

AZ ORSZÁGOS
MAGYAR Bányászati
ÉS Kohászati
EGYESÜLET LAPJA
27. (127.) évfolyam
1-32. oldal

Bányászati és Kohászati Lapok

KÖZLÖNY

2000 - 1057

2000 APR 8

ÉS

FÖLDGÁZ



BUDAPEST
1994. JANUÁR

1994/I.

BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

**Hungarian Journal of Mining
and Metallurgy OIL AND GAS**

**Ungarische Zeitschrift für Berg-
und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGAS**

Szerkesztőség:

1027 Budapest, Fő utca 68. 412. sz.
Telefon: 201-8083

Felelős szerkesztő:

Kassai Lajos

Kiadja:

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület
Műszaki Információs Irodája

Felelős kiadó:

Schmidt György ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levélcím: 1371 Budapest, Pf.: 453.
Telefon: 201-8083, 201-201 1/273, 665
Telefax: 201-7056

Megjelenik havonta.

Belső tájékoztatásra készül,
kereskedelmi forgalomba nem kerül.

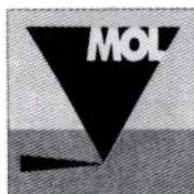
HU ISSN 0572-6034

Készült:

Vörösmarty Nyomda Rt.,
8000 Székesfehérvár
Irányi Daniel u. 6.
Felelős vezető:
Papp Károly elnök-igazgató
1348553

Tartalom:

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület küldöttközgyűlése	I
NAGY MÁRTA-PÁLFY GÁBOR-STUKOVSZKY ERNŐ: A magyar nagynyomású gázvezetékek irányítási rendszere	20
Személyi hírek	27, 28
Egyesületi hírek	27, 28, BIII
Egyetemi hírek	26
Könyvismertetés	26
Hazai műszaki lapszemle	31
Külföldi hírek	19, 25, 32
Helyreigazítás	27
Ajánlás	BIV



**A LAP KIADÁSÁT A MAGYAR OLAJ-
ÉS GÁZIPARI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
TÁMOGATJA**

A SZÁM SZERZŐI: NAGY MÁRTA okl. villamosmérnök (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézet, Budapest); PÁLFY GÁBOR okl. gázmérnök (MOL Rt. Gáz- és Olajszállító Üzem, Siófok); STUKOVSZKY ERNŐ számítástechnikai üzemmérnök (MOL Rt. Gáz- és Olajszállító Üzem, Siófok).

A szerkesztésért felelős:

KASSAI LAJOS (a szerkesztőbizottság elnöke)

2000-1057
2000 APR 8.

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS; BÁNDI JÓZSEF; BARTHA LÁSZLÓ dr.; BENKŐ ZOLTÁN dr.;
CSABA JÓZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES dr.; CSERI TIVADAR (szerkesztő);
FALUCSKAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSNÉ; KELEMEN
JÓZSEF; KÜRTI ATTILA; MATING BÉLA dr.; MEIDL ANTAL; NÉMETH
EDE dr.; ÓNÓDI TIBOR; ÓSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF dr.; PATAKI NÁNDOR dr.;
RÁCZ DÁNIEL dr.; SCHALL ISTVÁN dr.; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő);
TAKÁCS GÁBOR dr.; TÓTH JÁNOS dr.; VÖRÖS LÁSZLÓ

Bányászati és Kohászati Lapok

KÖÖLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR Bányászati és Kohászati
EGYESÜLET
lapja

27. (127.) évf.

I. szám

1994. január

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület küldöttközgyűlése

(Kecskemét, 1993. szeptember 25.)

ETO: 061.23:622

A kecskeméti Ars Nova énekegyüttes köszöntése után az ülés elnökségében elnökünk mellett Merész József, Kecskemét megyei jogú város polgármestere, Schmotzer András, az Országos Erdészeti Egyesület elnöke, főtítkárnk és helyettese, az alelnökök és szakosztályok elnökei foglaltak helyet.

Dr. Tóth István köszöntötte a társegyesületek képviselőit, Schmotzer Andrást, az OEE elnökét, Lellen Dezsőt, a Faipari Tudományos Egyesület főtítkárárt, dr. Jászai Tamást, a Magyar Energetikai Egyesület elnökét, dr. Vitális Györgyöt, a Magyarhoni Földtani Társulat elnökét, a tiszteleti tagjainkat, a gyémánt- és aranydiplomás mérnökeinket, valamint a közgyűlés valamennyi résztvevőjét.

Megállapította a résztvevők száma alapján, hogy a közgyűlés határozatképes, és a beterjesztett napirendi javaslatot bocsátotta szavazásra, amit kézfeltartással egyhangúlag elfogadtak.

NAPIREND

1. Schmotzer András előadása: Az erdő és ökológiai kapcsolat megteremtése
SZÜNET
2. Az elnökség előterjesztése az egyesületi élet megújítására
dr. Tardi Pál, az OMBKE főtítkára
3. Az ellenőrző bizottság előterjesztése
4. Az OMBKE alapszabályának módosítása
5. Indítványok, hozzászólások az írásos beszámolókhöz és az elhangzottakhoz
6. Kötüntetések, egyesületi érmek átadása
7. Határozati javaslat
8. Elnöki zárás

Az elnök megnyitó beszédében az elmúlt év történéseit elemelve megállapította, hogy az országban végbement rendszerváltás és gazdasági racionalizálási intézkedések egyesületünket, a támogató vállalatokat és ott dolgozó tagtársaink egy részét – akik munkanélküliekké váltak – igen súlyosan

érintette. Egyesületünk elnöksége a minisztériumok által előkészített különböző szakmai törvények vitáiban, érdekegyeztető tanácsában részt vett, véleményét kifejtette, esetenként sikerrel, vagy kompromisszumos megoldást sikerült elérnie.

A múlt évi közgyűlés határozatának megfelelően az egyesület megújítása volt feladatunk. Programunkban előterjesztést teszünk arra, hogy a már több mint 100 éves egyesületünk a gazdasági nagy átalakulás közepette a következő 100 évre megfelelően fel tudjon készülni. Ehhez szükséges, hogy a tagság tevékenyen közreműködjék az egyesületre háruló feladatok megfogalmazásában és végrehajtásában. Az elmúlt időszakban tartott konferenciákon, üléseken elhangzott előadások, hozzászólások és viták azt igazolták, hogy a tagságban van tehetség és energia, hogy a kibontakozáshoz szükséges utat és megoldást megtalálja.

E gondolatok jegyében nyitja meg a közgyűlést és köszönetet mond Kecskemét város vezetőségének, hogy megfelelő keretet adott a közgyűlés megtartására. Kecskeméten, az alföldi homoktengerben is jelen van a bányászat és kohászat is, szinte nincs az országnak olyan városa, faluja, ahol egyesületünk ne lenne képviselve.

Elsőnek Merész József polgármester üdvözölte a közgyűlés küldötteit. Kecskeméten, a szőlő és gyümölcs városában ma már több fémipari üzem, alumíniumfeldolgozás van, környéken olajbányászat folyik. A város gazdasági fejlődésében jelentős szerepet játszottak az elmúlt években a bányászok és kohászok. A város számára megtsztelő feladat és kitüntetés ilyen tanácskozás, reméli, hogy ehhez megfelelő keret tudnak biztosítani. Emlékezetes marad, és meg lesznek elégedve, és úgy gondolnak vissza e városra, hogy itt újult meg az egyesület és találták meg a nehézségekből, problémákból a kitűrési pontokat.

Kecskemét több rangos rendezvénynek ad otthont, és ez évben második alkalommal tisztelték meg a várost rendezvényekkel. Befejezésül sikert kívánt a tanácskozáshoz.



1. kép. A közgyűlés résztvevői

Elnökünk megköszönte a polgármester úr üdvözlő szavait. Ezután a bányász- és kohászhimnuszt énekelték el a küldöttek.

Schmotzer András *Az erdő és ökológiai kapcsolat megteremtése* címmel tartott előadást.

Megtiszteltetésnek tekinti az előadásra való felkérést. A két egyesület hova-tovább évszázadon keresztül nagyon szoros kapcsolatot tart. Ez az előadás hasznos egy másik szakma problémáinak, gondjainak, sikereinek megismerésére.

Kedves bányász- és kohásztestvéreim, hölgyeim és uraim!

Nem akarok hosszú évszázadokra visszamenni, de törvényszerű, hogy az emberiség fejlődésével egyre inkább igény támad a természeti erőforrások kiaknázására, tehát fogyasztói társadalmat élünk, ez a fogyasztói társadalom hova-tovább érinti a természeti értékeinket is. Ennek megfelelően a bányászat megindulásával szükség volt fakitermelésre, az erdőgazdálkodás kifejlesztésére, hiszen a bányafa a magyar erdőgazdaság termeléséből hova-tovább eltűnt. A környezetvédelem ma nagyon divatos fogalom. A 20 évvel ezelőtti értelmező szótárban még meg sem jelent. Ma mindenki környezetvédelemről, ökológiai tényezőkről beszél. Rájöttünk, hogy végül is egy Földünk van, és ezt az egy Földet ennek az erdész társadalomnak, amelyik Magyarországon és a világon él, elemi kötelessége az utódok számára is megőrizni. A környezetvédelem érdekében a világ összefogott és 1992-ben megrendezte a riói konferenciát, amelyen a világ 153 nemzete vett részt. Az emberiség a riói konferenciától többet várt, mint amit ténylegesen deklaráltak. A jóléti társadalmak, az Észak

és Dél problémája nagyon élesen felvetődött. A riói konferencia határozata, hogy a fejlett országok nemzeti jövedelmük 0,7%-át befizetik abba a közös alapba, amelyből bizonyos környezetvédelmi és természetvédelmi feladatokat finanszíroznak. Magyarországon a jelenlegi állapotában a fejlődő országok közé sorolt, így a 0,7%-os befizetés alól mentesül. A világ ezen a táján is sok változás történt, a környezeti ártalmak Magyarországon is egyre súlyosabb gondot jelentenek. Évente kb. 22–25 millió t hulladék képződik Magyarországon, és ebből kb. 3,5–4 millió t a veszélyes hulladék. Az ország különböző részein különböző veszélyes hulladékokra bukkanunk történeti kutatásaink és ásatásaink során. Azt viszont világosan látni kell, hogy a környezetvédelmet pénz nélkül csinálni nagyon nehézkes. Abban a szerencsés helyzetben vagyunk, hogy Heves megyében a mádai erdőgazdaságot igazgatom, és területünkön van a Mátraaljai Szénbányák visontai üzeme, ahol mindenki óhajta a rekultivációt. Ennek bizonyos nagyon kezdeti, ill. nagyon intenzív szakasza indult meg a 60-as évek végén, a 70-es évek elején, még ebből Állami Díj is született. Nem becsülve le természetesen az ott folyó munkát, de hogy az egész rekultivációs program végrehajtása mikor fog megtörténni, nem tudom. Magyarországon nagyon intenzíven indult a természetvédelmi mozgalom. Bizonyos kérdésekben ma többféle vélemény alakult ki. Európaszerte világviszonylatban felerősödtek a zöldmozgalmak, sajnálatos módon ezek bizonyos értelemben politikai felhanggal is párosulnak, így általában szélsőséges mozgalmaknak tekintik őket. A természetet féltő és a természetet óvó mozgalmaknak igenis helyük van a társadalomban. Az lenne a legegyszerűbb, ha ezekre a mozgalmakra nem kéne szerveződni, hanem ez minden ember elemi ösztönéből, tudatából fakadna. Magyar-

ország már nem sorolható a környezetiszta országok közé. Végig kell menni az országutakon, akár pályaudvarokon, akár Bács megyétől Heves megyéig, az ország egy nagy-nagy szemétdomb. Sajnálatos, de az önkormányzatok is felelősek. Nem minden önkormányzat rendelkezik kijelölt személerakóhelyel, de ha rendelkezik is, a trehányágunk, az emberi felelőtlenségünk oda vezet, hogy nem a személerakóhelyre visszük általában a szemetet, hanem az egyszerűbb módot választva az erdőbe visszük a kislejtezett tévét, akkumulátort, a gumiabroncsot. Feléljük saját jövőnket!

A magyar természetvédelem az 1935-ös törvényalkotásban fogalmazódott meg először, amikor Kaán Károly hosszú, szívós munkával kidolgozta a 35-ös erdőtörvényt az erdőről és a természetvédelemről. A ma érvényes 1961. évi 7-es törvényünk az erdőről és a vadgazdálkodásról szól. Ma bizonyos konfliktushelyzetek alakulnak ki az erdészek és a természetvédők között. Nagyon furcsa, hogy hova-tovább a természetvédők az erdészekről féltik az erdőt. A nagy vadasterületeken ádáz csata folyik az erdő- és vadgazda között. Bizonyos hatalomátmentésnek vagyunk a tanúi, mert a vadgazdálkodás és az erdőgazdálkodás szét lett választva, így konfliktushelyzet alakult ki. A vadász az erdőökoszisztémának az egyetlen elemével akar gazdálkodni, mégpedig a vaddal, holott az ökoszisztéma több ezer élőlényt tartalmaz, a talaj flórájától egészen az állatállományokig. Hittünk abban, hogy ez a parlament meg fogja alkotni az alapvető erdő- és vadgazdasági törvényeket. Gratulálunk bányásztestvéreinknek, hogy a parlament az új bányatörvényt elfogadta. Az erdőtörvényt nem sikerült ezzel a parlamenttel elfogadtatni.

Az erdőtörvény tervezete, egy ökológiai törvénytervezet már kész van, és miniszteri egyeztetés folyik. Egy csomagterv keretén belül került volna be a parlamentbe, mégpediglen szoros szerves egységet képezve a föld-, a természet-, a környezet- és természetvédelmi erdőtörvény és a vadászat, vadgazdálkodás-törvénnyel együtt. Ez lenne a logikai sorrendje is ennek a törvényalkotásnak. Legújabb információink szerint a parlament jövő év tavaszára naponta a földtörvény kivételével a törvények letárgyalását. A rendszerváltás kapcsán mi is elkezdtuk kidolgozni, hogy mi is lenne jó a magyar erdőnek és a magyar erdészeknek. Az elképzeléseinket nem tudtuk megvalósítani. A parlamenti ciklus vége felé jutunk el abba a stádiumban, amikor ez tárgyalásra kész lesz. Hatalmi kérdésekről van szó. A rendszerváltás előtt a Földművelési Minisztériumon belül működött egy Erdészeti és Faipari Hivatal, ami miniszterhelyettesi rangú intézménynek minősült. Az első földművelésügyi miniszter úrnak az volt az intézkedése, hogy ezt a hivatalt felszámolta, főosztálya degradálta, és a vadászatot leválasztotta és külön főosztályként működtette. Tehát, közvetlenül az ország csaknem $\frac{1}{5}$ területének igazgatási vonalon nincs kormányzati képviselője ma. Rendkívüli módon sértett bennünket, nem a hiúságunkat, csak nagyon kellemetlen, hogy bizonyos szakmai kérdésekben nélkülünk döntenek. Azt hiszem, hogy egy modern polgári társadalomban ez a társadalmi szervezetek oldaláról sem viselhető el, de természetesen a szakemberek oldaláról sem. Ma eljutottunk odáig, hogy az egyesület és a Magyar Tudományos Akadémia erdészeti bizottsága kezdeményezésére ez év február 24-én létrejött az országos első erdészgyűlés, amelyet megtisztelt dr. Antall József miniszterelnök is. A gyűlés határozatot fogadott el

önálló Erdészeti Hivatal létesítéséről. Akkor még nem tudtuk, hogy országos hatáskörű szerv lesz-e ez, vagy minisztériumon belül működik. Létrejött május 1-jén az Országos Erdészeti Hivatal, de az FM-en belül. Alapvető törvényalkotások híján az erdőgazdálkodás ma átalakulási tulajdonformákat él át. Magyarországon köztudomású, hogy 67% az állami erdő, kb. $\frac{2}{3}$ része az úgynevezett termelőszövetkezeti és egyéb erdő, néhány százalék vízügyi és honvédelmi terület. Ez utóbbi arányaiban nem volt jelentős. Az erdők kb. 50%-a maradhat középtávon állami tulajdonban. Az első kárpótlási törvény sajnálatos módon érintette erdeinket. Félreértés ne essék, nem politikai szempontból kritizálom a kárpótlás létét és mikéntjét, hanem sajnálatos módon az erdőállomány értéke nem került a kárpótlási értékek kategóriába. Ma Magyarországon – fölhívom a figyelmet – legjobb erdőre licitálni, csak a termőföldet kell megvenni, a rajta levő faállomány hozomány, amit oda lehet adni egyébként a férjhez menő lánynak vagy az unokának. Nem is történt volna semmi baj, ha Magyarországon reprivatizáció lett volna. Ezt hangoztatta az egyesület is, ez a véleményünk. Hegyvidékeken az erdők aranykorona értéke rendkívül alacsony, 1 $\frac{1}{2}$ –2 aranykorona érték között van, itt a hegyvidéki szántókon a falvak szántói-val nemigen lehet versenyszerűen mezőgazdasági termelést folytatni. Mindenki erdőt akar vásárolni kárpótlási jegyért. Sajnálatos ez a tény, de tudomásul kell vennünk, és végrehajtjuk. Ez a mi mátraaljai cégünknek kb. $\frac{1}{4}$ -ét érinti.

A másik veszélyforrás ezeknek a kárpótlásra adott területeknek további üzemeltetése. Rendkívül fontos lenne, hogy létrejöttön általában az erdők, a magánerdők vagy a közbirtokossági erdők üzemeltetésére a közbirtokossági törvény megalkotása. Ugyanis bizonyára többen emlékeznek rá, hogy a háború előtt és a háború után azért közbirtokosságok, kis magántulajdonosok voltak, de ütemterv szerint kellett gazdálkodniuk. Ma mindenki az erdőállományban csak a faanyagot látja, nem foglalkozik senki azzal, hogy hogyan kell majd ezt az erdőt felújítani. Nagy kár érheti az országot, a környezetet. Ennek elkerülése érdekében nagy felelősség hárul a szakmai közvéleményre. Korrektil kell értékelnünk a múltat és perspektivikusan kell felvázolni a jövőt. Mi általában a szélsőségekben tudunk csak gondolkodni, ez az erdészekre is vonatkozik. Nem igaz, hogy mi 40 évig ebben az országban csak rablógazdálkodást folytattunk. Magyarország erdőterülete $\frac{1}{3}$ -dal növekedett, 12%-ról 18%-ra. Megszólalhatnak a társasági tisztelt jelenlétűk, hogy milyen erdők jöttek létre. Megkérdem, hogy 45 előtt Bács-Kiskun megyében, a Duna-Tisza közén mi volt, milyen táj fogadta az ideérkezőt: a futóhomok. Erdőtelepítéssel, főleg fásítással indult az a mozgalom, amelynek harmadik periódusához most érkezünk éppen. A világgazdasági válság után közvetlen indult meg az első Alföld-fásítás, ez az 50-es években politikai és foglalkoztatási kérdés volt. A magyar mezőgazdaság termelőképességéből fakadóan sok olyan szabad terület áll majd rendelkezésre, amellyel valamit kezdeni kell. Tudomásul kell venni, hogy differenciálódik a társadalom, és nő a szegénység. A szegénységet mindig az erdőtelepítésben vezették le, nem csak Magyarországon, Európában is. Ismereteim szerint ezen a téren ebben a században a legnagyobb erőfeszítést nagyon furcsa módon a spanyolok hajtották végre Franco diktátor uralma alatt. Nem ezzel akarom összehasonlítani magunkat, félreértés ne essék, de tudomá-

sul kell venni, hogy ezekkel a területekkel valamit kezdenünk kell, és ezek betelepítéséhez igenis már lehet különböző világbanki pénzügyi támogatást kapni. Tegyük végre kicsit zöldebbé, kultúraltabbá ezt a szép Magyarországot. Azt hiszem, ezt programként lehet megfogalmazni. Az átalakulásról pedig, hogy még színesebb legyen a kép! Nekem, mint vállalati első számú vezetőnek tavaly négy gazdám volt. 1992. februárig még vállalati tanács által irányított vállalként működünk, akkor gyorsan az FM államigazgatásba vett bennünket, de landoló pályán voltunk júniusig, az FM keretén belül, amikor átadtak az ÁVÜ-nek. November 1-jétől a megalakult Állami Vagyongazdálkodási Részvénytársaságnál tengetjük az életünket és hamarosan részvénytársasággá alakulunk. Az erdő nem ez a kategória, többszörösen hasznosítható jószág, lehet az egyéni vagy közösségi tulajdon. Hiányzik egy nagyon alapvető és fontos törvény. A magyar erdő nemcsak a 10,5 millió magyar állampolgáré, hanem a határon túl élő bármilyen nemzetiségé is, mert környezetet rendez, és Magyarország zöld tüdeje. Igenis a 10,5 millió magyar embernek össze kell fogni ennek megvédésére. Másfél hónappal ezelőtt megalakult alulról jövő kezdeményezésként a Magyar Erdőkért Egyesület. Ez már nemcsak az Országos Erdészeti Egyesület szakembereit gyűjti össze, hanem számít az ifjúságra, az önkormányzatokra, az idősebbekre és az aggokra. Aki fát ültet, az bízik a jövőben, és ebben a mozgalomban kérem a lakóhelyileg illetékes bányász-kohász testvéreket is, hogy ültessünk minél több fát, s legyen zöldebb ez az ország.

Választások előtt vagyunk – elnézést kérek –, nem politizálni akarok, nagyon fontosnak tartanám és reménykedem benne, hogy a második független magyar parlamentbe több lesz a műszaki értelmiség aránya. Ma ismereteim szerint 17–18% között van az agrár–műszaki szakemberekkel együtt. Hiszem, hogy az ország sorsfordító kérdései eldőlték, de még hátravannak gazdaságpolitikai kérdések. Nagyon-nagyon kemény és jó céltudatos gazdaságpolitikát kell csinálni a következő időszakban a szakemberek bevonásával, mert nélkülük nem igazán lehet megfelelő a gazdaság. Én, személy szerint Schmotzer András, mindenkit arra bátorítok, hogy lakóhelyén, ha van rá módja, és lehetősége van ilyen elhivatottságra, akkor igenis meg kell méretettni, és egyre több szakértelmiséget a magyar parlamentbe!

Befejezésül engedjétek meg, mi erdészek mindig egy kicsit lírikusak vagyunk. Ebben az évben tartottuk Kaposváron a 127. évébe lépő egyesület közgyűlését; az erdőművelés tanács elnöke, a nyugdíjas professzora, nagy szorgalommal és tehetséggel erdőesztétiként összeállította *Az erdő poézise* című verseskötetet. A 97 magyar író erdővel kapcsolatos antológiájához Varga Domokos erdőmérnök, író írt előszót. Ebből idézek: „a professzorság terhét azóta letette, a szépség szolgálatát azonban máig sem. Ennek jele ez a kötet is, amelyet immár nemcsak hajdani hallgatóinak szán, – bár ők sincsenek kevesen –, hanem minden olyan olvasónak, aki hozzá hasonlóan a versek, erdők örök szerelmese. Ilyenek vagyunk néhányan, sőt sejthetőleg igen-igen sokan, mégsem hinném, hogy ez a kötet – mely magamnak is oly sok örömet szerzett –, nem tartogatna bármely kézbebevonóknak újabb és újabb meglepetéseket.”

A kötetből egy nagyon rövid verset felolvasok: Kiss Tamás írta, Mátraaljai ősz a címe.

Oly egyedül állnak már a fák,
sudár tölgyek, megtépett koronák,

rajtuk mint feszes húrokon zenél
ég-földközi nagy hárfán a szél.
Ne járj ide, mert ha idejössz,
elborít a hamvas, lila ősz.
Nem jó neked magadhoz ily közel,
vadként avarban vérezni el.
Menj csak magasra, ahol a fenyők
lombos, örökzöld túsátora nőtt.
Menj, míg bírod, mindig fölfelé,
felbízserg tán még a szív belé
mint ifjan sátorral – ha várt a vadon –
eredj nehéz évekkel válladon.
Fent zöld a fény, s még ifjúságra vár
a fákon átszűrt gyógyító sugár.

Jó szerencsét! Üdv az erdészeknek!

Engedjétek meg, hogy a szép kötetet az elnök úrnak tisztelettel az Országos Erdészeti Egyesület ajándékként megajánljam. Elnézést, nem reklámot akarok csinálni a könyvnek, – de az Országos Erdészeti Egyesületben (Bp., Fő u. 68.) bárki megveheti.

Dr. Tóth István elnökünk köszönettel vette át a könyvet, és egy magyar közmondással válaszolt: a szomszéd rétje mindig zöldebb, de amikor közeledünk hozzá, nem biztos, hogy olyan szép. Az erdészetre vonatkozóan elmondott negatívumokat is, figyelembe véve, hogy valamennyien, bányászok és kohászok nagyon örülnének annak, ha a szakmáinkat úgy felértékeltek volna, mint az erdészekét. A környezetvédelem az erdészeknek nemcsak munkát, hanem feladatot is ad. Gratulálunk az Országos Erdészeti Egyesületnek és tagjainak. A következő évtizedekben meg fogják találni annak a lehetőségét, hogy ebben az átalakulásban a pozitív irányba vigyék az erdőgazdálkodást. Ehhez kívánunk sok szerencsét, és mondjuk: Üdv az erdészeknek!

Dr. Jászai Tamás

Elnök úr, tisztelt hölgyeim és uraim!

Megilletődötten állok a pódiumon egy hároméves szakmai társaság nevében beszélve egy 101 éves társasághoz. Ükunakának, vagy szépunokának valók lennének, de amit el akarok mondani az szilárd meggyőződés; a bányászok, kohászok és energetikusok egy hajóban evezünk, nem vagyunk manapság nagyon népszerűek. Sok támadás éri mindhárom szakmát, de nyugtasson meg bennünket az, hogy egyszerűen nélkülözhetetlenek vagyunk. Bárki bármit mondjon, előbb vagy utóbb, de sokkal inkább valószínű, hogy előbb, igenis a bányászokra, a kohászokra és az energetikusokra a legmodernebb technikában is felfigyelnek, visszatérnek. Programot kell készítenünk, figyelemmel a mai nemzedék igényeire, de ne veszélyeztessük az utánunk következő nemzedékek életlehetőségét. Adja isten, hogy sokkalta jobban éljenek majd, mint mit. Ez alkalommal, mivel a Miskolci Egyetem rektora is jelen van, szeretném külön üdvözölni az energetikai társaság és a Műegyetem Energetikai Tanszékének nevében azt a kezdeményezést, ami Miskolcra indult el. Az energetikai oktatási program kidolgozásához és a szak indításához a legmesszebbmenő támogatásukat felajánljuk.

Elnökünk megköszönte az MTE elnökének üdvözlő szavait, és felidézte azokat a megbeszéléseket, amelyeket az érdek-

egyeztető tanácsulések előtt folytattak, így az energiaiparral foglalkozó tanácskozások is egyeztetett álláspontot képviselhettek. A két egyesület célja ugyanaz: az országnak – az gazdaságosság keretén belül – az energiafüggettségét az importtól csökkenteni és kicsit a hazai lehetőségek felé terelni. Ebben kell továbbra is együttműködnünk.

Ezután köszöntötte a közgyűlést a Gépipari Tudományos Egyesület, a Hidrológiai Társaság elnöke.

Az elnök az üdvözlő szavakat megköszönve javasolta, hogy a programtól eltérően a szünet előtt hallgassuk meg a főtítkári beszámolót. A résztvevők a javaslatot elfogadták.

Dr. Tardy Pál főtítkári beszámolója

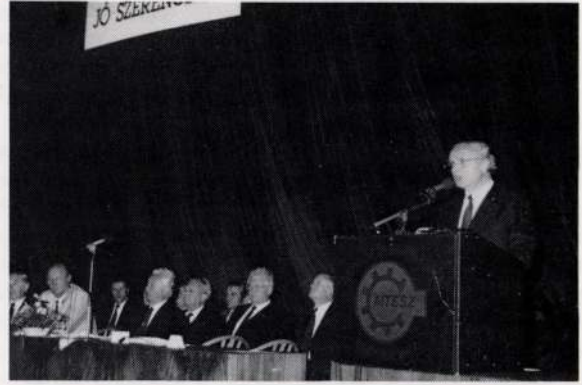
Tisztelt küldöttközgyűlés, tagtársaim!

Először a múlt közgyűlés óta elhalálozott tagtársaink nevét olvasom fel:

Bányászati szakosztály: Arató Gusztáv okl. bányamérnök, Tatabánya, dr. Baán János jogi doktor, Salgótarján, Balogh Sándor bányatechnikus, Oroszlányi Szénbányák, dr. Bartal Ernő általános mérnök, Budapest, Bányai Bálint aranyokleveles bányamérnök, tiszteleti tag, Budapest, Bencsó Miklós okl. bányamérnök, Tatabányai Szénbányák, Bubics György aranyokleveles bányamérnök, tiszteleti tag, Budapest, dr. Csillag Pál okl. geológus, Budapest, Erdős Jenő gépészmérnök, Oroszlány, dr. Fejér Leontin okl. geológusmérnök, Mecseki Szénbányák, dr. Gergely Pál okl. geológus, Tatabánya, Havrán István okl. bányamérnök, Veszprémi Szénbányák, Horváth István gépész- és villamosipari technikus, Veszprémi Szénbányák, Hidasi István okl. bányamérnök, Várpalota, Veszprémi Szénbányák, Jáni Gyula okl. bányamérnök, Borsodi Szénbányák, Joska Henrik Gyula okl. könyvvizsgáló, Bakonyi Bauxit, Kálmista Imre mélyépítő üzemmérnök, Bakonyi Bauxit, Kocsis Nándor építészmérnök, Budapest, Korcyl Béla okl. bányamérnök, Tatabánya, Kovács Péter bányatechnikus, Tatabánya, dr. Marton Ferenc okl. földmérnök, Tatabánya, Mészáros Sándor bányagépészmérnök-tervező, Dorogi Szénbánya, Mónos János okl. bányamérnök, Borsodi Szénbányák, Nánássy Tibor tervező-beruházó üzemmérnök, Oroszlányi Szénbányák, Papp Tivadar okl. bányamérnök, Bakonyi Bauxit, Poltner Bertalan okl. villamosmérnök, Dorogi Szénbányák, Puzsik János okl. bányamérnök, Borsodi Szénbányák, id. Reményi Viktor okl. tiszteleti tag, Borsodi Szénbányák, Sas Endre okl. geológus, Tatabánya, Schönig József okl. bányamérnök, Veszprémi Szénbányák, id. Siska Vince okl. bányamérnök, Budapest, Sinkovics Nándor okl. bányamérnök, Budapest, Solti Sándor bányatechnikus, Tatabányai Szénbányák, Török Zoltán okl. bányamérnök, tiszteleti tag, Budapest, Urbanics János bányatechnikus, Dorogi Szénbányák, Várkonyi Rezső okl. bányamérnök, Bakonyi Bauxit, Vincze Tibor okl. bányamérnök, Fejér megyei Bauxit;

Kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály: Csatlós Balázs Gyula vízkutató csoport, Csiszár Gábor gépészmérnök, Budapest, vízkutató csoport, Hajdú Miklós Pusztaszabolcs, Áforcsoport;

Vaskohászati szakosztály: dr. Bene Edit okl. fizikus, Budapest, Martin Imre okl. kohómérnök, Budapest, Némethy László okl. kohómérnök, Kanada, ill. Budapest, dr. Schummel Rezső okl. kohómérnök, Dunaujváros, Szeless László okl. kohómérnök, tiszteleti tag, Budapest, Vágvölgyi Tivadar gépészmérnök, Salgótarján, Vörös Tibor okl. vegyészmérnök, Budapest;



2. kép. A főtítkári beszámolóját tartja

Fémkohászati szakosztály: Baranyai György okl. könyvvizsgáló, Budapest, dr. Baránszky-Jób Imre rubindiplomás gépészmérnök, Budapest, Koder Frigyes aranydiplomás kohómérnök, Budapest, Orbán Mihály okl. kohómérnök, Székesfehérvár, Szabó Ottó András okl. kohómérnök, Székesfehérvár, Weiszengruber Ferenc okl. gépészmérnök, Almásfüzitő;

Öntészeti szakosztály: Biró Sándor technikus, Budapest, Budsinszky Tibor okl. kohómérnök, Budapest, Czímeth László fémtöntő technikus, Budapest, Katona Rezső okl. gépészmérnök, Sátoraljaújhely, Pintér Ferenc okl. gépészmérnök, Sopron, Szabó Lajos mintakészítő technikus, Mende, Tóth Pál György gépészmérnök, Törökszentmiklós.

Kérem, emlékezzünk rájuk néma felállással!

Tisztelt közgyűlés! Amikor 1990-ben megválasztották ezt az elnökséget, meg voltunk győződve arról, hogy legnagyobb és legnehezebb feladatunk a centenáriumi ünnepeknek az eseményhez méltó színvonalú megszervezése és lebonyolítása lesz. Rövid idő alatt realizáltuk azonban, hogy a múlt értékelése és ünneplése megtisztelő szép kötelesség és feladat, amit az ünnep diktálta időpontban, illő formában meg kell tenni. Az egyesületnek azonban nemcsak múltja van, hanem jelenéne és főleg jövőjének is lennie kell. Historia ist megatravité, mondaná most Bányai Bálint barátunk, tiszteleti tagunk, akit nemrég kísértünk el utolsó útjára. Egyesületünk 100 éves történetének legfontosabb tanulsága, hogy mindvégig az alapítók célkitűzését követve, de a változó körülményekhez igazodva működött, túlélésének ezt volt igen gyakran a feltétele, az egyesület jelenlegi szervezete, tevékenysége, munkamódszere az elmúlt évtizedekben alakult ki. Szükségszerűen tükrözi ezért azokat a gazdasági és társadalmi lehetőségeket, amelyek a magyar bányászatot és kohászatot ebben az időszakban jellemezték. A világgazdaságban már korábban végbement súlypontváltás, valamint az országban és környezetünkben zajló gazdasági átrendeződés lényegesen beszűkítették lehetőségeinket. A nemzetközi fejlődési folyamatok alapján azzal kell számolni, hogy a bányászat és kohászat a gazdaságban a várt és remélt stabilizálódás után is kisebb lesz, mint korábban volt. A gazdaság folyamatban lévő átalakulása telje-

sen átrendezi azt a közeget, amelyben egyesületünk él és dolgozik. A korábban a főbázisainkat jelentő és számunkra a nagy anyagi biztonságot nyújtó tőkeerős nagy vállalatok legnagyobb része átalakult, csőd, vagy felszámolási eljárás alatt van. Helyükbe kisebb, mozgékonyabb, a költségekre érzékenyebb, különböző tulajdonformájú vállalkozások léptek. Lehetőségeink beszűkülése már a rendszerváltás előtt, a '80-as évek második felében megindult, az országunkban és környezetünkben lezajló gazdasági átrendeződés pedig felgyorsította ezt a folyamatot. Taglétszámunk 1986 és 1992 között 8500-ról 6000-re, azaz 30%-kal csökkent. Az egyesületünket az 1986-ban anyagilag is támogató jogi pártoló tagjaink 70%-a az akkori formájában megszűnt. Az 1992-ben befolyt jogi tagdíj és egyesületi támogatás összege, amit ezektől a vállalatoktól kaptunk, 50%-a az 1986-osnak. Lapjaink megjelenésének rendszeressége a szükséges anyagi fedezet hiánya miatt többször is csorbát szenvedett. Egyesületünk a nehézségek ellenére mindmáig működőképes maradt. A fentiekben vázolt alapvető változások azonban arra ösztönözték az elnökséget, hogy szigorú önvizsgálatot végezve határozza meg a jelenlegi tevékenységünkben, szervezetünkben, módszereinkben mi az, ami változtatás nélkül fenntartható, mit kell a változott körülményekhez igazodva másképp csinálni, mit kell mint idejét múltat elvetni, és milyen új elemeket kell behozni a tevékenységünkbe. Elnökségünk a centenáriumi ünnepeket követően első ülésén elhatározta, hogy a tagság segítségét és véleményét is kérve elvégzi ezt az önvizsgálatot, és hozzákezd az új helyzetnek megfelelő stratégia kialakításához. Az egyesület szűkebb elnöksége 1992 őszén megfogalmazta azokat a kérdéscsoportokat, amelyekre az önvizsgálat során választ keres. Több esetben ellentétes különböző alternatívákat is szembeállítottunk a tagság köréből érkezett vélemények alapján. A kérdéseket tartalmazó nyílt levél ez év tavaszán jelent meg szaklapjainkban. A levélben kértük egyéni tagjaink és szervezeteink, csoportjaink, egyéni, ill. testületi állásfoglalását a felvetett kérdésekről. A nyílt levélre 30 válasz érkezett. Valamennyi szakosztályunk, négy helyi szervezetünk, két szerkesztőségünk, két elnökségi bizottságunk testületi állásfoglalása mellett egyének és csoportok írták le véleményüket. A testületi vélemények kialakításában és vitájában részt vevők számát figyelembe véve tiszta lelkiismerettel kijelenthető, hogy a beérkezett válaszok tagságunk meghatározó részének a véleményét tükrözik. Külön kiemeljük, hogy a kérdéscsoportokat tiszteleti tagjainkkal is megvitattuk. Közülük többen írásban is benyújtották véleményüket. Tapasztaltságuk, higgadt gondolkodásuk, egyesületi elkötelezettségük ezúttal is nagy támaszt jelentett számunkra. Az elnökségi állásfoglalás kialakításánál, amit most elő fogok terjeszteni, döntően a beérkezett írásos véleményekre és különböző üléseken elhangzottakra támaszkodtunk. A kérdések egy részére egyhangú vagy csaknem egyhangú volt a válasz. Előterjesztésünkben ekkor ezt írtuk le. Számos esetben jobban megoszlottak a vélemények, ezekben az esetekben a felmerült nagyobb támogatást kapott alternatívákat is ismertettjük. Néhány esetben annyira megoszlottak a vélemények mind a hozzászólás, mind az elnökség körében, hogy a közgyűlés állásfoglalását is kérjük. A regisztráció során a kiosztott kérdőívek tartalmazzák ezeket a kérdéseket. Minden résztvevő megkapta, itt a helyszínen. Ahogy leírtuk, ezeket a szünetben, kérjük majd a regisztráció

helyén, illetve az ajtók mellett elhelyezett ládába leadni. Feldolgozásukra a közgyűlés alatt nincs lehetőség, a válaszokat az elnökség az első ülésén értékelni fogja, és erről a lapokban fog tájékoztatást adni. Az írásos anyag és a szóbeli előterjesztés, ami most elhangzik, az elnökség többségi állásfoglalását tartalmazza.

Az első kérdéscsoportban az egyesület célját és tevékenységi területét próbáltuk újra megfogalmazni. Az elnökség állásfoglalása ezekben a következő. Az egyesület célja a magyar bányászat és kohászat egyetemes érdekeinek szolgálata, a szakmai tudományos tevékenység és a hagyományápolás elősegítése. A válaszolók döntő többsége ezt a hármas feladatot jelölte meg célkitűzésül. Néhány vélemény szerint ez a hármas feladat meghaladja az egyesületünk lehetőségeit, és célszerűbb lenne az utóbbi két lehetőségre, területre koncentrálni. Felhívom azonban a figyelmet arra, hogy ez a hármas feladatkör nem új, az egyesület számára eddig is gyakorlat volt. Gondoljunk csak arra, azokra a tárgyalásokra, amelyeket elnökségünk kormányzati tényezőkkel folytatott szakmáinkról. Rendezvényeink bevezető előadásainak a szaklapokban megjelenő egész sora tárgyalja a bányászat és a kohászat helyzetét, kilátásait, átalakulását, vállalkozási tevékenységét. Az egyesület vállalkozási tevékenysége nem cél, hanem eszköz az előző pontban leírt, ismertetett feladatok teljesítéséhez és az egyesület pénzügyi alapjainak a biztosításához. A vállalkozási tevékenységgel szemben az elnökség az alábbi két követelményt fogalmazta meg, az egyesülethez méltó szakmai és etikai színvonal és a nyereségesség. A vélemények egy jelentős része fenntartását is kifejezte a vállalkozási tevékenységgel szemben. Óvott attól, hogy az egyesület közkeresti társasággá váljon. Mervé tiltást, elzárkózást azonban nem tapasztaltunk. A fenntartások elsősorban az egyesület nevét kihasználó, de főként egyéni haszonszerzésre irányuló vállalkozási tevékenységekre vonatkoztak. Ezt az etikai és szakmai színvonal megtartásának követelményével, amit ismertettem, véleményünk szerint is ki lehet zárni. Jelenlegi vállalkozásaink többsége egyébként is a bányászat, kohászat szakmai tudományos területére esik. Konferenciák szervezése, információs előadások, információs kiadványok készítése és forgalmazása és így tovább. A vállalkozási tevékenységből befolyó bevételek nélkül egyesületünk pénzügyi helyzete súlyosan megrendülne, s nem lenne mód a bevételt nem hozó tevékenységek jelenlegi szintű, igen szerény kiadásainak a finanszírozására sem.

Az érdekvédelemről

Az egyesület feladata a szakmák érdekeinek feltárása és képviselete, egyéni érdekvédelmet vagy érdekképviseletet az egyesület ne vállaljon. Az állásfoglalások egyértelműen kizárták az egyéni érdekképviseletet, ami a szakszervezetek feladata. Az állásfoglalások, feladatok meghatározásának egységesége meglepőnek tűnhet ma, amikor bányá- és kohómérnökök kerülnek az utcára. A válaszadók azonban jól látták, hogy egyesületünk nincs felkészülve az egyéni érdekvédelemre. Ehhez sem személyzete, sem anyagi forrása, sem gyakorlata nincsen. Így a szakszervezetekkel nem tudja, ezért nem is akarja felvenni a versenyt. E három válasz további más helyen feltett kérdésekre is kiterjeszthető. A bányászat és kohászat egyetemes érdekeit szolgálva egyesületünk nem képviselhet parciális vállalati vagy egyéni érdekeket, ha azok sértik az egyetemes

érdeket. Ugyanígy ne foglaljon állást egyesületünk pártoló és egyéni tagjai között kialakuló vitákban. Ebben a két kérdésben a válaszolók teljesen egységesek voltak. A második kérdéscsoport az egyesület egyéni tagjaival és az egyéni tagdíjakkal foglalkozott. Az elnökség állásfoglalása szerint az egyesület tagja lehet mindenki, aki elfogadja alapszabályát, célkitűzéseit és fizeti a tagdíjat. Jelentős arányban javasoltak ennél szigorúbb megfogalmazást, pl. az iskolai végzettséghez kötését. Célszerű ezért az új felvételeknél az ajánlások komoly ellenőrzésére és figyelembevételére visszatérni, ami rajta van egyébként a jelentkezési lapokon. Az elnökség javaslatát több szempont is motiválta. A legfontosabb az volt, hogy valamifajta numerus claususszal ne zárjon ki senkit jelen tagjai sorából. A szűrést az élet úgyszólván elvégzi. Hosszabb távon viszont érdemes gondolkodni határozottabb profilú, egységesebb tagság kialakításának a lehetőségéről.

A tagdíjakról

Az egyéni tagdíj összege legyen összhangban az egyesületi lapok kiadási és terjesztési költségeivel, amit a tagok alanyi jogon megkapnak. Az elnökség ezen az alapon saját hatáskörében minden év végén döntse el a következő évi tagdíjat, és azt tegye közzé lapjainkban. 1994 januárjától a javasolt tagdíj 240 Ft/hónap, a kisjövedelműek, diákok, katonák, munkanélküliek, nyugdíjasok, tagdíja 1994-ben 50 Ft/hónap legyen. A válaszolók döntő többsége szerint mindenki fizessen tagdíjat. Többen javasolták, hogy a tagdíj valamilyen módon kötődjön a lapkiadási költségeihez. A befizetés módjára több javaslat is volt. Pl. előre, egy összegben fizessék be tagjaink a tagdíjat, mások azt javasolták, hogy szüntessük meg azt, hogy a fizetésekből levonják, és a vállalat utalja át az egyesülethez. Ezek egyike sem kapott kellő támogatást, ezért nem javasolunk egységes befizetési módot, mindenki a számára legmegfelelőbb módszert alkalmazza.

Az egyéni tagdíjak nagyságáról és a kivételezettek köréről széles körű vita alakult ki. Az elnökség ezért a most előterjesztett javaslat mellett más alternatívákat is elképzelhetőnek tart. A közgyűlés részvevőinek kiosztott kérdőív több ponton is foglalkozik ezzel a kérdéscsoporttal. Az elnökség a legtöbb szavazatot kapó változatot fogja érvényesíteni. Az elnökség állásfoglalása az egyesület szervezeti felépítésével kapcsolatban a következő. Az elnökség létszámában és összetételében nem javasolunk változást. A válaszadók egy része a taglétszám csökkenésére hivatkozva javasolta az elnökség létszámának csökkentését. Ezt azért nem tartjuk időszerűnek és indokoltnak, mert az egyesület működési költségeit az elnökség létszáma nem befolyásolja. Ugyanakkor az alelnökké választáson keresztül a gazdasági és társadalmi élet több vezetője megnyerhető egyesületünk számára. Néhányan felvetették azt is, hogy az elnökség helyett állítsuk vissza a választmányi rendszert, amely az MTESZ-be való belépés előtt működött. Mivel a hozzászólások alapján az alelnökök számát illetően egyik alternatíva sem kapott meghatározó többséget, az alelnökök számára vonatkozóan is kérjük a közgyűlés állásfoglalását a kiosztott kérdőívek útján.

A szakosztályokról

A szakosztályok számát ne kössük meg szigorúan. Indokolt esetben az érdekelt szakosztályok közös akaratából legyen

mód a rokon területen működő szakosztályok összeolvadása. A válaszok többsége mint lehetőséget felvetette a szakosztályok számának csökkentését. Az elnökség a vélemények alapján ezt nem javasolja előírni, csak lehetővé tenni. Ez az állásfoglalás véleményünk szerint kellő rugalmasságot biztosít, ily módon nagyobb nehézség nélkül közös akaratból összeolvadhatnak pl. a rokon területi szakosztályok. Ez távlati alternatívaként felmerült, de rövid távú konkrét javaslatként még nem.

A helyi szervezetekről

Az egymáshoz közel élő és dolgozó tagjaink a helyi viszonyokhoz és lehetőségekhez legjobban igazodó szervezeti és működési formát válasszák és alakítsák ki. Az eddigi formák mellett, ahol ezek működőképesek, meg kell őket tartani, kialakíthatók a több szakmát átfogó egyesületi szervezetek is. Az ez irányú kérdésekre adott válaszok meglehetősen változatosak voltak. Tekintettel arra, hogy a bányászat és kohászat, illetőleg a hozzájuk tartozó vállalati szféra átalakulása folyamatban van, az optimális működési és szervezeti formákat nem lehet meghatározni. Az elnökségi állásfoglalás itt sem kívánja megszüntetni az eddigi szervezeti formákat kötelező jelleggel. Vannak még ugyanis olyan helyi szervezeteink, ahol a hagyományos megoldás jól funkcionál, ilyen pl. a dunaújvárosi, ahol a stabilan működő kohászati nagyvállalat és a főiskola rég kialakult, jól működő együttesét kár lenne egy újítással megzavarni. Másutt viszont, ahol szétesetek a nagyvállalatok, célszerűbb lehet a több szakmát átfogó területi szervezetek kialakítása. A 4. kérdéscsoport a pártoló tagokkal foglalkozott.

Állásfoglalásunk ezzel kapcsolatban a következő. Az egyesület elnöksége a szakosztályok működésével tegyen meg mindent annak érdekében, hogy a szakterületéhez tartozó, illetőleg azzal együttműködő vállalatok, vállalkozások, intézmények legyenek pártoló tagjai. Külön figyelmet kell szentelnünk az új vállalkozásoknak és az eddig elhanyagolt területnek. A pártoló tagoknak kedvezményes áron fel kell ajánlani egyesületünk sokoldalú szolgáltatásait, és fel kell hívni figyelmüket a pártoló tagsággal járó előnyökre. 1993 elején megfogalmaztuk a pártoló tagok számára nyújtandó szolgáltatások és előnyök körét, ezt körlevélben foglaltuk össze, és a szakosztályok címlistája alapján szétküldtük a potenciális pártolótag-vállalatok között. A körlevél szövegét szaklapokban is közzétettük. Ez a levél az említett megfogalmazásokon, előnyökön, lehetőségeken kívül az egyesületről rövid átfogó tájékoztatást ad, elsősorban arra gondolva, hogy új, az egyesülettel eddig kapcsolatban nem lévő vállalkozásokat is szeretnénk becserkészni. A körlevél eredményeképpen eddig 39 új pártoló taggal irtuk alá a kölcsönös megállapodást. A munka még folyamatban van, és várjuk szakosztályaink, tagjaink további javaslatát a megkeresendő vállalatokra.

Szaklapjainkról

A szaklapjaink kiadásának anyagi fedezetével többször is voltak, ma szerencsére nincsenek lényeges nehézségek. A kiadás költségeit jelenleg lényegében a három szaklap profiljának megfelelően vállalatok, vállalatcsoportok viselik. A helyzet azonban változhat, az elnökség javaslatai a következők:

Szaklapjaink jelenlegi rendszere, azaz három függetlenül szerkesztett szaklap mindaddig fenntartandó, amíg ezt a pénzügyi lehetőségek megengedik. A pénzügyi lehetőségek szűkü-

lésével sor kerülhet a terjedelem kényszerű csökkentésére, lapok összevonására, de a megszűnésére nem. Az OMBKE tagjai továbbra is alanyi jogon térítésmentesen kapják a szaklapot. A válaszolók döntő többsége ezzel egyetért. Tagjaink legnagyobb részére ugyanis a szaklap jelenleg a legfontosabb kapocs az egyesülettel, gyakran ez az egyetlen kapocs. Mivel többen felvetették, más egyesületeknél pedig bevált gyakorlat, az elnökség vizsgálja meg annak lehetőségét, hogy a tagság hírmondó jellegű, az egyesület és a pártoló tagok életével foglalkozó közös kiadványt is kaphasson térítésmentesen. E kérdésben erősen megoszlottak a vélemények. Többen hangsúlyozták, hogy egy ilyen közös hírmondó több előnnyel is járhat. Frissebb híreket is közölhetne a pártoló tagvállalatok átalakulásáról, privatizációról, jelentősebb üzletkötéseiről, a bányászok és kohászok aktuális helyzetéről, az egyesület hagyományápolásáról, különböző szervezeti egységeknél folyó munkákról és így tovább. A közösen olvasott hírmondó emellett három független szaklapon elválasztott bányász és kohász kollegákat közelebb hozná egymáshoz. Az elnökség a jónak tartott megoldás realizálhatóságát főként pénzügyi kérdésnek tartja. Egy színvonalas hírmondóhoz arra alkalmas mozgékony szerkesztőségre van szükség, amellet a nyomtatási és terjesztési költségek sem kicsinyek. Kérdőívünkön, amit a résztvevők megkaptak, egyrészt arra kérünk választ, hogy az elnökség egyáltalán foglalkozzon-e ezzel a javaslattal. Többen ugyanis a témával való foglalkozást sem tartották időszzerűnek. Ugyancsak többen javasolták, hogy szaklapjaink a megjelenő dolgozatok egy részét idegen nyelven, pl. angolul vagy németül közöljék, ami mind lapunknak, mind a szerzőnek, rajtuk keresztül pedig az egyesületnek is nagyobb nemzetközi nyilvánosságot biztosít. Az elnökség állásfoglalása ezzel kapcsolatban a következő. Idegen nyelven való közlés marketing értékű annak, aki közzéteszi, hiszen nagyobb nyilvánosságot kap. Ezért úgy tegyük lehetővé az idegen nyelvű közlést, hogy a többletköltséget a publikáló vállalja. Itt is megoszlottak a vélemények, legtöbben a fölmerülő többletköltségek miatt ellenezték ezt a javaslatot. Az elnökség által javasolt mód azonban ezt a kérdést megoldja.

A pénzgazdálkodásról

A bevezetőben említettem, hogy iparágaink hagyományos tagvállalataink pénzügyi helyzete nagymértékben csökkentette lehetőségeinket egyesületünk támogatására, szolgáltatásaink igénybevételére. Az egyesület pénzgazdálkodásának a helyzete ezért visszatérő téma az elnökség és a szűkebb elnökség értekezletein. Javaslatoikat kértünk a körlevélben mind a bevételek növelésére, mind a kiadások csökkentésére. A bevételek növelésére tett legfontosabb javaslatok a következők voltak:

A tagdíj növelése.

A pártoló tagok körének bővítése.

Nyereséges konferenciák, kiállítások szervezése, egyéb nyereséges vállalkozások.

Alapítványok működtetése, propagálása bel- és külföldi szakemberek, intézmények között.

Hirdetések megjelentetése szaklapjainkban (eddig is csináltuk).

Pályázatok benyújtása a különböző minisztériumok, főhatóságok, egyéb szervezetek által meghirdetett pályázatokon.

A kiadások csökkentésére tett fontosabb javaslatok a kö-

vetkezők: adminisztrációs kiadások csökkentése, a reprezentációs kiadások csökkentése, a tagdíjbefizetés, a tagdíjnyilván tartás és a kiküldött szaklapok összhangba hozása. Nagyon régóta foglalkozunk vele, de 100%-osan nem sikerült megoldani. Sokan kapják olyanok is a lapokat, akik nem fizetik a tagdíjat. A kitüntetésekkel járó kiadások csökkentése. A külföldi utazásokra csak kivételesen kerülhessen sor, egyesületi költségen. A kifizetendő bérleti díjak csökkentése. Jogos és visszatérő követelmény, hogy az egyesület pénzgazdálkodását átláthatóbbá, ellenőrizhetőbbé kell tenni. A közelmúltban bevezetett számítógépes pénzügyi rendszer erre véleményünk szerint alkalmas. Az egyszerűen gyűjthető adatok alapján könnyen azonosíthatók a fő kiadási tételek, a takarékossági lehetőség. Mivel az egyesületi munka igen nagy részét a szakosztályok, helyi szervezetek végzik, továbbá az egyesület bevételeinek és kiadásainak legfontosabb forrásaihoz a pártoló tagvállalatok állnak a legközelebb, biztosítani kell számukra a működésükkel, illetőleg bevételeikkel arányban lévő összegeket, amivel gazdálkodni tudnak. Megbízottaikon, a titkárokon vagy gazdasági felelősökön keresztül nekünk kell együttműködnünk az egyesület pénzügyekben illetékes munkatársaival. Indokoltnak látjuk a szakosztályok képviselőiből kialakítandó gazdasági bizottság működésének felújítását. Körlevelünkben fölszólítottuk tagjainkat, hogy a felvetett kérdéseken kívül nyilvánítsanak véleményt, adjanak javaslatot bármilyen más, az egyesületet érintő témában. A beérkezett javaslatok közül az elnökség az alábbiakat tartja a legfontosabbnak.

Az egyesület alakítson ki állásfoglalásokat, javaslatokat a szakmák helyzetéről, jövőjéről, ezeket juttassa el az irányító szervekhez és a pártok, ill. a parlament megfelelő bizottságaihoz. Ezt a munkát a pártsemlegesség szigorú betartása mellett végezze, azaz az egyesület ne várjon egyetlen pártnak sem a tanácsadójára, nem pártokat, hanem a bányászat és a kohászat ügyét támogatója.

Javítani kell a tagság naprakész informáltságát az egyesületben folyó munkáról. Ezt a célt szolgálja az előbb említett Hírmondó. Az egyesület Budapesten és vidéken egyaránt biztosítsa a klubszerű működés, a baráti összejövetelek lehetőségét is. Végül, aggasztó mértékben visszaesett a fiatal bányász és kohómérnökök érdeklődése az egyesület munkája iránt. Ennek okait föl kell deríteni, és megfelelő programot kell kidolgozni aktivizálásukra.

Az elnökség a beérkezett írásos anyagok, hozzászólások és a tagság köréből érkezett reflexiók alapján úgy ítéli meg, hogy valamennyi megnyilvánulás az egyesületért érzett felelősséget, a segíteni akarást a jobbitó szándékot tükrözi. Az is nyilvánvalóvá vált, időszzerű volt az egyesület jövőjével kapcsolatos kérdéseket felvetni és azokra a tagság bevonásával megkísérelni a válaszadást. A hozzászólók közül többen is fölhívták a figyelmet, hogy a magyar gazdaság átalakulása megindult ugyan, de korántsem fejeződött be. Iparágaink, vállalataink átalakulóban vannak. A felvetett kérdések egy részénél ez lehetlenné tenné a hosszú távú érvényes válaszadást. Egyesületünk a megújulási programot ezért egy hosszabb, valószínűleg egy többéves folyamatként javasolja kidolgozni és végrehajtani, amely párhuzamosan halad az ország gazdasági átalakulásával. A jubileumi közgyűlés óta végzett munka és az annak alapján végzett jelen előterjesztés ennek a munkának az első és már csak ezért is igen fontos lépése. A felvetett kérdések és a rájuk adott ismertető válaszok fenti megjegyzés figyelembe-

vételével két csoportba sorolhatók. Az első csoport az egyesület folyamatos működőképességével, elsősorban a pénzügyi stabilitással összefüggő kérdéscsoport. Ezekre azonnal határozott intézkedéseket kell hozni. Ezek elsősorban az egyesület tevékenységének megfogalmazására, szervezeti felépítésére vonatkoznak, és természetüknél fogva nagyobb mértékben függenek iparágaink és a vállalati helyzetkép felépítésétől. Ezekre időtálló válasz ma nem adható. A kérdésekre adott válaszok olyan kérdéseket is tartalmaznak, amelyek az alapszabályt érintik, erről későbbi napirendi pontban lesz szó. A fent leírtak alapján az elnökség új, időtálló alapszabály kidolgozását ma nem tartja lehetségesnek. Ehelyett a meglévő alapszabály módosítását javasolja. A módosításnak elsősorban arra kell irányulnia, hogy elsősorban oldja fel azokat az esetleges kötöttségeket, amelyek az előbbi előterjesztésben a megoldásokat megakadályozták. Alapvetően egy átmeneti korszakra érvényes, ezért egy rugalmas alapszabályra van ma szükség, amely nagyobb bonyodalom nélkül lehetővé, de nem kötelezővé teszi az adott dolgoknak legjobban megfelelő változtatásokat. Végül az elnökség nevében szeretném megköszönni mindazoknak a munkáját, akik szóban vagy írásban kifejtették a fölvetett kérdésekre a véleményüket, és közreműködtek a válaszok feldolgozásában, értékelésében.

Köszönöm szépen főtítkáruknak a szóbeli kiegészítését, és én azt hiszem, hogy az írásbeli betérjesztés és a szóbeli kiegészítés, ha nem is egy teljes képet adott az elnökségnek az elmúlt egy évben folytatott munkájáról, amely több lépésben oda-vissza próbálta egyeztetni ezeket az elképzeléseket a helyi szervezetekben dolgozó tagtársainkkal, szakosztályaink vezetőivel abban bízva, amit én már a bevezetőben is hangsúlyoztam.

Még a szünet bejelentése előtt elnökünk a körünkben levő dr. *Emőd Gyula* tagtársunkat köszöntötte, akinek éppen e napon van a 85. születésnapja, és kívánta neki egyesületünk tagsága nevében, hogy a 100. születésnapját is az akkor megtartandó közgyűlésen ünnepelhesük meg erőben és jó egészségben.

Kiss Csaba

Tisztelt közgyűlés, elnökség, elnök úr, barátaim!

Régóta és rengeteget beszélünk egyesületünk megújítási kényszeréről. A célt segítő hozzászólásban újat mondani képesség, vagy méltatlan nagyképűség, ezért jó szívvel és a résztvevők türeklőségét tisztelve csupán egy-két résztema másként történő megközelítésére kíméletlen, de jó szándékú kiemelésére vállalkozhatom röviden. Szeretett egyesületünk létének, jövőjének egyik legnagyobb ellensége a szakmai gondjainkból következő közöny, elkeseredettség, fásultság, befeléfordulás minden olyannal szemben, ami nem függ össze szorosan a személyes megélhetéssel. Általánosan megfogalmazott helyes cél van bőven, konkrétumot kitzúzni valójában igen nehéz. Az alap nem lehet más, ne feladatokat adjunk tagságunknak, hanem egyesületünket tegyük vonzóvá, be kell vonni a fiatalokat az egyesületi életbe, munkába. Fordítsuk meg, megéri-e annak a fiatalnak hozzánk tartozni, egyébiránt mi az, hogy fiatal. Tudnunk kell, hogy legtöbbször lekezelőnek tartják ezt a titulust. Mondjuk inkább úgy, vizsgáljuk úgy, mit lát a tőlünk fiatalabb. A kép elválaszthatatlan a szakmai dolgoktól. A kohász testvérektől meg a többi szakágban dolgozóktól elnézést kell kérjek, hogy csak a szénbányászatról tudok szólni,

bár sok gondunk biztosan hasonló. Ne a külső, részünkről jobbra befolyásolhatatlan körülményeket vitassuk, és ne szépsépsük a bizonytalanságot. Mondjuk ki, a fiatalabb azt látja, hogy a még dolgozó idősebbek magatartásának meghatározója túlnyomórészt az, hogy hány évet kell még kihúzni a nyugdíjig, és mi készíthető elő addig az azon túli életre. A tőlünk fiatalabb megítélésén az erőművekkel való úgymond házasságaink jártányit sem javítanak, sőt, többek között azért sem, mert általában az összes cikkezés és előadás dacára nincs módja megérteni a dolgok logikai elkerülhetetlenségét. Nem érti meg azt sem, hogy saját cégeink között és cégeinken belül ténylegesen miért hiányzik a valódi együttműködés, együttgondolkodás. Mindenki mást mond, mint amit gondol, mást hirdet, mint ahogy cselekszik, egyszerűen nem érti a totális bizalmatlanságot. Megjegyzem, mi sem értjük, csak sajnos együtt élünk vele. A tőlünk fiatalabb nem érti, hogy sokszor egy-egy konkurens, vagy üzletfél, akinek pedig keményen elszedjük a pénzét, jobban bízik bennünk, többre tart minket, mint számos saját kollégánk. Azt sem érti, hogy a büfében, vagy hál' istennek, hogy előforduló fehérszaltos délutánokon oly szépen megegyezünk, oly szépeket ígérünk egymásnak, aztán a hivatali időben újra csak a bizalmatlanság jelenti lépéseinket. Megjegyzem, kapásból jön a válasz. Mi más indikálhatná ezt, mint a rossz tapasztalat. Megbízhathóság, bizalom nélkül sem üzlet, sem pedig munkasiker nincsen. A fiatalabbaknak sok mindent nincs módjuk megérteni, és eljutnak odáig, hogy nem is törekszenek rá, hanem elkezdik másutt keresni a saját boldogulásukat. Nem értik, hogy a cég egyszer elfogadja és hirdeti is a behozatal szabadságát a piaci viszonyok, a gazdaságosság elsődlegességét (amikor szemet importál), más alkalommal pedig ugyanez a cég mellszélességgel képviseli, hogy az előbbi torz, felét korlátozni kell azt, mert egy élő szakmát, a bányakultúrát meggondolatlanul koncepciózusan letörölni az ország testéről öngyilkosság. (Amikor a saját szénét mások importja miatt nem tudja eladni.) A fiatalabb nem igazán érti, hogy még mindig csak szavakban első a piac. Nem érti az egyesületi jobbitó törekvéseinket sem, mert ha annyira akarjuk, miért nem csináljuk úgy, hogy azt ő is a saját bőrén érezze. Azt sem érti ám, hogy miért fizessen majd ennyi-annyi forint év tagdíjat arra, hogy mások publikáljanak vagy utazzanak. Azt mondom, egyfajta szakadék kezd nyílni köztük és köztünk. Ez baj. Ne legyünk sereg nélküli tábornokok. Ugyanakkor ez az egyesületi munka szolgálat, ami nem egyenlő a kiszolgálással, pláne nem a kiszolgáltatottsággal. Segíteni, bevinni csak azt lehet, aki adja is magát hozzá. Akkor most végül is kiknek csináljuk az egyesületet? Magunknak, akik hisszük, valljuk, értékeljük. Legyünk sokan, ha vállaljuk egymást, de mindebből következik, hogy óhatatlanul kevesebben leszünk. Ebből következik, hogy óhatatlanul kisebb apparátus, hivatal, felépítmény kell. Ebből következik, hogyan kell átalakulnunk. Célszerű visszatérni a sokak által javasolt kollégialis jelleghez. Hírmondó járjon a tagdíj fejében, az elméleti szakkikkek zömét pedig, amíg az anyagi háttér megteremthető, időszakosan mellékelteként kellene hozzáadni. A megfelelő színvonalhoz legyen erőnk, önmagunkat nem minősíthetjük vissza, elődeink áldozatkészségét, örökségünket nem tagadhatjuk meg, és főként nem kótyavetyélhetjük el. Miután lehet, ma divat szidni mindent, mindenestire könnyebb, mint kinek-kinek saját munkáján javítani. Divat legyinteni a többet vállalókra, és így olykor az egyesületi tisztségviselőkre is. Holott senki sem hiheti komolyan, hogy ezeknek a

kollégáknak anyagilag megéri kilincselni, könyörögni, kéricsélni, futkosni, győzködni ahelyett, hogy idejüket, energiájukat konkrét egyéni pénzkeresésre fordítanák. Semmi okunk dicsergetni magunkat, sok minden szakmai dolog ellen nem tudunk tenni, a folyamatok megelőztek bennünket. A szénpiaci sajtót magunk énekeltük ki a saját szánkából. Az importban azt a bizonyos 1%-os határt még mindig nem tudtuk érvényesíteni. Az alaperőmű kérdésében a labda közelébe se kerültünk, úgy-hogy most már tényleg jobb, ha levesszük a napirendről, úgy sem lenne szenes. Inkább a meglévőket kellene följavítani, hogy megmaradjanak nekünk. Sorolhatnánk tovább, de igenis tudunk tenni azért, hogy oldódjék a minden maradék esélyünket szétrágó bizalmatlanság és gyanakvás, hogy lehessen és kelljen is számítani ránk. Igenis tudunk tenni azért, hogy érdemes legyen soraink közé tartozni, mert céljaink nemesek, értékeink időtállóak, törekvéseink követendőek, tagjaink és előljáróink pedig becsülendők, akik tudják, hogy hivataloskodás ide vagy oda, lét- és cégbizonytalanság ide, vagy oda, a baráti szálaknak nagyszerű szerepet adó 101 éves egyesületünk nélkül félelmetesen élesedne nemcsak a szakmai, hanem a mi privát életünk is. Lehetetlen, megbocsáthatatlan, kegyetlen bűn lenne, ha a mi számunkra a harmadik magyar legszebb magyar dal, a bányászhimnusz pár évvel később már csak aknabeszárásokon és temetéseken csendülhetne fel. Támaszkodjunk jobban, kortól függetlenül nagy egyéniségeinkre, mert szerencsére még mindig sokan vannak. Ilyen társakkal, ilyen kollégákkal ilyen szellemi megújulást kívánok magunknak, és akkor nemcsak értőink, sajnálkozóink, szimpatizánsaink, hanem újra követőink is lesznek, higgyünk is abban.

Elnökünk szerint nagyon elgondolkodtató mindaz, amit Kiss Csaba mondott, mivel valamennyiünkhöz szól. Nem jutott el hozzá – a mi hibánk, és nem is olyan rég volt – a megfelelő információ, több egyeztető megbeszélés volt energetikai kérdésekben. A Magyar Villamos Műveken belül egyre inkább felerősödik az a reális elképzelés, javaslat, amire Kiss Csaba utalt, hogy a saját szenes erőműveknél nem generálózzak, csak a kazánt kell kicserélni, hanem teljes rekonstrukciót kell végrehajtani. Ennek megvalósulásáért még sokat kell tennünk.

Határozott szövegezőbizottságot szükséges választani, amely bizottság az elhangzott hozzászólásokat értékeli és határozati pontokba foglalja, és a közgyűlés végén elfogadásra előterjeszti. Javaslatvezető: dr. Csaba József, tagjai Kassai Lajos, Pantó Dénes és dr. Verő Balázs. Más javaslat nem volt, a tagság a javaslatot kézfeltartással elfogadta. A jegyzőkönyv hitelesítésére a javaslat: Pantó Dénes és Horváth Csaba. Ezt is kézfeltartással elfogadták.

Dr. Bakó Károly

Tisztelt közgyűlés!

Sok mindenben, amit Kiss Csaba elmondott és az elnök úr kiegészített, azt hiszem, a magyar bányász-kohász társadalom jelenlévő igazán elit társasága egyetértett, és biztosan nemcsak itt, hanem később otthon is, és baráti körben is sokat beszélnek majd arról, hogy mi hangzott itt el, és mit lehet tenni a mában és jövőben. De hát ahogy ezt már nagyon sokan elmondták és igen okos emberek is, hogy a ma is meg a jövő is abban gyökeredzik, ami tegnap volt. A tegnapot lehet más-

ként értelmezni, de meg nem történtté tenni nem lehet. Az egyesület elnökségének előterjesztése az egyesület megújítására tulajdonképpen azon a felismerésen alapul, hogy az eddig volt egyesületi élet a következő időszakban nem mehet az eddigiek szerint tovább. A 80-as évektől tudjuk, hogy a hagyományos értelemben vett egyesület a maga színes sokrétűségével megújításra szorul. Azoknak az éveknél vége, amikor az egyesületnek anyagi nehézségei nem voltak. Az akkori lehetőségeket az egyesület akkori vezetése fel is használta. A bányász-kohász társadalom elismert intézményévé avattak bennünket a kiadványok, a konferenciák, a tanulmányutak jól megszervezett rendszere, a szaklapok megjelentetése, az anyagi gondok szaporodása ellenére az egész országot átfogó kollégális érzések erősítése olyan eredmények, amelyek mellett néhány észrevétel ellenére sem szabad elmenni. Törekedtünk olyan feladatok elvállalására, amelyekkel használni tudtunk, vagy legalábbis akartunk az egyesület életét lehetővé tévő bevételek megszerzésével a tagok aktivitását segíteni. Figyelembe kell venni ma is, hogy a munka-összejövetelekre érkező tagtársainknak természetes igénye, hogy a meghívók kimenjenek, az ülés elő legyen készítve stb. Emellett gyakran nehezítjük, hogy az egyesület sokba kerül, az apparátus létszáma túl nagy. Az 1992-es költségvetés pénzforgalma 55 millió forint volt, ebből az egyéni tagdíj 3,5, a jogi tagdíj 4,5 millió forint. Ez önmagáért beszél. A hiányzó összeget ki kellett gazdálkodni. Ez a kigazdálkodás a hagyományos módszerekkel egyre nehezebb, és ellenkezőleg, mint ahogy sokan gondolják, profi szakértő munkatársakra van szükség, akik a szervezés, kapcsolattartás munkáját megosztják a társadalmiakkal. Meg kell határozunk egyesületünk új, a korhoz igazodó arculatát, amelybe férjen bele minden, ami a selmeci hagyományokhoz, az alma materhez, Szent Borbálához tartozik, de férjen bele az is, amire az egyénnek, a nagyvállalatnak, a kis kft.-nek van szüksége, ez a fő, a létkérdés. Mit tud nyújtani az egyesület a tagjainak, a külföldi partnereinek, intézményeinek, a magyar társadalomnak, a fiatalságnak; nem veszi el az egyesület kenyerét a különböző szövetségek, kamarák sokasága, az egyéni érdekek. Indítványozom, hogy az egyesület elnöksége készüljön föl a jövő évi közgyűlésre, a hagyományos érzelmeinkhez kötődő egyesületi munka és az ezt biztosító anyagi fedezetet nyújtó, társadalmilag hasznos tevékenység kialakítására, összekapcsolására dolgozzon ki egy előterjesztést. Nagyon sokan vagyunk, akik ismerjük az egyesületeket Angliától Japánig. Ezek olyan tevékenységgel is foglalkoznak, amelyek a társadalmi munka, az egyesületi együttérzés vitele mellett egy teljesen más gazdálkodási fonál köré csoportosulnak. Az apparátus nehogy szükküljön, egészüljön ki magasan kvalifikált szakemberekkel, tegyünk lépéseket, hogy többek között a szabványok kidolgozásában, szinten tartásában, tanfolyamok, konferenciák, gyártmányismertető előkészítésében, a szakirodalom követésében, a fejlesztésben, a Közös Piacal való kapcsolattartásban, a dokumentáció készítésében, a privatizáció elősegítésében megfelelő partnerei lehessünk. Fel kell készülnünk arra, amire már a nyugatra levő országok értelmisége felkészült, hogy elkövetkezhetnek olyan időszakok, amikor teljesen más munkához kell választani, új pályairányt kell venni. Az egyesület segíthetne azoknak, akik pillanatnyilag megbotlanak, mert valamilyen okból kifolyólag a vállalatuk, a munkahelyük, ezáltal a családjuk is veszélybe kerül. Az egyesület meg tudná teremteni annak a felfogó intézménynek a lehetőségét, amellyel

egy fél évre, egy évre a kiválóan képzett szakembereket, tagtársainkat át tudná segíteni egy új tevékenység megindítására, annak előkészítésére. A hozzászólásom gondolkodtassa el a tagtársakat, ne legyünk azok, akik életében esetleg az egyesület visszafejlődik. A létszámcsökkenés az aktivitás csökkenésével jár.

Az elnök megköszönve Bakó kollégának az egyesületi életért aggódó szavait, kiegészítette azzal a kritikával, ami a tagság részéről gyakran elhangzik, hogy nem kellő időben vagy egyáltalán nem értesülnek az őket érintő fontos tárgyalásokról. Főtítkárnk beszámolójában említette, hogy jó lenne egy olyan lap, amely ezekről kellő időben tájékoztatást adna. Tagjainknak jelentős része ma már különböző kft.-kben, bt.-kben és egyéb vállalkozásokban dolgozik, és nem mindegy, hogy mit hall, mennyit tud meg és hogyan kapcsolódhat ezekhez.

Kóka Lajos

Tisztelt küldöttgyűlés, tisztelt elnök úr!

Vállalkoztam felszólalásra, mert amit most az OMBKE-kögyűlés elhatároz, amit itt a fejlesztésekről, a jövőről eldönt, úgy érzem, azt a fiatalságnak kell megvalósítania. Elhangzott, hogy a fiatalok elpártolnak az egyesülettől, kevesen vesznek részt a közösségi munkákban. Ennek az okait szeretném feltárni, az egyetemisták véleményét is elmondani. Az egyetemen az ifjúság hall az OMBKE-ről, megtanulja a szakmát, megismeri a hagyományokat szakestélyeken, selmeci kirándulásokon részt vehetnek, de nem érznek elhivatottságot. Jelenleg 45 ponttal is kerülnek ide hallgatók, azok, akiket máshova nem vettek föl. Sajnos 20% alatti, akik elsőnek ide jelentkeztek. Azért megtanulják a szakmát, megismerik a hagyományokat, de nem érznek magukban kellő elhivatottságot. És ehhez az kellene, hogy az egyesülettől kapjanak jóval több támogatást, és ezt nem csak anyagiakban értem. Még a régi időkben hagyomány volt, hogy a vezetők, a gyárak képviselői az egyetemen előadást tartottak, és ezzel próbálták valahogy az ipart is közelebb hozni a hallgatókhoz. Nem egy száraz anyagot hallottak, vagy egy félórás látogatást tettek, amikor áthaladtak a gyáron, de ezzel nem kerültek hozzá közelebb. A most megalakult valétabizottság ezen szeretne változtatni. Egyelőre a nagyobb és jobban megtalálható vezetőket szeretnék meghívni kis kötetlen beszélgetésre. Kezdeményezzük alapítvány létesítését, amely alapítvány ezeknek a hagyományoknak és az említett feladatoknak a támogatását segítené elő. Az önök segítségét is kérjük, mert mi már nagyon sokszor hallottuk azt, hogy az ifjaké a jövő, de szeretnénk úgy is érezni, hogy miénk lesz a jövő. Vivát bányász, vivát erdész, vivát kohász!

Az elnök kifejezi, hogy örül ennek a hozzászólásnak, és szívből reméli, hogy a felvetések valóra valnak.

Molnár László

Tisztelt elnökség, kedves vendégeink! Kedves barátaim!

Egy javaslattal szeretnék élni az elnökséghez: kérem, hogy a kögyűlés intézzen folyamodványt Mádl Ferenc művelődési és közoktatásügyi miniszter úrhoz, amelyben kéri, hogy a most készülő új múzeumi törvényből a műszaki múzeumokat, köztük a bányászati és kohászati múzeumokat ne hagyja ki. A bányászat és kohászat történetének megőrzésére hazánkban

különösen szükség van. Az a szűkített művelődésértelmezés, amelyben óriási az aránytalanság a humán ismeretek javára, a reáltudományok kárára, egyszerűen magyar átoknak minősíthető. Ilyen éles különbség ugyanis a humán értékek őrzése és a reáltudományok értékelése között sehol nincs Európában. Nemeskürthy István fél évvel ezelőtt megjelent Magyar művelődéstörténet című könyve józan, felvilágosult, értékrendet tartó. E könyvben azonban történelmünk első évszázadában semmiféle utalás nincs a reáltudományokra, csak a XII., XIII. század fordulójában említi egy mondat. „Különösen nevezetes a magyar ötvösművészet, mely már a honfoglalás előtt virágzott”; hogy milyen fémből, hol, hogyan kerültek elő, kik művelték az ötvösművészet termékeit, arról szó sincs. A térképész Lázár Deák is megérdemelt volna egy mondatot. Mivel a XIII–XV. sz. között nemzeti jövedelmünk 30–40%-át nemesfémbányászatunk jelentette, hiányolom a kancelláriák, az állami, pénzügyi adminisztráció fejlődésének művelődéstörténeti vonatkozásait. A könyvben kizárólag tollforgató építőmesterek és muzsikuskok tevékenysége reprezentálja a magyar művelődéstörténetet. Jóformán szó sem esik a realisme-
retetek, tudományos és műszaki kultúránk fejlődéséről. „Bolyai Farkas és fia, János jelentős matematikai felfedezéseket tettek és fejtettek ki könyveikben. Munkásságukat a nagy vetélytárs, Gauss is méltatta”. Vagy 1819 őszén egy székely legény, Körösi Csoma Sándor Julianus barát nyomdokain tovább kutatva őseink nyomait, Tibet felfedezőjévé vált. Jut tőle a kötetben külhoni másodrangos lantosoknak, de nem lelmi nevét Bél Mátyásnak, Tessedik Sámuelnek, Bugát Pálnak, Herman Ottónak. Eötvös Lorándot a polgári házasság ügyében mondott felsőházi beszéde említi, és csak ennyi: fizikus, feltaláló (Eötvös-inga). Számunkra legfájóbb, nem emlékezik meg a világjelentőségű Selmezbányai Bányászati Akadémiáról. Nemeskürthy könyve szerint a műszaki tudományok kárára megvalósított torzító értékrend súlyosan ártalmas a magyar természettudósokra, mérnökökre nézve.

A műszaki kultúrának az első vonalban levő műszaki múzeumi kerülnék végveszélybe. Mit várunk humán történészek-től, ha az egyik legkiválóbb és széles látókörű is ilyen hibába esik. Szakmánk története így sikkad el, ha az utolsó órákban pusztuló műszaki emlékeinket, múzeumainkat nem mentjük meg. Az új múzeumi törvény harmadik változata ismereteink szerint a műszaki múzeumokról nem szól. Az országos múzeumi értekezleten javasoltuk, hogy ne helyezzék a szó szoros értelmében törvényen kívül a technikai múzeumokat. Halasztódik a törvény vitája, ezért most még módunkban van javaslatot tenni kellő nyomatékkal, pl. kögyűlési határozattal. Múzeumaink átmentése egy-két évre – max. három évre –, ha nem is kerülünk be a múzeumi törvénybe megoldódott. Az alapítványokba a bányászati vállalatok olyan jelentős összegeket utaltak át, amelyek ezt az átmenetet majdnem minden múzeumnál biztosították. A legnagyobb segítséget azonban az ez évi állami pótköltségvetés június végi elfogadása jelentette, amely 60 millió forintot hagyott jóvá a „végveszélyben lévő műszaki múzeumok és emlékek védelmére az 1993. évben”. Az 1994. évi költségvetésbe szintén 60 millió forint van beépítve. A javaslat számszerű és szakszerű előkészítését Kiss László, a Műszaki Múzeum főigazgató-helyettese végezte, természetesen a bányászati, kohászati múzeumok vezetőinek véleményével együtt. Kiss Lászlót nyugalomba vonulásával Móra

Ferenc-díjjal tüntették ki; reméljük, hogy a Művelődési és Közoktatási Minisztérium illetékeseinél hangot tudunk adni annak, hogy Kiss László nyugdíjasként tovább képviselje a műszaki múzeológját. Az államelnök úrhoz és öt miniszter úrhoz az évi 60 millió forint ügyében írt levelet dr. *Tóth István* elnök és *Csath Béla*, a történelmi bizottság elnöke írta alá. A javaslatot *Szabó Iván* miniszter úr támogatja. A kormány által jóváhagyott összeg nehéz és felelősségteljes szétosztására kuratórium alakult az Országos Műszaki Múzeum, Kiss László és három megválasztott múzeumigazgató részvételével. A múzeumok reménytelen helyzetében eddig elnökségünk mindig segített, ezért köszönetet mondunk.

A múzeumok és múzeumi alapítványok egy részét a polgári társadalmakban egyéni befizetések támogatják. A március hónapban megjelent Bányászati Lapok első számában közöltük: anyagi hozzájárulási felkérésünket a magyar bányászat történetének, kultúrájának, hagyományainak megőrzéséhez. Eddig 462 E Ft érkezett be egyéni befizetésekből, néhány kisebb kft. és bt.-k adományából. Az országban az összes többi szakma együttvéve nem fizetett be annyi egyéni összeget a múzeum fenntartására, mint a bányászat. Köszönet az eddigi befizetésekért, és kérjük a bányászokat, ne álljanak meg a 2 millióig. Az OMBKE helyi titkárainál – egyénekenként majdnem valamennyien 4–5 E Ft-os hozzájárulást adtak – található befizetési utalvány.

Kérjük az elnökséget, forduljon a művelődési és közoktatási miniszter úrhoz, hogy a készülő múzeumi törvényből a műszaki-termeléstörténelmi múzeumok, valamint a bányászati és kohászati múzeumok ne maradjanak ki.

Az elnök megköszönte a hozzászólást és azt a határozatszövegező bizottság figyelmébe ajánlotta.

Krizsán Vince, a határainkon túl élő kolléga, aki megtisztelt jelenlétével, köszöntötte közgyűlésünket.

Tisztelt elnökség, tisztelt küldöttgyűlés-résztevők!

Nagy megtiszteltetés számomra, hogy részt vehetek a mai közgyűlésen, a vajdasági és a szerbiai öntők nevében, mivel ilyen időkben is a szerbiai öntők szervezetének az alelnöke vagyok, és sok sikert kívánok a további munkához. Ugyanakkor engedjék meg, hogy kihasználjam ezt az alkalmat, hogy megköszönjem a gyógyszereket, amit az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület adományozott a zádai polgároknak, ahova valósi én is vagyok. Ezekben a sorsdöntő nehéz napokban mindennap szükség van a segítségre a túléléshez. Tervbe volt erre a mai napra, hogy eljön a város polgármestere és az egészségház igazgatója is, de olyan kötelezettségeik adódtak, amelyek halaszthatatlanok, és így engem bíztak meg, hogy köszönetet mondjak ezért a segítségért. Ők jobban tudták volna ecsetelni a helyzetet, a helyzet komolyságát, de én csak annyit mondanék, hogy a gyógyszerhiány annyira kritikus, hogy emberek halnak meg, mert nincs gyógyszer, hozzátenném, magyar emberek, mások hibájából. Ezért van szükség segítségre, hogy megmaradjunk ott is magyarnak.

Köszönjük szépen *Krizsán Vince* kolléga megható szavait, reméljük, hogy a mi kollégáink ugyanúgy, mint egy évvel ezelőtt, hasonlóképpen gondolkodnak és cselekednek.

Pilissy Lajos

Tisztelt elnök úr, elnökség, tisztelt küldöttgyűlés, kedves barátaim!

Egyesületünk hozzászokott valahogy, és az egész szakmánk – a bányászat, a kohászat – a nagy számokhoz. Voltunk 9000-en, jelenleg vagyunk haterzen. Kételkedem ennek a számnak a hitelességében. Vettem a fáradságot, hogy azóta, hogy ez az ülés volt, éni három szakosztály kartonjait végigvizsgáltam és megállapítottam, hogy a nyilvántartott létszám 60–70%-a nem fizeti tartósan a tagdíjat, és kapja a lapokat. Revidiálni kellene, hogy a tagok közül kik nem fizetik a tagdíjat, őket ki kell hagyni, és lapot se kapjanak. Az egyetemi osztálynál az előadókon kívül a hallgatók kb. 90%-a nem fizet. Nagyon elgondolkodtató, hogy az egyetemi ifjúságtól várjunk-e tagdíjat. Inkább a tanszékek kapjanak bizonyos számú lapot, amit a hallgatók olvasásra megkaphatnak. A lecsökkent létszám esetén javasolom a lapoknak összevonását. Ez talán mellbe vág sokakat, de az egyesület hagyományainak az egyesített bányászati és kohászati lap felel meg. Annak van pontosan 80 éves múltja. Félek tőle, ha akarunk, ha nem, ide fogunk eljutni, sajnos meg kell tennünk ezt a lépést. Első lépésben nagyon egyet tudok érteni, hogy legyen hírmondó lapunk, mert ha lapjaink több hónapos késséssel jelennek meg, a híryanagyi fél évesek. Ha van egy ilyen hírmondónk, akkor abban ugyanúgy, mint valamilyen bányászati-kohászati lapokban két hét múlva megjelennek a hírek. Bárki előveheti a régi évfolyamokat, ez volt, ide kellene jutnunk. Nem tehetnek a főszerkesztők róla, hogy így van, őket nem tudom elmarasztalni.

Két temetésünk volt mostanában, amelyeken részt vettem. A régi egyesületi szellem kimúlóban van. Egyesületi volt szakosztályvezetőt, vezetőségi tagot az egyesület nem búcsúztatta, és ahol részvétel volt is, a búcsúéneklés kívánnivalót hagyott. Javasolom, hogy aki egyesületi tagként, de különösen ha egyesületi tisztségviselőként vagy volt tisztségviselőként hal meg – kivéve, ha a család eltekint – az egyesület búcsúztassa az elhunytat, ennyit minden tagtársunk megérdemel. Éneklés helyett alkalmazhatunk elektronikus magnós zenét.

Az elnök megköszönte *Pilissy Lajos* kolléga hozzászólását, hozzátette, hogy az elnökség részéről nincs abban semmiféle vita, hogy azok a tagok, akik eddig sem tettek semmit, ha kilépnek, nem lesz szegényebb az egyesület. A baj ott van, és inkább ezt hiányoljuk, és ha lecsökken a létszámunk 1500-ra, akkor nagyon sokan lesznek olyanok, akik egyébként kötődnek a szakmához, kötődnek az egyesülethez, de csak azért nem lettek tagok, mert az átalakulás következtében ugyan megmaradtak a szakmákban, de a munkahelyük a helyi szervezettől távolabbra került. Éppen ebben van az egyesületünknek nagy felelőssége, hogy ebben az átalakulási időszakban ezekkel az emberekkel tartsuk a kapcsolatot, és higgyük el, hogy ez jó az ő számukra is, de jó az egyesületben maradóknak számára is. Nagyon sajnálnám, ha ezeket az embereket elveszítenénk. Kellene a következő időszakban valami olyan megoldást találni, ami lehetővé teszi a nagyobb informáltságot, mert ha ezt meg tudjuk tenni, akkor ezek az emberek sem fogják magukat távol tartani, mert érezni fogják a kapcsolatot is. Felvetődött korábban is az „egy lap az egyesületen belül” gondolata. Mi végigjártuk azokat a szponzorokat az elmúlt időszakban, ha nem is beszéltünk eddig róla, akik ezeket a lapokat döntő többségben támogatják. Anélkül, hogy felsorol-

nám, tudja mindenki, hogy kikről van szó. Nagyon kérték ezek a gazdasági vezetők, hogy ez ne következzen most be, ezért van a főtítkári beszámolóban az a megfogalmazás, hogy a közgyűlés az elnökséget hatalmazza föl az esetleges ilyen meglépésre, mert a szponzorok világosan kikötötték, hogy a pénzt addig adják, ameddig ezek a lapok külön jelennek meg. El kell, hogy mondjam, hogy ma a lapok megjelenésének a gazdasági hátterét ők biztosítják. Nem lenne jó, ha ezt elveszítenénk. Tehát bármennyire látszatra jönnek is tűnik, nem tehetjük. Tudomásul kell venni, hogy egyesületi életünknek kompromisszumok között kell tudni előrehaladni, és ha a lapszponzorokat elveszítjük, nem biztos, hogy lesz lapunk. Tartsuk magunkat ahhoz, hogy aki fizet, meghatározza, hogy miért fizet.

A létszámponstosítást nagyon fontosnak tartjuk, és az elmúlt időszakban ez többször is felvetődött a közgyűlésen is, és elnökségi üléseken is. A nyilvántartást gépre is vittük. Alapszabály-téma, mikor tekinthető egy tag nem fizetőnek. Közgyűlési határozat, hogy teljesen új alapszabályt kell csinálni. Azért nem tette ezt az elnökség, mert vártuk a kamarai törvényt. Nem jelent meg. Van egy kamarai törvénytervezet, ami ha megvalósul, akkor alapszabályunknak követni kell. A tervezet él, már véleményeztük is, de nem jutott túl a kormányon sem. Ha a parlament jóváhagyja a törvényt, alapszabályunknak figyelembe kell venni. Nem volna értelme, hogy elfogadjunk teljesen új alapszabályt, és fél év múlva azt kell mondani, újat kell csinálnunk. Ezek azok a gondok, amelyek az elnökség munkáját is nehezítik.

Kiszely Gyula

Elnök úr, hölgyeim és uraim!

A hagyományápolás a már elhangzottak szerint nemcsak szakestélyek megtartásából, Selmec meglátogatásából, hanem a magyar kohászat és bányászat múltjának feltárásából is áll. A magyar kohászat hét múzeumban – három országos gyűjtőkörű, négy pedig helytörténeti – mutatja be múltját eszközökkel és okmányokkal. Tudjuk már, hogy 1000 évvel ezelőtt honfoglaló őseink kohászokdtek. Az elmúlt évtizedekben lefolytatott ásatásoknál Észak- és Nyugat-Magyarországon 10–12 sz.-i olvasztókat ástunk ki. Sőt, Ny-Magyarországon már a régészeti kutatás ott tart, hogy a kelta korban való kohászokdást a Kárpát-medencében is igazolni tudjuk. A múzeumok nagy lendülettel szépen fejlődtek, reprezentatív kiállításokkal bel- és külföldi vonatkozásban tudják bemutatni kohászati múltunkat. A gazdasági nehézségek miatt azonban ez a nagy lendület bizonyos mértékig megállt, ma már eljutottunk oda, hogy a diósgyőri Központi Kohászati Múzeum és az Öntödei Múzeum fenntartásának finanszírozását a diósgyőri gyár ez évben megszüntette. Az ózdi Kohászati Múzeum épülete az eladó épületek között szerepel, a csepeli múzeum épületét a múlt esztendőben vállalati felszámolásokkal kapcsolatban elvették, anyaga ládákban van. Várjuk azt az időszakot, amikor ismét folyamatosan kutathatjuk kohászatunk múltjának történetét. Hosszú időn keresztül sem lapjainkban, sem egyéb helyen hitelet érdemlő adatokat nem találtunk. Az 1956-ban megalakult kohászati történeti bizottság lelkes támogatója, Csergő János akkori kohó- és gépipari miniszter tette lehetővé, hogy ásatásokkal bizonyítsuk, hogy 1000 éve folyik kohászat hazánkban. Mióta a történeti bizottság működik, bel- és külföldi levéltári

kutatásokkal eljutottunk oda, hogy minden egyes kohászati vállalat 150–200 vagy 40 éves története nyomtatásban megjelent. A Történettudományi Intézetben történeti bizottságunknak egy kültagja, dr. *Heckenast Gusztáv* megírta a bécsi, a selmeci, a budapesti levéltárakban őrzött okmányok alapján első kötetben a magyarországi vaskohászat történetét a korai középkorban a honfoglalásig a XIII. sz. közepéig (ez 1966-ban jelent meg). A múlt esztendőben pedig megjelent a második kötet: A magyarországi vaskohászat története a feudalizmus korában, a XIII. sz. közepétől a XVIII. sz. végéig. Az 1800–1850 közötti időszak vaskohászatának történetét dr. *Rempört Zoltán* írta meg, kézírásban vár kinyomtatásra (pénz hiányában). A 60–83 év körüli tagtársaink foglalkoznak történetkutatással, fiataljaink közül senki sem.

Az elnök megköszönte a hozzászólást. *Laár Tibor* hozzászólását *Puza Ferenc* olvasta fel.

Tisztelt közgyűlés!

A selmeci szalamander ünnepeken részt vettem. Régen volt, hogy itt a magyar bányászok és kohászok képviselői együtt vonulhattak föl. Az ifjúság dicséretéért megemlétem, hogy a felvonulók zömmel miskolci bányamérnök, kohómérnök hallgatók és dunaujvárosi főiskolások voltak (kb. 100 fő). Azt hiszem, érdemes ezt a kapcsolatot lépésről lépésre továbbfejleszteni. A kecskeméti és a székesfehérvári csoporttal voltunk Kárpátalján, és bejutottunk egy sóbányába. Nagy élmény volt. Ezután az elnökünkkel és az egyesületi ügyvezető igazgatónkkal a bányásznapon voltunk Aknaszlatinán és megnéztük a vasöntödét, amely többé-kevésbé létezik. A Kárpát-medencében a bányászok és kohászok között kapcsolatot ápolni nagyon kényes ügy. A jövő évben 100 éves centenáriuma lesz egyesületünk második közgyűlésének. Selmecbányán az egyesület alakulásakor elhatározták, hogy a következő közgyűlést Nagybányán tartják. Egy fémkohász javasolta ezt tekintettel arra, hogy Magyarország második bányavidéke, és az akkori elnököknek, *Keleti Gézá*nak hazája (Nagybánya környéki birtokos). Tehát 1893-ban Nagybányára szervezték a közgyűlést. Egy járvány miatt ez elmaradt, és 1894. augusztus 5–6. és 7-én rendezték meg. Selmecen az alakuláskor a bányászatban és kohászatban illetékes pénzügyi minisztert az erdészeti épület avatásakor az egyesület védnökévé választották. 1894-ben az első polgári származású miniszterelnök, *Wekerle Sándor* lett az egyesület védnöke, és a kerület országgyűlési képviselőjeként is megjelent a második közgyűlésen. *Szellemi Géza*, aki hosszú ideig az egyesület máramarosi osztályának titkára volt, a második bányavidék, Nagybánya környéki bányászat történetét dolgozta föl. Leírja, hogy itt évente termeltek 800 kg aranyat, 8000 kg ezüstöt és 400 q rezet, 16 q ólmot, 800 q cinket, 500 q antimont és 100 ezer q vaskovandot. Nagybányán, Felsőbányán és Kapnikbányán volt bányahivatal. Az első magyar nyelvű okmány Felsőbányán, a mohácsi vész idejéből való. A felsőbányai katolikus templomban olyan bányászszázló található, amely a Jó szerencsét köszönés előtt készült 1876-ban, felírása Áldás és szerencse. Az egyetemi osztályunk és Zsámboki Lászlónak van a nagybányaiakkal személyes kapcsolata, és remélem, jövőre megszerveznek Nagybányán egy emlékülést, hogy ott a kárpát-medencei szakemberek, bányászok és kohászok összetalálkozhassanak.

Az elnök megköszönte a figyelemfelhívó hozzászólást; e témáról majd Kovács Ferenc alelnökünk ad tájékoztatást.

Klug Ottó írt egy levelet, amelyet Harrach Walter olvasott föl.

Tisztelt elnökség, tisztelt közgyűlés!

Ez a levél 30 napja készült el, azóta sok minden történt itt a teremben is; kiváló szónoki retorikával egy néhány kitételét már hallottátok, de azért hallgassátok meg. Mivel immár 35 éve vagyok tagja egyesületünknek, 6 éve a kohászat szerkesztőbizottságának tagjaként részese lehetek nagy múltú lapunk jövőformálásának is. Bátor volnék néhány gondolattal csatlakozni az elhangzott beszámolóhoz, és néhány kérdést fölvetni, ill. határozati javaslataimat előterjeszteni. Előterjesztésemet a BKL Kohászat szerkesztőbizottságának tagjai is támogatják. Lapunk, a BKL Kohászat és nyilván a Bányászat és a Kőolaj és Földgáz is hármias célt szolgál. Egyrészt tájékoztatja a tagságot az egyesület életéről, az elnökség, az egyetem, a szakosztályok, a vállalatok tevékenységéről és a szakma műszaki, gazdasági fejlődéséről. Másrészt szakmai közleményekkel fórumot teremt a hazai kohászat tudományos, műszaki, illetve gazdasági eredményeinek bemutatására. Harmadrészt pedig ápolja a hagyományokat és hagyománytiszteltet nevel. E célok érdekében a kohászat feladatának érzi a sokrétű és a kohásztársadalom valamennyi tagjához szóló tájékoztatást, az egyesület és életének rendszeres bemutatását, a hazai és külföldi műszaki eredmények publikálását. A lap lehetőségei azonban a változó nemes és sokrétű célok megvalósítását bizonyos korlátok közé szorítják. Egyik korlát a költség. A lap kiadásának alapköltsége egy szám összeállításának és nyomásra kész állapotba hozása nem kevés. Erre rakódik a példányszám függvényében a papír és a borítólappal költsége. Míg az előbbi költségrész regresszív, a papírköltség lineárisan növekvő tényező, így tehát a példányszám csökkenése csak a lineáris költségeket csökkenti. Az alapköltség viszont fajlagosan nőni fog. Megjegyzem, hogy a BKL Kohászat előállítási költségeit sikerült az elmúlt három évben az infláció ellenére is azonos szinten tartani. Másik korlát a terjedelem; az egyes számok megállapított oldalszámán (48 oldal) lapunk esetében immár 5 rovat osztozik, vaskohászat, öntészet, fémkohászat, jövőnk anyagai, technológiai és végül az egyesületi hírmondó. Mindegyik anyaghoz bőven van hirtanyag, esemény, amelyeknek időben és gyors közlése néha gondot is okoz, különösen, ha a szerkesztőség késve kapja meg az anyagokat. Harmadik korlát az anyagi eszközök megléte, vagy meg nem léte. Milyet a nyomda egy szám anyagát elkészíti, pénzt akar látni. Előfordult már, hogy a kohászat késedelmes megjelenését a pénzáttalás késése okozta, amire viszont a szerkesztőségnek nem volt ráhatása. Ezért is vetődött föl a gondolat, hogy a lap finanszírozására szolgáló összeget külön számlán kezeljék. Meg kell jegyezni, hogy ebben az évben e téren lényeges javulás történt. Ugyancsak az anyagi tényezőkhöz tartozik a támogatások kérdése. A BKL Kohászat kiadását részben a tagdíjak hányada, részben a hirdetésekbe eredő bevétel és legnagyobb részben a támogatások teszik lehetővé és a vállalatok. A Hungalu Rt. erejéhez mérten minden évben jelentős összegeket utalt át a lap fenntartására. Ez az anyagi háttér legfőbb évi 10 szám megjelenését biztosítja. Ezzel kapcsolatban is köszönetünket fejezzük ki a BKL Kohászatot támogató vállalatok részéről nyújtott segítségért. Nagyon ne-

héz mai helyzetünket a korábbi időszakhoz hasonlítani. Míg 50–60 évvel ezelőtt komoly méretű és föfelé ívelő perspektívájú kohászat volt hazánkban, különösen áll ez az alumíniumra, de Európában is, ma a kohászat a drága munkaerő miatt visszahúzódik Európából, csak a feldolgozás marad meg. Ez alól az irányzat alól Magyarország sem kivétel, ezért lapunk feladatai módosulnak és többet kell foglalkozni a gazdasági és iparfejlesztési kérdésekkel. Kérdés azután, hogy ebben az instabil változó időszakban mit hajlandó a szakma, az egyesület tagsága áldozni. Mert mindnyájunknak erőnkhez mérten áldozatot kell hozni. E gondolatokkal kapcsolatban szeretném szerkesztőbizottságunk alábbi javaslatát előterjeszteni azzal a kérelemmel, hogy azokat a közgyűlés határozattal emelni szíveskedjék. A lapkiadás költségeinek prioritását kell biztosítani az egyesület költségvetésében. A közgyűlésnek határozni kell a lapkiadás kérdéséről olyan esetre, amikor külső forrásaink beszükülnek, vagy teljesen elapadnak. E határozatban tükröződnie kell, hogy az egyesület ilyen vészhelyzetben milyen módon jelentesse meg a lapot, az egyesületi tagdíj terhére milyen minimális terjedelmű, de meghatározott lapszámot jelentünk meg. Ugyancsak határozni kell arról, hogy a lapok forrásait az egyesület más célra ne használja, és ne használhassa föl. Legyen szabad még szólnom néhány szót a szerkesztésről és a szerkesztőbizottságról, mindkettő évek óta stabil tevékeny csoport. Talán egyesületünk jelenlegi életében a lapok szerkesztőségei és a történelmi bizottság a legaktívabbak. Jó volna látni, ha még sok ilyen aktív tag működne az egyesületben. Úgy vélem, hogy e csoportok összetartó ereje, a szakma szeretete és nem az egyetlen szerény, anyagi juttatás, a szerkesztőség létszámának megválasztása pedig a mindenkori kinevezett főszerkesztőtől függ. Neki kell a számára megfelelő munkatársakat megválasztania, a szakosztályok javaslatának figyelembevételével. Mindezek után szeretnék döntést kérni az elnökségtől, illetve határozatot a közgyűléstől, hogy a bizonytalan környezetben legyen a lapoknak fix pontjuk a munka továbbfolytatásához.

1. A BKL Kohászatnak a jelenlegi szerkesztőségi felállással meg kell maradnia.

2. A lap jelenlegi tartalmi összeállítását megfelel az egyesület és a tagság igényeinek.

3. Az egyesület, a lap kiadásának támogatását az anyagi lehetőségeikhez mérten a továbbiakban is szükségesnek tartom.

Befejezésül szeretném hangsúlyozni, hogy az egyesület és a BKL-lapok sorsa összefügg, egymáshoz kapcsolódik és szükséges közöttük a kölcsönös egymásra hatás. Az egyesület feladatát, tevékenységi eredményeit, a munkák szervezésének fázisait, a hagyományok életben tartását a lapok közvetítik a tagoknak. Ezek nélkül az információáramlás gyakorlatilag megszűnne.

Az egyesületnek a jövőben nem lesz ereje tagfolyóiratainak fenntartására és ezáltal az egyesületi tagsággal való kapcsolat megőrzésére; akkor félek kimondani, de nem várható, hogy patinás egyesületünk tartósan fennmaradjon. Szívvel kívánom, hogy ez ne következze be. Jó szerencsét!

Az elnök megköszönte a levelet és a benne lévő javaslatokat, azokat a határozatszóvegező bizottságnak értékelésre és figyelembevételre ajánlotta.

Dr. Kovács Ferenc alelnök

Tisztelt közgyűlés, kedves kollégák!

A második közgyűlés századik évfordulójának Nagybányán való megszervezésével az elnökség az egyetemi osztályt bízta meg. Zsámboki László a Nagybányai Műszaki Egyetemet megkereste ez ügyben és erre szándéknilylatkozatot adott. A nagybányai kollégák a jubileumi közgyűlés megtartását vállalták Kárpátalja, Szlovákia, Magyarország és egyéb érdekelt területek bevonásával. Főtitkárunk előterjesztésében szerepelt a lapokban közlemények, tudományos közlemények közreadása idegen nyelven. A közgyűlésnek bejelentem, hogy a Magyar Tudományos Akadémia Földtudományok Osztályának döntése alapján a bányászat leválasztásra került a geodéziáról és a geofizikáról. A Miskolci Egyetem vállalta, hogy a Miskolci Egyetem Közleményei bányászorszag keretében a magyar bányászat tudományos jellegű közleményeit, eredményeit kiadja. Javasolom, ez személyes javaslatom csak, hogy a Bányászati és Kohászati Lapok Bányászat c. folyóirat idegen nyelvű közlemények befogadásával ne foglalkozzon. Hasonló megoldást a Kohászat és a Miskolci Egyetem Közleményeiben található tudományos és fejlesztési közleményeik idegen nyelven való közreadása. A szerzők a Miskolci Egyetem Bányamérnöki Karának dékánjához küldjék meg az angol, ill. német nyelvű közleményüket.

Az egyesületet az alma mater ügyét mindig személyes ügyének is tekintette. Hallottunk itt a bányászat, kohászat és az egyesület nehézségeiről. E nehézségek közepette örvendetes, hogy az alma mater él, növekszik és virágzik. A hagyományos szakokon talán nem olyan hallgatói létszám van, mint korábban az 50-es, 60-as években ez megvolt, azonban kereszük a fejlődés, a kibontakozás és az életben maradás új útjait. A Bányamérnöki Karon a hagyományos szakok mellett eljárás-technikai, környezetmérnöki szak indult, és törekvésünk, hogy geográfus mérnöki szak is legyen. Ennek a karon szervezeti feltételét megteremtettük, ill. megteremtjük. A kohászat területén a hagyományos szakok mellett anyagmérnöki szakot indítottunk, és lehetőséget kaptunk energiagazdálkodási szak beindítására is. A kohómérnöki kar előterjesztését az egyetemi tanács elfogadta. Bizom benne, hogy az új területekre való lépéssel a Bánya és Kohómérnöki Kar fejlesztése lehetséges. Tájékoztatom a jelenlévőket, hogy a Gépészmérnöki Karon – más egyesülethez tartozik – az elmúlt években az informatikai szak mellett villamos üzemmérnöki, logisztika és gyártástechnika szak létesült. Ezeknek eredményeképpen szeptember 1-jén a Gépészmérnöki Kar 480-as évfolyammal indult. Külön szölok a Bay Zoltán Alapítvány egyik alaptudományi kutatóintézetének avatásáról, ugyanis erről a lapok is írtak. A kormány kuratóriumának döntése alapján várhatólag október végén avatjuk fel Miskolcon a Bay Zoltán Alaptudományi Kutatóintézetet, amelynek feladata a logisztika és a gyártástechnika fejlesztése. A Miskolci Egyetem – az alma mater – minden eddiginél nagyobb első évfolyammal indult, a Dunaújvárosi Főiskolai Karral együtt itt 2200 elsőéves hallgató iratkozott be: 160 bányász, 60 kohász, 470 gépész, 170 jogász, 90 közgazdász és kereken 600 bölcsész. Az 1980-as alapítású 1983-ban karrá avatott Állam- és Jogtudományi Karon az 1987-es alapítású és 1990-ben egyetemi karrá nyilvánított Gazdaságtudományi Kar mellett '91-ben bölcsészképzés indult, jelenleg 3 évfolyam 1400 bölcsészhallgatóval, és 180 oktató 17 tanszék keretében működik. A Miskolci Egyetem ezekkel a fejlesztésekkel elérte, hogy ma a valamikori selmeci,

majd a soproni bányászati, kohászati, majd erdészeti akadémia hallgatói létszáma 7000, így ezt továbbra is a Magyar Köztársaság 3. legnagyobb felsőoktatási intézménye. Az alma mater tehát él, növekszik és virágzik.

Az elnök megköszönte a tájékoztatást, és helyesbítette a nyelvbotlást, mert Nagybányán nem közgyűlés lesz, hanem megemlékezés. 1994-ben a közgyűlésen tisztújítás lesz, amit mégsem lenne illdomos külföldön tartani. Valamennyien értékeljük a Miskolci Egyetem törekvését, így a műszaki értelmiségnek nemcsak a termelésben van elhelyezkedési lehetősége, hanem a termeléshez közvetlenül kapcsolódó értékesítés területén is. A világon szinte majdnem mindenütt a műszaki egyetemeken végzett mérnököknek csak mintegy 40%-a van a közvetlen termelésben, 60%-a pedig ezt a termelési produktumot próbálja értékesíteni. A műszakiak ismerik a termelvényt, a termékeket jobban, azért is tartom nagyra a Miskolci Egyetemnek ezt az oktatási reformját. Én ezt feltétlenül üdvözlöm és nemcsak én, hanem az elnökség és a tagságunk is.

Csath Béla

Tisztelt elnök úr, tisztelt küldöttközgyűlés!

A történeti bizottság felelősséggel tartozik megörökíteni az utókornak a megtörtént, az általunk megélt eseményeket, az iptörténeti szempontból pótolhatatlan szakmai emlékek védett állapotba helyezését. Ennek egyik bizonyítéka volt a centenáriumi kiállítás, a jubileumi emlékkönyv kiadása, a centenáriumi évvel kapcsolatos megemlékezések, rendezvények megörökítése. Engedje meg elnök úr, hogy átadjam ezt az albumot, mely mind az általunk megélt centenáriumi év eseményeit örökíti meg, és ezért kérem, őrizze meg legalább a következő 100 évre.

Az elnök válasza: Hát ha én ezt 100 évig őrizném, én matuzsálemi kort érnék meg. Nagyon szépen köszönöm a történeti bizottságnak ezt az értékes anyagot, melyben nagy munka van, minden dicséretet megérdemel. Az egyesületünknek egy olyan emlékkönyve lesz, amely 100 év múlva mutatja meg az egyesületi életet, és amelynek elismeréssel adóznak.

Az ellenőrző bizottság jelentése

Az ellenőrző bizottság jelentése az elnökség beszámolójához hasonlóan az 1991. szept. 28-i közgyűlés óta eltelt időszakra terjed ki.

Az ellenőrző bizottság munkáját az alapszabályban foglaltak szerint végezte, ill. végzi. Ennek megfelelően tevékenységünket az alapszabály betartásának ellenőrzésére, a közgyűlés és az elnökségi határozatok végrehajtásának ellenőrzésére, de a helyzetből adódóan főleg az egyesület pénz- és vagyongazdálkodásának ellenőrzésére összpontosítottuk.

Kialakított munkamódszerünknek megfelelően az EB minden tagja, ill. pótagja a saját szakosztályának tevékenységét kísértte figyelemmel, ezenfelül az EB minden tagja, illetve pótagja az egyesületi szintű tevékenységi köröket kísértte figyelemmel, illetve ellenőrizte.

Az egyes témákban szerzett tapasztalatokat a bizottság ülésein vitattuk meg, s állásfoglalásainkat az egyesület elnökével, ill. ügyvezető igazgatójával közöltük.

Mind az elnökség, mind az ellenőrző bizottság is legtöbbet az egyesület pénz- és vagyongazdálkodásának a figyelemmel

kísérésével foglalkozott. Volt eset, amikor az elnökség által létrehozott ad hoc bizottsággal közös ülésen vitattuk meg az egyesület gazdálkodásának, költségvetésének a helyzetét, s közös javaslatokat dolgoztunk ki a bevételek növelésére, illetve a költségek csökkentésére, a költségvetés szakosztályonkénti szakszerű és áttekinthető összeállítására.

Az elnökség munkája során igyekezett javaslatainkat a körülmények figyelembevételével hasznosítani. Az ellenőrző bizottság megértéssel vette tudomásul azokat a nehézségeket, amelyekkel az elnökség nap mint nap birkózik.

Eredményesnek ítéljük meg a számítógépes rendszerek alkalmazásának területén elért sikereket (tagnyilvántartás, pénzügyi elszámolások stb.), de további intézkedéseket tartunk szükségesnek a következő területeken:

- Az elért eredmények elismerése mellett tovább kell javítani az egyéni és jogi tagdíjak befizetését.
- A gyakori vállalati átszervezések, csődeljárások, szanalások miatt fokozni kell a velük való kapcsolattartást.
- Tovább kell növelni a szakosztályok önállóságát a pénzgazdálkodás területén is, szabályozva az elnökség, a központi apparátus és a köztük levő kapcsolatokat.
- A bevételek növelésének fontos eszköze a vállalkozói tevékenység. A nehézségek ellenére küzdeni kell a visszaesés ellen.
- Az elért eredmények mellett tovább kell keresni a működési költségek csökkentésének és a bevételek növelésének a lehetőségeit (helyiséggazdálkodás, kül- és belföldi utazások, rendezvények, vállalkozások, lapok, hirdetések).
- Figyelembe véve az alapítványokra vonatkozó nem régen megjelent új törvényeket, a jövőben az alapítványokkal kapcsolatos tevékenységet, az előírások betartását mind az elnökségnek, mind az ellenőrző bizottságnak rendszeresen ellenőriznie kell.

Az ellenőrző bizottság eddigi tapasztalatai szerint az elnökség az alapszabály messzemenő szem előtt tartásával végezte az elmúlt időszakban is a munkáját, üléseiket a rendszeresség, a felelősségérzet és aktivitás jellemezte. Összességében ezek jellemzik a szakosztályok tevékenységét is.

Az elnökség és az ellenőrző bizottság közötti kapcsolat korrekt és segítő szándékú. Az ellenőrző bizottság elnöke rendszeresen részt vett az elnökség ülésein, így az ott folyó munkát volt módja figyelemmel kísérni és esetleges észrevételeit megtenni. Vannak szakosztályok, amelyek rendszeresen meghívták a szakosztályok által javasolt és a közgyűlés által megválasztott ellenőrző bizottsági tagokat, sajnos egyes szakosztályok ezt nem tették meg. Az elnökség a lehetőségekhez képest figyelembe veszi az EB javaslatait, észrevételeit, az ellenőrző bizottság pedig az ellenőrzéshez szükséges információkat, anyagokat, ha esetenként késve vagy hiányosan is, de megkapta, illetve megkapja.

Figyelembe véve az országban tapasztalható gazdasági nehézségeket, az átalakulással kapcsolatos társadalmi feszültségeket, az ezzel összefüggő egyesületi gondokat, egyetértve az elnökség beszámolójának lényegével, tisztelettel megköszöni mindazoknak az önzetlen munkáját, akik fáradságot nem kímélve, csupán a szakma és az egyesület iránt érzett szeretetből és megbecsülésből tevékenyen kivették, illetve kivesszük részüket a munkából.

Dr. Imre Józsefnek, az alapszabály-bizottság elnökének előterjesztése.

Tisztelt közgyűlés, tisztelt elnökség, elnök úr!

Az alapszabály-bizottság feladata, hogy az egyesület alapszabályát gondozza, és a gazdasági, politikai környezetváltozásaival összhangban az egyesület megújuló életének munkájának szabályozott kereteire irányuló javaslatokat megfogalmazza és ezeket a javaslatokat az egyesület elnökségének, ill. a közgyűlésnek terjeszti elő. Az egyesületi élet megújulására irányuló elképzeléseket, irányelveket egyesületünk főtítkára terjesztette elő, és jelen közgyűlés hivatott ezeket jóváhagyni. Ezeknek a szabályozott kereteit kell, hogy megfogalmazza az egyesület alapszabálya. Egyesületünk alapszabálya formailag megfelel a jelenleg érvényes jogszabályi előírásoknak. A környezeti változások által megkövetelt módosításokat az elnökség alkalmanként, miként most is, a közgyűlés elé terjeszti. Az alapszabály tartalmi és formai jegyei alapján azonban elmondható, hogy túlszabályozott, sok szervezeti és működési szabályzatba való elemet tartalmaz. Ezért az egyesület közgyűlése által elfogadott új működési irányelveket és az elfogadás előtt álló Ptk.-módosítás egyesületekre vonatkozó jogszabályait illetően egy rugalmas és tömör alapszabályt kell kialakítani, amely a jelenlegi gyakorlat szerint nem igényli az évenkénti módosításokat. Mivel az átfogó módosítások fenti két feltétele, vagyis a stratégiai irányelvek és a Ptk.-módosítás törvényi szabályozás most alakul, az elnökség döntése alapján jelen közgyűlésre csak olyan módosító javaslatokat dolgoztunk ki, amelyek az egyesület folyamatos működését érintik. Ezeket a módosító javaslatokat tartalmazza az elnökség által közreadott írásos információs anyag. Az információs anyagban ugyan nem szerepel, de az érembizottság és az ügyvezető elnökség javaslata alapján szeretném a következő kiegészítő módosítást javasolni. A 4. §. 3. pontjában a jelenlegi változatban a tiszteleti tagságról oklevelet és egyesületi jelvényes aranygyűrűt kap. Kiegészítés ehhez, ill. új javaslat: a külföldi állampolgárságú tiszteletbeli tag tagságáról oklevelet és egyesületi jelvényes nemesfém bevonatú plakettet kap, amelynek hátoldalán a nevét, a tiszteleti tagság tényét és megválasztásának évét be kell vésetni. Mivel az írásos anyagban nem szereplő módosító javaslatok a főtítkári beszámolóban elhangzottak és a fontosabb témákhoz kötődtek és ott elemzésre kerültek, tételes ismertetésüktől eltekintek. Még egy bejelentés, hogy a módosító javaslatokat egyesületünk elnöksége 1993. szeptember 9-i elnökségi ülésén megtárgyalta és a döntések alapján alakult ki a közzétett változat, amelynek elfogadását kérem a tisztelt közgyűléstől. – Jó szerencsét!

A közgyűlés a betervezést két tartózkodás mellett elfogadta. Az ellenőrző bizottság írásos jelentését az elnök terjesztette be, amit hozzászólás nélkül a közgyűlés egyhangúlag elfogadott.

Lohrmann Keresztélynek, az érembizottság vezetőjének előterjesztése

Tisztelt elnök úr, tisztelt 81. küldöttközgyűlés!

Minden közgyűlés legkellemesebb része a kitüntetések átadása. A főtítkáruk által ismertetett tagsági véleményeket is figyelembe véve az elnökség takarékosági okokból ebben az

Tisztelt közgyűlés! Köszöntjük azokat a tagtársainkat, akik 60, 50 és 40 éven át hűségesen és folyamatosan tagjai egyesületünknek, amiért az alábbi emlékérmeket vehetik át:



3. kép. Az elnök kitüntetést ad át

évben a kitüntetések számát korlátozza, a kiadásra kerülő egyesületi emlékérmek száma kevesebb lesz az alapszabály adta lehetőségeknél. Felkérem t. elnök urat, hogy az új tiszteleti tagoknak az erről szóló oklevelet, a kitüntetetteknek pedig az emlékérmeket átadni szíveskedjen.

Elnökségünk a szakosztályok javaslata és az érembizottság előterjesztése alapján az egyesület legmagasabb kitüntetésében részesíti, tiszteleti taggá megválasztotta a következő négy tagtársunkat, akik szakmai munkájuk mellett a bányászat és a kohászat fejlesztéséért az egyesületben sokat tettek. Egyesületünk elnöksége az alapszabályunk 3. §. 4. bek. a) pontja alapján tiszteleti taggá megválasztotta *Kárpáty Lóránt* okl. bányamérnök, *dr. Macher Frigyes* okl. kohómérnök, *Pohl László* okl. kohómérnök, *Szalai Jenő* kohóipari technikus tagtársunkat.

Az egyesületi emlékérmekből 9 db kerül átadásra. Az elnökség a **Zórkóczy Samu-emlékérmét** adományozza *Szabó József* okl. kohómérnök tagtársunknak, a DUNAFER Acélművek Kft. ügyvezető igazgatójának;

a **Kerpely Antal-emlékérmét** adományozza *dr. Herendi Rezső* okl. kohómérnök tagtársunknak, a FERA Transzfer Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. ügyvezető igazgatójának, *Tarján Béla* okl. kohómérnök tagtársunknak, a METALIN Kft. műszaki tanácsadójának;

a **Sóltz Vilmos-emlékérmét** adományozza *Biró Lajos* okl. bányamérnök tagtársunknak, a Borsodi Szénbányák létesítményi főmérnökének,

dr. Hatala Pál okl. kohómérnök, okl. gazdasági szakmérnök tagtársunknak, a Kőbányai Könnyűfémmű Kft. vezérigazgatójának,

Kiss László okl. olajmérnök tagtársunknak, a Kőolajkutató Rt. főmérnökhelyettesének;

a **Szentkirályi Zsigmond-emlékérmét** adományozza *Bérczes József* okl. földmérő mérnök, okl. bányamérnök tagtársunknak, a Tatabányai Szénbányák nyugalmazott osztályvezetőjének,

Sümege István okl. bányamérnök tagtársunknak, a Miskolci Egyetem adjunktusának;

a **Debreczeni Márton-emlékérmét** adományozza *Sziklai Ede* okl. bányamérnök tagtársunknak, a Dorogi Szénbányák Rt. műszaki osztályvezetőjének.

Sóltz Vilmos „60 éves egyesületi tagságért” emlékérem

Koschätzky László
gyémántokleveles bm. BSzo

Sóltz Vilmos „50 éves egyesületi tagságért” emlékérem

Buda Ernő bm. KFVSzO
Fényes Gyula bm. BSzO
Harsányi István km. FkSzO
Kemény Kornél km. Vkszo
Molnár Aladár bm. BSzO
Dr. Ormos Károly bm. BSzO
Podányi Tibor bm. BSzO
Dr. Szurovy Géza geolm. KFVSzO
Dr. Tóth Miklós bm. BSzO

Sóltz Vilmos „40 éves egyesületi tagságért” emlékérem

Dr. Balla László bm. gazd. m. BSzO
Bérczes László bm. BSzO
Bertalanfy Béla bm. BSzO
Dr. Bocsi Ottó bm. BSzO
Bruzsa Ferenc bgm. BSzO
Burján Andor bm. BSzO
Csicsay Albin bm. BSzO
Csomós Zoltán km. Vkszo
Cziczlavicz Lajos bm. BSzO
Dénes Ottó bm. BSzO
Erdős József bm. BSzO
Gádori Vilmos bm. BSzO
Götzl Walter bm. BSzO
Györffy Lajos bm. BSzO
Hangyál János om. KFVSzO
Hantó Endre em. bm. BSzO
Horváth Antal km. FkSzO
Horváth Csaba km. FkSzO
Dr. Horváth László bm. BSzO
Jenet Mihály bm. BSzO
Kaptay György km. FkSzO
Kárpáty Jenő bm. BSzO
Kerner József b. gazd. m. BSzO
Kislaki Zsigmond bm. BSzO
Koleszár Gyula bm. BSzO
Krizsek Árpád mélyf. techn. KFVSzO
Lischka György bm. BSzO
Martin Roland bányatechn. BSzO
Dr. Mating Béla om. EO
Nagy Gyula bm. BSzO
Nagy Lajos (gallai) bm. BSzO
Németh Alajos bm. EO
Németh Lajos bm. BSzO
Nyilassy Ferenc bm. BSzO
Pálovits Pálné vm. FkSzO
Dr. Patvaros József bm. EO
Pilinyi István bm. BSzO
Rumpler Lajos bm. BSzO
Sárkány Pál bm. BSzO
Id. Schmidt György km. Vkszo
Simon Sándor bm. BSzO
Stancz Viktor
aranyokleveles bm. BSzO



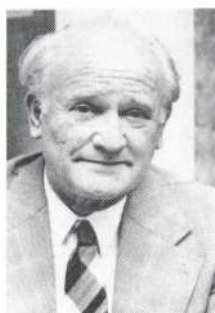
Buda Ernő



Hangyál János



Krizsek Árpád



Dr. Szurovy Géza

Sütő Zoltán üz. m.	VkSzO
Dr. Szalai László bm.	EO
Szenczi Gyula em. bm.	BSzO
Szj Zoltán km.	ÖSzO
Szilágyi Iván km.	ÖSzO
Szomszéd Győri István bm.	BSzO
Szűcs Imre bm.	BSzO
Szűcs István bm.	BSzO
Szy Géza km.	ÖSzO
Tóth József bm.	
(3070 Nagybátony)	BSzO
Törőcsik István bm.	BSzO
Törzsök Imre bm.	BSzO
Vedrődi Antal bm.	BSzO
Vincze Gyula km.	VkSzO
Dr. Vorsatz Brúnó km.	ÖSzO
Zala Alfréd bm.	BSzO

Rövidítések

BSzO	Bányász szakosztály
FKSzO	Fémkohászati szakosztály
KFVSzO	Kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály
ÖSzO	Öntészeti szakosztály
VkSzO	Vaskohászati szakosztály
EO	Egyetemi osztály
bm.	bányamérnök
km.	kohómérnök
geolm.	geológusmérnök
gazd. m.	közigazgatási mérnök
om.	olajmérnök
vm.	vegyésmérnök
em.	erdőmérnök

Engedje meg még a tisztelt közgyűlés, hogy fölhívjam mindazon tagtársaim figyelmét, akik jövőre lesznek 40 éves egyesületi tagok, hogy folyamatos tagságukról a szakosztályaiknál időben győződjenek meg, akik pedig most véletlenül kimaradtak a jubilálók közül, mielőbb jelentkezzenek. Befejezésül gratulálók az új tiszteletbeli tagjainknak és kitüntetettjeinknek, mindenkinek további sikereket, jó munkát, jó egészséget és jó szerencsét kívánok.

A Murvai László Alapítvány kuratóriuma még három kollégának ad át emléklapokat és velük együtt pénzt. Ez kimondottan a történelmi bizottság javaslata és az elnökség jóváhagyása alapján történik. Az alapítvány is ilyen jellegű azoknak a kollégáknak, akik a bányászat területén tettek a múlt feltáráért valamit, tettek azért, hogy ezek megmaradjanak, hogy ezek az emlékek továbbra is valamennyiünk rendelkezésére álljanak, és ezzel nemcsak a bányászat és kohászat területén lévő kollégáknak, hanem a Magyarországon kívül élőknek is megmutathassuk múltunkat. Szeretném tehát átadni, hadd olvassam föl, jöjjenek átvenni; *Benke Istvánnak, Molnár Lászlónak és dr. Zsámboki Lászlónak.*

Dr. Csaba Józsefnek, a határozatszevegező bizottság vezetőjének előterjesztése

Tisztelt közgyűlés! Az elnökség írásos beszámolója, a főtítkári előterjesztés, valamint az indítványok és a hozzászólások alap-

ján az alábbi határozati javaslatot terjesztjük elfogadásra a közgyűlés elé.

1. Az elmúlt évek gazdasági és politikai változásai következtében beszűkültek lehetőségeink, befolyásunk a gazdasági életre, valamint csökken közszereplésünk eredményessége. Mindezek figyelembevételével egyesületünk célja továbbra is a hazai bányászat és kohászat egyetemes érdekeinek szolgálata, a szakmák érdekeinek feltárása és képviselése, valamint a szakmai tudományos tevékenység és a hagyományápolás elősegítése, múzeumaink erkölcsi támogatása.
2. A gazdaság folyamatban lévő átalakulása teljesen átrendezte és átrendezi azt az anyagi támogatásunkat is biztosító közeget, amelyben egyesületünk élt. Ezért törekedni kell arra, hogy rendezvényeink továbbra is önfenntartók legyenek, bővítenünk kell vállalkozási tevékenységünket, és a kérdőívekre adott válaszok szerint kell egyéni tagjainknak és pártoló tagvállalatainknak mértékét megállapítani kötelezettségeink körülhatárolása mellett.
3. Tagságunk zömét adó, korábbi nagyvállalataink átrendeződése, felaprózódása és az ezzel járó taglétszámcsökkenés egyesületünk rugalmasabb szervezeti felépítését igényli. Az eddigi szakmai szerveződés mellett lehetővé kell tenni a területi szerveződést is.
5. A megvalósított korszerű számítógépes egyesületi pénzgazdálkodási rendszer lehetővé teszi, hogy gyorsan tájékozódni lehessen pénzügyi helyzetünkről. Javítani kell azonban gazdálkodási rendszerünkön. Már az év elején a helyi szervezetek és szakosztályok költségvetéseinek alapuló egyesületi költségvetés váljon ismertté, majd év közben legalább két esetben tájékoztatni kell a tagságot az egyesületi és lehetőség szerint a szakosztályi pénzgazdálkodási hely-

zetről, taglétszámunk alakulásáról és az aktuális pénzgazdálkodási problémáiról. A gazdálkodás segítségére újra létre kell hozni a gazdasági bizottságot.

6. Az egyesület történeti bizottsága vegye a jövő évi programjába a nagybányai emlékülés megszervezését.
7. Az elnökség a küldöttközgyűlés résztvevőinek kiosztott kérdőívekre adott válaszok szerint járjon el a Hírmondó kérdésében.
8. Az egyesület tekintse egyik fő feladatának az ifjúság fokozottabb bekapcsolását az egyesületi életbe.

A határozatszevegező bizottság javaslatát a közgyűlés kézfeltartással határozattá emelte egy ellenvéleménnyel és egy tartózkodással.

A zárszó előtt Réti Vilmos kért szót.

Tisztelt közgyűlés, elnök úr! Tisztelettel invitálok kedves mindnyájukat 1994-ben a 82. sz. dunaújvárosi közgyűlésre.

Az elnök megköszönte a meghívást és bejelentette, hogy az 1994. évi közgyűlés tisztújító közgyűlés lesz. A következő időszakra ott kell megválasztani azokat az elnökségi tagokat, akik tovább fogják vinni részben a most elhatározottakat. Összefoglalóként a zárszóban megállapította, hogy meg is kell valósítani azt, hogy a tagságunk információ-, tagságunk összetartozásának szintje javuljon, a tagság azt érezze, hogy tartozik valakihez, hogy törődnek vele, és érdemes elmenni azokra a rendezvényekre, amelyeket az egyesület helyi szervezetei, szakosztályai, majd az elnökség hirdet meg, mert ezzel elősegítik a szakma jövőjét. E gondolatok jegyében zárta a küldöttközgyűlést. Mindenkinek megköszönte, hogy eljöttek, hozzászóltak, amivel elősegítették a közgyűlés munkáját, majd a Himnusz eléneklése után uzsonnára hívta meg a résztvevőket.

Jó szerencsét!

KÜLFÖLDI HÍREK

Fejlesztés a Szahalin-szigeti self területén

Az Orosz Ipari Minisztérium egy konzorcium részére kutatási és kitermelési jogot engedélyezett e területen. A konzorcium a részére engedélyezett területen 1993-tól kerekén 8 Mrd \$ beruházást irányoz elő. A termelés beindítását 1999-re tervezik.

Erdöl, Daten und Fakten aus der Welt der Energie, Shell Austria, AG. 1993. Nr. 3.

Új típusú, biológiai lebomlóképes fűrészi öblítőfolyadék

A Baroid és a Henkel cégek olyan új típusú öblítőfolyadékot fejlesztettek ki, mely a környezetvédelmi követelményeknek megfelel és kiváló teljesítményeket nyújt. Ez az ún. „petrofree” az első biológiai lebomlóképes invert emulziós öblítőfolyadék. A próbák szerint a „petrofree” több mint 65%-a 35 nap alatt lebomlik, végül 82,5%-os lebomlást értek el, szemben az ásványolaj 3,9%-os lebomlásával. Ezt az anyagot erősen reaktív szerkezetek átfűrésására, ferdefűrésok leműltetésére irányozzák elő, ahol a fűrésyk-stabilitás vagy a kenési követelmények olajos iszapot igényelnének, de ahol a környezetvédelmi előírások korlátozzák a szokásos olajbázisú iszapok használatát. A „petrofree” alapja olyan észter, melyet növényi olajból állítanak elő.

Petroleum Engineer International, 1993. jún.

Oroszország távol-keleti részén, a Zsidó Autonóm Köztársaságban jelentős olajkészletek lehetnek

Szeizmikus felmérések azt jelezték, hogy jelentős, legalább 115 millió m³ kőolajkészlet lehet e területen. A nagy üledékes területre azt becsülik, hogy hasonló szerkezetű, mint a szomszédos kínai tartomány nagy olajmezőjének szerkezete. Egy birodalmi intézet tárgyalásokat folytat USA-beli cégekkel a szükséges munkák tőketámogatásának biztosítása, ill. közös vállalkozás létesítése céljából.

Oil and Gas Journal, 1993. jún. 28.

Oroszország kőolajipara feléled az 1992. évi beruházási krízisből

Moszkvai jelentések szerint 1993-ban az üzemanyag és energia célú beruházások az összes beruházások 46%-át teszik ki, szemben az 1991. évi 33%-os értékkel. Míg az összes oroszországi ipari beruházások 1993 első negyedében az előző évhez képest 9%-kal csökkentek, az üzemanyag és energia célú beruházások több mint 9%-kal növekedtek.

Oil and Gas Journal, 1993. jún. 14.

Turkovich Gy.

A magyar nagynyomású gázvezetékek irányítási rendszere*

NAGY MÁRTA-
PÁLFY GÁBOR-
STUKOVSKY ERNŐ

ETO: 622.691.4:681.5(439)

A MOL Gáz- és Olajszállító Üzemének 1992-ben elkészült új számítógépes irányítási rendszerét, az OTR-II-t (Országos Telemechanikai Rendszer) mutatják be, amely a csaknem 10 éven át sikeresen működő OTR-I-et váltotta fel. A gázvezeték irányítási rendszer felépítését, diszpécserközpontját, működését és megbízhatóságát tárgyalják. Az üzembe helyezési tapasztalatok segítséget adnak a SZTAKI folyamatirányítási osztálya által az olajvezetékek irányítására kidolgozott rendszer bevezetéséhez.

A Gáz- és Olajszállító Üzem (MOL Rt.) a magyarországi nagynyomású gázhálózatok üzemeltetője. 1992-ben elkészült ennek új számítógépes irányítási rendszere – az OTR-II (Országos Telemechanikai Rendszer), amely a csaknem 10 éven át sikeresen működő OTR-I-et váltotta fel.

Az OTR-II gázvezeték irányítási rendszer egy csaknem az egész országra kiterjedő DECnet protokollú, nagy kiterjedésű hálózatra épülő rendszer, amely több helyi rendszerből áll. Ezek a következők (1. ábra):

- 1 Gázfődiszpécser-központ (GFD);
- 6 Területi diszpécserközpont nagy kiépítésben (NTD);
- 7 Területi diszpécserközpont kis kiépítésben (KTD);

A nagy kiterjedésű Ethernet típusú lokális hálózatra épülnek. A nagy kiterjedésű hálózat a GOÜ saját telefonhálózatát használja, ezen keresztül bonyolódik le a helyi hálózatok közötti adatforgalom. A helyi rendszerek nagy sebességű modemeken keresztül kapcsolódnak a nagy kiterjedésű hálózatra.

Az OTR-II rendszer alsó szintjét MMG AM gyártmányú, Nuovo Pignone típusú telemechanikai állomások képezik. Az állomások által gyűjtött és előfeldolgozott jelek a telemechanikai vonalakon keresztül feladásra kerülnek az adatkoncentrátor és protokollkonverter szerepét betöltő gatewaybe.

A helyi rendszerek felépítése

Gázfődiszpécser-központ

- A GFD felépítése a következő:
- 1 GFD host 3 nyomtatóval (microVAX 3300);
 - 2 technológiai munkaállomás (VAXStation 3100);
 - 2 hálózati útvonalkezelő (Router Server 250).

Nagy kiépítésű területi diszpécserközpont

- Az NTD felépítése a következő:
- 2 technológiai munkaállomás (VAXStation 3100)
 - 2 nyomtatóval;

* Az 1993. szept. 21–23. között rendezett nemzetközi gázkonferencia előadása alapján.

- 2 telemechanikacsatoló (DECStation 220);
- 1 hálózati útvonalkezelő (Router Server 250).

Kis kiépítésű területi diszpécserközpont

- A KTD felépítése a következő:
- 1 technológiai munkaállomás (VAXStation 3100)
 - 2 nyomtatóval;
 - 2 telemechanikacsatoló (DECStation 220);
 - 1 hálózati útvonalkezelő (Router Server 250).

A szoftverrendszer

Az OTR-II rendszer VAX/VMS operációs rendszer alatt fut. A VAXStation 3100 számítógépek kettős feladatot látnak el (2. ábra):

- ezeken a gépeken futnak az OTR-II rendszer moduljai;
- ezek a gépek ember-gép kapcsolati funkciót is ellátnak; sémaképek és diagramok megjelenítését teszik lehetővé, illetve biztosítják a diszpécsernek számára a beavatkozás lehetőségét.

Mind a felhasznált hardver, mind a kifejlesztett szoftver modulokból épül fel, ami részben a továbbépítkezés lehetőségét rejti magában, részben a megbízhatóság növelését célozza.

A rendszermodulok

GATEWAY – a Nuovo Pignone típusú telemechanikai állomások és a MODBUS protokollal bíró kromatográfok és számítóművek intelligens kezelését végzik, csatolja a technológiát a VAX-okon futó felhasználói rendszerhez.

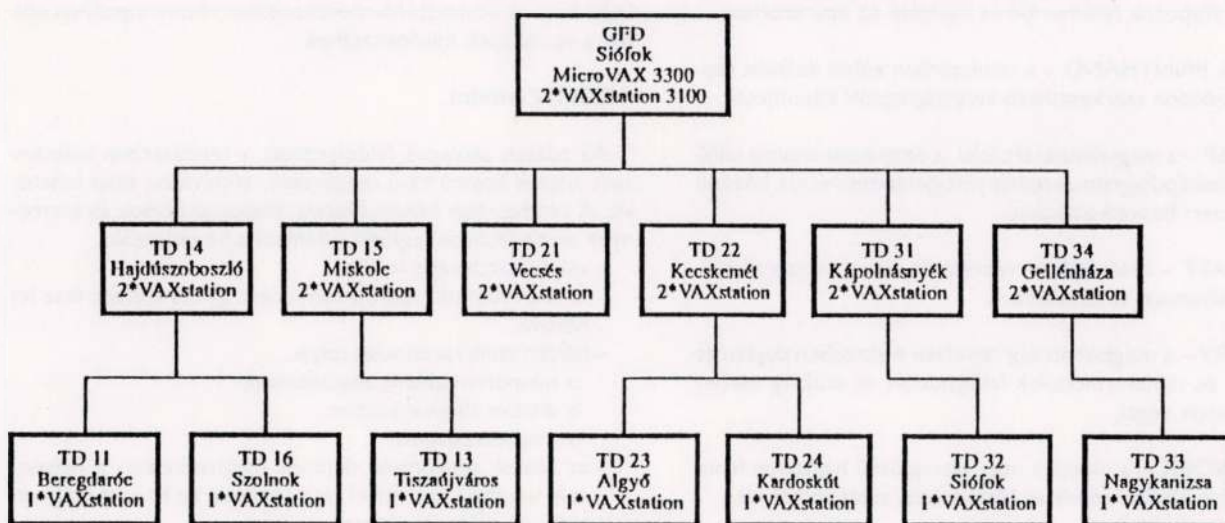
PRIMER – a GATEWAY modulból a VAX-ra érkező jeleket fogadja, elvégzi elsődleges feldolgozásukat.

EVENT – kezeli a technológiában és a felhasználói szoftverrendszerben bekövetkező zavarokat, technológiai és szoftver-eseményeket.

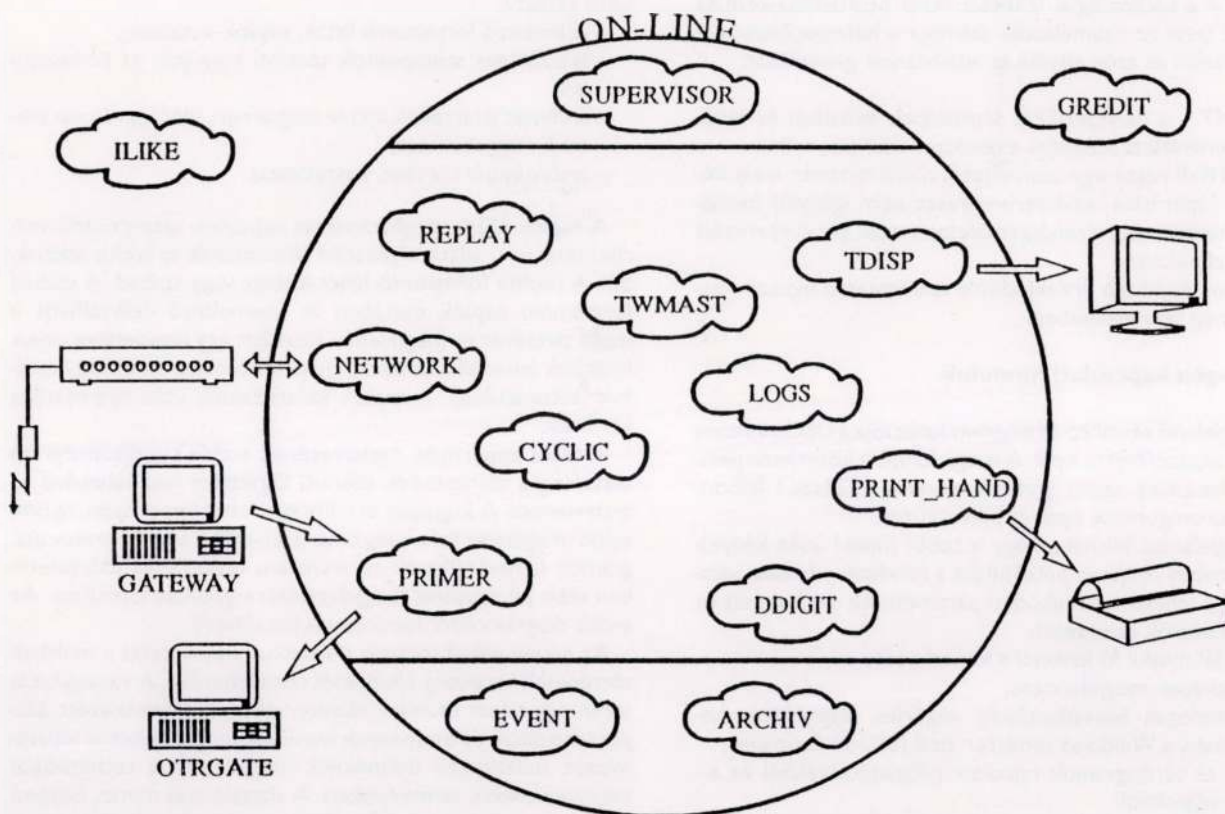
ARCHÍV – a technológiai történések hosszú távú tárolását végzi utófeldolgozás céljára.

REPLAY – lehetővé teszi az archívum adott időintervallumának visszajátszását a technológiai megjelenítőn.

CYCLIC – a másodlagos feldolgozás a rendszerben előírt ciklikus műveleteket indítja, a származtatásokat végzi el.



1. ábra. OTR-II WAN felépítés



2. ábra. Rendszermodulok

DDIGIT – rendszerdiagnosztika – egyszerűen leírható rendszerállapotok felismerése és kijelzése az operátorhoz.

LOGS, PRINTHAND – a rendszerben előre definiált naplók és szabadon szerkeszthető kívánságnaplók készíthetők.

TDDISP – a megjelenítésért felel, a diszpécsereléshez szükséges sémaképdiaagram-, eseménymegjelenítést végzi, lekezeli a diszpécseri beavatkozásokat.

TWMAST – tolózárak távvezérlését, kompresszorállomások szabályozását teszi lehetővé.

SUPERV – a megbízhatóság növelése érdekében duplázott hardver- és szoftvermodulok felügyeletét és szükség esetén átkapcsolását végzi.

NETWORK – a modul a nagy kiterjedésű hálózaton fenntartja a felhasználói rendszer biztonságos adatkapcsolatát.

OTRGATE – az OTR-II rendszerből történő on-line adatkivitel céljára szolgál.

Az OTR-II szoftverrendszert a sok helyszínen történő üzembe helyezés miatt az adott helyszínre generálhatóra kellett elkészíteni. Ezt támogatja a további két modul.

ILIKE – a technológiai felületet leíró bevitellista-kezelés lehetővé teszi az üzemeltetők számára a helyspecifikus adatok felvételét és azok alapján az adatbázisok generálását.

GREDIT – a helyspecifikus sémaképek editálását és rendszerbe generálását biztosítja a rendszer leállítása nélkül.

Az OTR-II része egy üzemeltetői menürendszer, mely kényelmes (operációs rendszerismeretet nem igénylő) formában elérhetővé teszi a rendszer üzemeltetési, paraméterezési és szervizfunkcióit.

Néhány, leginkább érdeklődésre számot tartó modult vizsgáljunk meg részletesebben!

Ember-gép kapcsolati modulok

A megjelenő sémakép és diaagram funkciója a DECwindows grafikus alapszoftverre épül. A megjelenítő a következő perifériákat használja: színes grafikus monitor 1024x864 felbontásban, háromgombos egér és billentyűzet.

A megjelenítő feladata, hogy a többi modul útján kényelmes formában nyújtson betekintést a rendszer adataiba, valamint tegye lehetővé a működési paraméterek módosítását és a beavatkozások elvégzését.

A TDISP modul fő funkciói a következők:

- sémaképek megjelenítése;
- technológiai beavatkozások: vezérlés, alapjelállítás kényelmes, a Windows rendszer által fölkinált formában;
- idő- és tér diaagramok rajzolása pillanatértékekből és archív adatokból;
- az utolsó esemény, zavar és szoftver-esemény megjelenítése (de külön ablakokban részletes listák is lekérhetőek);
- a vész helyzetek megkülönböztetett kijelzése.

A diszpécserelési munkát támogató funkciók mellett a

megjelenítőknél elvégezhető az üzemeltetési feladatok is: behívható az üzemeltetői menürendszer, illetve a grafikus editor a sémaképek módosításához.

ARCHÍV modul

Az adatok utólagos feldolgozását a rendszerben keletkezett adatok hosszú távú megőrzése, archiválása teszi lehetővé. A rendszerben bekövetkezett állapotváltozások és események archiválásának legfőbb jellemzői a következők:

- változásarchiválás folyik;
- az archívum idő szerint rendezett, gyors elérést tesz lehetővé;
- három szintű archiválás folyik:
 - o memóriarezidens adatbázisban;
 - o diszkes állományokban;
 - o mágnesszalagon;
- az adatok megőrzési idejének meghatározása a felhasználó kezében van, mivel azt a rendszerbe bevont mágnesszalagok száma határozza meg;
- az archiválás minden szinten automatikusan történik, minimális operátori közreműködést csak a mágnesszalagok betöltése igényel;
- az üzemzavar alatt keletkezett üzemzavari archívumot a rendszer a normálarchívumtól elkülönítve kezeli.

Az archivált adatok tetszőlegesen felhasználhatók a következő célokra:

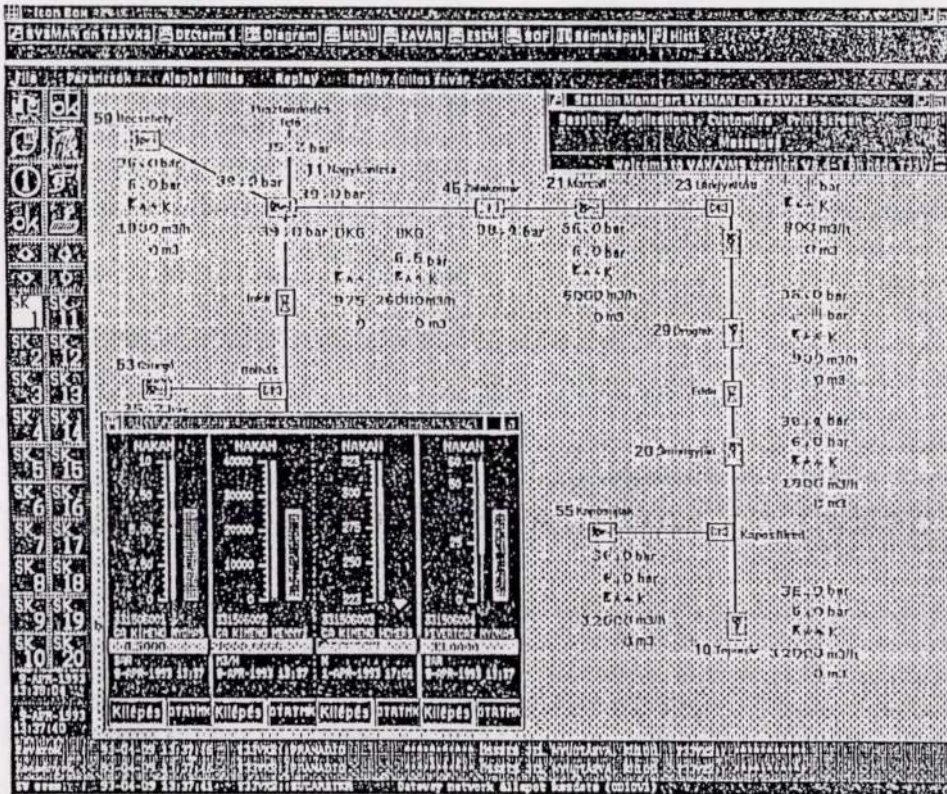
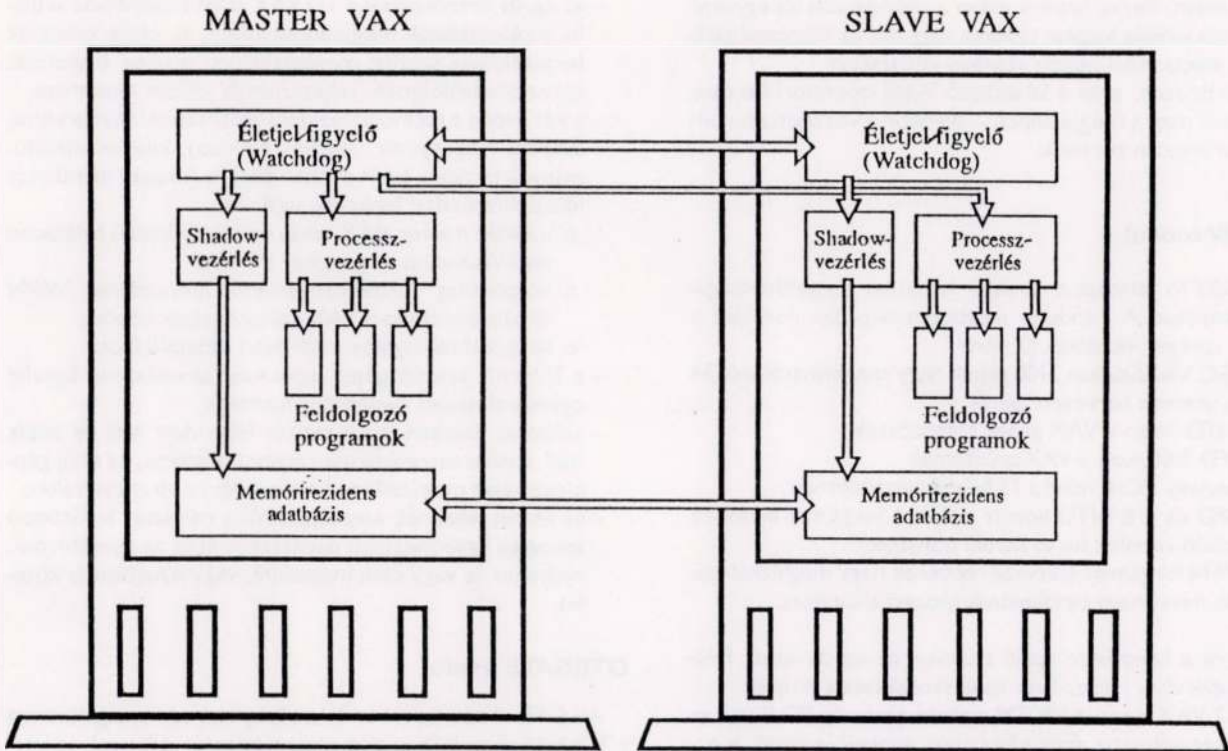
- különböző formátumú listák, naplók készítése;
- tetszőleges szempontok szerinti kigyűjtés az archívumból;
- archivált jelértékek archív diaagramon, időfüggvényen történő megjelenítése;
- archívumból történő visszajátszás.

A naplók előre meghatározott kigyűjtési szempontok szerinti listászerű adatszolgáltatást biztosítanak az archív adatokból. A naplók formátuma lehet kötött vagy szabad. A szabad formátumú naplók esetében az üzemeltető definiálhatja a napló tartalmát és megjelenési formáját egy naplóeditor útján. Indításuk lehet alkalomszerű (üzemeltetői kérésre) vagy ciklikus (automatikus). A naplók keletkezésük után nyomtatásra kerülnek.

A teljes képernyős, menüvezérelt archív kigyűjtőprogram tetszőleges szempontok szerinti kigyűjtést tesz lehetővé az archívumból. A kigyűjtés eredménye lehet képernyőn, nyomtatón megjelenő lista, vagy bináris adatállomány. Az archív diaagramok felhasználhatók az archívum tetszőleges időszakában több jel együttes megjelenítésére grafikus formában. Az archív diaagramokról hardcopy is készíthető.

Az archívumból történő dinamikus visszajátszás a múltbeli történések hatékony elemzését teszi lehetővé. A visszajátszás során egy adott múltbeli időintervallumban keletkezett állapotváltozások és események kerülnek megjelenítésre időarányosan, keletkezési ütemüknek megfelelően a technológiai megjelenítőknél, sémaképeken. A visszajátszás menet közben bármikor megállítható, lehetőség van előre vagy hátra visszaléptetésre, illetve tetszőleges időponttól történő ismétlésre is. A visszajátszás történhet:

- keletkezési sebességgel, ekkor a megjelenítőn pontosan az eredeti folyamat követhető nyomon;



3. ábra. SUPERVISOR alrendszer

- gyorsítva, illetve lassítva, ekkor a visszajátszás időegysége a valós időhöz képest csökken vagy nő, az állapotváltozások keletkezési üteme azonban változatlan;
- step-by-step, azaz a következő lépés operátori kérésre jelenik meg a megjelenítőn – ilyenkor a visszajátszás nem időarányosan történik.

SUPERV modul

A modul fő feladata a rendszer fokozott megbízhatóságának biztosítása. A rendszer megbízhatóságának növelése a hardver szintjén kezdődik (3. ábra):

- a DEC VAXStation 3100 gépek nagy megbízhatóságú, 24 órás üzemre tervezett gépek;
- az NTD-kben a VAX gépek kettőztek;
- a GFD Siófokon 3 VAX-on üzemel;
- a gateway PC-k mind a 13 helyen kettőztek;
- a GFD és a 6 NTD között a WAN forgalmat biztosító hírközlő vonalak fő- és kerülő irányúak;
- a WAN forgalmat szervező routerek nagy megbízhatóságúak, mivel nem tartalmaznak mozgó alkatrészt.

Az erre a hardverre épülő szoftver, az úgynevezett felügyelő (supervisor) alrendszer több szolgáltatást is nyújt:

- a TD VAX gépe a két TM csatoló gateway PC közül az egyiket választja aktív adatgyűjtő gépnek, a másik automatikusan tartalék;
- az aktív adatgyűjtő gép hibája (elromlott vagy kikapcsolták) esetén a supervisor a tartalék gépet aktív állapotba kapcsolja;
- lokális hálózati hiba esetén a TM csatoló gateway PC-k önállóan is képesek feladatukat – csökkentett szinten – ellátni, a hálózati kapcsolat helyreállása esetén automatikusan létrejön a kapcsolat a feldolgozó VAX számítógéppel;
- a KTD-k VAX számítógépének hibája esetén a főlérendelt NTD VAX számítógépe automatikusan kezeli annak gateway-eit;
- a feldolgozó programok a supervisor által vezérelhetők (kapcsolhatók):
 - o indíthatók, azaz on-line állapotba kapcsolhatók;
 - o adott ponton (on-line várópont) megállíthatók, azaz off-line állapotba kapcsolhatók;
 - o állapotuk lekérdezhető;
 - o a kapcsolhatóság miatt a programok állapota egyszeri indítás (run) után gyorsan változtatható;
- az alrendszer a többi feldolgozó programot alrendszerre osztva kezeli, velük különböző műveleteket tud végezni, úgymint:
 - o az alrendszerek indítása az adott számítógépen megadott sorrend szerint;
 - o a programok leállítása megadott sorrendben, lépésekben, a lépések a lokális hálózatban együtt dolgozó VAX számítógépek között szinkronizálódnak;
 - o előre kiosztott forgatókönyv szerint az alrendszerek a TD gépein on-line vagy off-line állapotba kapcsolhatók, a forgatókönyv függhet az éppen működő számítógépek számától;
- az NTD-kben a két VAX master-slave kiosztásban dolgozik;

- az egyes alrendszerek a TD VAX számítógépein az aktuális gépkiosztásnak megfelelően, az előre kiosztott forgatókönyv szerint megoszthatóan on-line állapotúak, így az adatfeldolgozás teljesítménye jobban elosztható;
- a két gépen a memóriarezidens adatbázisok adattartalma, állapota megegyezik (shadow funkció), kijelölt adatállományok tartalma periodikusan diszkré (image) menthető;
- időszinkronizálási funkciók, úgymint:
 - o a lokális master VAX szinkronizálja a lokális hálózaton lévő VAX-okat és gateway PC-ket;
 - o központilag kezdeményezhető hierarchikus WAN időszinkronizálás a VAX számítógépek között;
 - o központi támogatás a téli-nyári időátálláshoz;
- a TD VAX számítógépei supervisor alrendszerei figyelik egymás életjeleit (watchdog funkció);
- abban az esetben, ha a master hiba vagy más ok miatt leáll, a slave automatikusan átveszi feladatát, és az új gépkiosztásnak megfelelően konfigurálja az alrendszereket;
- az észlelt hibákról, eseményekről a rendszer különböző fokozatú figyelmeztető üzeneteket küld az operátornak, melyeket az vagy csak megtekint, vagy nyugtáznia is köteles.

OTRGATE modul

Az OTR-II rendszerben lehetőség van adatszolgáltatásra a TD-kel kapcsolatban álló gázszolgáltató vállalatok számára. Az e célra kifejlesztett eszköz az OTRgate, amely az OTR-II rendszer berendezéseihez csatlakoztatható, segítségével a gázszolgáltató vállalat adatokat nyerhet a TD adatbázisából.

Az OTRgate adatbázisába kerülő adatok köre a TD gépen jelölhető ki. Az adatforgalomban pillanatértékek és órás átlagok szerepelnek. Az OTRgate-re küldhető adattípusok köre szűkebb, mint az OTR-II adattípusainak köre, az átküldhető adattípusok:

- mért analóg jel;
- integrált hozam;
- származtatott analóg jel;
- analóg változó átlaga.

A pillanatértékek esetében a kijelölt adatok teljes jelfelülete kis ciklusidővel (körülbelül 2 perc) kerül át az OTRgate adatbázisába, az órás értékek pedig minden órában csak egyszer. Egy adatcsomag a következőket tartalmazza: az adat azonosítóját, az adat értékét, az érték származását leíró státusát (mérésből, helyettesítésből, érvénytelen, határérték-túllépés), a származás időpontját. Ha az OTR-II rendszerből a folyamatos adatszolgáltatás megszakad, a kapcsolat újraindulásakor az OTRgate képes úgynevezett adatpótlásra is. Ekkor maximum 48 órai órás adat keletkezési idő szerinti sorrendben automatikusan átkerül az OTRgate számítógépbe. A pótlás alatt a pillanatértékek nem kerülnek átküldésre. Az OTR-II-OTRgate adatforgalom egyirányú: a TD gépből az OTRgate felé irányul.

Az adatforgalom biztosításán kívül az OTRgate másik fő funkciója a nyert adatok megjelenítése. E célra az OTRgate rendszerben két, a megjelenítési funkciókban különböző, de az adatforgalom kezelésében megegyező eszköz született. Az első egy szűkített megjelenítési funkciókkal bíró eszköz, amely listaképeken és táblázatokon keresztül nyújt lehetőséget az adatok megfigyelésére. A másik egy grafikus on-line

megjelenítő program, amely kevesebb listaképet tartalmaz, a fő megjelenítési eszköze a sémakép és az időfüggvény. A program által nyújtott szolgáltatások kielégítik a korszerű on-line megjelenítő berendezésekkel támasztott összes követelményt. A megjelenítőhöz tartozik egy grafikus editor, melynek révén a felhasználó szakemberei készíthetik el a számukra szükséges sémaképeket. Mindkét megjelenítő program nyomtatási lehetőségeket nyújt.

Üzembe helyezési tapasztalatok

1992-ben befejeződött a gázvezetési irányítási rendszer üzembe helyezése, a GOÜ azóta a bemutatott rendszerrel üzemel. A választott rendszerstruktúra lehetővé tette, hogy az egyes TD-k az üzembe helyezés előtt elvégezzék a beviteli listák feltöltését, saját sémaképeik megrajzolását, valamint a technológiai jelfelület ellenőrzését – az üzemi próbákat. Ezzel a módszerrel egy-egy TD üzembe helyezése a kezelők oktatásával és a 72 órás próbaüzemmel egy hetet vett igénybe. Az üzembe helyezéseket jelentősen megkönnyítette az üzemek magas szakmai tudása, felkészültsége, komoly segítőkészsége.

Az OTR-II téma egyike a jelenleg hazánkban folyó legnagyobb számítástechnikai fejlesztési munkáknak. A GOÜ mindig is nagy figyelmet fordított a gáz- és olajszállítás megbízható és áttekinthető üzemeltetésére. Az üzembe helyezés sikeréhez nem kis mértékben járult hozzá a felelős vezetők odafigyelése, a munkafázisok összehangolása, a rendszeres konzultáció a megbízó és a megbízott fél között.

A gázvezetési irányítási rendszerben szerzett tapasztalatokat felhasználva a SZTAKI folyamatirányítási osztálya jelenleg a magyarországi olajvezetékek irányítási rendszerének kifejlesztésével foglalkozik a bemutatott hardvereszközök felhasználásával, de már áttérve a DECwindows MOTIF-ra.

Марта Надь, Инж.-электрик – Г. Палфи, инж.-газовик – Э. Штукowski, инж.: Система управления сетью магистральных газопроводов высокого давления в Венгрии

Описывается новая система управления при помощи ЭВМ ОTR-II (Государственная Телемеханическая Система) Нефтегазового Транспортного Предприятия МОЛ-а (Венгерское Нефтяное А/О), введенная в эксплуатацию в 1992. г. Ней была заменена система ОTR-I, проработавшая бесперебойно в течение почти 10 лет. Рассматриваются структура системы управления магистральными газопроводами, диспетчерская, ее работа и надежность последней. Опыт по вводу в эксплуатацию системы может быть использован при внедрении системы управления магистральными нефтепроводами, разработанной отделом управления процессами СТАКИ.

Dipl. Ing. Nagy M.–Dipl. Ing. Pálfi G.–Ing. Stukovszki E.: **Regelsystem ungarischer Hochdruckgasleitungen**

Der Artikel macht uns mit OTR-II (Staatliches Telemechanisches System), dem neuen, im Jahre 1992 fertiggestellten Computerkontrollsystem des Erdöl und Erdgas Transportbetriebes von MOL bekannt, welches jetzt die beinahe 10 Jahre lang erfolgreich funktionierende OTR-I ablöst. Es wird hier die Struktur, die Dispatcherzentrale, die Funktion und die Zuverlässigkeit des Regelsystems von Gasleitungen diskutiert. Die Erfahrungen der Inbetriebsetzung könnten Unterstützung zur Einführung des, von der BMSR Abteilung von SZTAKI erarbeiteten Regelsystems für Erdölleitungen geben.

Nagy M., Eng.–Pálfi G., Eng.–Stukovszki E., Eng.: **Hungarian high pressure gas pipeline network control system**

The article presents OTR-II (National Telemechanical System), the new Computer Control System of the Gas and Crude Oil Transportation Unit of MOL, replacing OTR-I, which has been successfully working for nearly a decade. The structure, dispatcher center, operation and reliability of the gas pipeline control system are here discussed. Experiences obtained with putting into operation can provide support in introducing the crude oil piping control system, developed by the Department for process control of SZTAKI.

KÜLFÖLDI HÍREK

Új rendszer nagy nyomású és nagy hőmérsékletű kutakban történő folyamatos nyomás- és hőmérsékletméréshez

Olyan új hőmérséklet- és nyomásmérő rendszert fejlesztettek ki, mellyel 200 °C feletti hőmérsékleten és 68 MPa (10 000 psi) feletti nyomásokon hosszú időszakon át kellő pontosságú mérés végezhető. A rendszer lényeges eleme, hogy száloptikát tartalmaz és úgy van konstruálva, hogy a mérőműszer a normális termelés megzavarása nélkül eltávolítható és újra beépíthető. A rendszer mezőbeli tesztelését egy olajkútban 1993 végére irányozták elő.

Petroleum Engineer International, 1993. jún.

Egy indonéziai olajmezőn olyan kénes olajat termelnek, melyben szulfátredukáló baktériumok vannak

Az indonéz Salawati-szigeten feltárt 3 új kút savas olajat produkált, melyben a H₂S-tartalom 1850–8000 ppm volt. Megállapították, hogy

ezt a telepben levő alacsony aktivitású szulfátredukáló baktériumok okozták, melyek az idő folyamán lassan hatnak. Ebben a mezőben 25 kutat szándékoznak lefúrni. A kén-hidrogén itt sok gondot okoz nemcsak a korrózió miatt, hanem a későbbi maximális olaj- és gázkinyerés hatásfoka szempontjából is. A témáról közölt cikk részletezi a kén-hidrogén, ill. a baktériumok vizsgálatára alkalmazott módszereket is.

Oil and Gas Journal, 1993. jún. 14.

Gázvezeték Ománból Indiába?

Ománban tanulmányozzák egy földgázátvezeték építésének lehetőségét Ománból Indiába. A tanulmány kidolgozásában több nemzetközileg ismert cég vesz részt. A távvezeték költségét 4 Mrd \$-ra becsülik. A rendszert a koncepció szerint 1996-ban üzembe lehetne helyezni.

Pipeline and Gas Journal, 1993. aug.

Turkovich Gy.

KÖNYVISMERTETÉS

A Hírlapkiadó Vállalat gondozásában megjelent Szurovy Géza „A kőolaj regénye” c. könyve 464 oldalon, 80 oldal képmelléklettel, 28 ábrával, 5 táblázattal, egészvászon kötésben, színes, fóliázott védőborítóban.

A könyv szerzője korábbi könyveiben (Iraki tájak, iraki emberek, 1973; Kincs a homok alatt, 1978; Fények a Szaharában, 1984 – valamennyi a Gondolat Kiadó kiadása) röviden foglalkozott már az azokban ismertetett területek kőolajiparának történetével. Új könyvében ismerteti a kőolajbányászat fejlődését Földünk egész területén a kezdetektől az „Öböl-háborúig”, egységes keretbe foglalva a már korábban szétszórtan közölt ismereteket is.

A könyv címe „regény” ígér, noha dokumentált igazság. Ez az igazság azonban felülmúlja a legregényesebb fantáziát is.

A szerző igyekszik a kőolaj regényét emberi sorsokon keresztül ábrázolni, hiszen a kőolaj történetét hús-vér emberek írták vérukkal, rejtékükkel, könyvekkel, öröm és bánat között vergődve.

A hajdani aranyláznál magasabbra csapott a kőolajláz. A kőolajforrásokat nemcsak vállalkozók, kutatók, de kalandorok, szélhámosok és vámszedők is körülállták. A két világháború, majd a másodikat követő kőolajválságok megmutatták, hogy a kőolaj fegyver. A kitermelés 1945-től tartó exponenciális emelkedését megtörte az 1973., illetve 1979. évi kőolajár-robbanás. A kőolaj és földgáz egyszer s mindenkorra megszűnt olcsó energiaforrás lenni és a korábbi pazarlás helyett az emberiség fokozódó takarékoságra kényszerül. S mivel a kőolaj fogyó anyag, természetes utánpótlása nincs, a birtoklásáért ádáz küzdelem folyik.

A könyv 24 fejezetre oszlik. Ismerteti a kőolaj szerepét az ókorban és a középkorban, a korszerű kőolajipar megszületését az Amerikai Egyesült Államokban, illetve Oroszországban. Foglalkozik az amerikai vállalkozók egymás elleni küzdelmével, valamint az amerikai és európai olajvállalatok késhegyre menő versengésével. Ismerteti a kőolaj döntő szerepét a világháborúban csakúgy, mint a két világháború közötti fejleményeket. Követi a kőolajkutatók útját az amerikai prérictől a trópusi őserdőkön, a sivatagokon, a szibériai mocsarakon, Kína végtelen térségein át a sarkvidék jégvilágába, sőt a tengerek, óceánok mélységeibe is!

Bemutatja a koncessziós feltételek változásait. Ismerteti a fejlődés hosszú és drámai útját, amelyet az elmaradott, fejlődő országoknak végig kellett járniuk, hogy a földjük mélyén rejlő kőolaj tényleges birtokosaivá válhassanak. Ezzel együtt járt az állami befolyás erősödése a magánvállalatokkal szemben.

„A kőolajipar születésétől fogva kaotikus dzsungelhez hasonlított, ahol a dzsungel törvényei érvényesültek. Nem volt mentes az erőszaktól, megvesztegetésektől, zsarolástól, politikai állásfoglalások 180°-os fordulataitól”.

„Való igaz, hogy a nagy kőolajvállalatok megteremtői nem riadtak vissza a piszkos eszközöktől sem, ha érdekeik úgy kívánták. Igyekeztek az etikai normákat céljaiknak megfelelően átírni, mert bennük volt a kincskeresők erőszakos, eltökélt célratörése és gyakran mindent egy lapra feltevő kockázatvállalása. Mégis a megszámlálhatatlan kalandorból csak azok érvényesültek, akik képesek voltak a kaoszt olajozottan, simán és hatékonyan működő szervezetté alakítani.”

A szerző arra is felhívja a figyelmet, hogy a nem is olyan távoli jövőben gondoskodni kell a szénhidrogéneket minden tekintetben helyettesíteni képes és azoknál jóval környezetbarátabb új energiaforrásokról.

A könyv röviden foglalkozik a kőolajkutatás „művészetének” fejlődésével, és tárgyilagosan, túlfűtött nemzeti elfogultság nélkül ismerteti a magyar szakemberek hozzájárulását a világ kőolajbányászatának fejlesztéséhez.

A 24 fejezetből csak kettő jutott a magyarországi kőolajbányászat eleinte rögzös, majd gyorsan felfelé ívelő és szép eredményeket felmutató útjának bemutatására. E terjedelemben is sikerült tárgyilagosan bemutatni, hogy a magyar olajbányászok a súlyos gazdasági és politikai

körülmények között is úrrá tudtak lenni a nehézségeken, és az ország gazdasági életében igen jelentős eredményekre tekinthetünk vissza.

A könyv 237 forrásmunkát sorol fel. A ma embere számára is sok tanulságot tartalmazó mű hézagpótló.

Horti József, a Hírlapkiadó Vállalat vezérigazgatója a „kőolajvádszok” merészségével vállalta a kockázatot, hogy az ismeretterjesztő könyvkiadás jelenlegi nehéz anyagi körülményei ellenére a művet igényes, kiváló minőségű kivitelben jelentesse meg 5000 példányban, viszonylag mérsékelt áron.

A könyvet a Hírlapkiadó Vállalat sajtóbemutatóján ismertette 1993. november 12-én.

K. L.

EGYETEMI HÍREK

Herrmann Miksa (1868–1944) selmeci professzorra emlékeztek az egyetemen

1993. nov. 9-én, születésének 125. évfordulóján a Miskolci Egyetem és az OMBKE egyetemi osztálya klubdelután keretében emlékezett Herrmann Miksa professzorra. A Selmeci Műemlékkönyvtár múzeumtermében tartott rendezvényen dr. h. c. dr. Terplán Zénó akadémikus, a Gépészmérnöki Kar korábbi dékánja méltatta Herrmann Miksa gazdag életművét. A megemlékezésen megjelent dr. Lévai Imre professzor, a Gépészmérnöki Kar korábbi dékánja, dr. Kabdebo Loránt professzor, a Bölcsészettudományi Intézet igazgatója és Csath Béla, az OMBKE történeti bizottságának elnöke is.

Herrmann Miksa 1868-ban, Selmecbányán született. (Édesapja, H. Emil [1840–1925] az alma mater gépészeti-mechanikai tanára volt három és fél évtizeden át.) 1889–93 között tanult a bécsi műegyetemen, s szerzett 1894-ben gépészmérnöki oklevelet. Az 1894–95. tanévben ugyanott tanársegéd a mechanikai-technológiai tanszéken. Rövid ideig Bécsben végez mérnöki munkát, majd 1895-től az Osztrák–Magyar Vasúttársaság resicai gépgyárában mérnöke, végül főnöke lett. 1899–1911 között a selmeci akadémia (főiskola) tanára, 1901-ig az elemző eröműtan és szilárdságtan, 1904-ig az általános és vasgári géptan, ezután pedig a Géptan I. tanszéken. (A mai Kohógéptani és képlekenyalakítás-tani Tanszék őse.) 1911–1940 között a Budapesti Műegyetem II. Gépszerkezettan (gépelemek) tanszékének tanára. 1940-ben vonult nyugalomba.

Az 1906/08. tanévekben a selmeci főiskola rektora. Az 1918/20. tanévekben a Műegyetem gépészmérnöki osztályának dékánja, 1933/34-ben a Műegyetem rektora. 1920–35 között több ízben országgyűlési képviselő (Sajószentpéter, Sopron), 1926–29-ben kereskedelemügyi (ipar, közlekedés) miniszter. 1923–40 között – megszakításokkal – a Magyar Mérnök- és Építész Egylet elnöke. 1924–26 között a Mérnöki Kamara elnöke. Az I. világháború után a fővárosban alakult Selmecbányaiak Egyesületének alapító védnöke. Az OMBKE-nek 1900-tól haláláig tagja, hosszabb ideig választmányi tagja.

A Gépelemek tankönyve (Bp. 1924) a hazai szakirodalomban hosszú ideig alapvető műnek számított. Selmeci professzorsága idején – a Böckh Hugó professzor vezetésével működő csoport tagjaként – tevékeny részt vesz a hazai szénhidrogén-kutatásokban és az ipari kitermelés megindításában. E témában számos külföldi tanulmányt tett, s több szakcikket is közölt.

1968-ban fölavatott bronz mellszobra az M. E. Gépelemek Tanácsán látható.

A Herrmann professzor életművét érzékeltető kamarakiállítás az egyetemi könyvtár és levéltár munkatársai állították össze.

Dr. Zs. L.

SZEMÉLYI HÍREK

Köszöntés

Köszöntjük az elmúlt évben 80-ik életévét betöltött dr. Körössy László geológust. Körössy László 1942-ben kapcsolódott be a magyarországi kőolajkutatásba a MANÁT szolgálatában. 1945–1976 között a MASZOVOL, a MASZOLAJ, illetve az OKGT kutatási osztályveze-



tőjeként dolgozott főgeológusi rangban. Közben 1959–62-ben Kínában részt vett a magyar–kínai geofizikai kutatóexpedíció munkájában. 1963-ban megkapta a földtudomány kandidátusa címet. 1970-ben Állami Díjjal tüntették ki. 1976-ban vonult nyugalomba. Azután a MÁFI-nál folytatta tudományos tevékenységét. További jó egészséget és jó munkát kívánunk.
Jó szerencsét!

K. L.

EGYESÜLETI HÍREK

Konferencia és szeminárium

Az OMBKE vaskohászati szakosztálya a Salgótarjáni Kohászati Üzemek közreműködésével 1993. október 14–15-én tartotta Salgótarjában a X. országos vaskohászati hidegalakító konferenciát és a történeti bizottság V. technikatörténeti továbbképző szemináriumát.

A délelőtti folyamán a program szerint *Borbély Lajos* kohómérnök emléktáblájának avatására került sor az SKÜ főépületén, majd dr. *Mezei József*, a vaskohászati sz. elnökének megnyitója hangzott el megnyitván a plenáris ülést.

A plenáris előadások között dr. *Rempert Zoltán* „Magyarország vaskohászati Salgótarjáni Vasfinomító Rt. alapításának évtizedében” című előadása hangzott el, mely lényegében bevezette az ipartörténeti előadások sorozatát. Előadását a következő gondolatokkal fejezte be: „A vasfinomítót a polgárosodó magyar nemesség és a felvidéki bányapolgárság hozta létre, olyan gyárak csoportosulására, akik saját boldogulásukat a népjólét emelésével kötötték össze.”

Hopka László „Az SKÜ 125 évéről” emlékezett meg.

Szabó Nándor „A hengermű múltja, jelene és jövője” című előadásában az SKÜ 125 év alatti tevékenységét ismertette, majd kitért a jövőben várható feladatokra.

Molnár László „Időszerű gondok, problémák a bányászati és kohászati múzeológiában” címmel visszapiantást tett az iparági múzeu-

mok utolsó 4–5 éves helyzetéről, s a kormány jövőbeli támogatásával várható segítségről tett említést.

Délután *Horváth István* „A vaskohászati helye és szerepe a magyar iparban” című előadása után már két szekcióban folytatódott a meghirdetett program.

A mintegy 40 fő jelenlétében az V. technikatörténeti továbbképző szemináriumsorozatot *Csath Béla* TB-vezető nyitotta meg, visszaemlékezve az eddig megtartott szemináriumokra, különös tekintettel a 13 évvel ezelőtt éppen Salgótarjában megtartott első összejövetelre. Az „Aktuális feladatok az ipartörténeti, művészeti és építészeti emlékek és értékek megőrzése, megmentése érdekében” című előadás-sorozatot *Jármai Ervin* nyitotta meg, midőn a herendi porcelánművészetben található bányászati témákról tartott diavetítéses előadást.

„Olajipari lakótelepek Zalából” címmel *Tóth János* emlékezett meg diavetítéses előadásával a MAORT területén épült mérnöki, tisztviselői és munkáslakások építéséről. „A MOIM feladatának tekinti a lakótelepek és épületek képi, írásos dokumentálását és segíti azok eredeti jellegének, állapotának megőrzését”, fejezte be az előadó beszámolóját.

Dr. Sziklavári János „A vaskohászati műemlékek védelméről” tartott, mindenre kiterjedő, alaposan felépített és jövőbe mutató előadásából a legfontosabb részeket közöljük.

Laár Tibor dolgozatát *Kovács Istvánné* ismertette, melynek címe „A magyar alumíniumipari üzemek létesítési helyeinek megválasztása” volt. A dolgozat megemlékezett az alumíniumipar létrejöttének, a timföldgyárak termelésének megindulása előtti időkre, majd sorban tárgyalta a magyaróvári timföldgyár, a csepeli gyár, a tatabányai alukohó, az ajkai timföldgyár és alukohó, az almásfüzitői timföldgyár, a kőbányai Lampart Üzem és a Várpalota–Inota-i alukohó megépítését. „A magyar áldozatvállalással létrehozott alumíniumipari üzemekből a Magyar Alumíniumipari Tröszt vezetése alatt három évtizeden keresztül működött a magyar alumíniumipar”, fejezte be előadást *Kovács Istvánné*.

„A Ganz öntöde sorsáról” *Mikus Károlyné* adott számot, midőn előbb Ganz Ábrahámról való megemlékezés után az általa alapított öntöde munkájáról adott ismertetőt. Az 1969. szeptember 24-én megnyitott Öntödei Múzeum sorsa ma végveszélyben van, megszűnve minden anyagi támogatás az ipartól, azonban az előadó bízik abban, hogy az Európában is egyedülálló, nemzeti kulturális örökségünk csoportjába tartozó ipari műemlék helyzetét talán a majd születőben lévő műemlékvédelmi törvény fogja megoldani.

Az előadás-sorozat utáni vitában számosan foglalkoztak a hallottakkal kapcsolatban, de egyéb témák is napirendre kerültek.

Csath Béla TB-vezető köszönetet mondott az SKÜ vezetőségének, lehetővé téve az iparági történészeknek az V. továbbképző szeminárium megrendezését, megköszönte az előadók mindenre kiterjedő előadásait és berekesztette az V. technikatörténeti továbbképző szemináriumot.

Csath Béla

HELYREIGAZÍTÁS

Az 1993. 7. számú lapunkban megjelent két cikk – Turbógépek hibafeltárása rezgésdiagnosztikai eszközökkel (p. 200–205) és A gépállapot-figyelés fejlődési irányai (p. 210–212) eredeti szerzője *John S. Shore*. Ezek angolból való fordítását és hazai környezetbe való illesztését végeztem. Szeretném elkerülni annak látszatát, hogy más szerző munkájával dicsekedjem, ezért kérem a fenti helyreigazítást!

Dömötör Ferenc
SKF Svéd Csapágygyár Rt.

SZEMÉLYI HÍREK

Köszöntés

Zsigmond Béla Klubunk szeniora, *Nedeczky István* 85 éves. A szegedi Magy. Kir. Áll. Felsőipari Iskolában kiváló eredménnyel végzett 1929-ben. 2 évig volt vadászpilóta, zászlósként szerelt le. 7 évet töltött Marokkóban és Algériában, a francia idegenlégió különböző alakulataival pacifikációs hadműveletekben vett részt. 1939-ben jött haza, majd a DIMÁVAG Ágyúgyárban dolgozott vezető beosztásban. 1950-ben került a mélyfúró iparba, ahol mint üzemvezető (Mélyfúró Központi Javító Vállalat), majd mint főmérnök (Mélyfúró Ipari Tröszt) igen eredményesen tevékenykedett. 1972-ben osztályvezetőként dolgozott a NIM-ben, innen ment nyugdíjba, de szakértői tevékenysége nem szűnt meg hosszú ideig.

Továbbiakban egészségi állapotában javulást, boldog életet és jó szerencsét kívánunk!

A. Gy.

EGYESÜLETI HÍREK

Elnökségi ülés

Az OMBKE 1993. szeptember 9-i ülésén az egyesület klubjában felvett jegyzőkönyv.

Az elnökségi ülésen a mellékelt jelenléti ív szerint vettek részt, az alábbi napirend megtárgyalására:

1. Az OMBKE jövőjének kialakítása
Dr. Tardy Pál főtítkárr
2. Javaslatok az alapszabály módosítására
Dr. Imre József, az alapszabály-bizottság vezetője
3. Az elnökség írásos beszámolójának megvitatása
Dr. Csaba József főtítkárhelyettes
4. Egyebek

Dr. Tóth István elnök a napirendnek megfelelően megnyitotta az ülést, majd felkérte *Lohrmann Keresztélyt*, az érembizottság vezetőjét, hogy napirenden kívül kitüntetési javaslatait tegye meg. A bizottság vezetője előterjesztette, hogy további kitüntetési javaslatokra érkezett javaslat. Hozzászólások után az elnökség a pótlólagos javaslatok közül egyhangúlag elfogadta: *Szalai Jenő* tiszteleti tagságát, dr. *Mating Béla* 40 éves tagságát.

A következőkben felkérte dr. *Tardy Pált* az első napirend ismertetésére. A témát az elnökség már többször tárgyalta, az írásos beszámoló egy továbbfejlesztett anyag a többség véleménye alapján (1. melléklet.). Több kérdésben az állásfoglalás még mindig nem volt egységes, ezért célszerűnek tartotta, hogy közgyűlés előtt ezeket még egyszer vitassuk meg. Vannak olyan kérdések is, melyek befolyásolják az alapszabály-bizottság jelentését is, de sok vita van a szaklapok körül is.

A szóbeli kiegészítés után a vitában *Fazekas János* az öntészeti szakosztály javaslatait tartalmazó ismételt levelével kapcsolatban (2. melléklet) megkérdezte az öntészeti szakosztály elnökét, hogy most is van-e lényeges ellentmondás a szakosztály és az elnökség véleménye között. *Szombatfalvy Rudolf* az elnökség újabb előterjesztését elfogadta azzal, hogy ez az irányvonal jó és ezen dolgozzon tovább az elnökség. *Károly Gyula* az előterjesztés technikai részére kérdezett rá. Főtítkárnk elmondta, hogy írásos előterjesztés lesz, de bizonyos kérdésekben szavazni kell.

Dr. *Imre József* és *Horváth Gyula* az elnökség létszámát illetően szolt hozzá. *Fazekas János*, *Károly Gyula*, *Várhelyi Rezső*, *Szombatfalvy Rudolf*, *Hangyál János* további véleménykutató szavazólap témájában szolt hozzá, ami a közgyűlésen kerülne kiosztásra. *Harrach Walter*, dr. *Lengyel Károly*, *Zámbo József*, *Imre József*, *Pantó Dénes*, *Fazekas*

János, *Kassai Lajos*, *Várhelyi Rezső*, *Hangyál János* a szaklapok fontosságát hangsúlyozták, ill. egy *Hirmondó* megjelentetéséről szoltak.

Tóth István elnök úr a vitát lezárta, az elnökség úgy döntött, hogy az OMBKE jövőjéről a közgyűlésre írásos anyag készül, ill. a nyitott kérdések eldöntésére szavazólap lesz a további döntésekhez. A kérdőív összeállításáért *Fazekas János* a felelős.

A második napirendben az alapszabály módosításának javaslata szerepelt. *Imre József* elmondta, hogy az alapszabály nagyobb, végleges átalakítására a jövő évben kerül sor, most ismét csak a szükséges módosítások vannak végrehajtva. Ezt indokolja a várható új egyesületi törvény is. A vitához hozzászolt *Fazekas János* és *Pantó Dénes*. Javasolták, hogy az egyéni érdekvédelmet az egyesület nem tudja felvállalni. Ezt az elnökség egyhangúlag elfogadta, tehát az 1/e és 2/k pontokat a javaslatból törölni kell. A további módosításokat az elnökség elfogadta.

A 3. napirendi pontban saját írásos előterjesztését vitatta meg az elnökség. A *Csaba József* által összeállított anyagot az elnökség egyhangúlag elfogadta és úgy döntött, hogy az írásos beszámolót a közgyűlés résztvevői postán megkapják.

Az Egyebek között *Csath Béla* két levelet ismertetett. Az egyik: a *Clement* család egyesület érdekében kifejtett tevékenységének elismeréseképpen kapjon centenáriumi ezüstérmét. A témában többen hozzászoltak, az elnökség a történelmi bizottság vezetőjének javaslatát nem fogadta el. A másik bejelentés a múzeumok támogatásáról szóló pénzügyminiszteri levél volt, amiben az országos műszaki múzeumok 60 millió Ft támogatást kaptak a további működésre, amit egy kuratórium osztott szét a múzeumok között. Ennek megfelelően a Központi Bányászati Múzeum 6,1, az Olajipari Múzeum 5,7, az Alumíniumipari Múzeum 2, az Érc- és Ásványbányászati Múzeum 1,7 millió Ft támogatást kapott, több pénz pályázat útján kapható meg.

Egyebek között *Tóth István* elmondta, hogy a közgyűlés programjában szereplő 4-es pont, az előadás azért nem lett megnevesítve, mert még folynak a tárgyalások, jelenleg még *Kádár Bélától*, az NGKM miniszterétől van ígértenk az előadás megtartására. Ezenkívül felkértük a „testvér” Erdészeti Egyesület elnökét előadás tartására. Elnök úr bejelentette, hogy az egyesület Kárpátalján járt a bányász-kohász kapcsolatok kialakítására törekedve, ahol őszinte légkörben, szívélyesen fogadták a bányásznap alkalmából. A kapcsolat felvételét javasoltuk, különös tekintettel a bányászat és öntészet területén, nyíltak vagyunk az egyesületek közötti kapcsolatra.

Szombatfalvy Rudolf a XIII. magyar öntőnapok előkészületeiről, dr. *Szabó György* a XXII. vándorgyűlés és kiállítás rendezéséről adott tájékoztatást és meghívta az elnökséget. *Pantó Dénes* az elhunyt kollégák megemlékezésére tett javaslatot. Ezután az elnök az ülést bezárta.

l. melléklet

Az OMBKE elnökségének előterjesztése az egyesület jövőjét illető kérdésekről

1. Bevezetés

Egyesületünk 100 éves történelmét átgondolva és értékelve megállapíthatjuk, hogy az OMBKE mindvégig az alapítók célkitűzéseit követve, de a változó körülményekhez alkalmazkodva működött; túlélésének gyakran ez volt a feltétele. Az elmúlt évszázad drámai fordulatait, a gazdaság és a politika változásait jól tükrözi egyesületünk taglétszámának, szervezeti felépítésének alakulása; ennek megfelelően változtak tevékenységeink súlypontjai, anyagi lehetőségei, közszereplésének eredményessége és visszhangja is.

Az OMBKE jelenlegi szervezete, tevékenysége, munkamódszere az elmúlt évtizedekben alakult ki; szükségszerűen tükrözi azokat a gazdasági és társadalmi lehetőségeket, amelyek a magyar bányászatot és kohászatot ebben az időszakban jellemezték. A világgazdaságban már korábban végbement súlypontváltás, valamint az országban és környezetünkben zajló gazdasági átrendeződés lényegesen beszűkítették lehetőségeinket. A nemzetközi fejlődési folyamatok alapján azal kell számolnunk, hogy a bányászat és a kohászat súlya a várt és remélt stabilizálódás után is kisebb lesz gazdaságunkban, mint korábban volt.

A gazdaság folyamatban lévő átalakulása teljesen átrendezi azt a közeget, amelyben egyesületünk él és dolgozik. A korábban fő bázisainkat jelentő és számunkra is anyagi biztonságot nyújtó tökeeros nagyvállalatok legnagyobb része átalakult, csőd- vagy felszámolási eljárás alatt van; helyükbe kisebb, mozgékonyabb, a költségekre érzékenyebb, különböző tulajdonformájú vállalkozások lépnek. Ennek a szférának az egyesülethez való viszonyát várhatóan inkább az erkölcsi és anyagi érdekek, mint az érzelmi elkötelezettség fogja meghatározni.

Lehetőségeink beszűkülése már a rendszerváltás előtt a '80-as évek második felében megindult, az országunkban és környezetünkben lezajló gazdasági átrendeződés pedig felgyorsította ezt a folyamatot. Taglétszámunk 1986 és 92 között 8500-ról 6000-re, azaz 30%-kal csökkent. Az egyesületünket 1986-ban anyagilag is támogató pártoló tagjaink 70%-a akkori formájában megszűnt. Az 1992-ben befolyt jogi tagdíj, az egyesületi támogatás összege 50%-a az 1986-osnak. Lapjaink megjelenésének rendszeressége a szükséges anyagi fedezet időszakos hiánya miatt többször is csorbát szenvedett.

Egyesületünk a nehézségek ellenére mindmáig működőképes maradt. A fentiekben vázolt alapvető változások azonban arra ösztönöztek az elnökséget, hogy szigorú önvizsgálatot végezve határozza meg, hogy jelenlegi tevékenységünk, szervezetünk, módszereinkből mi az, ami változtatás nélkül fenntartandó, mit kell a megváltozott körülményekhez igazodva másképp csinálni, mit kell, mint idejétmúltat elvetni és milyen új elemeket kell bevinni tevékenységünkbe.

Elnökségünk a centenáriumi ünnepségeket követő első ülésén elhatározta, hogy a tagság segítségét és véleményét is kérve elvégzi ezt az önvizsgálatot és hozzákezd az új helyzetnek megfelelő stratégia kialakításához.

2. Az elnökségi javaslatok kialakításának menete és módszere

Az OMBKE szűkebb elnöksége 1992 őszén megfogalmazta azokat a kérdéscsoportokat, amelyekre véleménye szerint az önvizsgálat során választ kell adni. A kérdések egy része már korábban, többször is felmerült mind az elnökség, mind a tagság körében. Több esetben különböző, részben ellentétes alternatívákat állítottunk egymással szembe, a tagság körében korábban elhangzott vélemények szerint mindegyik változatnak voltak képviselői.

A megfogalmazott kérdéscsoportokat a mellékletben tesszük közzé. Az elnökség novemberi és decemberi ülésének eredményeképpen nyílt levélben kértük a tagságot a véleménynyilvánításra; a kérdéseket is tartalmazó nyílt levél ez év tavaszán jelent meg mindhárom szaklapunkban. A levélben mind tagjaink egyéni, mind szervezeti egységeink (szakosztályaink, helyi szervezeteink stb.) testületi véleményét, állásfoglalását kértük. A nyílt levélre harminc írásos válasz érkezett; valamennyi szakosztályunk, 4 helyi szervezetünk, két szerkesztőségünk, két elnökségi bizottságunk testületi állásfoglalása mellett egyének és egyének csoportjai (általában nyugdíjasok) írták le véleményüket. Az értékelést megkönnyítette, hogy az írásos anyagok nagy többsége a kérdéscsoportokhoz kapcsolódva készült. A testületi vélemények kialakításában és vitájában részt vevők számát is figyelembe véve kijelenthetjük, hogy a beérkezett válaszok tagságunk meghatározó részének véleményét tükrözik. Külön kiemelendő, hogy a kérdéscsoportot tiszteletli tagjainkkal is megvitattuk, és közülük többen írásban is benyújtották véleményüket. Tapasztaltságuk, higgadt gondolkodásuk, egyesületi elkötelezettségük ezúttal is nagy támaszt jelentett számunkra.

A válaszok értékelésére 8 tagú bizottságot hoztunk létre, munkájukról a főtítkárszámolt be. A közgyűlés elé terjesztett anyag az elnökség júniusi és szeptemberi határozatainak alapul. Az elnökségi állásfoglalás kialakításánál főként a beérkezett írásos anyagokra és az említett értekezleteken elhangzottakra támaszkodtunk. A kérdések egy részére egyhangú, vagy csaknem egyhangú volt a válasz; előterjesztésünkben ezt irtuk le. Számos esetben jobban megoszlottak a vélemények; ezekben az esetekben felmerült, nagyobb támogatást kapott alternatívákat ismertettük, megjelölve a támogatottság mértékét.

Az állásfoglalás kialakítása során szükségszerűen olyan kérdésekkel is találkozunk, amelyeket a jelenleg érvényben lévő alapszabály a javaslatlaltól eltérő módon szabályoz. Ezekben, valamint néhány egyéb fontos kérdésben a közgyűlés döntését is kérjük.

3. Állásfoglalás a felvetett kérdésekről

Az alábbiakban a kérdések sorrendjében ismertetjük az elnökség állásfoglalását, javaslatát. A válaszok mellé (amelyeket aláhúzával emelünk ki a szövegből) fűzött rövid indoklásban a felmerült egyéb alternatívákat is megjelöljük. A kérdéseket e helyen nem ismételjük meg, azok a mellékletben megtalálhatók.

1. Az egyesület tevékenységi területei

ad 1.1. Az egyesület célja a magyar bányászat és kohászat egyetemes érdekeinek szolgálata, a szakmai-tudományos tevékenység és a hagyományápolás elősegítése.

A válaszok döntő többsége ezt a hármas feladatot jelölte meg. Néhány vélemény szerint ez meghaladja egyesületünk lehetőségeit, és az utóbbi két területre célszerűbb koncentrálni erőnket.

ad 1.2. Az egyesület vállalkozási tevékenysége nem cél, hanem eszköz az előző pontban leírt feladatok teljesítéséhez és az egyesület pénzügyi alapjainak biztosításához.

A vállalkozási tevékenységgel szemben támasztott két fő követelmény:

- az egyesülethez méltó etikai és szakmai színvonal
- nyereségesség.

A vélemények jelentős része fenntartását is kifejezte a vállalkozási tevékenységgel szemben; óvta attól, hogy az egyesület közkereseti társasággá váljék. Merev tiltást, teljes elzárkózást nem tapasztaltunk.

ad 1.3. Az egyesület feladata a szakmák érdekeinek feltárása és képviselete (az 1.1. ponttal összhangban); egyéni érdekvédelmet vagy érdekképviseletet ne vállaljon.

Az állásfoglalások döntő többsége egyértelműen kizárta az egyéni érdekképviseletet, ami a szakszervezetek feladata.

2. Egyéni tagság, tagdíj

ad 2.1. Az egyesület tagja lehet mindenki, aki elfogadja alapszabályát, célkitűzéseit és fizeti a tagdíjat.

Jelentős arányban javasoltak ennél szigorúbb megfogalmazást (pl. iskolai végzettség). Célszerű ezért az új felvételeknél az ajánlások komoly ellenőrzésére és figyelembevételére visszatérni.

ad 2.2. A tagdíj összege legyen összhangban az egyesületi lapok kiadási költségeivel, amit a tagok anyagi jogon megkapnak. Az elnökség ezen az alapon saját hatáskörében minden év végén döntse el a következő évi tagdíjat és azt tegye közzé a lapokban. 1994 januárjától a javasolt tagdíj 240 Ft/hónap. A kisjöveldelműek (diákok, katonák, munkanélküliek, nyugdíjasok) tagdíja 1994-ben 50 Ft/hónap legyen.

A válaszok többsége szerint mindenki fizessen tagdíjat. Többször javasolták, hogy az kötődjön a lapköltségekhez. A befizetés módjára több javaslat volt (pl. előre, egy összegben fizetendő; vállalatoknál történő levonás megszüntetése stb.); ezek egyike sem kapott kellő támogatást.

3. Szervezeti felépítés

ad 3.1. Az elnökség létszáma csökkentendő; a jelenlegi hat alelnök helyett elegendő két alelnök (egy bányász és egy kohász).

Az elnök-főtítkárszám csökkentésében ne legyen változás. A válaszadók többsége a taglétszám csökkentésére hivatkozva javasolta az elnökség létszámának csökkentését; ez az elnökség munkájának hatékonyságát is nö-

veli. Néhányan felvetették, hogy az elnökség helyett állítsuk vissza a választmányi rendszert, amely az MTESZ-be való belépés előtt működött.

- ad 3.2. A szakosztályok számát ne kössük meg szigorúan: indokolt esetben az érdekelt szakosztályok közös akaratából legyen mód a rokon területen működő szakosztályok összeolvadására.

A válaszok többsége mint lehetőséget felvetette a szakosztályok számának csökkentését; az elnökség a vélemények alapján ezt nem javasolja előírni, csak lehetővé tenni.

- ad 3.3. Az egymáshoz közel élő és dolgozó tagjaink a helyi viszonyokhoz és lehetőségekhez legjobban igazodó szervezeti és működési formát válasszák és alakítsák ki. Az eddigi formák mellett (ahol ezek működőképeseek, meg kell őket tartani) kialakíthatók a több szakmát átfogó egyesületi területi szervezetek. A kapott válaszok meglehetősen változatosak voltak. Tekintettel arra, hogy a bányászat és kohászat, ill. a hozzájuk tartozó vállalati szféra átalakulása még folyamatban van, az optimális működési és szervezeti formákat ma még nem lehet meghatározni.

4. Pártoló (jogi) tagjaink

- ad 4.1. Az egyesület elnöksége a szakosztályok közreműködésével tegyen meg mindent annak érdekében, hogy a szakterületeihez tartozó, ill. azzal együttműködő vállalatok, vállalkozások, intézmények legyenek pártoló tagjaink. Külön figyelmet kell szentelni az új vállalkozásoknak és az eddig elhanyagolt területeknek.

Ebben egységesek voltak a vélemények.

- ad 4.2. A pártoló tagoknak kedvezményes áron fel kell ajánlani egyesületünk sokoldalú szolgáltatásait, és fel kell hívni figyelmüket a pártoló tagsággal járó előnyökre.

Az elnökség 1993 elején megfogalmazta a pártoló tagok számára nyújtandó szolgáltatások és előnyök körét, ezt körlevélben foglalta össze és a szakosztályok címlistája alapján küldte szét a potenciális tagok között. A körlevél szövegét a **Kohászat I. száma** tartalmazza. A körlevél eredményeképpen eddig 39 új pártoló taggal írtuk alá a kölcsönös megállapodást. A munka még folyik.

- ad 4.3. Az egyesületnek nem feladata az egyéni érdekvédelem, ezért az egyéni és pártoló tagjai közti vitában ne foglaljunk állást. Ez az állásfoglalás összhangban van az 1.3. pontban adott válasszal.

- ad 4.4. Az egyesület feladata – ahogyan az 1.1. pontban leírtuk – a bányászat és kohászat egyetemes érdekeinek szolgálata; pártolói érdekeket ezért nem képviselhet.

A válaszok ebben a kérdésben egységesek voltak.

5. Szaklapjaink

- ad 5.1. Szaklapjaink jelenlegi rendszere (három függetlenül szerkesztett szaklap) mindaddig fenntartandó, amíg ezt a pénzügyi lehetőségek megengedik.

A pénzügyi lehetőségek szűklésével sorkerülhet a terjedelem csökkentésére, lapok összevonására, de nem a megszűnésére.

- ad 5.2. Az OMBKE tagjai alanyi jogon, ingyen kapják a szaklapot. A válaszok döntő többsége ezzel értett egyet. Tagjaink legnagyobb részére ez a legfontosabb (gyakran az egyetlen) kapocs az egyesülettel.

- ad 5.3. Az elnökség vizsgálja meg annak lehetőségét, hogy a tagság a szaklapok mellett hírmondó jellegű, az egyesület és a pártoló tagok életével foglalkozó közös kiadványt is kaphasson.

E kérdésben erősen megoszlottak a vélemények. Többen hangsúlyozták, hogy egy ilyen közös Hírmondó kiadás több előnnyel is járna: frissebb híreket közölhetne, amellett a 3 lapon keresztül is elkülönített szakmákat, egyesületi tagokat közelebb hozná egymáshoz.

- ad 5.4. Az idegen nyelven való közlés marketing értékű annak, aki közzé teszi (nagyobb nyilvánosságot kap): ezért úgy tegyük lehetővé, hogy a többletköltségeket a publikáló vállalja. Itt is megoszlottak a vélemények; legtöbben a felmerülő többletköltségek miatt elleneztek. A javasolt módon ez a probléma megoldható.

6. Pénzgazdálkodás

- ad 6.1. A bevételek növelésére számos javaslat érkezett; a legfontosabbak a következők:

- a tagdíj növelése (1. a 2.2. pontot),
- a pártoló tagok körének bővítése (4.1 pont),
- nyereséges konferenciák, kiállítások szervezése,
- nyereséges vállalkozások (1.2. pont),
- alapítványok működtetése, propagálása bel- és külföldi szakemberek, intézmények között,
- hirdetések szaklapjainkban,
- pályázatok benyújtása.

- ad 6.2. Az egyesület pénzgazdálkodását átláthatóbbá kell tenni; a szakosztályok, helyi szervezetek tevékenységükkel, bevételeikkel összhangban gazdálkodjanak.

A kiadások csökkentésére tett javaslatok:

- az adminisztrációs kiadások csökkentése (létszám, postaköltségek stb.),
- a reprezentációs kiadások csökkentése (kávék, üdítők stb. fizetés ellenében),
- a tagdíjfizetés, tagdíjnyilvántartás és a kiküldött szaklapok összhangba hozása,
- a kitüntetésekkel járó kiadások csökkentése,
- a külföldi utazások csak kivételesen mehessenek egyesületi költségre,
- a bérleti díjak csökkentése.

7. Egyéb témák:

- a) Az egyesület dolgozzon ki állásfoglalásokat, javaslatokat a szakmák helyzetéről, jövőjéről; ezeket juttassa el az irányító szervekhez és a pártok, illetve a parlament megfelelő bizottságaihoz. Ezt a munkát a pártsemlegesség szigorú betartása mellett végezze, azaz ne váljék egyetlen pártnak sem a tanácsadója; nem pártokat, hanem a bányászat és a kohászat ügyét támogadjuk.
- b) Javítani kell a tagság naprakész informáltságát az egyesületben folyó munkáról. Ezt a célt jól szolgálja az 5.3. pontban javasolt Hírmondó.
- c) Az egyesület Budapesten és vidéken egyaránt biztosította a klubszerű működés, baráti összejövetelek lehetőségét is.
- d) Aggasztó mértékben visszaesett a fiatal bányá- és kohómérnök érdeklődése egyesületünk iránt. Ennek okát fel kell deríteni és megfelelő programot kell kidolgozni aktivizálásukra.

8. Összefoglalás

Az elnökség a beérkezett írásos anyagok, a hozzászólások és a tagság köréből érkezett reflexiók alapján úgy ítéli meg, hogy valamennyi megnyilvánulás az egyesületért érzett felelősséget, a segíteni akarást, a jobbító szándékot tükrözte. Az is nyilvánvalóvá vált, hogy időszerű volt az egyesület jövőjével kapcsolatos kérdéseket felvetni és azokra a tagság bevonásával megkísérelni a választást.

Realizálni kellett ugyanakkor – és erre a hozzászólók közül is többen felhívták a figyelmet –, hogy a magyar gazdaság (benne a magyar bányászat és kohászat) átalakulása megindult, de még korántsem fejeződött be: iparágaink, vállalataink még átalakulóban vannak. A felvetett kérdések egy részénél ez lehetetlenné tette a hosszú távra érvényes válaszadást. Egyesületünk megújulását ezért az elnökség egy hosszabb – valószínűleg többéves – folyamatként javasolja kidolgozni és végrehajtani, amely párhuzamosan halad az ország gazdasági átalakulásával. A jubileumi közgyűlés óta végzett munka és az annak alapján készített jelen előterjesztés ennek a munkának az első – és már ezért is igen fontos – lépése.

A felvetett kérdések és a rájuk adott válaszok a fentiek figyelembevételével két csoportba sorolhatók:

a) Az egyesület folyamatos működőképességét érintő kérdések (1.2., 2.2., 4.1., 4.2., 5.1.–5.4., 6.1., 6.2., 7.). Ezekre azonnal határozott intézkedéseket kell hozni.

b) Az egyesület hosszú távú stratégiáját érintő kérdések. Ezek elsősorban az egyesület tevékenységének megfogalmazására, szervezeti felépítésére vonatkoznak és természetüknél fogva nagyobb mértékben függenek iparágaink és vállalatunk helyzetétől, felépítésétől; ezekre időtálló választ ma nehéz lenne adni.

Mindkét kérdéscsoport (különösen a második) tartalmaz olyan témákat, amelyek az alapszabályt is érintik. A fent leírtak alapján az elnökség egy új, időtálló alapszabály kidolgozását ma nem tartja lehetségesnek; ehelyett a meglévő alapszabály módosítását javasolja. A módosításnak elsősorban arra kell irányulnia, hogy a jelenlegi alapszabályban oldja fel azokat az esetleges kötöttségeket, amelyek a 3. pontban javasolt változtatásokat megakadályozták. Alapvetően egy átmeneti korszakra érvényes, ezért rugalmas alapszabályra van a szükség, amely nagyobb bonyodalom nélkül lehetővé – de nem kötelezővé – teszi az adottságoknak legjobban megfelelő változtatásokat. Végül az elnökség nevében szeretném megköszönni mindazoknak a munkáját, akik szóban vagy írásban kifejtették véleményüket a felvetett kérdésekről és közreműködtek a válaszok feldolgozásában, értékelésében. Budapest, 1993. augusztus 27.

2. melléklet

Dr. Tóth István
okl. bányamérnök úr,
az OMBKE elnöke részére!

Kedves Elnök Úr!

Erkölcsei kötelességünknek érezzük, hogy ismételtén, írásban adjunk hangot az OMBKE jelenével és jövőjével kapcsolatos aggodalmunknak, ajánljuk fel cselekvő segítségünket.

Tesszük mindezt annak ellenére, hogy több alkalommal – ahogy azt a szakosztály írásos anyagában felsoroltuk és dr. Tardy Pál főtítkárról részére eljuttattuk – kíséreltünk meg írásos jelzést adni és megoldási javaslatot tenni az OMBKE életében fellelhető problémák, válságjelenségek vonatkozásában, ez ideig nem túl meggyőző sikerrel.

Az egyesület jövőjével kapcsolatos anyagot, javaslatokat szakosztályi szinten elkészítettük, azt szakosztály-vezetőségi ülésen két alkalommal is megvitattuk. Ezenfelül írásos anyag készült a diósgyőri és soproni helyi szervezetünknél, valamint egy háromfős team (köztük két tiszteleti tag) által készített anyagot szintén továbbítottunk az ad hoc bizottsághoz.

Nem ismerjük a többi írásos anyagot – kivéve a Bányászat 1993/1. számában megjelentet –, de felelőségünk teljes tudatában, tagságunk véleményére alapozva látjuk, hogy nagy múltú egyesületünk válságos időszakot él át, ami feltétlen sürgős, hathatós intézkedést követel.

Ezek után nem értjük az 1993. június 17-i elnökségi ülésen történt halasztó, elnapoló álláspont tálalását és ennek egy hozzászólásban történő alátámasztását. Nem értjük, hogy az alapszabály-módosítás elkészítése sem kezdődött el, határozott rákérdezés ellenére sem. Nem értünk egyet a jövőképp, az elnökségi beszámoló és az alapszabály-módosítás későbbre halasztásával. Az esetleges szeptember eleji rendkívüli elnökségi ülésen olyan értelmű döntés nehezen hozható, ami a közgyűlés elé kerülhetne.

A fentiek alapján minimálisan az alábbi javaslatot tesszük azonnali intézkedés céljából:

- a tagdíj mértékének emelése, mely magában foglalja a lapok előállítási költségét, valamint egy szerény működési költség részt is. Rendezni kell a diákok, nyugdíjasok, tiszteleti tagok tagdíját is;
- meg kell teremteni – a csökkenő létszám miatt – a vidéki osztályok megalakíthatóságának feltételeit – szigorúan alulról jövő kezdeményezés alapján;

- a munkabérből történő tagdíjlevonást meg kell szüntetni, át kell térni az egyéni, előre történő tagdíjfizetésre (példa van rá, hogy munkabérből levont tagdíj nem került az egyesülethez átutalásra);
- elő kell készíteni a – pénzügyi helyzet esetleges további romlását feltételezve – a lapok időszakos összevonásának lehetőségét. A lapok szerkesztését be kell hozni az egyesületi információs irodához, ha ez költségmegtakarítást, de legalább azonos költséget jelent. A következő tisztújításkor már a létszámcsökkenés figyelembevételével kell kisebb létszámú elnökséget választani;
- tovább kell folytatni az egyesület anyagi bázisának biztosítását, a legszigorúbb takarékoságot, pénzügyi és utalványozási, valamint áttekinthető ellenőrzési és tervezési rendet kell megvalósítani;
- végre helyre kell tenni a tag- és tagdíjnyilvántartást, a nem fizetőknél szankcionálni kell;
- az egyéni érdekeket az egyesületi érdekek alá kell rendelni;
- ahol kell, ott az alapszabály-módosítást azonnal meg kell kezdeni;
- szeretnénk, ha a következő elnökségi ülésre írásos előterjesztés készülne.

Hangsúlyozni kívánjuk, hogy a levelünkben leírtak nem irányulnak személyek vagy csoportok ellen, csakis az egyesület érdekében kerültek ismételtén felszínre. Minden korábbi javaslatunkat is érvényben levőnek tekintjük. Nem szóban, hanem írásban terjesztjük be, nehogy bárki által félreérthető vagy félremagyarázható legyen, amint erre már volt példa.

Kérjük, javaslatunkat átgondolását, és felajánljuk – ha ezt kéri, és ezzel segíthetünk – a megoldásban való cselekvő részvételünket.

Jó szerencsét!

Szombatfalvy Rudolf
az öntészeti szakosztály
elnöke

Dr. Lengyel Károly
az öntészeti szakosztály
titkára

HAZAI MŰSZAKI LAPSZEMLE

A Bányászat 1993. 4. számában Beke Imre: Energiapolitikánk áttekintése a bánya-erőmű összevonások kapcsán c. tanulmányban a szerző bemutatja a politikai-gazdasági rendszerváltozáshoz igazodó energiapolitika forráslehetőségeinek, szinttartó és kapacitásbővítő fejlesztéseinek, szervezeti és tulajdonviszonyi változásainak, törvénykezési alapjainak, munkaerő-gazdálkodási, illetve bérezési céljainak, valamint mindezek kölcsönhatásait.

Az 1993. 5. számban Lois László: Adalékok a bükk-ábrányi lignitbázisú alaperőmű létesítésének megvalósíthatósági tanulmányához c. cikk leírja, hogy a kormány energiapolitikai koncepciója rugalmas erőműépítési programmal számol. Ennek keretében jelenleg kombinált ciklusú, gáztüzelésű erőművi blokkok épülnek. Az új alaperőmű – a versenyképes megoldási változatokból kiválasztva – szénbázisú erőmű lehet, ezért Bükkábrány térségében tervezhető, hazai energia-hordozó-forráson alapuló, lignitbázisú alaperőmű létesítésének vizsgálatára nyitott alapítványt létesítettek. A cikk a különböző szervezetek és érdekcsoportok szempontjából elemzi a várható reakciókat, intézkedéseket és azok hatásait.

Az Energiagazdálkodás 1993. novemberi száma közli dr. Kocsis Károly: A biomassza energetikai hasznosítása az energiagazdaságban c. tanulmányát, amelyben a Gödöllői Agrártudományi Egyetem rektora felhívja a figyelmet a megújuló energiaforrások minél szélesebb körű gyakorlati alkalmazására, és elsősorban is a biomassza energetikai hasznosítására. Az egyre nagyobb élelmiszer-tultermeléssel terhelt európai mezőgazdaságban a racionális földhasznosítás és a vidéki lakosság foglalkoztatása érdekében megfelelő alternatíva lehet a bio-energia: az agrártermelés hosszú távú potenciális energiatermelő ágazattá válhat.

Az **Ipargazdaság** 1993. 8–9. számában *Dányi István*: Az iparpolitikai koncepció jelentősége, különös tekintettel az anyaggazdálkodásra c. írásában a szerző ismerteti az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium által kidolgozott – és a kormány által elfogadott – középtávú iparpolitikát, illetve az ehhez kapcsolódó technológiai-politikai elképzeléseket.

Dr. Csaba József

KÜLFÖLDI HÍREK

A világ első tíz legnagyobb olajfogyasztó országa

	M tonna	
	1982	1992
USA	712,4	766,9
FÁK	447,0	410,0
Japán	219,8	251,2
Németország	112,2	134,3
Kínai Népközt.	82,6	107,0
Olaszország	90,0	96,5
Franciaország	90,0	93,1
Nagy-Britannia	76,6	83,3
Mexikó	67,3	81,0
Kanada	74,1	75,6
	1972,0	2098,9
A világfogyasztás hányada, %	69,1	66,3
Esso Oeldorado '92		

Összesített adatok egyes nyugat-európai országok kőolajiparáról az 1980–1992. évi időszakra

	M tonna			
	1980	1985	1991 ²	1992 ³
Készletek	3111	3565	1858	2039
Kőolajtermelés ¹	1177	186,6	208,4	225,0
Finomítókcapacitás	996,1	693,5	682,1	683,0
Fogyasztás	648,9	542,4	615,1	626,2
Készletek				
Német Szövetségi Közt. ⁴	48	44	37	31
Dánia	62	60	99	95
Franciaország	5	32	23	24
Nagy-Britannia	2033	1786	533	553
Olaszország	94	109	102	110
Hollandia	42	37	21	21
Norvégia	739	1464	1022	1183
Ausztria	19	16	12	13
Spanyolország	48	12	3	3
Termelés¹				
Német Szöv. Közt. ⁴	4,6	4,1	3,5	3,3
Dánia	0,3	2,9	7,1	7,6
Franciaország	1,4	2,6	3,0	2,9
Nagy-Britannia	80,5	127,5	91,1	94,1
Olaszország	1,8	2,4	4,4	10,0
Hollandia	1,6	4,1	3,7	3,3
Norvégia	24,4	38,4	92,4	106,3
Ausztria	1,5	1,1	1,3	1,2

¹ Kondenzátummal, nyersbenzinnel, cseppfolyós gázzal és a kátrányhomokokból nyert termékkel együtt; ² Helyesbített adatok; ³ Előzetes adatok (becslés). A készletek és a finomítókcapacitások a tárgyév végén.

Esso Oeldorado '92

A világ első tíz kőolaj-finomító országa

	M tonna	
	1982	1992
USA	840,0	760,5
FÁK	587,5	492,5
Japán	286,6	237,0
Olaszország	164,2	121,0
Németország	126,0	110,8
Kínai Népközt.	100,0	110,0
Kanada	101,0	93,6
Szaúd-Arábia	35,3	93,1
Franciaország	143,6	92,6
Nagy-Britannia	112,8	92,1
	2497,0	2203,2
A világ finomítói termelésének hányada, %	64,7	60,2
Esso Oeldorado '92		

A világ első tíz legnagyobb földgáztermelő országa

	Mrd m ³	
	1982	1992
FÁK	502,0	807,9
USA	522,0	515,0
Kanada	70,4	121,0
Hollandia	76,0	86,0
Algéria ^x	26,7	56,0
Nagy-Britannia	35,8	55,0
Indonézia ^x	19,1	50,0
Szaúd-Arábia ^x	17,0	33,0
Norvégia	25,4	28,0
Mexikó	31,6	27,0
	1326,0	1778,9
A világtermelés hányada, %	84,1	81,7
^x OPEC-tagországok		
Esso Oeldorado '92		

A világ első tíz olajban leggazdagabb országa

	M tonna	
	1982	1992
Szaúd-Arábia ^x	22 131	35 210
Irak ^x	5 501	13 417
Kuvait ^x	8 846	13 024
Egy. Arab Emírségek ^x	4 255	12 892
Irán ^x	7 504	12 695
Venezuela ^x	3 069	8 764
FÁK	8 630	7 755
Mexikó	6 799	6 979
USA	3 755	3 327
Kínai Népközt.	2 650	3 288
	73 140	117 351
A világgészlet hányada, %	80,3	87,2
^x OPEC-tagországok		
Esso Oeldorado '92		

Szegesi K.

Néhány adat a nagy mélységű fúrásokról

Az Egyesült Államokon kívül 197 nagy mélységű kutat fúrtak 1992-ben, melyek kutankénti költsége átlagosan 11,28 millió \$ volt. Ez a költség 1991-hez viszonyítva 29%-os emelkedést jelent, ugyanis 1991-ben 223 nagy mélységű kutat fúrtak az USA területén kívül és ezek átlagos költsége 8,76 millió \$ volt. A kutak átlagos mélysége alig

változott (csekély mértékben, – 1%-kal – nőtt 1991-hez viszonyítva). Az USA-ban 1992-ben 209 nagy mélységű kutat fúrtak, ezek átlagos költsége 4,966 M \$/kút volt. Európában az Északi-tengeren kívül összesen 27 nagy mélységű kút készült el 11,560 M \$/kút költséggel, az Északi-tengeren pedig 82 kút 10,665 M \$/kút költséggel.

Petroleum Engineer International, 1993. jún.

Egy új tüzelőanyag-típus Venezuelából

Lapunk hasábjain már korábban hírt adtunk a Petroleos de Venezuela SA és a The British Petroleum Co. kísérleti munkáiról, melyek a különösen nagy viszkozitású venezuelai szénhidrogén-lelőhelyek ki-termelési módszereire irányultak és melyek eredményeképpen az ún. „ORIMULSION” előállítására dolgoztak ki gazdaságos eljárást.

Az orinocói előfordulás bitumen- és nehézszenhidrogén-készletét 190 Mrd t kőszénegyenértékre becsülik. A technika mai állása szerint e készletnek mintegy 22%-a (41,8 Mrd t kőszénegyenérték) nyerhető ki. Ezért van nagy jelentősége a kísérletnek, melynek eredményeképpen a kezdeti 3 M t/év termelési kapacitást hamarosan évi 12 M t-ra fogják emelni.

Néhány adat az emulzió főbb jellemzői közül:

	Tipikus	Max.
Víz tartalom, %	30,0	32,0
Közepes cseppméret, μm	20,0	30,0
Sűrűség (15 °C), kgm^{-3}	1010	1013
Dinamikai viszkozitás, mPas		
5 °C, 20 s ⁻¹	700	1100
70 °C, 100 s ⁻¹	150	250
Fűtőérték, Mjkg ⁻¹	272	25,5 (min.)
Lobbanáspont, °C	130	122 (min.)

Az orimulziót a meglévő hajóparkkal az Orinocónál fekvő terminál-ról szállítják el 60 000 tonnás hajókkal. A folyó itt egész évben hajózható. Később a Karib-tenger partján levő Puerto La Cruz mélyvízi terminálját fogják használni, ahol 120 000 tonnás tartályhajók is tölthetők. Az orimulzió csekély módosítással éppenúgy szállítható és tárolható, mint a nehézoilaj, és jó eltűzelhetőségi tulajdonságokat mutatott. Az orimulzió nemnewtoni, nyírásra érzékeny folyadék, melynek tixotrop tulajdonságai vannak.

Az orimulzió kis bitumencseppjei alapján, a 70 °C-os porlasztási hőmérsékleten kiváló eltűzelést sikerült elérni. Az adatok szerint tiszta, stabil lánggal a szénanyag 99,5%-a teljesen elég.

A közlemény megnevezi azokat az erőműveket, ahol már nagyüzemi, ipari méretekben alkalmazták az új tüzelőanyagot. Németországban a marbachi olajtűzelésű erőműben próbálták ki 2500 t Orimulsion eltűzelését. A kísérletek sikerrel zárultak.

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie, Hydrocarbon Technology, 1993 jún.

Turkovich Gy.

Összesített adatok Kelet-Európa, a FÁK és Kína kőolajiparáról az 1980–1992. évi időszakra

	M tonna			
	1980	1985	1991 ²	1992 ³
Készletek	11 807	11 133	11 283	11 339
Kőolajtermelés ¹	728,9	736,8	666,3	602,8
Finomítók kapacitás	803,4	862,7	855,8	753,7
Fogyasztás	653,0	576,3	587,6	587,1

¹ Kondenzátummal, nyersbenzinnel, cseppfolyós gázzal és a kátrányhomokokból kinyert termékkel együtt; ² Helyesbített adatok; ³ Előzetes adatok (becslés).

Eso Oeldorado '92

A világ első tíz kőolajtermelő országa

	M tonna	
	1982	1992
FÁK	613,0	450,2
USA	486,2	411,2
Szaúd-Arábia*	323,3	420,2
Irán*	120,4	178,2
Mexikó	150,4	155,4
Kínai Népközt.	102,1	141,6
Venezuela*	100,2	120,8
Egy. Arab Emírségek*	60,7	112,6
Norvégia	24,5	106,3
Kanada	74,2	97,3
	2055,0	2188,4
A világtermelés hányada, %	73,8	70,9
Eso Oeldorado '92		
* OPEC-tagországok		

A világ első tíz földgázban leggazdagabb országa

	Mrd m ³	
	1982	1992
FÁK	35 110	54 967
Irán*	13 665	19 787
Katar*	1 755	6 424
Egy. Arab Emírségek*	810	5 793
Szaúd-Arábia*	3 315	5 168
USA	5 775	4 728
Algéria*	3 150	3 622
Venezuela*	1 530	3 577
Nigéria*	920	3 396
Irak	815	3 099
	66 845	110 561
A világkészlet hányada, %	79,8	80,1
* OPEC-tagországok		
Eso Oeldorado '92		

Szegesi K.

EGYESÜLETI HÍREK

1994. évi tagdíjaink

Az egyesület alapszabályának 14. §. (3) bek. h. pontjában rögzítettek alapján – a 81. küldöttközgyűlésen végzett közvélemény-kutatás eredményét figyelembe véve – az **1994. évre érvényes tagdíjak** az alábbiak:

rendes tagdíj 1200 Ft/év/fő
kedvezményes tagdíj nyugdíjasok,
(házastársak lapjuttatás nélkül) 600 Ft/év/fő
diákok (lapjuttatás nélkül) 120 Ft/év/fő

Indokolt esetben (pl. munkanélküliség, tartós betegség stb.) – az illetékes szakosztály vezetőségéhez intézett kérelem alapján – tagdíj-mentesség kérhető.

A 70. életévüket betöltött tagjaink, valamint az egyesület tiszteletli tagdíjat nem kötelesek fizetni.

Kérjük tagtársainkat, hogy tagdíjukat legkésőbb **1994. március 31-ig** fizessék be, mert ez előfeltétele annak, hogy tagjárándóságként hiánytalanul megkapják az egyesület lapját.

Az elnökség

MINEN Kereskedelmi és Műszaki Szolgáltató Kft.

1027 Budapest, Csalogány u. 13-19/B. fsz. I. Tel./Fax: 115-9551

AJÁNLÁS

Több évtizedes olajipari múlttal, szakmai tapasztalattal ajánljuk az olaj- és gázipar számára termékeink széles körét:

Átfolyásmérők: Liquid Controls

Gruppo ISOIL

Szűrők, víztelenítő berendezések: Warner Lewis

VELCON szűrőbetétek

Szivattyúk: DRESSER-WORTHINGTON

APOLLO

Kompresszorok: BERGIN

AGRE

PIRELLI – ipari tömlők

– hidraulikatömlők – csatlakozókkal is

ELAFLEX– gumikompenzátorok

– tömlőcsatlakozók

– ZVA hagyományos és benzingőz-visszavezető automata töltőpisztolyok

BALVIN – üzemanyag-kimérő berendezések elektronikus számlálóval több változatban

központi pénztárrendszer

UNIVERSAL TECHNIK biztonságtechnikai felszerelések

– belobbanásgátlók

– tartálykilyukadás-jelzők

TODO kuplung csepegésmentes töltéshez, lefejtéshez

Cseppfolyós gázt töltő és mérő berendezések és tartozékaik.

Termékeink magas műszaki színvonalára garancia a neves világcégek gyártási tapasztalata, műszaki kultúrája, megbízhatósága.

Áraink versenyképességét a legtöbb szállítónkkal megkötött képviseleti, ill. kizárólagos képviseleti szerződés biztosítja.

Műszaki és kereskedelmi felvilágosítással készséggel állunk érdeklődő ügyfeleink rendelkezésére.

Dr. Hlányánszky István
ügyvezető

AZ ORSZÁGOS
MAGYAR Bányászati
ÉS Kohászati
EGYESÜLET LAPJA
27. (127.) évfolyam
33–64. oldal

Bányászati és Kohászati Lapok

KÖÖLAJ ÉS FÖLDGÁZ



BUDAPEST
1994. FEBRUÁR

1994/2.

BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

**Hungarian Journal of Mining
and Metallurgy OIL AND GAS**

**Ungarische Zeitschrift für Berg-
und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGAS**

Szerkesztőség:

1027 Budapest, Fő utca 68. 412. sz.
Telefon: 201-8083

Felelős szerkesztő:

Kassai Lajos

Kiadja:

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület
Műszaki Információs Irodája

Felelős kiadó:

Schmidt György ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levél cím: 1371 Budapest, Pf.: 453.
Telefon: 201-8083, 201-2011/273, 665
Telefax: 201-7056

Megjelenik havonta.

Belső tájékoztatásra készül,
kereskedelmi forgalomba nem kerül.

HU ISSN 0572-6034

Készült:

Vörösmarty Nyomda Rt.,
8000 Székesfehérvár
Irányi Dániel u. 6.
Felelős vezető:
Papp Károly elnök-igazgató
1441434

Tartalom:

TÓTH JÓZSEF: A verseny feltételei a kőolajiparban Magyarországon	
– verseny most vagy később?	33
PATAKI NÁNDOR: Termákvíz-feltárás és -hasznosítás Magyarországon	38
GÁLOS MIKLÓS–KÜRTI ISTVÁN–VÁSÁRHELYI BALÁZS: Kőzetek törésének értékelése hagyományos és törésmechanikai módszerekkel	44
A Kőolaj és Földgáz 1993. évi tartalommutatója	47
Egyesületi hírek	59
Egyetemi hírek	59
Hazai hírek	61
Történeti hírek	58
Külföldi hírek	37, 57, 61, 64
Közlemény	BIII
Állást kínál, állást keres	BIII



A LAP KIADÁSÁT A MAGYAR OLAJ-
ÉS GÁZIPARI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
TÁMOGATJA

A SZÁM SZERZŐI: GÁLOS MIKLÓS dr., okl. mérnök, szakmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, tudományos főmunkatárs (Budapesti Műszaki Egyetem, Mérnökgeológiai Tanszék, Budapest); KÜRTI ISTVÁN okl. mérnök, irodavezető, (MOL, Olajterv Rt., Budapest); PATAKI NÁNDOR dr., okl. mérnök, címzetes egyetemi docens); TÓTH JÓZSEF dr., okl. vegyészmérnök, vezérigazgató (Mineralimpex, Budapest); VÁSÁRHELYI BALÁZS okl. mérnök, doktorandusz (Budapesti Műszaki Egyetem, Mérnökgeológiai Tanszék, Budapest).

A szerkesztésért felelős:

KASSAI LAJOS (a szerkesztőbizottság elnöke)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS; BÁNDI JÓZSEF; BARTHA LÁSZLÓ dr.; BENKÓ ZOLTÁN dr.; CSABA JÓZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES dr.; CSERI TIVADAR (szerkesztő); FALUCSKAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSNÉ; KELEMEN JÓZSEF; KÜRTI ATTILA; MATING BÉLA dr.; MEIDL ANTAL; NÉMETH EDE dr.; ÓNÓDI TIBOR; ÓSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF dr.; PATAKI NÁNDOR dr.; RÁCZ DÁNIEL dr.; SCHALL ISTVÁN dr.; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁBOR dr.; TÓTH JÁNOS dr.; VÖRÖS LÁSZLÓ

Bányászati és Kohászati Lapok

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR Bányászati és Kohászati
EGYESÜLET
lapja

27. (127.) évf.

2. szám

1994. február

A verseny feltételei a kőolajiparban Magyarországon – verseny most vagy később?

TÓTH JÓZSEF

Conditions of competition in the oil industry in Hungary – Competition now or later?

ETO: 339.137:622.323/324(439)

I. Az olaj- és gázipar megváltozott szerkezete Magyarországon

1991 elején egy jelentős konferencia Budapesten foglalkozott Közép-Kelet-Európa új energiapolitikai kilátásaival a megváltozott politikai körülmények közepette és ezen belül különös figyelem irányult az átalakítás előtt álló magyar olaj- és gáziparra. A figyelem indokolt volt annál is inkább, hiszen a kérdés alapvetően az volt, hogy a politikai rendszerváltásban nagy haladást felmutató Magyarország miként hajtja végre gazdasági szerkezetének átalakítását, milyen formában oldja meg a versenyen alapuló szociális piacgazdaság kiépítését és hogyan valósítja meg ezeken a meghirdetett elveken nyugvó átalakítást az olaj- és gáziparban.

Ebben a rövid távlatban lezajlott események azt igazolják, hogy a kitűzött célok megvalósítása nehezebb feladat lett, mint azt az egyes szakértők előre jelezték. Tekintsünk röviden vissza arra, hogy milyen konkrét átszervezés következett be 1991-ben.

Az OKGT 3, viszonylag homogén csoportba sorolt vállalatai:

I. csoport – upstream, (kutatás, kitermelés), downstream (feldolgozás, kereskedelem), vállalatok (GKV, NKFV, KFV, DKV, TIFO, KKV, ZKV, GOV, ÁFOR)

I. New structure of the oil and gas industry in Hungary

In 1991 in Budapest a significant conference dealt with the new aspects of the energy policy of Central/Eastern Europe resulting from the political changes. At that conference special attention focused onto the forthcoming restructuring of the Hungarian oil and gas industry. This special attention was justified all the more so, as the question was how Hungary could reform her economy after the successful changes of the political structure; how the country could create a competition-orientated market economy, how the restructuring of the oil and gas industry could be accomplished based on these principles.

The events of this short period show that it is much more difficult to achieve the goals assigned than forecasted by the experts. Going back to 1991 let's make a summary of the concrete changes taken place.

Companies of OKGT (Hungarian Oil and Gas Trust) were divided into 3 relatively homogeneous groups:

Group I

- involved the upstream and downstream companies
- GKV (Geophysical Exploration Company),
- NKFV (Lowlands Hydrocarbon Production Company),
- KFV (Transdanubian Petroleum Company),
- GOV (Oil and Gas Pipeline Company),

2. csoport – gázszolgáltató vállalatok
(ÉGÁZ, KÖGÁZ, DGÁZ, TIGÁZ, DDGÁZ)
3. csoport ügynevezett háttérpari vállalatok
(KV, Szénsav, AKG, BKG, DKG, KVV, SZKFI, Olaj-
terv)

Az átalakulásról hozott döntések két jól elkülöníthető szakasszal jellemezhetők. Az egyik az ún. vállalatleválasztási szakasz, amelyben a gázszolgáltatók önálló vállalati státusba kerültek. 1993-ra önálló, de gyakorlatilag 100%-os állami tulajdonban lévő részvénytársaságokká alakultak. A 3. csoportba tartozó vállalatok önállósultak, és most a privatizáció különböző szakaszaiban vannak (itt meg kell említeni az SZKFI-t, amely önálló jogi személyiségében megszűnt és a MOL Rt.-be beolvasztásra került, és az Olajtervet, amelynek részvényei a MOL Rt. tulajdonában vannak).

A másik szakasz, amikor az 1. csoportba tartozó vállalatok átalakultak. Az 1991-es International Herald Tribune konferencián tartott előadásomban is említettem a 2 lehetséges verziót, azaz az 1. csoportban felsorolt vállalatok egy részvénytársasággá történő alakulását, vagy 2 részvénytársaság, egy upstream és egy downstream létrejöttét. A döntés 1991. október 1-jei hatállyal született meg, mely szerint az 1. csoportba tartozó vállalatok (az SZKFI-vel kiegészítve) EGY részvénytársaságba olvadtak. Szeretném kiemelni, hogy magam, aki 25 éve dolgozom az olajiparban, nem ezt a formát támogattam, hanem az ún. kétlépcsőst, melynek egyébként az előzőekben említett konferencián is hangot adtam. Megfontolásom hátterében azok az érvek álltak, hogy iparágunk fejlődéséhez transzparenciát kell teremteni a gazdálkodásban, az upstream és a downstream tevékenységet a szubvenciók terhek miatt el kell különíteni. Tisztázni kell mielőbb a MOL által fizetett szubvenciók nagyságrendjét és a későbbiekben ezek elkülönítését. Továbbá, kulcsfontosságú az új szervezet működési hatékonysága. Ezért fontos működéséhez a transzparencia. A magyar piacon versenyezni szándékozó cégek között az upstream tevékenységet (szénhidrogén-kutatást és -ki-termelést) véleményem szerint nem fogja érinteni a konkurencia, annak ellenére, hogy a magyar parlament jóváhagyta a bányászati koncesszióról szóló törvényt. Egy különálló downstream részvénytársaság az, amelyik a konkurenciaharc előnyeit a legjobban hasznosíthatná.

Nem szeretnék megfélemlíteni még egy témáról az átszervezésekkel összefüggésben, amelynek talán több oka is van. A Mineralimpex, a korábban monopolhelyzetben lévő olaj- és gázkülkereskedelmi vállalat az állami struktúra átalakításának folyamatában önálló szerepet kapott. A Mineralimpex Magyar Olaj és Gáz Rt. 1992. július 1-jével alakult meg a korábbi külkereskedelmi vállalat teljes jogutódjaként, és az ÁV Rt.-re vonatkozó törvény alapján hozott kormányrendelettel tartósan állami többségű tulajdonban kell, hogy legyen, mint a MOL Rt.

2. A verseny kialakulásának szükségességi feltételei – DOWNSTREAM

Mindenekelőtt azokra az alapvetően szembenálló véleményekre szeretnék rámutatni, amelyek küzdelmében formálódott az elmúlt 2–3 évben a magyar olajipari környezet és alakultak, ha lassan is, a verseny feltételei.

Nem szükséges ezen a helyen hangsúlyozni, hogy a helyzet értékelése nem vonatkoztatható el a történelmi, világpolitikai és gazdaságtörténeti eseményektől, ezért kitérek az 1990-es választásokat közvetlenül követő időszak azon eseményeinek

- DKV (Danube Petroleum Refining Company),
- KKV (Komárom Petroleum Refining Company),
- ZKV (Zala Petroleum Refining Company),
- TKV (Tisza Petroleum Refining Company),
- ÁFOR (Petroleum Products Trading Company)

Group 2

hereto belonged the gas distribution companies

- ÉGÁZ (North-Transdanubian Gas Distributing Company),
- KÖGÁZ (Middle-Transdanubian Gas Distributing Company),
- DGÁZ (South-Transdanubian Gas Distributing Company),
- TIGÁZ (Transtisza Gas Distributing Company),
- DDGÁZ (Southern-Lowlands Gas Distributing Company),

Group 3

comprised 8 companies with quite a different scope of activities

- KV (Lowlands Petroleum Exploration Company),
- SZÉNSAV (Carbon Dioxide Production Company),
- AKG (Lowlands Petroleum Machine Works),
- BKG (Petroleum Machine Works Budapest),
- DKG (Transdanubian Petroleum Machine Works),
- KVV (Pipeline Construction Company),
- SZKFI (Hungarian Hydrocarbon Institute),
- OLAJTERV (General Contracting and Designing Company)

The restructuring decisions were characterised by two stages that finally led to the present structure: The first one was when the gas distribution companies have got an independent company status. Now they are independent and still practically 100% state-owned joint stock companies. The Group 3 companies have become also independent from the oil industry and are now in different stages of the privatization process. (It is to mention that the Hungarian Hydrocarbon Institute has ceased to be an independent legal entity and has merged into MOL Company Limited; the shares of OLAJTERV, General Contracting and Designing Company are now owned by MOL).

The second stage was when companies of Group 1 were transformed. In my paper at the International Herald Tribune Conference in 1991 two possible versions were outlined i.e. one joint stock company merging all the Group 1 companies into one entity or two separate joint stock companies – one for upstream and one for downstream. A fundamental decision was made on October 1, 1991 by merging Group 1 companies into ONE joint stock company (incl. SZKFI, Hungarian Hydrocarbon Institute). It is to be emphasized that by me, who has been engaged in the oil industry for 25 years, the two separate joint stock companies would have been preferred, as I told at the a.m. conference, as well. In my opinion the petroleum industry can expand at an appropriate rate only if there is a transparency in its business. So the upstream activity is preferably to be separated from the downstream one because of its high subsidy burden. It is necessary to make clear as soon as possible the magnitude of subsidies being paid by MOL now and later to cease payment of any kind of subsidy by them. Further more it goes without saying that the efficiency of the new organization is of vital importance. Therefore, it must be able to compete under transparent conditions. It is expected by me that the upstream activity (exploration and production of hydrocarbon) will not be exposed to competition in Hungary, in spite of the fact that a concession (petroleum) law has been approved by the Hungarian Parliament. A separate downstream

kronológiai sorrendben való felelevenítésére, amelyek befolyásolták a verseny játékszabályainak alakítását.

1990 közepén két világpolitikai jelentőségű esemény tényleges veszélyhelyzetbe sodorta Magyarországon az új demokrácia olajellátását: az egyik a COMECON összeomlásának hatására kimaradó rubeles (azaz elszámolási egységen magyar áruk ellenében történő) kőolajszállítások, a másik pedig az Irak kuvaiti inváziója következtében megduplázódott olajárak, amelyeket a megcsappant devizatartalékokkal induló új demokrácia korlátlanul nem lett volna képes megfizetni. A csökkenő rubel-szállításokat az akkor folyamatosan használatba vett Adria vezetékén érkező magas világpiacon áru olaj egészítette ki, amely szükségszerűen elvezetett a fogyasztói árak megemeléséhez. Az ún. taxisblokádnak eseményei után elemi erővel tört fel sokakban az az igény, hogy az olajimportot korlátozás nélkül liberalizálni kell, mert minden problémának a valódi oka az import monopóliuma, ugyanis sok importőr esetén versenyhelyzet keletkezik és az árak a versenyben csökkennek.

Ma már nyilvánvaló, hogy célszerűbb megoldás lett volna a teljes liberalizálás bevezetése előtt a „játékszabályok” kidolgozására még egy rövid időt (max. 1 évet) fordítani, hiszen az olajkereskedelemben sokoldalú érzékenysége miatt erősen szabályozott keretek között zajlik a fejlett világban.

Az 1991. január 1-jei teljes liberalizálást megelőző két hónap alatt csak egy kormányrendelet kiadására volt idő és lehetőség, mégpedig az importált benzin és gázolaj (8%) valamint kőolaj (5%) utáni kötelező készletezésről. Nem biztos, hogy sokan tudják, ennek a kormányrendeletnek a kiadását – bár eredetileg törvény formában – a Mineralimpex kezdeményezte.

A szabályozottság és a szigorú ellenőrzés módszereinek hiánya a szakértői körök számára előrevetítette a kőolajtermék-kereskedelemben megbúvó illegális haszonszerzési lehetőségek kifejlődését a HTO és a gázolaj árában lévő adókülönbözet miatt, ami elvezetett a „HTO botrány” néven 1993-ban kirobbant, meglehetősen kiterjedt visszaélésekhez.

Visszakanyarodva azonban 1991 elejére, nagy jelentőségű döntést hozott a kormány 1991 áprilisában az olajipari infrastruktúrához való szabad hozzáférésről, felismerve azt, hogy többszereplős piac kialakítása kapacitásfelesleggel rendelkező monopólium lebontása nélkül nem valósítható meg. Felismerték, hogy a kezdetekkor be kell avatkozni a reménybeli új piaci szereplők érdekében, ugyanis a downstream ágazat helyzetének ismeretében gazdasági racionalitás alapján nem reális párhuzamos kapacitások (finomító, csővezeték) kiépítése. Az első valódi nehézségek éppen ennek a kormányhatározatnak a végrehajtása útjában jelentkeztek, amit mi sem mutat jobban, hogy több mint egy év eltelte után sem történt érdemi lépés a realizálásban. 1992 nyarán újabb határozat most már sürgetően lépett fel a megvalósítása érdekében. Az időközben a piaci szereplők által létrehozott Magyar Ásványolaj Szövetség aktív tárgyalási pozícióba került a feladat megoldására létrehozott többoldalú, a kormányzati szervek és szakmai csoportosulások közötti bizottsági tárgyalásokon 1992 őszén. Több hónapos tárgyalások után 1993 tavaszán ideiglenesen rögzítették a tárolóterekhez és csővezetékekhez való hozzáférés feltételeit, és ezeket a piaci szereplők számára meghirdették.

1993 közepén megszületett a várva várt törvény az importált kőolaj és kőolajtermékek kötelező készletezéséről 1993. július 1-jei hatállyal. Ez a törvény nemcsak azért jelentős, mert

joint stock company is the one that can benefit most from a competitive environment.

There are reasons why I would not like to forget one more question in connection with the restructuring: Mineralimpex, the former foreign trade monopoly company for oil and gas, has got an independent role in the process of reforming the state structure. Mineralimpex Co. Ltd. was founded on July 1st, 1992 as the legal successor of the former foreign trade company. In accordance with a government regulation concerning to the Hungarian State Holding company, as the owner of government stakes in the companies, Mineralimpex Rt., like MOL Rt., should remain in majority ownership of the Hungarian state.

2. Preconditions of creation a competition environment – DOWNSTREAM

First I'd like to present you those views that essentially at the beginning opposed the competition; what kind of different opinion collided in the past 2–3 years and finally led to some promising regulations which can enable the evolution of a future competition in Hungary.

It is needless to say here that while we are evaluating the present situation we must not forget the historical and world-political events and the history of economics of the past period. So may I recall in chronological order the events taken place after the elections in 1990, influencing the formation of the „rules of the game” of competition.

In the middle of the year of 1990 two world political events jeopardized the oil supplies of Hungary: first, after collapsing of the COMECON hydrocarbon energy supplies against Rbl accounting (accounts settled in Rbl based on mutually accepted list of products stipulated in government to government agreements) were drastically decreased; second, due to the Kuwaiti invasion of Iraq the oil prices were doubled and were not unlimitedly payable by the new-born democratic state having very low level of foreign currency reserves. Crude oil deliveries through the Adria pipeline were started to cover the quantities missing but this inevitably led to a consumer's price increase, since instead of the a.m. Rbl payment the country had to pay the high world market price for these deliveries. After the events of the so called „taxi-drivers' blockade” there was a wish in the widest circles that the oil import should be liberalized without any limitation at all, since it is the import monopoly that causes the problems. It was argued that an increase in the number of the importers would lead to the creation of a competitive environment and competition would decrease the prices.

Today it is obvious that before introducing the total liberalization it would have been reasonable to devote more time (max. one year) for working out the „rules of the game”, since the oil trade and marketing – due to its sensitivity – is strongly regulated in the industrialized world, as well.

The two months time preceding the total liberalization of January 1, 1991 enabled the government to make one resolution, only. This resolution was issued for the compulsory stockpiling of imported gasoline, gasoil and crude oil. The compulsory quantities to be stocked are in case of gasoline and gasoil 8% of the total imported quantity and in case of crude oil 5%. Probably not many know that at that time Mineralimpex was the initiator of the issue of this resolution, although originally in form of a law to be approved by parliament.

The lack of regulation and of strict control foreboded the danger of tax-evasion i.e. illegal profit-making due to the high tax difference

Magyarországot az OECD/IEA-országok „sorába” emeli a biztonsági készletezés szempontjából, hanem azért is, mert transzparenciát teremt a kőolaj és a kőolajtermékek importjával kapcsolatban, hiszen importálni csak azok importálhatnak, akik ténylegesen befizették a biztonsági készlet képzéséhez szükséges hozzájárulást (most már nem csak a motorbenzin és a gázolaj biztonsági készletének képzéséről van szó), amelyet a Kőolaj- és Kőolajtermék Készletező Szövetségnek igazolnia kell, ellenkező esetben az importált termék nem vázolható.

Szintén 1993 gazdasági törvényhozásának terméke az ún. jövedéki törvény. Ez is várhatóan javítja az olajkereskedelem szabályozottságát, bár az ún. adómentes tárolók kategóriájának bevezetését ez a törvény nem teszi lehetővé, amely azonban a kereskedelem szabályozott szabadságának fontos eleme lenne (pl. az adózás előtti terméklecserélések földrajzi területek között). Reménykeltő tárgyalások után a szakma azt a kormányzati ígéretet kapta, hogy a törvény módosítása keretében ezt a szempontot figyelembe fogják venni.

Mi volt az elmúlt 3 év leglátványosabb vívmánya? Kétségtelenül az, amit a fogyasztók közvetlenül is láthatnak, azaz a benzinkutak számának látványos növekedése, különös tekintettel arra, hogy a benzinkutak sokszínűvé váltak.

Szükséges azonban a figyelmet felhívni arra, hogy milyen sürgetővé vált a benzinkutak létesítésének engedélyezéséhez megfelelő környezetvédelmi előírások kötelező bevezetése. Nem hagyható szó nélkül az a tény, hogy előírások megléte nélkül is a multinacionális vállalatok szigorú előírások szerint létesítik töltőállomásaikat, míg kis magánbefektetők ettől jelentősen elmaradnak.

A magyarországi forgalmazási tevékenységre komoly figyelmet fordító cégek élénken érdeklődnek az ellátás biztosítása iránt. Ennek legkézenfekvőbb módja a mai körülmények között a kőolaj bérfeldolgoztatása, amelynek kereteit az üzleti érdekek eltérő volta miatt a MOL Rt. a jelentkező igényekhez képest jelentősen behatárolja. Úgy tűnik, a jövő alakításának szempontjából ezen a területen megtett minden lépés meghatározó lesz, és a versenyt alakító feltételek közül a legjelentősebb. De a jövőbeli privatizációra is kihat.

A bérfeldolgozás területén várhatóan fennmaradnak az érdekkülönbségek, hiszen a piaci szereplők minél több általuk termelt vagy beszerzett kőolajat (jelen pillanatban kizárólag FÁK-eredetűt) szeretnék konkrétan Százhalombattán feldolgoztatni. E helyen a versenykörnyezet szempontjából csak azt említem meg, hogy a bérfeldolgozás feltételeinek (USD/t díjának) összehasonlítására csupán a nemzetközi adatok állnak rendelkezésre, jóllehet a bérfeldolgozás feltételeit is csak a kőolajtermék adott országbeli árszintjének figyelembevételével lehet értékelni.

3. A konkurencia hatása az ellátási biztonságra és a hatékonyságra

A piaci viszonyok lassú, de folyamatos alakulásának hatására a piaci szereplők üzleti érdekeiktől vezéreltetve az ellátási biztonság letéteményeseivé válnak, hiszen a minél nagyobb piaci részesedés megszerzésének folyamatában meg kell, hogy szervezzék az ellátásukat. Egyébként is az ellátás valamennyi olajtársaság számára kulcsfontosságú alapfeltétel, így egy piaci viszonyok közepette működő ország a cégek ellátási tevékenységének összességén alapján realizálja ellátási biztonságát.

in the price of heating oil and of automotive gasoil. Illegalities reached such an extent that this year the so called „heating oil” scandal broke out.

Back to 1991 again, in April of that year the government made a very significant resolution about the free access to the infrastructure of the oil and gas industry, recognizing the fact that no multi-player market could be realized without breaking down a monopoly having surplus capacities. It became obvious that the government should take steps at the very beginning to safeguard the interest of the new market-players, since it would not be reasonable to build out parallel capacities (refinery, pipeline) without setting the rules. Fundamental difficulties of the implementation of this government resolution could be noticed during months after the resolution became public. In the summer of 1992 another resolution urged the realization. In the meantime the Hungarian Petroleum Association was founded by the market-players. This association took a very active part in the negotiations with the government organizations and professional groups formed to solve the task. After months of negotiations the conditions of the free access to storage facilities and pipelines were temporarily fixed in the spring of 1993 and these were announced to the market-players.

In the middle of the year 1993 the eagerly expected bill on the compulsory stockpiling of imported crude oil and oil products was born, with an effect of July 1, 1993. This Bill is significant not only because by this, Hungary has been „raised to the rank” of the OECD/IEA countries from the point of view of stockpiling but it creates also transparency in the field of crude oil and oil product import. Only those companies are allowed to import who have paid the contribution to establishing the compulsory stock (here not only the compulsory stockpiling of gasoline and middle distillates should be understood as before). The payment of contribution of the importers must be confirmed by the Crude Oil and Oil Product Stockpiling Association, otherwise the import cannot be cleared.

Also the bill on the Control and the Regulation of Revenues was passed this year. It is expected that this Bill will improve the regulation of the oil trade. However, this Bill doesn't make possible to introduce the so called „tax-free” storage facilities which would be an important element for the regulated freedom of the market (e.g. exchange of products between geographical regions before tax-payment). Based on recent negotiations the petroleum industry has got the promise from the government that this possibility will be considered when the Bill will be amended.

What was the most striking achievement of the past 3 years? Undoubtedly the one what also the consumers can see i. e. the increase in the number of filling stations. The filling station network has become multi-coloured.

It is necessary to draw the attention how urging it would be to issue environment protection regulations in connection with the approval of filling station constructions. Although the multinational companies build their filling stations in compliance with their strict regulations, this cannot be told about the small Hungarian investors.

Companies paying attention to the marketing activity in Hungary are fundamentally interested in ensuring supply safety. The simplest way to achieve this goal is the crude oil processing in a Hungarian refinery which is technically the most suitable. Due to different business interests, however, processing possibilities are limited by the MOL Rt., as compared to the needs of the companies. Each step taken in this respect will be decisive as to the formation of the future. This is the most important condition from among those which will promote the competition and will affect the future privatization, as well.

Így jutunk el egy új definícióhoz, amely az elmúlt 2–3 év összeütközésektől sem mentes fejlődése eredményének tulajdonítható, nevezetesen a magyar olaj- és gázipar fogalmának újrafogalmazásához. A magyar olaj- és gázipar ma már nem egy vagy két szereplőt jelent, hanem a piaci szereplők összességével egyenlő; ez akkor is igaz, ha az egyes szereplők között még túlságosan nagy súlybeli különbség van, ill. az infrastruktúrából különös jelentőséggel bíró finomítókhöz való szabadabb hozzáférés hiányában nem lehet kiegyensúlyozottabb a verseny.

Fontos ennek a kialakuló helyzetnek a pontosabb meghatározása annál is inkább, mivel nagyon sok tévhitet kell eloszlatni új demokráciánk gazdasági szerkezetének átalakításával kapcsolatban. Még mindig sokan vannak azok, akik az átalakítást olyan szólásokkal lassítják, hogy minek ide több szereplő, minek ide bérfeldolgozás stb., hiszen az OKGT/Mineralimpex a monopolista időszakában maradéktalanul biztosította a kőolajtermék-ellátást, jelentősen alacsonyabb árakon. Csúpan azt a tényt felejtik el a monopóliumot védők, hogy az ún. állami tulajdonú (vagy nemzeti) vállalatnak a hazai piacon is meg kell vívnia a versenyt ahhoz, hogy a nemzetközi piacon is eséllyel vehesse fel a versenyt a többi szereplővel. Országok sorát (főleg Európából) lehet említeni, ahol a nemzeti piacon a legjelentősebb nemzetközi cégek vívják a versenyt, köztük az ún. nemzeti vállalattal (lásd Ausztria, Norvégia, Olaszország stb.). Az árak nagysága pedig alapvető meghatározottsággal adónagyság függvényévé vált (mint máshol).

Végezetül szükségtelen hangsúlyozni, hogy a downstream társaságok hatékonysága „igazi” konkurencia körülményei között értékelhető. Ez két kérdést vet fel: mit értünk igazi konkurencián, és mi a hatékonyság mércéje.

Meggyőződésem, hogy a downstreamet illetően a magyar piacon bevezetendő igazi piaci feltételek legfőbb elemeit felsoroltam. Természetes a vita. A jobb hozzáférhetőség a kőolaj bérfeldolgoztatásához talán eldöntheti a versenykörnyezetet, és a versenytársak profiteredményességén keresztül a hatékonyság mérhetővé válik.

Д-р Й. Тот, инж.-химик, канд. хим. наук: **Условия соревнования в нефтяной промышленности Венгрии – соревнование теперь или позднее?**

Dipl. Ing. Dr. Tóth J.: **Wettbewerbsbedingungen in der Erdölindustrie in Ungarn. Wettbewerb jetzt oder später?**

KÜLFÖLDI HÍREK

Gáztávvezeték-építési kilátások az USA-ban

Egy tanulmány szerint a következő 5 évben, 1993–97 között 16 500 km gáztávvezeték építenek az USA-ban, és ezek költségét 12,06 Mrd \$-ra becsülik; összehasonlításként, 1988–92 között 21 400 km vezeték építettek 16,05 Mrd \$ költséggel. A föld alatti gáztárolásra az USA-ban a következő 5 évben 2,2 Mrd \$-t irányoznak elő.

Oil and Gas Journal, 1993. jún. 28.

Turkovich Gy.

It is expected that the conflict of interests as to the processing of crude oil will not cease to exist, since the market-players would like to process at the Danube Refinery more quantity of their own crude oil produced or purchased by themselves (for the time being this can be originated exclusively from the CIS). As far as the competition environment is concerned, I have to mention here that if we would like to compare the conditions of the processing (USD/ton crude oil), we have to consider the international figures being at our disposal, although the conditions of processing can only be evaluated on the basis of the product price level in our country.

3. Influence of competition on supply safety and efficiency

It has been often emphasized that the market-players led by their business interests will be the realizers of the supply safety. If they want to get bigger market share they have to organize their supply, too. The supply is of key importance for the oil companies and so our country acting under market conditions can ensure its supply safety through the supplies of competing individual companies.

So we can arrive at a new definition which was born as a result of the evolution of the past 2–3 years i.e. at the rewording of the meaning of the Hungarian oil and gas industry. The Hungarian oil and gas industry is no more equal to one or two market-players but it is the community of many companies in the market even if there are still too big differences between their individual market shares and the competition cannot be well-balanced because of the insufficiency of the access to refining capacities.

It is very important to define this situation more precisely all the more so, since misbeliefs are to be cleared in connection with the restructuring of the economy of our new democracy. There are still many who brake the restructuring with such slogans as „why do we need more market-players, why do we need processing, etc, since crude oil supply was safely ensured by OKGT/Mineralimpex during the period of monopolies and even the prices were more favourable”. However one thing should be remembered: a national (state-owned) company has to reach competition also in its own home market if it wants to compete in the international market. A lot of countries (mainly in Europe) can be mentioned where in the national market the most significant international companies are competing with each other and with the national company as well (e.g. in Austria, Norway, Italy etc). Nevertheless, the price level of products is mainly determined by the high portion of tax to be paid (as elsewhere).

Finally it is needless to emphasize that the efficiency of a downstream petroleum company can be evaluated under „real” competition conditions. This raises two questions: what do we understand under „real” competition and what is the measure of the efficiency.

I am convinced that as to the downstream the main elements of the „real” market conditions to be introduced in Hungary have been mentioned. Of course, there are a lot of opposing opinions. A better access to processing of crude oil might determine the „real” competition environment and the profitability of the players could be an indicator for the rate of their efficiency.

Termásvíz-feltárás és -hasznosítás Magyarországon

PATAKI NÁNDOR

Thermal Water Exploration and Utilization in Hungary

ETO: 556.364

A magyar medence sajátos geotermikus viszonyainak megismerése, a hévízkincs feltárása a múlt század második felében vette kezdetét. Az azóta eltelt időszak alatt mintegy 1300 hévízkút készült 35–100 °C közötti kifolyóvíz-hőmérséklettel. A kezdeményezett hasznosítások nincsenek arányban a lehetőségekkel. A jövőben kiemelten kell foglalkozni az intenzív, komplex hasznosítással és a hévízkészletek mennyiségi és minőségi védelmével.

Termásvíz-feltárás

A magyarországi termásvíz-feltárásnak több mint százéves hagyományai vannak. Az első hévízkutakat 1866-ban Harkányban, majd 1867-ben Budapesten, a Margit-szigeten fúrta Zsigmondy Vilmos bányamérnök, a magyar kútúróipar megteremtője és a hévízfeltárás kiváló úttörője. Irányításával készült az 1868–78. évek között a még ma is üzemelő, 970 m mélységű városligeti I. sz. kút, amely a maga idejében világviszonylatban is kiemelkedő műszaki teljesítmény volt. Ez a fúrás a magyarországi hévízkészletek megismerése és feltárása szempontjából is óriási jelentőségű és meghatározó volt.

Később, 1925-ben a szénhidrogén-kutatás keretében tárnak fel újból hévizet. Ekkor készült a Hajdúszoboszló I. sz. fúrás, amely az 1019–1090 m között elhelyezkedő felső pannóniai homokrétegekből álló vízadókból 1600 l/min 70 °C hőmérsékletű vizet tárt fel jelentős gázmennyiséggel együtt. A sikeres fúrás eredményeként került sor a Hajdúszoboszló II. sz. állami kutatófúrás lemélyítésére az 1926–1931. évi időszakban, mely 2032,9 m-es mélységével abban az időben Európa második legmélyebb fúrása volt. Az említett fúrások tették lehetővé Hajdúszoboszló fürdőváros kialakulását. Az eredményes kútúrások lendületet adtak a további kutatásokhoz is. A szűkebb földrajzi és hidrogeológiai környezetben maradván meg kell említenünk az 1932–33. években végzett debreceni hévízfeltárásokat, ahol a kiképzett I. és II. sz. kutak gázt is adtak.

Ezután mind a két világháború közötti időszakban, mind később jelentős hévízfeltárási tevékenységet tapasztalhatunk. Figyelemre méltó hévízkutatói intenzitásnövekedés és technológiai váltás az 1950-es évek végén történt. A korszerű hévízkútépítést a múltban szerzett hasznos tapasztalatokra és a szénhidrogén-kutatásoknál alkalmazott technológiára alapozva fejlesztettük ki.

A hévízfeltáró fúrásokat kezdetben ún. szárazfúrási eljárással, úgynevezett berendezésekkel végezték. A már említett

Abstract: Recognition of the specific geothermal conditions of the Hungarian basin, exploration of thermal water resources have started in the second half of the last century. Since that time approximately 1300 thermal water wells have been completed, with an outfalling water of temperature 35–100°C. Utilizations however are not conform with possibilities. In the future special emphasis could be given to the intensive and complex utilization of thermal water resources as well as to their quantitative and qualitative protection.

The thermal water exploration

The Hungarian thermal water exploration has more than hundred years' traditions. The first thermal water wells were drilled at Harkány city in 1866, than at the Margaret Island, Budapest in 1867 by Vilmos Zsigmondy mining engineer, the creator of the Hungarian water well drilling industry, the outstanding pioneer of thermal water exploitation. It was he who directed the works of the Városliget well No. I. of 970 m depth between 1868–1878 which was a remarkable technical achievement of his age even on world scale too. This is still in operation today. This drilling had a great significance and a decisive role from the aspects of recognition and exploration of the Hungarian thermal water resources too.

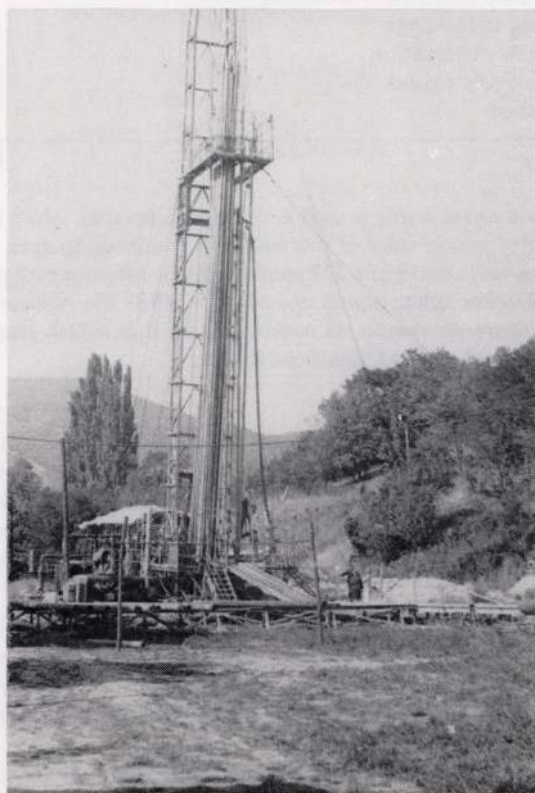
Following the above in 1925 thermal water exploration took place within the frames of hydrocarbon prospecting. This time was the Hajdúszoboszló well No. I. drilled which explored thermal water of 1600 l/min. capacity and of 70 °C temperature together with significant gas quantity from such an aquifer consisting superior Pannon sandy strata being situated between 1019–1090 m. As a result of the successful drilling, during the years of 1926–1931 two state exploratory bore-holes were deepened in Hajdúszoboszló which with its depth 2032,9 m., was the second deepest drilling in Europe. The above mentioned drillings enabled the development of Hajdúszoboszló, city of spas.

The successful drillings gave impulsion for the further researches too. Remaining in the narrower geological and hydrogeological space we have to mention the thermal water explorations at Debrecen in 1932–1933, where the drilled wells No. I. and II. exhaled gas too.

Pursuently between the two world wars' period a significant thermal water prospecting activity took place by the end of the fifties. A remarkable increase in the thermal water prospecting intensity and a technological turn proceeded.

Városliget I. sz. fúrásnál is merevrudazatos, ütte működő eljárást alkalmaztak és 10 béléscsórakattal érték el a 970 m-es talpmélységet. A vörösfenyőből készült termelőcsővel kiképzett kút egyébként még ma is működik és 3750 l/min 74 °C hőmérsékletű vizet szolgáltat. Az 1925-ben kezdeményezett szénhidrogén-kutatásoknál már Fauck-féle, ún. lüktető, balöltéses eljárást alkalmaztak. A magyarországi fúrési és kútkiképzési technológia terén a döntő változást a jobböltéses rotari-eljárás általános bevezetése eredményezte. A harmincas években a szénhidrogén-kutatás már ezzel a technológiával folyik, geofizikai szelvényezés, palástcementezés, továbbá golyós, később jetperforációs rétegmegnyitás alkalmazásával. Az így kifejlesztett technológia alapján dolgoztuk ki a hévízkutak fúrásánál és kiképzésénél alkalmazott eljárást az ötvenes évek végén.

A két világháború között mélyült a szegedi Anna-kút, a szolnoki Tisza Szálló kútja, továbbá Tiszaörsön és Mezőkövesden (Zsóri fürdő I.) végeztek sikeres vízfeltárást. Budapesten 1936-ban készült a Városliget II. sz., 1256 m talpmélységű kút 3750 l/min, 76 °C hőmérsékletű vízhozammal. Megjegyzendő, hogy a negyvenes években számos, a szénhidrogén-kutatás szempontjából meddő fúrást alakítottak át hévízkúttá. Ebben a vonatkozásban megemlítenők a Bükkszéken, Cserkeszlőn, továbbá Igalban végzett hévízkútkiképzések, melyek jelentősen hozzájárultak a hazai fürdőkultúra fejlesztéshez. A szénhidrogénfúrások hévíz célú hasznosítása a későbbiekben is folytatódott.



1. kép. (Fig. 1.) A visegrádi hévízkút fúrás közben, 1973.

The modern thermal well construction was developed on the basis of the useful experiences obtained in the past during the technologies applied in the hydrocarbon researches. The drillings of thermal water exploitation were implemented initially by the so called dry drilling and percussion drilling equipments.

In the case of the already mentioned Városliget well No. I. rod percussion drilling procedure was applied and the bottom of the hole of 970 m was reached by 10 strings of casings. The well which has been completed by a tubing of larch-tree is operating even today delivers water of 74 °C temperature in 3751 l/min capacity. In the case of the hydrocarbon explorations started in 1925 the Fauck-type procedure, the so called pulsing reverse circulation method was applied. A decisive change in the field of drilling and well completion technology was brought about by the general introduction of the direct circulation rotary drilling procedure. In the thirties the hydrocarbon research work was carried out by this technology further by the application of geophysical logging, cementation, gun perforating later jet perforating aquifer opening. On the basis of the above improved technology we elaborated a procedure to be applied at the drilling and casing of wells. Between the two world wars the „Anna well” of Szeged and the well of the „Tisza Hotel” in Szolnok were deepened, further in Tiszaörs and Mezőkövesd (Zsóri-bath I.) succesful water explorations were carried out. In Budapest the „Városliget” well No. II. of 1256 m bottom depth, having 3750 l/min discharge and 76 °C temperature was constructed in 1936.

It must be mentioned that during the forties a number of hole – which were refuse of hydrocarbon research-were transformed into thermal wells. In this respect we have to mention those thermal well constructions which have been carried out in Bükkszék, Cserkeszlő and Igal, which ment a serious contribution to the improvement of the domestic bathing culture. The utilization of hydrocarbon drillings for thermal water purposes has been continued further. (Fig. 1. The thermal well of Visegrád during drilling.)

At the beginning of the forties only 68 wells proceeding water of such temperature which was higher than 35 °C, were registered. In 1965 this number was increased up to 242 wells, further during the next subsequent five years 173 new wells were drilled. From the end of the fifties we could be witnesses of the intensification of thermal well drilling. The deepening of the hole of the hospital in Szentes town having 1736 m bottom depth providing flowing water of 78 °C temperature was executed in 1957. Following Kálmán Korim's proposal, this could be considered as the opening of a new intensive geothermic period.

This time, recognizing the advantageous hydrogeological characteristics and possibilities of Hungary, the utilization of thermal water resources appeared in the focus of a general interest. In the frames of a general programme for thermal water exploration, the large-scale utilization of geothermal energy was significantly supported. The relevant company VI-KUV (Enterprise for Water Prospecting and Drilling) was enabled to put modern drilling equipments of high capacity into operation. As a result of capacity development, the thermal water prospecting – following the abyssal situation of the storages – could be extended to the desired depth limit of 2500 m. This period was the time of the creation and development of the domestic modern technology of thermal well drilling and construction too.

A negyvenes évek elején még csak 68, 35 °C-nál magasabb hőmérsékletű vizet szolgáltató kutak tartottunk nyilván. 1965-ben ez a szám 242-re emelkedett, majd az ezt követő öt év alatt újabb 173 kutat fúrtak. Az ötvenes évek végétől a hévízkút-fúrás intenzifikálásának lehetünk tanúi. 1957-ben került sor a szentesi kórház 1736 m talpmélységű, I. sz. fúrásának le-mélyítésére, mely 1700 l/min, 79 °C hőmérsékletű felszökő vizet szolgáltatott. Korim K. javaslata szerint ezt tekinthetjük az új intenzív geotermikus periódus nyitányának.

A magyarországi kedvező hidrogeológiai adottságokat és lehetőségeket felismerve a hévízkincs hasznosítása ebben az időben került az általános érdeklődés középpontjába. Országos hévízkutatási program keretében a geotermikus energia nagyüzemi felhasználása jelentős támogatásban részesült. A kivitelező (VIKUV: Vízkutató és Fúró V., Bp.) is korszerű, nagy teljesítményű fúróberendezéseket állíthatott üzembe. A kapacitásfejlesztés eredményeként a hévízkutatás a tárolók mélységbeli elhelyezkedése alapján kiterjedhetett a kívánatos 2500 m-es mélységhatárig. Ez az időszak egyben a hazai korszerű hévízkút-fúrás és -kiképzési technológia fejlesztésének, kialakításának időszaka is.

Az intenzív fúrás tevékenység eredményeként 1972-ben már 466 a hévíztermelő kutak száma. Ettől fogva azonban a kút-fúrás tevékenység csökkenését észlelhetjük, ui. megszűnt az állami támogatás és csökkentek a hévízhasznosítással kapcsolatos beruházások. Ez a kedvezőtlen folyamat azóta állandósult, és a jelenlegi gazdálkodási feltételek sem kedveznek a hévízhasznosítás bővítésének.

Hévízhasznosítás

A hévízhasznosítás vonatkozásában is ki kell emelnünk a hajdúszoboszlói és a debreceni első hasznosítási kezdeményezéseket. Hajdúszoboszlón lényegében első ízben valósították meg a hévíz komplex hasznosítását. A hangsúly kétségtelenül a balneológiai-balneoterápiai hasznosításon volt, de ezt a sajátos vegyi összetételű vizet már kezdetben ásványvízként palakoztatták, ásványi sót pároltak le és forgalmazták. A hévizet ezenkívül üvegházak fűtésére, a hévízzel együtt kitermelt gázt áramfejlesztésre és vasúti kocsik világítására használták. 660 (ebből termelő 556) 35 °C-nál magasabb hőmérsékletű vizet szolgáltató termálkút hasznosítását értékeli az alábbi táblázat (Korim K.):

Hasznosítási mód	A kutak darabszáma
Balneológia-balneoterápia	248
Ivóvíz	149
Mezőgazdasági fűtés	115
Ipar	17
Másodlagos kőolajtermelés	13
Épületfűtés	15
Tudományos megfigyelés	22
Ideiglenesen lezárva	60
Felszámolva	21
Összesen	660

A magyarországi fürdőkben főleg termálvizet használunk, ami azt jelenti hogy a termálkútak egyharmadát fürdők hasznosítják. Jelenleg 379 különböző kategóriájú fürdő és vízhasz-

As a result of the intensive drilling activity, in 1972 the number of thermal water producing wells was already 466. However pursuantly we can observe the decrease of well drilling activity owing to the fact that the subsidy was stopped and the investments concerning thermal water utilization were also reduced. This unfavourable process became permanent since that time and the present economic conditions are not favourable either for enlargement of thermal water utilization.

Thermal water utilization

In this respect we have to emphasize the first utilization initiatives of Hajdúszoboszló and Debrecen. Essentially it was in Hajdúszoboszló where the complex thermal water utilization was realized first. Undoubtedly the stress was laid on the balneologic-balneotherapeutic utilization, but this water of a peculiar chemical composition was bottled as mineral water at the beginning, the mineral salt was distilled and put into circulation. Beside these, thermal water was used for green-house heating, the gas produced together with thermal water was used for railway carriage lighting. The following synoptic table evaluates the utilization of 660 thermal wells /among which 556 are producing wells/ providing water of higher temperature than 35 °C:

Mode of utilization	Number of wells
Balneology-balneotherapy	248
Drinking water	149
Agriculture heating	115
Industry	17
Secondary petroleum producing	13
Heating of buildings	15
Scientific observation	22
Provisionally closed	60
Abolished	21
Totally	660

Mainly thermal water is used in the Hungarian spas, which means that the one third of thermal wells is utilized by spas.

Nowadays there are 379 public baths of different category and of water utilization in operation. In 1987 the number of the visitors was about 45 million. A few data which characterize the Hungarian spas areas follows:

The number of spas:	379
The number of swimming- and bathing-pools:	1021
The number of thermal wells:	465
The discharge of thermal water:	322,684 litres/min
The capacity of the public baths:	511,495 persons
The number the visitors:	45 009 thousand persons

It is a fact that our thermal waters – that is to say 65% of the water demand of baths-dispose with such physical, chemical and biological characteristics which do not permit (do not render possible) the application of recycling-systems and of disinfection. (Fig. 2. The pool of Hévíz.)

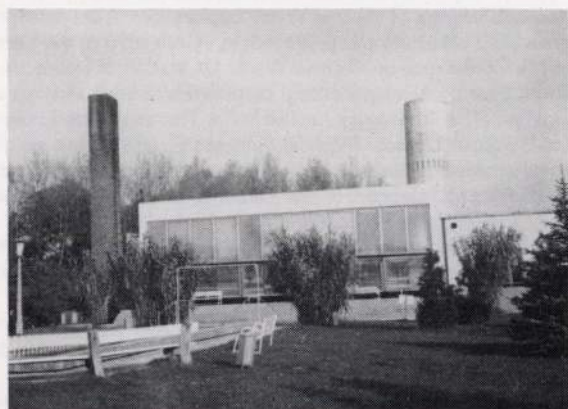
It can be seen that during later times too, the balneological utilization was preferred, but there was a significant utilization for agricultural purposes too for heating of green houses, foil

nosító hely üzemel. 1987-ben a látogatók száma 45 millió volt. Néhány adat a magyar fürdők jellemzésére:

A fürdők száma	379
Az uszodák és fürdőmedencék száma	1021
A termálkutak száma	465
A termálkutak vízhozama	322,648 l/min
A közfürdők befogadóképessége	511 495 személy
A látogatók száma	45 millió személy



2. kép. (Fig. 2.) A hévizi tó



3. kép. (Fig. 3.) A sárvári fürdő, 1980. (Strand és fedett medence)

Tény, hogy termálvizeink – a fürdők vízigényének mintegy 65%-a – olyan fizikai, kémiai és biológiai tulajdonsággal jellemezhetők, amelyek nem teszik lehetővé a visszaforgató rendszerek alkalmazását és a fertőtlenítést.

Látható, hogy a későbbiek során is elsősorban a balneológiai célú hasznosítást részesítették előnyben, de jelentős a mezőgazdasági célú hasznosítás is üvegházak, fóliasátrak, továbbá állattartó létesítmények fűtésénél. Egyes területeken ivóvíz-

tents and animal breeding schemes. In certain places the thermal water is used for drinking purposes because owing to the favorable geothermic through heating the water of shallow storages is of 35 °C–55 °C temperature. The heating of buildings became of practice mainly in the Southern Lowland (Szeged, Szentes, Hódmezővásárhely, Makó). During the past years important initiatives were launched for the interest of the so called complex utilization, when following the temperature grades, the thermal water is utilized in a multi-purpose way. On the basis of economic and energy saving aspects this is the most appropriate mode of utilization. (Fig. 3. The Spa of Sárvár [Lido and indoor bathing-pool]. – Fig. 4. The thermal bath of Bükkszék).

We may find nice examples of complex utilization for instance in Szentes, Hódmezővásárhely and in Hajdúszoboszló, as it has been already mentioned. In Szentes, in the first grade, the hospital is heated, in the second grade hot water is provided, further green-houses are heated and last the water is used for swimming-pools respectively for bathing. (Fig. 5. „Drinking curings” at the first thermal well of Szeged.)

The utilization which has been formed in the medicinal and mineral water bottling unit of VIKUV in Budapest could be considered as a model. The exploited water of about 60 °C is getting cooled to 18 °C and then will be bottled. After the so called waste heat is utilized for the heating of the plant and for the purposes of the technological washery water by the help of a heat pump.

Actually owing to the abolishing of subsidies, the increase of the investment costs and last but not least owing to the lack of venturing interest a significant recession took place in the field of thermal water utilization. Although among the present economic conditions we would have needed the afore-mentioned energy saving methods most. Luckily there are signs which indicate that the competent state organs recognized again the possibilities offered by this natural resource and presumably we can expect a major support for this subject.

In the future, probably, the new element of utilization will appear in the focus of interest: the utilization for producing electrical energy. There is a significant progress in this respect of improvement, and on the basis of Israeli and Italian experiences, it is possible to solve the utilization of thermal waters of low enthalpy for such purposes. We do hope that foreign investors would show a major interest for these possibilities of utilization.

We may observe favorable signs for the foreign capital participation in our country. In the vicinity of thermal water sources and spas of Budapest, Sárvár and other places, several hotels with facilities for medical treatment have been started or have been finished the holding of foreign capital.

We have accomplished significant activity for improving technics in different areas to promote the utilization of thermal water in the past years.

One of these tasks was the elaboration of methods which prevent, hinder the scaling and depositing of scales. The exploitation of thermal wells is hindered, the water discharge is decreased and the costs of maintenance are significantly disturbed by the casing reduction caused by the scaling in the upper section of the well and in the conducts of utilization. It is possible to prevent the scaling by the help of technology based on chemical treatment as a result of the improvement.



4. kép. (Fig. 4.) A bükkészéki termálfürdő, 1981.



5. kép. (Fig. 5.) „Ivóvízkúrázó” a szegedi első hévízkútnál, 1984.

ként hasznosítják a hévizet, mert a kedvező geotermikus átfűtöttség következtében már a kis mélységű tárolók vize is 35°C és 55°C közötti hőmérsékletű. Az épületfűtés főleg a Dél-Alföldön (Szeged, Szentes, Hódmezővásárhely, Makó) vált követendő gyakorlattá.

Az elmúlt években figyelemre méltó kezdeményezések történtek az ún. komplex hasznosítás érdekében, amikor is

The other areas are: the development of reservoir engineering and measuring devices.

In this respect we have been prepared on a high professional level to implement tasks of information acquiring, controlling and evaluating of measurements which arise in the field of modern thermal water prospection and well construction. In the future we want to concern for the qualitative and quantitative protection of thermal water resources beside the intensification of rational energy saving utilizations.

In certain cases of the design of thermal water exploration, well marking out and thermal water exploitation we have to pay a particular attention to the non desired water level decrease and pressure reduction.

We have to stop the different forms of water squandering and it is indispensable the wide-spread application of automatization further the acquiring and manufacturing of equipments which increase the efficiency of utilization.

LITERATURE

Bélteky L. (1978): A hazai hévízfeltárás és hasznosítás időszerű kérdései. (The Actual Problems of National Thermal Water Exploration and Utilization.) Hidrológiai Közöny 78/6.

Csaba J. és tsai. (1986): A geotermikus energia globális termelési lehetősége. (The Global Productional Possibilities of Geotermic Energy) Kőolaj és Földgáz 86/3.

Csath B. (1975): A hajdúszoboszlói termámvíz fél évszázad előtti feltárása és a fürdőváros fejlődése. (The Exploration of the Hajdúszoboszló Thermal Water 50 Years Ago and the Development of the City of Spas.) Hidrológiai Közöny 86/3.

Korim K. (1986): A hazai geotermikus kutatás előzményeinek története. (A History of the Precedents of National Geotermic Survey.) Kőolaj és Földgáz 86/10.

Korim K. (1987): A vízbányászat jelenlegi helyzete és feladatai. (The Present Situation of Water Mining and the Objectives.) Vízkutatás 87/1.

Pataki N. (1967): A hévízkutatás fűréstechnikai kérdései. (The Drilling Technics Subjects of Thermal Water Exploration.) (A debreceni hévízhasznosítási ankét előadás-gyűjteménye. (Collection of the Lectures of the Conference on Thermal Water Utilization of Debrecen.)

Pataki N. (1985): A magyarországi termámvízfeltárásnál alkalmazott technológia. (The Technology Applied in the Thermal Water Exploration of Hungary) Tipazáni (Algéria) öblítéses fűrészi kongresszus előadás-gyűjteménye. (Forage Hydraulique Journees Techniques Tipazan 18/19-11-1985.) Collection of the Lectures of the Mudcirculation Drilling Conference in Tipasa (Algeria).

Schmidt E. R. (1969): Tapasztalataim a hévíz- és gyógyvízkutatás terén. Elért eredmények. (My Experiences Obtained in the Field of Thermal and Medicinal Water.) Bányászati Kohászati Lapok 69/8.

Pataki N. (1991): Thermal Water Exploration and Utilization in Hungary. Publication of the XXVIIth Congress of the Société Internationale des Technologies Hydrothermales (SITH). 1991. Hajdúszoboszló, MHT.

Pup V. (1990): Gedanken über das Badewesen in Ungarn. (Some Ideas about the Spa Issues in Hungary.) Manuscript.

hőmérsékletlépcsők szerint többféle célra használjuk fel a hévizet. Gazdasági és energiatakarékossági szempontok alapján ez a legmegfelelőbb hasznosítási mód. A komplex hasznosítás szép példáit találjuk Szentesen, Hódmezővásárhelyen, és mint már említettük, Hajdúszoboszlón. Szentesen első lépcsőben a kórházat fűtik, második lépcsőben használati meleg vizet szolgáltatnak, továbbá üvegházat fűtenek, és végül a vizet úszómedencében, ill. fürdési célra használják fel.

Modellértékűnek tekinthető a VIKUV budapesti gyógy- és ásványvíz üzemében kialakított hasznosítás is. A kitermelt kb. 60 °C hőmérsékletű vizet 18 °C-ra lehűtik és palackozzák. Az így nyert ún. hulladék hőt egy hőszivattyú útján az üzem fűtésére, valamint technológiai, ún. mosóvíz céljaira hasznosítják.

Jelenleg az állami támogatás megszűntetése, a beruházási költségek megnövekedése és nem utolsósorban a beruházási, ill. vállalkozási kedv hiánya miatt a hévízhasznosítás terén jelentős visszaesés következett be. Jóllehet éppen a jelen gazdasági körülmények között lenne nagyobb szükség az említett energiatakarékos módszerekre. Szerencsére vannak olyan jelzések, hogy az illetékes állami szervek újból felfigyeltek e természeti kincs kínálati lehetőségeire, és ezután a téma nagyobb támogatása várható.

A jövőben a komplex hasznosítás egy új eleme, az elektromos energia célú hasznosítás kerül előtérbe. Fejlesztési vonatkozásban ui. jelentős előrehaladás történt, és izraeli, valamint olasz tapasztalatok alapján gazdaságosan megoldható az ún. kis entalpiájú hévíz ilyen célú hasznosítása. Reméljük, a jövőben a külföldi beruházók is nagyobb érdeklődést mutatnak e hasznosítási lehetőségek iránt. A külföldi tőke hazai részvételét tekintve is vannak kedvező előjelek. Budapesten, Sárváron és másutt, hévíz- és gyógyforrások körzetében számos gyógyszálló építését kezdték el vagy fejezték be jelentős külföldi tőkerészesedéssel.

A hévízhasznosítást elősegítendő a különböző területeken jelentős műszaki fejlesztőmunkát végeztünk az elmúlt évtizedekben. Az egyik ilyen feladat volt a vízkótválást, ill. -lerakódást gátló, akadályozó módszerek kidolgozása. A termálkutak üzemeltetését ui. zavarja, a vízhozamot csökkenti, a fenntartási költségeket jelentősen növeli a sókiválás okozta csőszűkület a kút felső szakaszán és a hasznosító vezetékekben. A fejlesztés eredményeként kidolgozott, vegyi kezelésre alapozott technológiával megakadályozható a sólerakódás.

A másik terület a rezervoármérnöki módszerek és mérőműszerek fejlesztése. Ebben a vonatkozásban is magas szakmai szinten felkészültünk a korszerű hévízkutatás és kútépítés terén felmerülő információszerző, ellenőrző és értékelő mérési feladatok végrehajtására. A jövőben az ésszerű, energiatakarékos hasznosítások intenzifikálása mellett fokozott gondot kívánunk fordítani a hévízkészletek minőségi és mennyiségi védelmére. Egyes területeken a hévízkutatások tervezésénél, kútkiképzéseknél, a hévíztermelésnél figyelemmel kell lenni a jelentkező nem kívánatos vízszint- és nyomáscsökkenésre. A vízpazarlás különböző formáit meg kell szüntetni, és elengedhetetlen az automatizálás széles körű alkalmazása, a hasznosítás határfokát növelő berendezések beszerzése és gyártása.

IRODALOM

- Béteky L. (1978): A hazai hévízfeltárás és -hasznosítás időszerű kérdései. Hidrológiai Közöny, 78/6.
- Csaba J. és tsai. (1986): A geotermikus energia globális termelési lehetősége. Kőolaj és Földgáz, 86/3.
- Csath B. (1975): A hajdúszoboszlói termálvíz fél évszázad előtti feltárása és a fürdőváros fejlődése. Hidrológiai Közöny, 86/3.
- Korim K. (1986): A hazai geotermikus kutatás előzményeinek története. Kőolaj és Földgáz, 86/10.
- Korim K. (1987): A vízbányászat jelenlegi helyzete és feladatai. Víz-kutatás, 87/1.
- Pataki N. (1967): A hévízkutatás fúrás-technikai kérdései. A debreceni hévízhasznosítási ankét előadás-gyűjteménye.
- Pataki N. (1985): A magyarországi termálvízfeltárásnál alkalmazott technológia. Tipazáni (Algéria) öblítéses fúrás kongresszus előadásgyűjteménye. (Forage Hydraulique Journees Techniques Tipazan, 18/19-11-1985.
- Schmidt E. R. (1969): Tapasztalataim a hévíz- és gyógyvízkutatás terén. Elért eredmények. Bányászati Kohászati Lapok, 69/8.
- Pataki N. (1991): Termálvízfeltárás és -hasznosítás Magyarországon. A SITH (Nemzetközi Balneotechnikai Társaság) XXVII. kongresszusi kiadványa, 1991. Hajdúszoboszló. MHT.
- Pup, V. (1990): Gedanken über das Badewesen in Ungarn. (Some Ideas about the Spa Issues in Hungary (Manuscript).

D-р Н. Патаки, дипл. инж.: **Разведка и использование геотермальных вод в Венгрии**

Изучение специфических геотермических условий венгерского геологического бассейна, разведка ресурсов геотермальных вод были начаты во второй половине прошлого века. С того времени было пробурено около 1300 геотермальных скважин с температурой воды на выкиде в пределах 35–100 °C. Предпринятые меры по использованию ресурсов не соответствуют возможностям. В будущем следует уделять повышенное внимание интенсивному комплексному использованию ресурсов геотермальных вод, далее их качественной и количественной охране.

Dipl. Ing. Dr. Pataki N.: **Thermalwasseraufschluss und Nutzung in Ungarn**

Das Erkennen der spezifischen geothermischen Verhältnisse des ungarischen Bassins, der Aufschluss der Thermalwasservorräte haben in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts begonnen. Seitdem wurden ungefähr 1300 Thermalwassersonden mit einer Ausflusstemperatur zwischen 35–100 °C errichtet. Die Ausnutzung des Thermalwassers steht jedoch nicht in Verhältniss zu den gebotenen Möglichkeiten. In der Zukunft sollte der intensiven und komplexen Ausnutzung und dem quantitativen und qualitativen Schutz der Thermalwasservorräte besondere Beachtung geschenkt werden.

Közetek törésének értékelése hagyományos és törésmechanikai módszerekkel

GÁLOS MIKLÓS –
KÜRTI ISTVÁN –
VÁSÁRHELYI BALÁZS

ETO: 620.17:622.02

Közetek tönkremenetelének folyamata a hagyományos homogén, illetve a repedésterjedéseken alapuló törésmechanika feltételrendszere szerint is értékelhető. Márványon végzett nagyszámú törési kísérletsorozat eredményei szemléltetik a meghatározható anyagjellemzőket és azok használhatóságát a kőzet viselkedésének megítélésénél. A triaxiális vizsgálatokkal felvett törési határgörbék és a törésmechanikai kísérletekkel meghatározott feszültségintenzitási tényezők kritikus értékei légszáraz, vízzel telített és különböző számú fagyasztási ciklus utáni kőzetfizikai állapotban jól példázzák az értékelés összetettségét.

1. Bevezetés

A kőzetek tönkremenetelére és ezen belül a törés feltételeinek megismerése a kőzetmechanika fontos kutatási területe. A kutatók elméleti és kísérleti módszerekkel töreksenek a kőzetek viselkedését meghatározó anyagjellemzők megismerésére. A folyamat értékelése történhet a klasszikus törésméletek, vagy az egyre fejlődő törésmechanika feltételrendszere szerint. Az elméleti megfontolások kísérleti igazolást igényelnek. Természetesen az így megszerzett vizsgálati tapasztalatok alapján bővíteni tudjuk a kőzetek viselkedését leíró függvénykapcsolatok értelmezési tartományát.

A törés és épen maradás határállapota szerinti hagyományos törési feltételek a feszültségi és alakváltozási határállapotokból kiindulva – megfelelően megválasztott elméleti megfontolásokkal alátámasztottan – alkalmasak a kőzet viselkedésének értékelésére. Ez azt jelenti, hogy a számításbavételnél a valóságot megfelelően megválasztott modell révén követhetjük. A folyamatot leíró függvénykapcsolathoz kiindulási adatként szükségünk van megfelelő anyagjellemzőkre, amelyekre célirányos triaxiális vizsgálatokkal határozhatunk meg.

Az idealizáló feltételezések miatt a határértékek csupán jó közelítésnek tekinthetők. Bizonyítja a leírtakat, hogy például a húzó- és nyomóvizsgálatoknál a próbatest nem az ideális tulajdonságokkal felruházott elemi cellaként viselkedik, hiszen a törés pillanatában nem az egész próbatest megy tönkre. Valóságban a próbatesten belül csak egy, vagy egyes felületek mentén jön létre a szakadás, illetve az elnyíródás, amely az anyagi folytonosság helyi megszakadásának továbbterjedéséből fejlődik ki.

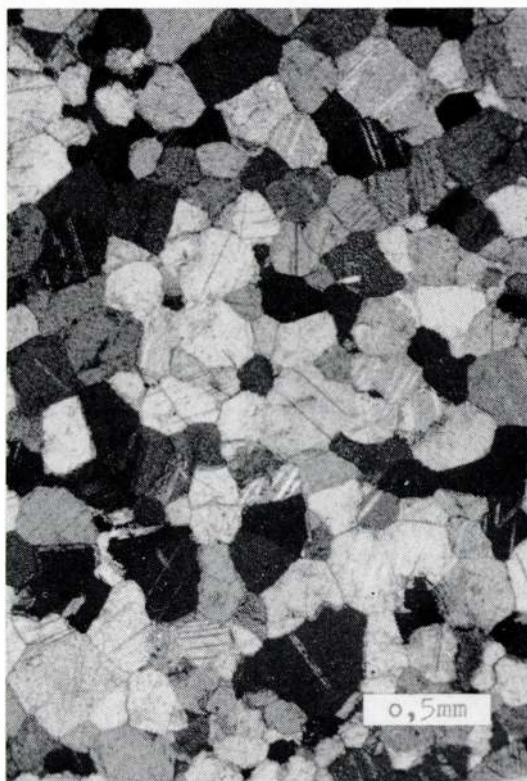
Napjainkban a kutatók figyelme az anyag mikroszerkezetét figyelembe véve a repedés kialakulásának és továbbterjedésének megismerése felé fordul. A korábban szinte teljes egészében acélokkal foglalkozó törésmechanika ma már rendelkezik a kőzetek viselkedését kutató irányzatokkal is. Hazánkban 1982-ben kezdtünk foglalkozni kőzetek törésmechanikai vizsgálatával a Budapesti Műszaki Egyetem Mechanikai Technológia és Anyagszerkezeti Intézetében és a Mérnökgeológiai Tan-

szék (korábbi nevén Ásvány- és Földtani Tanszék) kőzetfizikai laboratóriumában.

Kutatási munkánk során jelenleg a kőzetek viselkedését leíró anyagjellemzők meghatározásának vizsgálattechnikai kérdésein felül a gyakorlati hasznosítás lehetőségeivel foglalkozunk. Ebbe a kérdéskörbe tartozóan homogén, izotrop anyagnak tekintett márványon mind a hagyományos törésméletek szerint, mind pedig a törésmechanika feltételrendszere alapján elvégeztük a törési vizsgálatokat. A meghatározott anyagjellemzők bemutatásával szeretnénk felhívni a figyelmet a tönkremeneteli folyamat kutatásának fontosságára, a meghatározott anyagjellemzők használhatóságára.

2. Vizsgálati terv

A kutatási munka vizsgálati tervét korábbi kísérleteink tapasztalatai, az építési kőanyagok vizsgálati szabványainak ide-



1. ábra. Márvány (Sivač szövete képe (fénymikroszkóp, + pol.)

Márvány (Sivač) kőzetfizikai jellemzői

Kőzetfizikai állapot	Test-sűrűség	Látszólagos porozitás	Ultrahang-sebesség	Rugalmassági modulus	Poisson-tényező	Nyomószilárdság	Húzószilárdság
	kg/m ³	V%	km/s	GPa		MPa	MPa
Légszáraz	2820	0,345	4,18	49,76	0,30	150,85	6,25
Vízzel telítve	2822	0,678	6,13	47,61	0,29	136,04	6,33
25 fagy. után	2822	0,745	6,02	47,26	0,30	140,55	6,24
50 fagy. után	2826	0,849	6,04	40,80	0,30	138,36	5,93

vágó előírásai és a várható eredmény célirányának alapján állítottuk össze. Általános érvényűen leszögezzük, hogy kőzetek kőzetfizikai, kőzetmechanikai vizsgálatait mindig az általánosított háromfázisú kőzetmodell szemléleti rendjében végezzük és értékeljük. A kőzetmodellben a szilárd fázist a kőzetalkotó ásványok, a másik két fázist a pórus kitöltő anyagai jelentik.

A homogén, izotrop idealizáló feltételek szerint kiválasztott horvátországi (Sivač) márványt korábban hazánkban is építő- és burkolókőként több helyen beépítették (pl. Budapesti Metró). Így viselkedésére és a viselkedését meghatározó anyagjellemzőkre gazdag vizsgálati tapasztalat áll rendelkezésünkre, amelyet a kutatási eredmények értékelésénél hasznosítani tudtunk.

A márvány (Sivač) tömött szerkezetű, kristályos szemcsés szövétű átalakult kőzet. Színe fehér, enyhén szürkés árnyalatú. A kőzetalkotó kalcitkristályok csaknem azonos szemnagyságúak, izomorf szemalakúak. A kalcitkristályok egymáshoz szoros, szemcseközi kötással, mozaikosan kapcsolódnak. A kőzet szövetét az 1. ábrán bemutatott vékonycsiszolati fénykép jól szemlélteti.

A tömegösszetételei tulajdonságokat, amelyeket az építési kőanyagokra vonatkozó szabványsorozatba tartozó MSZ 18284/1 számú és az energiavezetési tulajdonságokat, amelyeket az MSZ 18286/1 számú vizsgálati szabvány szerint határoztunk meg, az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A kőzet viselkedésének megismerésére a vizsgálati tervbe négyféle kőzetfizikai állapotban készülő vizsgálati csoportot állítottunk be: nevezetesen az alapállapotnak tekintett légszáraz kőzetfizikai állapoton kívül a vízzel telített, valamint a 25 és 50 fagyasztási ciklus utáni kőzetfizikai állapotban történő vizsgálatokat.

A törési határfeltétel hagyományos meghatározását az MSZ 18285/3 szabvány szerint triaxiális vizsgálattal végeztük.

A triaxiális vizsgálatok a

$$\sigma_1 = \sigma_2 \neq \sigma_3$$

feltétel szerinti I. terhelési esetben (kompressziós törés), terhelési lépcsőnként négyes ismétlési számmal készültek. A húzó határfeszültség értékét az MSZ 18285/2 szabvány szerinti hasító-húzóvizsgálattal (ún. Brazil-vizsgálattal) határoztuk meg.

A törési határfeltétel értékelésére a Mohr-féle törésmélelet alapján vettünk fel törési határgörbékét. A szóródó mérési eredményekre illesztett ún. zenitpontos módszerrel Balácssy (1979) javaslata szerint

$$\tau = \sqrt{A\sigma + C}$$

alakú parabolával, illetve a fent említett szabvány Függelékében adott lehetőség szerint, korlátozott érvényességi tartománnyal a húzó- és nyomószilárdság értékeiből

$$\tau = \frac{b}{a} \sqrt{(\sigma + c)^2 - a^2}$$

hiperbolaszárny lineáris közelítésével, ahol

A és C a másodfokú parabola állandói, amelyek anyagjellemzőként kezelhetők,

a, b és c a húzó- és nyomószilárdságból számítható állandók:

$$a = \frac{2|\sigma_c|}{B-3} \quad b = \frac{|\sigma_c|}{\sqrt{B-3}} \quad c = -(a + |\sigma_c|) \quad B = \frac{\sigma_c}{|\sigma_c|}$$

A triaxiális vizsgálatok alapján felírhatjuk a törési határfeltelt az oktaéderes normál és nyíró főfeszültségekkel Gálos-Kürti (1986) szerint

$$\sigma_o = b_1\tau_o + a_1$$

alakúan, ahol

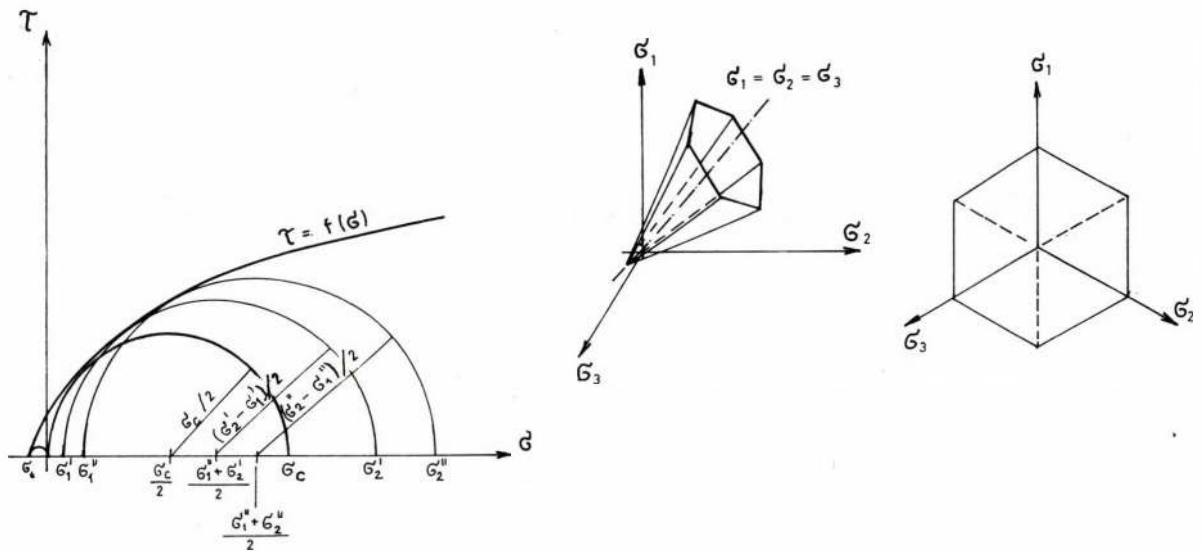
$$\sigma_o = \frac{\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3}{3}; \quad \tau_o = \frac{1}{3} \sqrt{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2}$$

a és b kőzetfajtától függő anyagjellemzők, amelyeket a triaxiális kísérletekből határozhatunk meg.

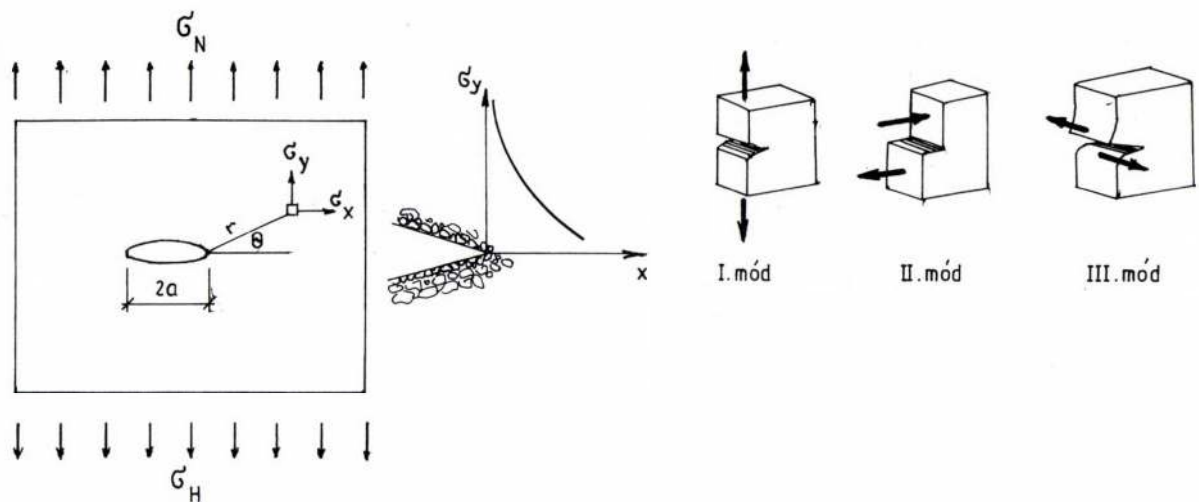
A törési határfeltétel megadásának módjait a 2. ábra szemlélteti.

A törés törésmechanikai értékelésének lehetőségét Griffith kutatási eredményei alapozták meg. Nem véletlen, hogy az ő figyelmét is a triaxiális vizsgálatok Mohr-elmélet szerinti kiértékelése fordította a repedésképződés irányába, hiszen a kitétetett nyírási sík vizsgálata magában hordozza a törésmechanika alapkérdéseit. Kőzeteknél azért lehet, sőt kell használnunk a törésmechanikát, mert a „repedés”, amelyet a klaszikus törésmechanika mint alapfeltételt megkíván, a kőzetben pórusok, mikrorepedések formájában megtalálható.

A repedés terjedésének vizsgált és értékelt jellemzői a re-



2. ábra. Törési határgörbe megadásának választott módjai



3. ábra. Repedéscsúcs idealizált feszültségállapota

pedés általánosított alakjához, a repedéscsúcs körül kialakult feszültségállapot formájához és nagyságához, valamint a repedésterjedés energiamérlegének feltételrendszeréhez kötöttek. A törésmechanikai vizsgálatokat a lineárisan rugalmas törésmechanika elvei szerint végeztük. Abban az esetben, ha a repedéscsúcsot nézzük és a repedés alakjára megteesszük idealizáló feltételeinket, úgy a feszültségek zárt alakban megadhatók (3. ábra). Nevezetesen: elliptikus bemetszés esetén a $\sigma \rightarrow 0$, valamint a $\sigma \rightarrow \infty$ határátmenetek bevezetésével a repe-

dés csúcsában levő feszültség-, illetve alakváltozás-mezőt matematikailag az alábbi módon írhatjuk le:

$$\sigma_{ij} = \frac{1}{(2 \cdot \pi \cdot r)^{1/2}} (K_I f_{ij}^I + K_{II} f_{ij}^{II} + K_{III} f_{ij}^{III}),$$

ahol a repedés csúcsában létrejövő feszültségnövekedés intenzitását a polárkoordinátáktól r és Θ – független K_I , K_{II} ,

Folytatás az 51. oldalon

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1993. ÉVI

TARTALOMMUTATÓJA

I. ÖNÁLLÓ SZAKCIKKEK TÉMAKÖRÖK SZERINT

KUTATÁS, GEOLÓGIA, GEOFIZIKA

	Folyó- iratsz.	Oldalsz.
GILICZ ANDRÁS: – A nyomáshullám-lecsengési módszer alkalmazása radiális kőzetmagokon	2	35
JURATOVICS ALADÁR: Az üllési kőolaj- és földgázkutatás és -termelés	10	296
KOMLÓSI ZSOLT: A földkéreg szerkezetét kutató fúrás (KTB) adatszerezési szempontból	1	27
POGÁNY LÁSZLÓ: A hazai szénhidrogén-kutatás kockázatának számítási módszere	1	17
POGÁNY LÁSZLÓ: A hazai szénhidrogén-kutatás kockázatának számítása	2	42

FÚRÁS

COREA, ARTURO LEAL-ŐSZ ÁRPÁD-SCHWENDTNER IMRE: A magfúrásos információ-szerzés fejlesztési lehetőségei	4	97
CSELEY ALPÁR-ŐSZ ÁRPÁD-SCHALL ISTVÁN: Rétegerhelési próbák elmélete és gyakorlata	3	65
ERSHAID, MOHAMMED HASSAN ABU: A fúró kiépítési mélységének meghatározása	5	134
KERESZTES N. TIBOR-ŐSZ ÁRPÁD-PUGNER SÁNDOR: Korszerű fúrásellenőrző és -irányító műszerkabinok a szénhidrogén-bányászatban	12	364
MEIDL ANTAL-VARGA JÁNOS: Fúrás hulladék iszapok vegyszeres centrifugálása	6	184
ŠTANGOVA, NORA: A mélyfúrások önköltségének csökkentése	5	129

TERMELÉS, ELŐKÉSZÍTÉS

GILICZ ANDRÁS: Áramvonalak meghatározása tetszőleges alakú áramlási tartományokban	1	7
GOMBOS ZOLTÁN-FARKAS ÉVA-PAPP ISTVÁN-SZAKONYI ISTVÁN-GUNDEL ILONA: Föld alatti gáztárolás a Zsana É-mezőben	10	289
KUHN TIBOR: Műveléstervezés tegnap, ma, és hogyan tovább holnap?	12	353
NAGY GYULA: A MOL Egri Bányászati üzemének helyzetelemzése	9	270
PINTÉR ISTVÁN-PÁPAY KÁROLY: A szanki földgázdúsító beruházási folyamatának néhány tapasztalata	8	232
REMÉNYI ISTVÁN: A Kiskunhalasi Bányászati Üzem földgáztermelési lehetőségei	8	225
SIMON SÁNDOR: A Spence-függvény alkalmazása a vízszintes kutak hidrodinamikai vizsgálatának értékelésénél	9	257
SIMON SÁNDOR: Vízszintes kutakban végzett hidrodinamikai vizsgálatok értékelési módszerei	11	325
SZITTÁR ANTAL: A Szank-mező CO ₂ -os művelése a tervezéstől a megvalósulásig	6	161
TIHANYI LÁSZLÓ-BÓDI TIBOR: CARDI hidraulikai tervezőprogram nagy CO ₂ -tartalmú földgázokhoz	1	1
TÓTH ANDRÁS: Az olajtermelési rétegvizek és hulladék folyadékok kezelésének fejlesztése, korszerűsítése az algyői mezőben	6	169

GÁZIPAR

GURKA ATTILA: A glikolabszorpció gázszáritási eljárások egyes aspektusai	9	263
--	---	-----

PINTÉR ISTVÁN-PÁPAY KÁROLY: A szanki földgázdúsító beruházási folyamatának néhány tapasztalata	8	232
TIHANYI LÁSZLÓ-BÓDI TIBOR: CARDI hidraulikai tervezőprogram nagy CO ₂ -tartalmú földgázokhoz	1	1

FELDOLGOZÁS

MIKA GYÖRGY: Alternatív motorhajtó anyagok ...	7	206
--	---	-----

SZÁLLÍTÁS ÉS TÁROLÁS

BARTOS ANDRÁS-KISS JÓZSEF-TAMÁS JÓZSEF: Diagnosztikai módszereken alapuló állapotvizsgálat a nagynyomású szénhidrogén-szállító távvezetéseken ..	7	193
GOMBOS ZOLTÁN-FARKAS ÉVA-PAPP ISTVÁN-SZAKONYI ISTVÁN-GUNDEL ILONA: Föld alatti gáztárolás a Zsana É-mezőben	10	289

VÍZBÁNYÁSZAT, GEOTERMIA

MERENDIÁK KÁROLY-PATAKI NÁNDOR: Fűrólyuk- és kútelevíziós szolgálat	6	178
POGÁNY LÁSZLÓ: A hazai földhőhasznosítás fejlesztésének gazdasági kilátásai	9	274
POGÁNY LÁSZLÓ: Hazai geotermális referencia-üzemek létesítése	11	330

GAZDASÁGI ÉS ÁLTALÁNOS KÉRDÉSEK

BACOCOLI, G.-COLETTI, P.: Az olajsokk után Latin-Amerikában a legnagyobb a relatív szénhidrogénkészletek növekedése	5	140
CSATH BÉLA: Az OMBKE 100 éves története	2	56
CSATH BÉLA: A vándorgyűlések története	7	213
DÖMÖTÖR FERENC-SOHRE, J. S.: Turbógépek hibafeltárása rezgésdiagnosztikai eszközökkel	7	200
DÖMÖTÖR FERENC: A gépállapot-figyelés fejlődési irányai	7	210
FÜST ANTAL: A bányászati koncessziós tevékenységről	8	247
PETHŐ SZILVESZTER: Hozzászólás a hazai földgázprogramhoz	12	357
PINTÉR ISTVÁN-PÁPAY KÁROLY: A szanki földgázdúsító beruházási folyamatának néhány tapasztalata	8	232
POGÁNY LÁSZLÓ: A hazai szénhidrogén-kutatás kockázatának számítási módszere	1	17
POGÁNY LÁSZLÓ: A hazai szénhidrogén-kutatás kockázatának számítása	2	42
POGÁNY LÁSZLÓ: A megbízhatóság számbavétele a szénhidrogén-ipari döntés-előkészítésben	3	76
POGÁNY LÁSZLÓ: a hazai földhőhasznosítás fejlesztésének gazdasági kilátásai	9	274
ŠTANGOVA, NORA: A mélyfúrások önköltségének csökkentése	5	129
SZÜCS ISTVÁN: A hazai energiahelyzet és -program	11	321
1993. évi XLVIII. törvény a bányászatról	8	236

II. NÉVMUTATÓ

	Oldalsz.			
ANGYALFFY GYÖRGY	221	NÁNDORI GYULÁNÉ DR.	7. sz. Bill	
BACOCOLI, G.	140	ÓSZ ÁRPÁD	65, 97, 364	
BARTOS ANDRÁS	193	PAPP ISTVÁN	289	
BÓDI TIBOR DR.	1	PÁPAY KÁROLY	232	
COLETTI, P.	140	PATAKI NÁNDOR DR.	178	
CORREA, A. L.	97	PATVAROS JÓZSEF DR.	205, 383	
CSABA JÓZSEF DR.	26, 89, 145, 192, 6. sz. Bill, 350, 382	PETHŐ SZILVESZTER DR.	357	
CSÁKÓ DÉNES DR.	58, 63, 96, 4. sz. Bill, 146, 154, 217	PINTÉR ISTVÁN	232	
CSATH BÉLA	56, 124, 153, 154, 158, 159, 189, 190, 6. sz. Bill, 213, 217, 219, 222, 381	POGÁNY LÁSZLÓ	17, 42, 76, 153, 256, 274, 330	
CSELEY ALPÁR DR.	65	PUGNER SÁNDOR	364	
CSETE JENŐ DR.	92	REMÉNYI ISTVÁN	225	
CSONTOS ANDRÁS	222	RUHMANN JENŐ	160	
DALLOS FERENCNÉ	94, 127	SCHALL ISTVÁN DR.	65	
DÓMÓTÓR FERENC DR.	200, 210	SCHMIDT GYÖRGY	344	
ÉRSEK ELEK DR.	319	SCHMOTZER ANDRÁS	256	
ERSHAID, M. H. A.	134	SCHWENDTNER IMRE	97	
FARKAS ÉVA	289	SIMON SÁNDOR	257, 325	
FÜST ANTAL DR.	247	SOHRE, J. S.	200	
GILICZ ANDRÁS DR.	7, 35	SOÓS ANDRÁS NÉ	159	
GOMBOS ZOLTÁN	289	ŠTANGOVA, N.	129	
GUNDEL ILONA	289	SZAKONY ISTVÁN	289	
GURKA ATTILA DR.	263	SZEGESI KÁROLY 32, 47, 55, 58, 61, 63, 88, 95, 3. sz. Bill, 124, 4. sz. Bill, 133, 154, 160, 177, 6. sz. Bill, 205, 209, 216, 224, 7. sz. Bill, 231, 254, 256, 8. sz. Bill, 269, 9. sz. Bill, 295, 319, 320, 324, 343, 345, 350	SZEPESI JÓZSEF DR.	159
HORVÁTH ISTVÁN	219	SZITTÁR ANTAL	161	
JÁRMAI GÁBOR	90	SZUROYV GÉZA DR.	146	
JELINEK TAMÁS NÉ	350	SZÜCS ISTVÁN DR.	321	
JESCH ALADÁR	127	TAKÁCS GÁBOR DR.	92	
JURATOVICS ALADÁR DR.	296	TAMÁS JÓZSEF	193	
KASSAI LAJOS	16, 61, 63, 92, 3. sz. Bill, 124, 128, 146, 154, 158, 189, 190, 191, 192, 221, 223, 253, 315, 350	TIHANYI LÁSZLÓ DR.	1	
KERESZTES N. TIBOR	364	TÓTH ANDRÁS	169	
KISS JÓZSEF	193	TÓTH JÁNOS DR.	218, 223, 255	
KOMLÓSI ZSOLT DR.	27	TURKOVICH GYÖRGY 88, 91, 95, 3. sz. Bill, 124. 4. sz. Bill, 139, 154, 160, 183, 189, 6. sz. Bill, 199, 209, 216, 222, 224, 7. sz. Bill, 235, 246, 252, 262, 269, 273, 9. sz. Bill, 295, 319, 320, 324, 329, 343, 345, 350, 356, 363, 374, 380, 382, 384	VARGA JÁNOS	184
KUHN TIBOR	353	ZSÁMBOKI LÁSZLÓ DR.	159, 222	
LAKLIA TIBOR DR.	4. sz. Bill			
MEIDL ANTAL DR.	184, 212			
MERENDIÁK KÁROLY	178			
MIKA GYÖRGY	206			
NAGY GYULA	270			

III. HÍREK, FELHÍVÁSOK, MEGEMLÉKEZÉSEK, NEKROLÓGOK

EGYESÜLETI, SZAKOSZTÁLYI,
SZERKESZTŐBIZOTTSÁGI HÍREKOldalsz.: 89, 90, 95, 124, 134, 153, 6. sz. Bill, 212, 223, 256, 315, 319,
344, 375, 381

EGYETEMI HÍREK

Oldalsz.: 94, 159, 191, 205, 222, 7. sz. Bill, 255

HAZAI HÍREK

Oldalsz.: 16, 61, 63, 92, 94, 127, 128, 158, 190, 6. sz. Bill, 221, 223,
382, 383

HAZAI MŰSZAKI LAPSZEMLE

Oldalsz.: 26, 145, 192, 350

IPARÁGI HÍREK

Oldalsz.: 158, 159, 190, 217, 219, 222

KÖNYVISMERTETÉS

Oldalsz.: 96, 218, 223

KÜLFÖLDI HÍREK

Oldalsz.: 32, 55, 58, 61, 63, 88, 91, 95, 3. sz. BIII, 124, 4. sz. BIII, 133, 139, 146, 154, 160, 177, 183, 189, 6. sz. BIII, 199, 205, 209, 216, 224, 7. sz. BIII, 231, 235, 246, 252, 254, 256, 8. sz. BIII, 262, 269, 273, 9. sz. BIII, 295, 319, 320, 324, 329, 343, 345, 350, 356, 363, 374, 380, 382, 384

ÜZEMI HÍREK

Oldalsz.: 127, 253

RENDEZVÉNYEK, KONFERENCIÁK,
FELHÍVÁSOK, KÖZLEMÉNYEK

	Folyó- iratsz.	Oldalsz.
Francia–magyar geotermikus szakmai nap 1993. jún. 30.	5	153
Geotermikus szakmai nap a MOL-ban 1993. máj. 20-án	8	256
IV. bányászati kémiai szimpózium–MinChem '92–Kijev, 1993. okt. 6–9.	8	255
Nemzetközi gázkonferencia, Balatonszéplak, 1993. szept. 21–23.	11	350
XXII. vándorgyűlés és kiállítás, Tihany, 1993. okt. 6–9.	10	315
Megalakult a Mérnöki Kamara gázipari tagozata	1	BIV

Az OMBKE elnökségének felhívása	2	33
Felhívások	6	192
.....	8	BIII
Helyreigazítás	96,	160,
		191
A Kőolaj és Földgáz 1992. évi tartalommutatója	5	47

KÖSZÖNTŐ

REICH LAJOS 80 éves	7	221
KASSAI LAJOS 75 éves	11	343

SZEMÉLYI HÍREK

	6	192
	8	256

MEGEMLEKEZÉS

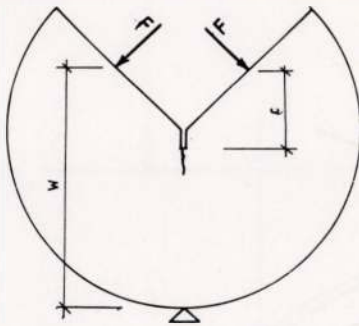
DR. SZILAS A. PÁL RÓL	3	94
PROSZT JÁNOS kémikus professzoráról	7	222

NEKROLÓG

LEFKÁNYCS JÁNOS	5	146
CSATLÓS BALÁZS	6	189

Osszeállította: Szegesi K.

Folytatás a 46. oldalról



$$K_I = \frac{6F \cdot L}{s \cdot b^2} \sqrt{cY}$$

ahol az $Y = f\left(\frac{c}{b}\right)$ alakú korrekciós tényező:

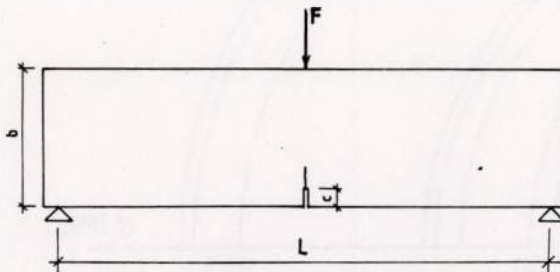
$$Y = 1,99 - 2,47 \frac{c}{b} + 12,97 \left(\frac{c}{b}\right)^2 - 23,17 \left(\frac{c}{b}\right)^3 + \left(\frac{c}{b}\right)^4$$

A tárcsa alakú bemetszett próbatest alkalmazhatóságát Czoboly-Gálos-Havas-Thamm (1986) dolgozta ki és javasolta a feszültségintenzitási tényező kritikus értékének meghatározására a

$$K_I = \frac{2F}{v \cdot w} \sqrt{cY}$$

összefüggés alapján, ahol az $Y = f\left(\frac{c}{w}\right)$ alakú korrekciós tényező:

$$Y = 174,43 - 1491,34 \frac{c}{w} + 4928,27 \left(\frac{c}{w}\right)^2 - 7193,96 \left(\frac{c}{w}\right)^3 + 3945,34 \left(\frac{c}{w}\right)^4$$



4. ábra. A törésmechanikai vizsgálatokhoz használt próbatestek

K_{III} jellemzik. Az f_{ij}^k függvények dimenzió nélküliek, s egyedül a Θ -tól függenek. A K_I , K_{II} , K_{III} feszültségintenzitási tényezőket pedig a repedési felületek lehetséges elmozdulásai szerint különböztetjük meg.

Az I. mód, egyszerű repedéskinyílás, amikor is húzóterhelés hatására a repedés szélei szimmetrikusan távolodnak egymástól; a II. mód hosszirányú elnyíródás, amelynél síkbeli nyírás hatására a repedés felületei a repedés síkjában egymáson elcsúsznak, és a III. mód – keresztirányú elnyíródás –, ahol a nem síkbeli nyírás hatására a repedés felületei a repedésterjedés irányára merőlegesen mozdulnak el.

A gyakorlatban az I. módnak van a legnagyobb jelentősége. Ilyen repedésmegnyílási mechanizmus működik a húzással, vagy hajlítással terhelt szerkezetekben. Ez lehetővé teszi, hogy értékelési munkánkhoz törésmechanikai anyagjellemzőként az I. mód szerint meghatározott feszültségintenzitási tényező kritikus értékét használjuk.

Kísérleteinkhez hasáb alakú próbatest hárompontos hajlítóvizsgálatát és bemetszett tárcsa hasítóvizsgálatát, az ún. „sajt-próbát” alkalmaztuk (4. ábra). A kétféle módszer kiválasztásának az volt a célja, hogy a különböző technikai feltételű vizsgálatot összehasonlíthassuk, hiszen például a hasáb alakú próbatestek kialakítása fűrómagokból bonyolult, viszont a tárcsa alakú próbatestek szeletelése egyszerűen megoldható feladat, így a mintavételi lehetőségek függvényében tudunk a módszerek között választani.

A hárompontos hajlítóvizsgálatot Gálos (1989) korábbi kísérleti eredményeivel való összevethetőség érdekében az acélokra vonatkozó MSZ 4927 szabványban adott alakú tényezővel értékeltük. A feszültségintenzitási tényező kritikus értéke:

A törésmechanikai vizsgálatok értékelő képleteiben használt betűjelek értelmezését a 4. ábra szemlélteti.

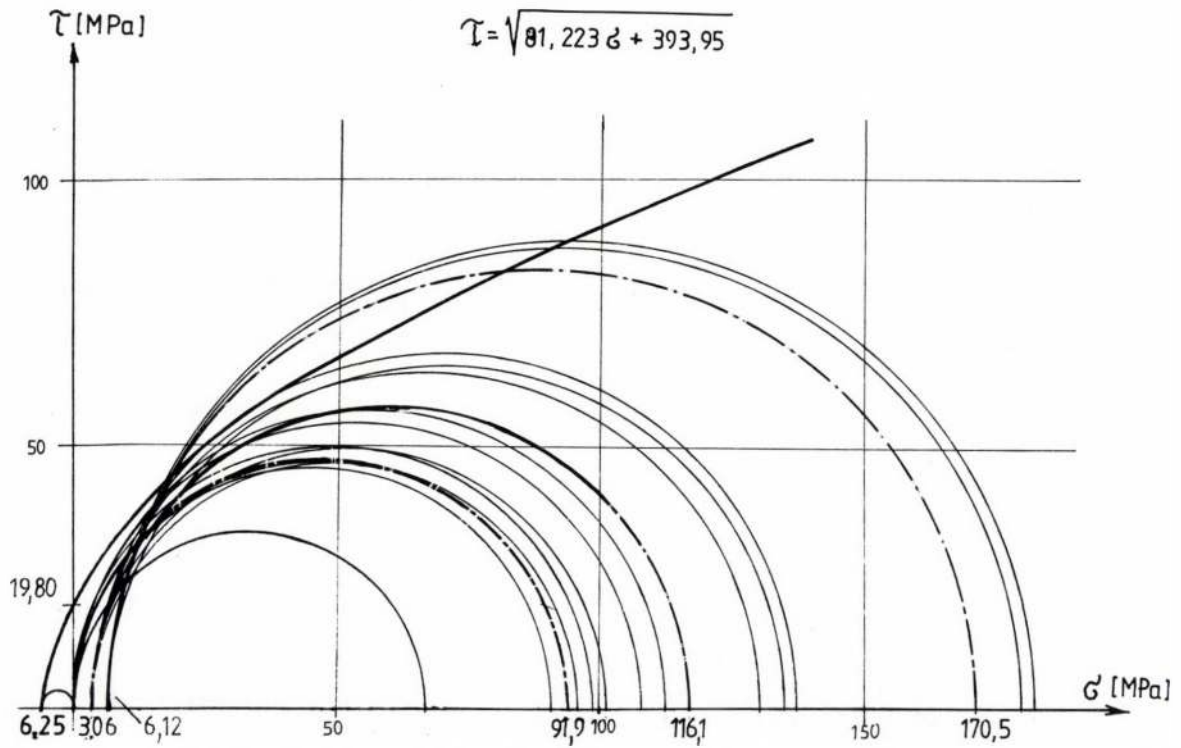
3. Vizsgálati eredmények

A törés feltételeinek kísérleti meghatározására az előzőekben ismertetekkel összhangban álló vizsgálati tervet készítettünk, amely alapján a márvány (Sivac) viselkedését meghatározó anyagjellemzőket a vizsgálatosorozat hagyományos és tö-

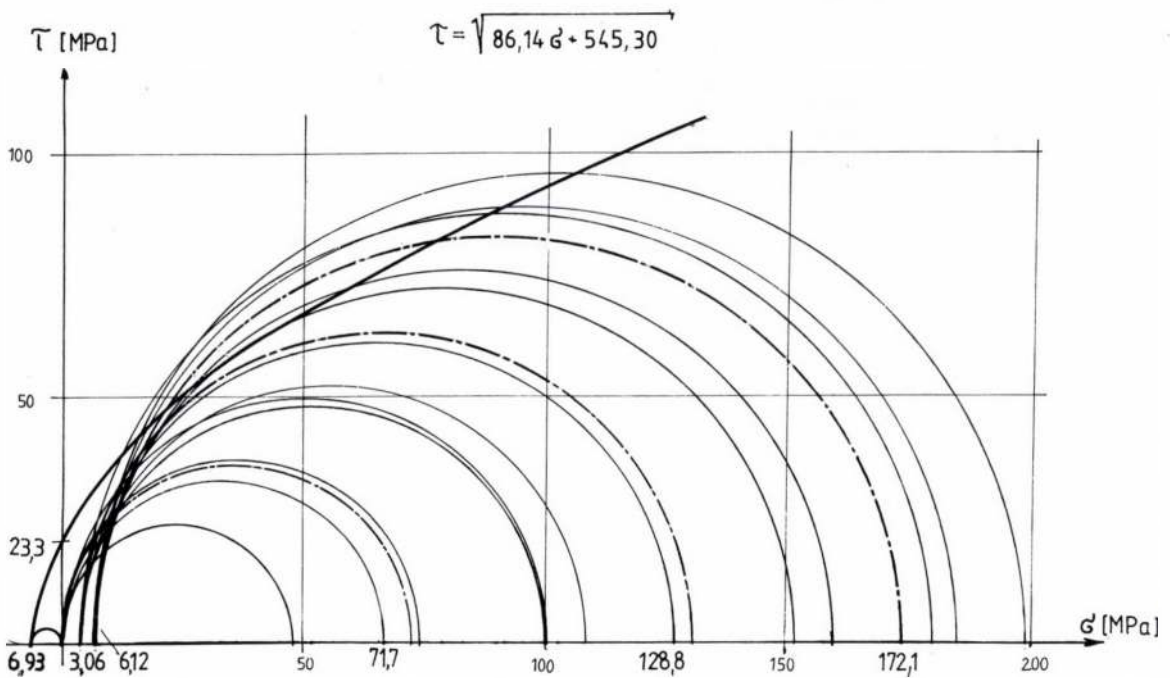
II. táblázat

A triaxiális vizsgálatok mérési eredményei

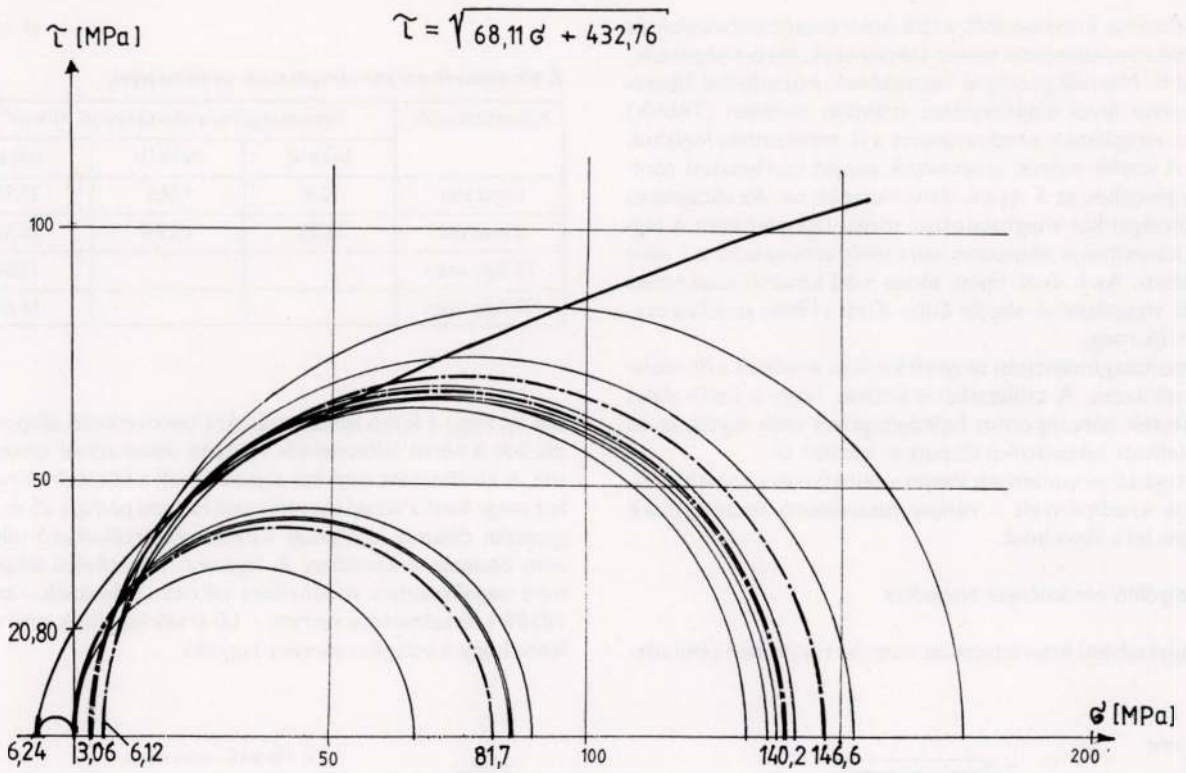
Közvetfizikai állapot	$\sigma_2 = \sigma_3$	σ_1
	MPa	MPa
	0	94,75
Légszáraz	3,06	116,05
	6,12	170,48
	0	71,68
Vízzel telített	3,06	128,83
	6,12	172,05
	0	81,70
25 fagy. után	3,06	140,15
	6,12	146,58
	0	89,28
50 fagy. után	3,06	131,38
	6,12	176,75



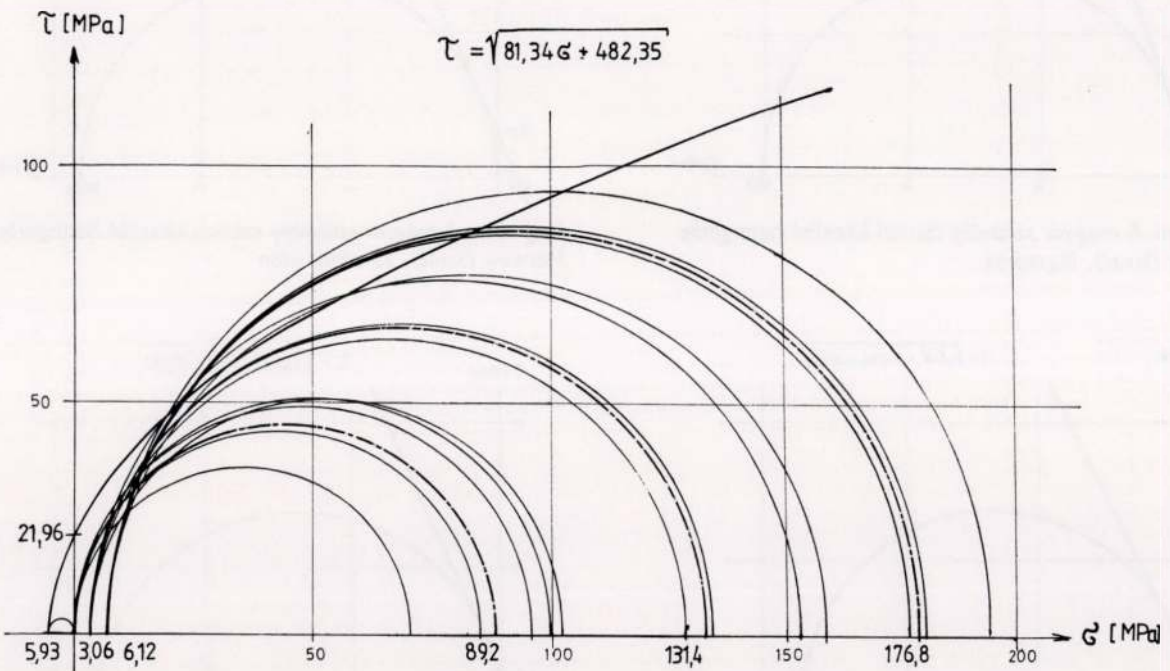
5. a) ábra. A törési határfeltétel másodfokú parabolával. Márvány (Sivác), légszáraz



5. b) ábra. A törési határfeltétel másodfokú parabolával. Márvány (Sivác), vízzel telített



5. c) ábra. A törési határfeltétel másodfokú parabolával. Márvány (Sivač), 25 ciklus után



5. d) ábra. A törési határfeltétel másodfokú parabolával. Márvány (Sivač), 50 fagyasztási ciklus után

résmechanikai kísérleteiből, a fent ismertetett szabványok és előírások rendelkezései szerint számítottuk, illetve képeztük.

A BME Mérnökgeológiai Tanszékének közetfizikai laboratóriumában levő olajhidraulikus triaxiális cellában (TRIAX) végzett vizsgálatok eredményosorát a II. táblázatban foglaltuk össze. A közölt mérési eredmények alapján szerkesztett törési határgörbéket az 5. és 6. ábrán mutatjuk be. Az oktaéderes főfeszültségekkel meghatározott törési határfeltételt a légszáraz közetfizikai állapotban mért tönkremenetelre a 7. ábra szemlélteti. Az I. és II. típusú törési mód közötti átszámítást korábbi vizsgálataink alapján Gálos–Kürti (1986) javaslata szerint tettük meg.

A feszültségintenzitási tényező kritikus értékeit a III. táblázat tartalmazza. A táblázatból is kiténik, hogy a hasáb alakú próbatestek hárompontos hajlítóvizsgálata csak légszáraz és vízzel telített közetfizikai állapotban készült el.

A vizsgálati eredmények alapján – felhasználva korábbi vizsgálataink eredményeit – néhány használható összefüggésre hívhatjuk fel a figyelmet.

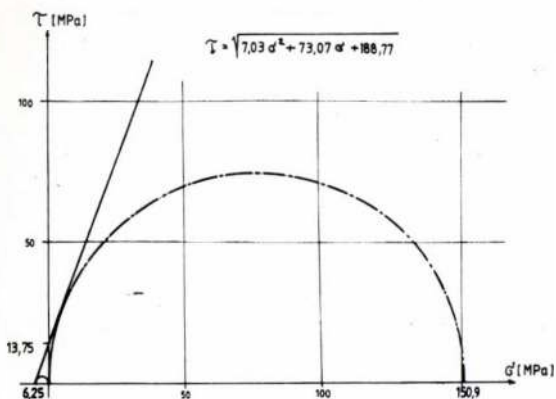
4. A vizsgálati eredmények értékelése

A nagyszabású kísérletsorozat vizsgálati tervében célul tűz-

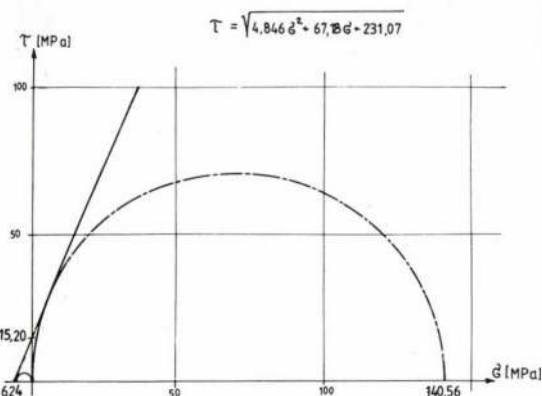
A törésmechanikai vizsgálatok eredményei

Közetfizikai áll.	Feszültségintenzitási tényező, $N/mm^{3/2}$		
	3x3x10	3x5x10	tárcsa
Légszáraz	12,9	17,65	21,99
Vízzel tel.	12,25	15,94	20,56
25 fagy. után			17,89
50 fagy. után			16,66

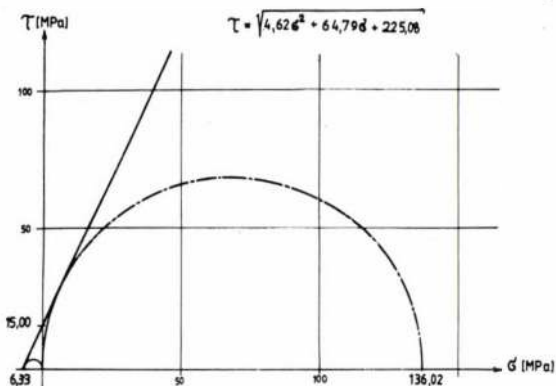
tük ki, hogy a külső fizikai hatásokra bekövetkező állapotváltozásokat a törés feltételeinek változási jellemzőivel értékelhesük. A kiválasztott márvány sajnos ennek a feltételnek nem felelt meg. Sem a vízzel történő telítés, sem pedig a 25 és 50 fagyasztási ciklusos időállósági vizsgálat jól értékelhető változást nem okozott a kőzetben. A légszáraz közetfizikai állapothoz mint alapállapothoz viszonyított változási jellemzők – az MSZ 18289/1 értelmezése szerint – 1,0 érték körüliek, ami azt jelenti, hogy a vizsgált márvány fagyálló.



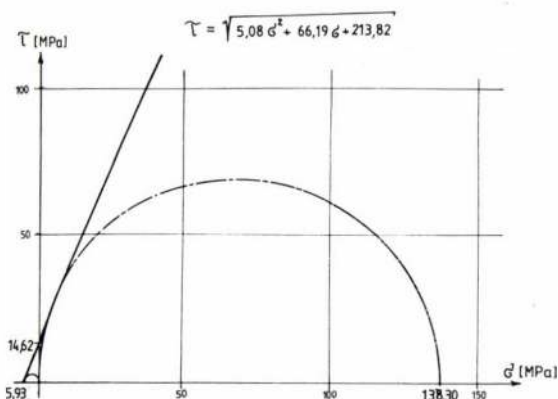
6. a) ábra. A magyar szabvány szerinti közelítő határgörbe. Márvány (Sivač), légszáraz



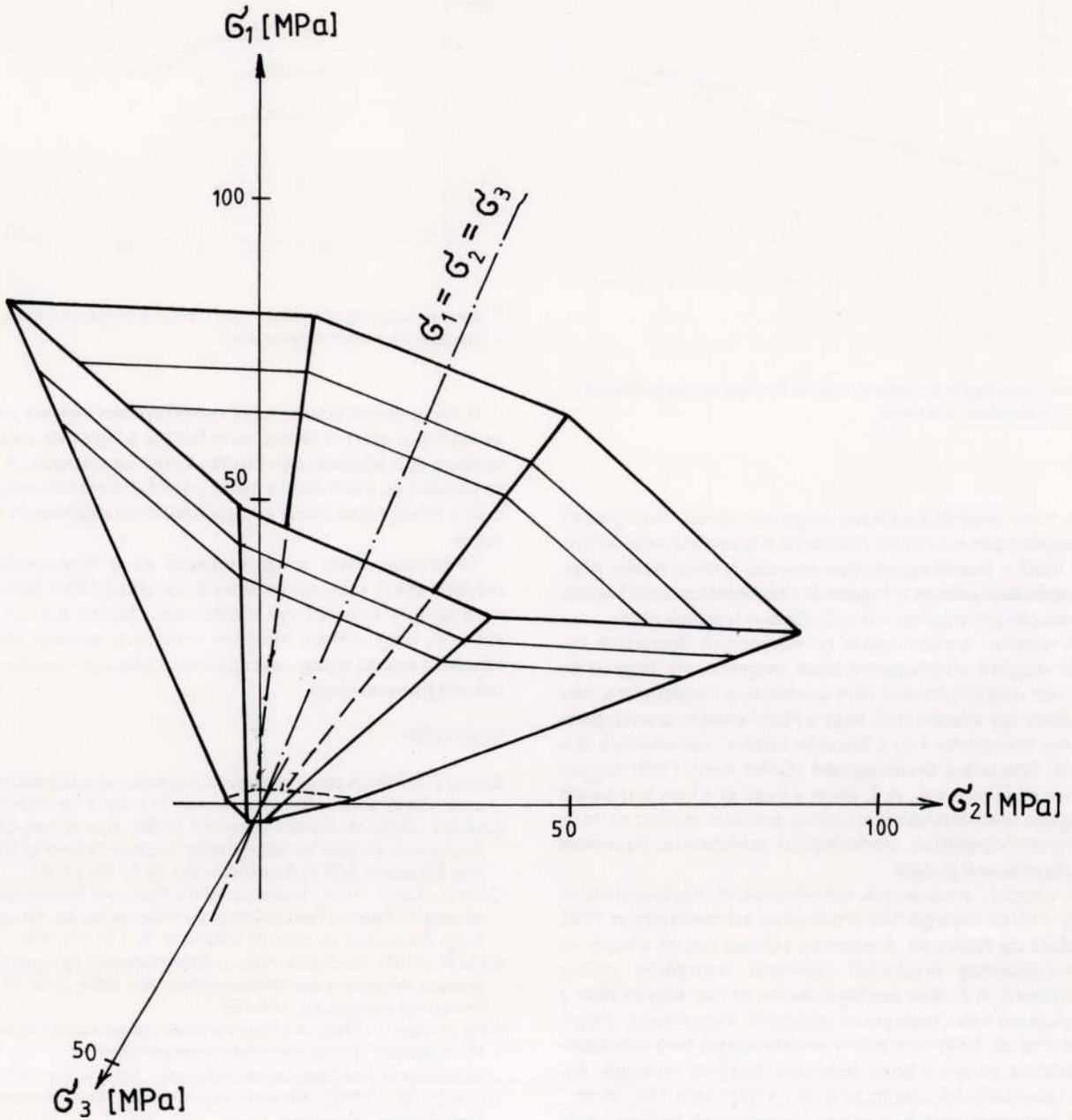
6. c) ábra. A magyar szabvány szerinti közelítő határgörbe. Márvány (Sivač), 25 ciklus után



6. b) ábra. A magyar szabvány szerinti közelítő határgörbe. Márvány (Sivač), vízzel telített



6. d) ábra. A magyar szabvány szerinti közelítő határgörbe. Márvány (Sivač), 50 fagyasztási ciklus után

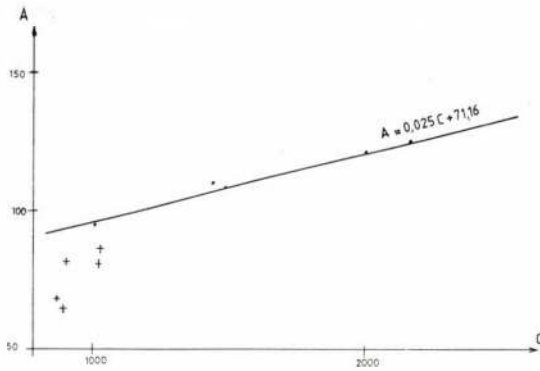


7. ábra. Törési határfeltétel oktaédres feszültségállapotban. Márvány (Sivač)

Változási jellemzők az MSZ 18289/1 értelmezése szerint

IV. táblázat

Változási jellemző	Rugalmassági modulus	Nyomószilárdság	Húzószilárdság	Feszültségintenzitási tényező		
				3x3x10	3x5x10	tárcsa
Vízzel tel. hat.	0,962	0,902	0,969	0,950	0,903	0,935
25 fagy. hat.	0,950	0,932	1,002			0,814
50 fagy. hat.	0,820	0,917	0,908			0,758



8. ábra. Összefüggés a parabolikus törési határgörbe anyagjellemzői között karbonátos kőzeteknél

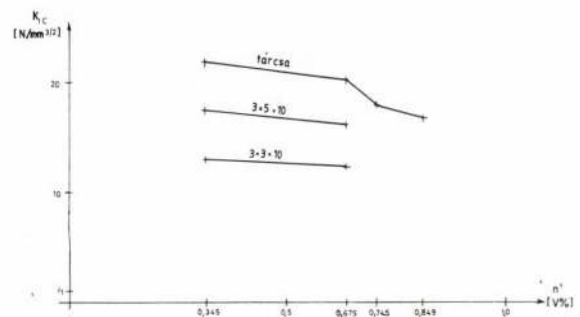
A törés határfeltételeként megadott törési határgörbék anyagjellemzőként kezelt állandóival képzett változási jellemzők közül a feszültségintenzitási tényező kritikus értéke jelezte legérzékenyebben a fagyasztás szerkezetroncsoló hatását. A változási jellemzőket a IV. táblázatban foglaltuk össze.

A vizsgálati eredményeket természetesen illesztettük korábbi vizsgálati eredményeink közé, megnézve azt, hogy az akkor tett megállapításaink nem szorulnak-e kiegészítésre, módosításra. Így ellenőriztük, hogy a Mohr-elmélet szerinti parabolikus határgörbe A és C állandója közötti, karbonátos kőzeteknél kimutatott összefüggésbe (Gálos–Kürti, 1988) hogyan illenek be új adataink. A 8. ábrán a hazai és a francia triaxiális vizsgálati eredményekből számított értéksor mellett az itt ismertetett vizsgálatok eredményei is szerepelnek, bizonyítva megfigyeléseink jóságát.

A vizsgálati eredmények kiértékelésénél megállapíthattuk, hogy a törési határgörbék értelmezési tartományára az MSZ 18285/3 tág határt ad. A szabvány előírása szerint a húzó- és nyomószilárdság értékeiből számított határgörbe $\sigma_c/2$ -ig használható. A 6. ábra tanúsága szerint ez már nagyon eltér a ténylegesen mért határgörbe jellegétől. Vizsgálataink alapján javasolhatjuk, hogy a közelítés érvényességét ne a nyomószilárdsághoz, hanem a kőzet húzószilárdságához rendeljük. Ed-digi tapasztalataink szerint az érvényességi határ $|4\sigma_c|$ lehet.

A fagyasztás hatását a szilárd kőzetalkotók közötti kötés fellazulása, a pórusok megnyílása mutatja. Ez a folyamat jól követhető a feszültségintenzitási tényező változásával. A pórusok megnyílása továbbterjedő repedésként értelmezhető a kőzet szöveti rendszerében. A folyamatot jól szemlélteti a látszólagos (működő) porozitás és a feszültségintenzitási tényező közötti összefüggés, amelyet a 9. ábrán figyelhetünk meg.

A töréssel kapcsolatos triaxiális és törésmechanikai laboratóriumi vizsgálati eredmények részét képezik a kőzetek tönkremenetelével foglalkozó kutatási munkáknak. Tudjuk, hogy bármely vizsgálatosorozat, még akkor is, ha az szerzteágzó és nagy kiterjedésű volt, csak egy-egy apró adalék lehet a töréssel kapcsolatos ismereteink sorában. A közölt eredmények azonban biztosítják annak lehetőségét, hogy a kutatási irányba tartozó későbbi vizsgálatokkal együtt kezelve további értékeléseket tehesünk.



9. ábra. A feszültségintenzitási tényező kritikus értékének változása a látszólagos porozitás függvényében

A háromfázisú kőzetmodell rendszerében végzett kutatás és értékelés azért is fontos, mert felhívja a figyelmet a kőzetalkotókra és a kőzetalkotók közötti kötés fontosságára. A tönkremenetel és ezen belül a törés határfeltételének megadása csak a kőzet kőzetfizikai anyagjellemzőivel együttesen lehetséges.

Tanulmányunkban a hagyományos és a törésmechanikai módszerekkel történő értékelést az előzőekben leírtak bizonyosságként kezeltük egy rendszerben. Szeretnénk azt hangsúlyozni, hogy minden vizsgálati eredmény egy-egy lépéssel közelebb visz az anyag – esetünkben a kőzetek – viselkedésének megismeréséhez.

IRODALOM

- Balássy Z. (1979): A törési határgörbe meghatározása szóródó mérési eredmények esetén. *Bányászati Lapok*, 112. évf. 6. sz. 403–406.
- Czoboly E.–Gálos M.–Havas I.–Thamm F. (1986): Appropriate fracture mechanics specimens for testing rocks. *Fracture Control of Engineering Structures ECF 6*, Amsterdam Vol. III. 2.105–2.114.
- Gálos M.–Kürti I. (1986): Evaluation of the Results of Triaxial Tests According to Tresca's Failure Criterion. *Proc. of the Int. Symposium Large Rock Caverns, Helsinki Volume 2*, B. 1.11. 971–984.
- Gálos M. (1989): Mechanical tests to determine rock strength characteristics. *Akademie der Wissenschaften der DDR. Heft 15. High Pressure Investigations*. 149–153.
- Gálos M.–Kürti I. (1988): A kőzetek triaxiális vizsgálatának értékelése a Mohr-elmélet szerinti másodfokú határgörbével. *Bányászati és Kohászati Lapok-Bányászat*, 121. évf. 7. sz. 472–476.
- Somosvári Zs. (1990): Kőzetek képlékenységi és tönkremeneteli határállapotai. *Bányászati Lapok*, 123. évf. 2. sz. 83–93.; 3. sz. 159–168; 4. sz. 226–234.

Dr. M. Galos, dipl. inzh., kand. teh. nauk–I. Kürti, dipl. inzh.–B. Вашархей, dipl. inzh.: **Оценка разрушения горных пород обычными методами и методами механического разрушения**

Процесс разрушения горных пород можно оценить по обычной однородности, а также по системе условий механики разрушения, основанной на распространении трещин. Определяемые показатели свойств горных пород и возможность их использования при оценке их поведения демонстрируются результатами большого числа серий исследований условий разрушений образцов мрамора. Предельные кривые разрушения, снятые при трёхосных испытаниях, а также критические величины коэффициентов интенсивности напряжений, определенные испытаниями по механике разрушения, проведенными в воздушно-сухом, водонасыщенном состоянии образцов пород, после различных чисел циклов замораживания служат хорошим примером комплексности оценки свойств горных пород.

Dr. M. Gálos–I. Kürti–B. Vásárhelyi: **Die Bewertung des Bruchprozesses der Gesteine nach den konventionellen und bruchmechanischen Methoden**

Der Prozess des Bruches bei den Gesteinen ist nach dem traditionellen, homogen-isotropen Bedingungssystem als auch auf Grund der bruchmechanischen Rißfortpflanzung zu interpretieren. Die Resultate einer großangelegten Bruchversuchserie über Marmor zeigen gut die bestimmenden Material-kennzeichen und deren Verwendung bei der Beurteilung des Gesteinsverhaltens. Einen guten Beispiel bilden für die Vielfältigkeit der Bewertung die aus den Triaxialversuchen festgelegten Bruchkurven und die Spannungs-intensitätsfaktoren (Mode I.) in den verschiedenen petrophysikalischen Zuständen – lufttrocken, wassergesättigt, gefroren – voran.

Dr. M. Gálos–I. Kürti–B. Vásárhelyi: **The qualification of rock fracture at traditional way and by fracture mechanics**

The rock fracture process is examined by traditional homogeneous-isotropic and fracture yield conditions. The extensive experimental series carried out at marble, present the rock-characteristics and their use relating to the rock behaviour examination. The paper demonstrates both the Mohr's envelope and the critical stress intensity factor (Mode I.) which were executed in air-dry, saturated and different freezing cycles conditions of the rock material.

KÜLFÖLDI HÍREK

SPE gáztechnológiai szimpózium
Calgary, 1993. jún. 28–30.

Az SPE 1993. évi gáztechnológiai szimpóziumának témaköreit a Natural Gas Realizing the Potential célkitűzéssel lehet jellemezni. A Kutatás-termelési Ágazat néhány szakembere részt vett a rendezvényen. A termelési szakembereknek tájékoztatása céljából ezúton az előadások sorából válogatva kiemelünk néhány érdekesebb olyan témáját, amely hazai érdeklődésre is számot tarthat.

A plenáris ülés keretében több előadás hangzott el, amely az észak-amerikai gázpiac különböző aspektusait tárgyalta, különös tekintettel az alacsony és jelentősen ingadozó gázárakra.

John V. Miletoni, az Equitable Gas Company elnöke *Megújuló földgáz-technológiák, új fejlődési szakasz a földgázpiacon* címmel tartott előadást. Az energiaversenyben igen fényes lehetőségeket vázolt fel a földgáz újabb térhódítására, amely ezt igen kedvező árával, kihasználatlan termelő-szállító kapacitásával és környezetkímélő végtermékeivel teszi indokolttá.

A Gas Research Institute (GRI) kutatási-fejlesztési munkájával összhangban a fogyasztói kör bővítését az alábbi területeken jelzi:

- földgázüzemű automobilok,
- energiatermelés, az ún. planar szilárd-oxidos földgázüzemű cellákkal a felhasználási helyeken és a földgázüzemű erőművek és kombinált ciklusú energiatermelő üzemekkel,
- légkondicionálás és hűtés abszorpciós berendezésekkel,
- a cseppfolyós földgázellátás (közúti) és -felhasználás terjedése.

Az új alkalmazásokra több példát említ. Érdekességként jelzi, hogy az USA-ban 1993-ban kb. 50 000 földgázüzemű autó fog futni és ezek számát az AGA 2010-ig 11 millióra tervezi. A jelentős fejlődés motorjaként kezeli a már említetteken túl az ellátási és felhasználási berendezések fejlesztési és szabványosítási munkálatait és gázértékesítők hasonló tevékenységét a megfelelő kiszolgálás területén.

A GRI egyik kutatási programjáról számolt be a 26156 sz. előadás *Fejlesztések a földgázkezelés és -tisztítás költségeinek csökkentésére* címmel.

Az eljárás és HW-fejlesztés ismert és új kezelési folyamatok kereskedelmi bevezetésére történt. Ezeket egy multivariable process control optimization (MVC) programcsomag kezeli.

Az alkalmazott főbb gázkezelési eljárások:

- kriogén expanzió,
- hűtött mosóolajos abszorpció,
- gázkondenzátum-frakcionálás,
- aminos abszorpciós műveletek,
- kénkinyerő módszerek.

Külön foglalkoztak olyan új folyamatok korszerűsítésével és használatba vételével mint:

- R-BTEX eljárás (aromások kinyerése glikolregeneráló feigázából),
- Litium-bromid bázisú abszorpciós hűtés,
- Cellulóz-acetát membrános (Grace-típusú) eljárás,
- CO₂-mentesítő eljárás,
- Folyékony redox kénkinyerő módszerek!

Az előadásban részletezett eljárás-korszerűsítések és komputeres folyamatoptimalizáció célja a termelési költségek csökkentése végső soron a fogyasztói árak védelme érdekében. Az utóbbi, a MOL Rt. KTÁ-t is érdeklődő témakörben a GRI speciális konferenciát szervez 1994. május hónapban.

A pittsburghi egyetem kutatókollektívája új kutatási eredményeiről számolt be a *Gázhidrátképződés dinamikus viszonyoknál és a diamondoidok jellemzői* (25164 sz. kiadvány) c. előadásában. Ezeket az anyagokat, mint a termelésnél és szállításnál fellépő szilárd lerakódás okozókat vizsgálták a képződés és bomlási feltételek, illetve az oldhatóságuk szempontjából. Konklúzióként említik, hogy a dinamikus viszonyok hatása a hidrátképződésre 0 °C fölött igen jelentős, míg ezen érték alatt igen szerény.

Analitikus modellt dolgoztak ki a gázhidrátok bomlásának és a megszilárdult diamondoidok (telített policiklikus szerves anyagok C_{4n+6}H_{4n+12}, n = 1, 2, 3 esetén adamantén, diamantén, triamantén) csővezetékbeli történő oldására. Utóbbiak oldására jó oldószerként a CO₂-ot, a xilolt és a toluolt mérték ki.

Érdekes témát analizál az SPE 2617. számú előadásában a louisianai egyetem kollektívája *Vásárolt gáz újraeladása a termelt gáz eladása helyett* címmel. A címbebeli elhatározást analizálják a rövid (szezonális csúcsárak) és a hosszú (áremelkedés) távú spekulációkból kiindulva. Modellt építettek fel, amely a vásárolt és eladott gáz közötti árkülönbséget érzékenységet vizsgálja az eltelt időszak, illetve az évi diszkontérték függvényében és ennek alapján ajánlanak megfelelő döntéseket.

Számunkra is jól hasznosítható előadást tartott H. A. Lechner, az ÖMV AG. képviselője *Modern gáztermelés alacsony gázárakkal: a gáztermelési folyamatok költségeire épített aktivitás* címmel.

Az előadás olyan gazdasági modellt mutat be, amely számítja egy kút vagy egy mező hozzájárulását a vállalati átlagos működési eredményekhez. A vizsgálati módszer három döntési szintet határoz meg, amelyeknek hozzájárulási határértékére elvégzett működési költség-számítás készíti elő a döntést.

Ezek a szintek:

- kúthozam,

- egy kút működése,
- a mező működése (beleértve a gyűjtést és kezelést).

Ez a vizsgálat képezi az analízis első kritériumát. A második kritérium a költségsökkentés megvalósításához szükséges időtartam elemzése. Végül pedig a harmadik kritériumként a földrajzi elhelyezkedést vizsgálják, illetve a költségeket, amelyek ebből származtathatók. Az előadás és a téma részletesebb tanulmányozásra is ajánlható a cég és a szerző közelsége miatt (!).

A szimpózium előadásainak teljes körű anyaga a résztvevőknél (Kovácsnai László HBÜ, Gerecs László NBÜ, Miklós Tibor, Tóth András, Török Ervin KTÁ központ) rendelkezésre áll.

Jelen összefoglaló az összeállító által fontosabbnak talált előadásokból, válogatott.

Tóth András

TÖRTÉNETI HÍREK

Egy kútkészítő: Bürgermeister Antal munkássága

A XVIII. század elején Magyarországon a települések vízellátása a természeti adottságoknak megfelelően különféle problémákat vetett fel. A folyó menti települések kezdetben könnyen jutottak vízhez, a domb- és hegyvidéki városokban, településeken a lakosságot a környéken fakadó források látták el vízzel, azonban ezek vízhozama a növekvő igények kielégítésére nem volt elegendő.

Pest városát ebben az időben a házakban található ásott kutak, valamint közvetlenül a Duna látta el a vízzel. A gazdag polgárok megvetették a „vizesember” portékáját, vagy a Dunára küldték cselédeiket vizért.

Ebben az időben született (1820) Bürgermeister Antal Budán, ahol



1. kép. Bürgermeister Antal

atyja, Bürgermeister András kútmester volt és feltehető, hogy szakmáját bővítendő részt vett Pesten az 1827–30-as évek között az Orczy-féle ház udvarán végzett sikertelen fúrás munkálataknál, valamint tevékenykedett az 1831–33. évek között Budán, a Krisztina városi Alkotás utcai „Teremtéshez” címzett ház udvarán végzett eredményes kútfúrásnál is. Feltételezhető, hogy ismerte az 1836-ban megjelent id. Derczeni Dercsényi József munkáját, melyből ismerhette hogy „Angol és Franciaországban már számosan vannak eme kutak”, sőt a könyv említést tesz az Orczy-házbéli fúrásról is.



2. kép. Cégajánlat

Bürgermeister Antal atyja mellett tanulta a kútmesterséget és a kőrebeli iparoslegényekhez hasonlóan három évre vándorútra kelt Európába, amit abban az időben „valcolás”-nak hívtak. Vándorlókönyvét 18 évesen, 1838-ban váltotta ki, és egyévi Budán való munkálkodás után sorra bejárta Nyugat-Európa nagy részét. Bécsben a Technikai Intézetben képezte magát, majd Grác, Prága, Lipcse, Schwerin, Holstein, Hamburg, Hannover, Frankfurt, Strasbourg, Bazel, Párizs, Stuttgart, Augsburg, Bruck voltak útjának állomásai. Az utolsó bejegyzés Linz, 1842 márciusából való.

A pesti és budai kútmesterek 1846. november 10-én kelt kérvényük szerint „egyetemi czéhbéli szabadalomért esedezik Ő Császári 's apostoli Királyi Felségéhez”, majd 1852-ben megkapja a cég a jóváhagyott alapszabályokat.

Hazatérése után Buda vezetősége meghívta városi kútmesternek, 1852-től Pesten a tervek elkészítésében és a vízvezetékek megépítésében vett részt. Azonban továbbra is hű maradt a kútfúráshoz: az osztrák államvasutak és a déli vasút összes állomásának kútjait ő készítette.

1860-ban Hódmezővásárhelyen artézi kút fúrásakor a fúró 126,4 m-ben beszorult, ezért a mester a fúrást abbahagyta.

1863-ban jelent meg Bürgermeister Antal „Pro memoria über die Wasserleitung für Pest” című emlékirata, melyben kifejtette, hogy Pest városát a természetes szűrők elvének alkalmazásával el lehet látni egészséges ivóvízzel. Az 1865-ben megjelent írása szerint „Dunának...kővecsrétegein tisztult jó vize mindenkor legnagyobb mennyiségben szolgálatunkra van”.

A városi tanács a vízművet a hírnévvel bíró William Lindley-vel építtette meg, aki viszont a mesterséges szűrő híve volt.

1870-ben Egerben, az új fürdőtelepen készített eredményes kutat. Ugyanebben az évben Jászárokszálláson több kutat fúrt.

A vízmű építkezésének ideje alatt Bürgermeister nem értett egyet Lindley elképzelésével, és 1872-ben „A pesti vízvezeték kérdése” azaz „Die Pester Wasserleitungs Frage” címmel emlékiratot adott közre, melyben kijelentette, hogy hajlandó lenne Lindley helyett irányítani a további munkálatokat. („A kút és a szivattyú az én szakmámba vág, melyet sokáig legsikeresebb eredménnyel gyakoroltam”).

1872-ben magát „vízműgyárnok”-nak nevezte és „Bürgermeister Antal és Társa” cím alatt tevékenykedett és foglalkozott „mindenféle házi kutak készítésével és gőz-szivattyúk” és egyéb szerelvények beszerelésével. Számos vízműipari termékre szabadalmat kapott, többek között természetes szűrőre alagútrendszerrel, mely szerint a természetes kavicsrétegben megsűrűt vizet nem vízszintes csőben, hanem kúttal kapcsolatos alagútban javasolta gyűjteni.

Az 1886-ban megalakult „Budapest kéményseprő, pala- és cserépfedő, kútcsináló és kályhás ipartestület”-nek is tagja. 1891-ben ment nyugállományba, és az ipartestületben testvéröccse fiának, ifj. Bürgermeister Ferencnek adja át a vállalkozást. Bürgermeister Antal 1894-ben hunyt el.

A dinasztia következő tagja, Bürgermeister Károly a mélyfúrás, kút- és vízműépítési vállalatot 1925-ig vezette. Az 1950-es években a Mélyfúró Nemzeti Vállalatnál volt fúrómester, de Lengyelországban is végzett fúrásokat. 1956-ban halt meg.

Csath Béla

EGYETEMI HÍREK

Aranydiplomák átadása

A Miskolci Egyetem 1993. szeptember 4-én a tanévnyitó ünnepség keretében adta ki az aranydiplomákat azoknak a bányamérnököknek, akik 50 évvel ezelőtt, 1943. október 23-án kapták meg az oklevelüket. Közülük ketten: *Buda Ernő* és *Zonda Pál* az olajbányászatot választották hivatásuknak. *Buda Ernő* betegsége miatt nem lehetett jelen. *Zonda Pál* a kanadai Calgaryból érkezett, hogy személyesen



Zonda Pál

vegye át az oklevelet dr. Kovács Ferenc akadémikus, az egyetem rektora kezéből. A Miskolci Egyetem Bányamérnöki Karának tanácsa dr. Szurovy Géza tevékenységéért, több évtizedes kiemelkedő oktató-nevelő munkájáért, az angol nyelvű képzésben való példamutató közreműködéséért a Pro Facultate Rerum Metallicarum emlékérmét adományozta. Az emlékérmét *Jambrik Rozália*, a Bányamérnöki Kar dékánja adta át az 1993. szeptember 4-én tartott tanévnyitó ünnepségen.

K. L.

EGYESÜLETI HÍREK

OMBKE-elnökségi ülés

1993. november 4-én az egyesület Szt. István krt.-i klubjában elnökségi ülés volt az alábbi napirend szerint:

1. A 81. küldöttközgyűlés határozataiból adódó feladatok

dr. Tardy Pál főtítkár

2. Az OMBKE 1994. évi ülésterve

dr. Csaba József főtítkárhelyettes

3. Egyebek

Dr. Tardy Pál főtítkár az első napirendi pont keretében ismertette a 81. közgyűlés határozataiból adódó feladatokat, illetve a közgyűlésen kiosztott szavazólapok értékelését. A jelenlévők közül 190 tagtársunk szavazott az alábbiak szerint: 100, illetve 200 Ft/hó tagsági díj mértékére azonos arányban szavaztak. – A kedvezményes tagdíjra, ami a diákokra, katonákra, nyugdíjasokra, családtagokra vonatkozott, döntő többséggel igen szavazat érkezett. – Elfogadásra javasolták a 70 év feletti tagtársaink tagdíjmentességét. – Az alelnökök létszámát a szavazók nem kívánták csökkenteni. – A szaklapok mellett javasolt „Hirmondó” leszavazták. Ezekkel a kiegészítésekkel a főtítkár az előterjesztést vitára bocsátotta.

A hozzászólók között Csath Béla a múzeumok '94. évi támogatására hívta fel a figyelmet, illetve, hogy a tagdíjemelés már '94-ben érvényesüljön. Dr. Károly Gyula az egyetemi osztály véleményét ismertette a közgyűlés határozataiból adódó feladatokról (1. melléklet).

A továbbiakban még Várhelyi Rezső, Stoll Lóránt, Pantó Dénes a tagdíj mérséklését javasolták, illetve szervezeti kérdésekre tettek javaslatot. A hozzászólások után az elnökség a 81. küldöttközgyűlésből adódó feladatokat az alábbiakban foglalta össze és fogadta el:

1.

- Folytatjuk, illetve fejlesztjük a tárgyalásokat, információcserét a bányászat és kohászat sorsáért felelős kormányzati szervekkel.
- Politikai és intézményi függetlenségünk fenntartása mellett a bányászat és a kohászat érdekeinek feltárása és képviselése érdekében minden arra alkalmas szervezettel (parlamentari bizottságokkal, pártokkal, szakszervezetekkel stb.) együttműködünk.
- Kezdeményezzük a bányászat és kohászat helyzetével és jövőjével foglalkozó szimpóziumok, konzultációk szervezését, és ebben az a) és b) pontban felsorolt intézményekkel együttműködünk.
- Rendezvényeink, szaklapjaink kezeljék kiemelt témaként a bányászat és kohászat folyamatban lévő átalakulását, ismertessék és elemezzék az ezzel kapcsolatban nyilvánossá vált koncepciókat.
- Eddigi eredményeinkre és kapcsolatrendszerünkre alapozva folytassunk erőfeszítéseket szakmúzeumaink működőképességének fenntartására.

2.

- Rendezvényeinket, megbízásos munkáinkat, információs tevékenységünket, egyéb bevételt hozó munkáinkat pénzügyileg úgy kell tervezni, hogy a felmerülő költségek mellett az egyesület fenntartásához is hozzájáruljanak. Ennek elérésére a munkát irányító csoportokat (szervezőbizottságokat) anyagilag is ösztönözni kell.
- Az egyesület alapszabályának 14. §. 3. bek. h. pontjában rögzítettek alapján – a 81. küldöttközgyűlésen végzett közvélemény-kutatás eredményét figyelembe véve – az 1994. évre érvényes tagdíjak az alábbiak:

rendes tagdíj: 1200 Ft/év/fő

kedvezményes tagdíj (nyugdíjasok, házastársak,

(lapjuttatás nélkül) 600 Ft/év/fő

diákok (lapjuttatás nélkül) 120 Ft/év/fő

Indokolt esetben (pl. munkanélküliség, tartós betegség stb.) – az illetékes szakosztály vezetőségéhez intézett kérelem alapján – tagdíjmentesség kérhető.

A 70. életévüket betöltött tagjaink, valamint az egyesület tiszteleti tagjai tagdíjat nem kötelesek fizetni. Tagtársaink a tagdíjukat legkésőbb 1994. március 31-ig fizessék be, mert ez előfeltétele annak, hogy tagsági járandóságként megkapják az egyesület lapját.

- Felülvizsgálendő a tagdíjfizetők és a lapokat fizetők névsora; az 1993. január 1. óta nem fizetők kapjanak felszólítást a pótlásra, és ha nem fizetnek, a lapot ne kapják többé, és a tagok közül is töröljék őket.

d) A megkezdett módon tovább kell folytatni az új pártoló tagok szervezését. Ellenőrizni kell a velük szemben vállalt kötelezettségeink teljesítését és azt – ha lehetséges – dokumentálni kell.

3.

a) Helyi szervezeteink vizsgálják meg, hogy a jelenlegi szervezeti formában, vagy területi szervezatként kívánna-e működni.

Szándékait január folyamán egyeztessék az illetékes szakosztályokkal és – ahol ez lesz a döntés –, az új szervezeti egységeket az I. félévben alakítsák ki (az illetékes szakosztályok közreműködésével).

- Az érdekelt helyi szervezetek és szakosztályok képviselőinek közreműködésével, a főtítkárhelyettes irányításával 1994 I. negyedében ki kell dolgozni a több szakmát integráló területi szervezetek működésének alapelveit.

4.

a) A tagrevízió kapcsán (2. c) pont) felmérendő a 35 év alatti tagjaink száma és részaránya.

b) Az egyetemi osztály alakítson ki állásfoglalást a fiatalok egyetemen

történi beszervezésének lehetőségeiről és az elnökség ezzel kapcsolatos teendőiről.

- c) A helyi szervezetek vizsgálják meg a fiatal szakemberek és az egyesületek kapcsolatának javítási lehetőségeit és feltételeit.
 - d) A tisztújítás során mind a helyi szervezetek, mind a szakosztályok vonjanak be arra érdemes fiatalokat a vezetésbe.
- 5.
- a) A közgyűlés résztvevőinek többsége nem tartotta aktuálisnak az egyesületi Hírmondó megjelentetésének gondolatát. Ennek tükrében a főszerkesztők alakítsanak ki közös programot az egyesületi és közérdekű hírek gyors megjelentetésére.
 - b) Ahol nem működik megfelelően a lapok jelenlegi elosztási rendszere, vissza kell térni a hagyományos postázásra. (Különösen a nyugdíjasok részéről sok a kifogás.) A helyi szervezetek január elejéig tegyék meg ezzel kapcsolatos javaslatukat.
- 6.
- a) A szakosztályok javasolt képviselőinek bevonásával 1994 januárjában létre kell hozni az OMBKE gazdasági bizottságát, meg kell fogalmazni hatás- és feladatkörüket. (A bizottsági tagok nevére a szakosztálytitkárok 2 héten belül tegyenek javaslatot.)
 - b) A gazdasági bizottság irányításával készüljön olyan egyesületi költségvetés, amely lehetővé teszi a helyi szervezetek és szakosztályok – bevételeikkel arányos – önálló gazdálkodását. Az ügyvezető igazgató a gazdasági bizottság közreműködésével évente két alkalommal (február és szeptember) állítson össze jelentést a pénzügyi helyzetről és ezt terjessze az elnökség elé.
 - c) Az ügyvezető igazgató a lehetőség szerint érvényesítse a bevételek növelésére, illetve a kiadások csökkentésére vonatkozó, a főtítkári beszámolójában is felsorolt javaslatokat.
- 7.

Az OMBKE első közgyűléséről megemlékező, Miskolcon és Nagybányán szervezendő emlékülésért az egyetemi osztály felel, főszervezője dr. Zsámboki László.

Bár a közgyűlés határozati javaslata nem foglalkozik vele, 1994-ben az egyik legfontosabb feladat a tisztújítás megfelelő előkészítése és lebonyolítása lesz. A felkészülést 1994 elején meg kell kezdeni.

A 2. napirendi pontban dr. Csaba József ismertette a jövő évi elnökségi üléstervet. A tervvel kapcsolatban Lohrmann Keresztély, dr. Fazekas János, Pantó Dénes, Várhelyi Rezső, dr. Tardy Pál, dr. Tóth István tett észrevételeket, illetve javaslatokat. Ennek alapján az elnökség az alábbi ülésrendet fogadta el:

1993. február 24. (csütörtök)

- Az ügyvezető igazgató előterjesztésében és a gazdasági bizottság opponálásával előzetes tájékoztató az OMBKE 1993. évi gazdálkodásáról, és a szakosztályi költségvetések alapján az 1994. évi egyesületi költségvetés előterjesztése.
- A történelmi bizottság írásos beszámolója a múzeumok anyagi helyzetéről.
- Az egyetemi osztály tájékoztatója a nagybányai emlékülés szervezéséről.
- A jelen ciklusban született közgyűlési és elnökségi határozatok teljesítésének áttekintése.
- A 82. tisztújító küldöttközgyűlésen átadásra kerülő kitüntetések keretszámainak jóváhagyása.

1994. április 14. (csütörtök)

- Jelentés a jelölőbizottságok összeállításáról, és a választási irányelvek elfogadása.
- Tájékoztató szervezeti kérdésekről: integrált szervezetek működési alapelvei.
- Az egyesületi tagság kor-összetételének elemzése, az ifjúság egyesületi életbe történő fokozottabb bekapcsolási lehetőségeinek feltárása.
- A tagdíjfizetési morál alakulása egyesületünkben.

1994. június 16. (csütörtök)

- Tájékoztató a vezetőségválasztási és a 82. tisztújító küldöttközgyűlés előkészítéséről, valamint a kitüntetések jóváhagyása.
- A főtítkári beszámoló legfőbb mondanivalójának megvitatása, irányelvek elfogadása.

– A tisztújító küldöttközgyűlés elé terjesztendő alapszabály-módosítások.

– Tájékoztató a külföldi kapcsolatok fejlesztésének lehetőségeiről.

1994. augusztus 25. (csütörtök)

- A 82. tisztújító küldöttközgyűlés elnökségi és főtítkári beszámolójának megvitatása.
- Jelölőbizottsági tájékoztató a küldöttközgyűlési tisztújítás előkészítéséről. (A tisztújító küldöttközgyűlés szeptember 23–24-én lesz Dunaújvárosban.)
- Tájékoztató az egyesület pénzügyi helyzetéről és gazdálkodásáról.

1994. szeptember 23–24.

– Tisztújító közgyűlés (Dunaújváros)

Egyebek között Schmidt György bejelentette, hogy Böszörményi Béla a nemzetközi bizottság vezetői tisztségéről – a szakosztályi támogatások hiánya miatt – lemondott. Az elnökség megköszöni Böszörményi Béla több cikluson keresztül végzett munkáját, a tisztújító közgyűlésig – a külföldi utazások csökkenését figyelembe véve – a nemzetközi tevékenységgel kapcsolatos feladatok végzését az egyesület titkárságára, ill. a szakosztályokra bízta.

Szombatfalvy Rudolf beszámolt a sikeres XIII. öntőnapokról, mely látogatottságban, az előadások színvonalában és pénzügyileg is jól zárult. Az 1997. évi nemzetközi öntőkongresszusról elmondta, hogy a nemzetközi bizottság vezetői még nem döntöttek ennek Magyarországon való megrendezéséről. Bejelentette, hogy november hónapban az öntők Hexagonale ülésére kerül sor Budapesten.

Dr. Szabó György a XXII. kőolaj-vándorgyűlésről adott tájékoztatást, ahol 500 fő vett részt (több mint 100 külföldi), 102 előadás hangzott el, szakmai kiállítással egybekötve. Az OMBKE Műszaki Információs Irodája kiválóan rendezte meg a konferenciát. Továbbá javasolta, hogy a privatizációs bevételekből próbáljunk részesedést kérni az ipari múzeumaink számára. Ehhez kapcsolódott Csath Béla hozzászólása, aki egyetértett ennek a lehetőségnek a kezdeményezésével. Bejelentette, hogy a történészek az ICOHTEC '96-ot Magyarországon rendezik. A nemzetközi történész konferenciára várhatóan 150-en érkeznének, a világ minden országból.

Dr. Tóth István arról tájékoztatót, hogy az ez évi Borbála-napi központi ünnepséget a tervek szerint Ajkán rendezzük, de ez még nem végleges elképzelés. Bejelentette, hogy XI. 12-én, az OMBKE a KDNP-vel közös rendezvényt tart a hazai energiapolitikáról. Az elmúlt hónapban az Európai Bányász Szövetség meghívására Németországban jártak, ahol az együttműködési elképzeléseken kívül felkérték az egyesületet, hogy 1995-ben szervezzünk meg egy európai bányásztalálkozót több mint 1000 személy részvételével. Az OMBKE levélben megkeresi az Európai Bányász Szövetséget, melyben a rendezvény lebonyolítására vállalkozik.

Schmidt György
ügyvezető igazgató

I. melléklet

Az OMBKE egyetemi osztályának észrevételei a 81. – 1993. szeptember 25-i, Kecskeméten tartott – küldöttközgyűlés határozataihoz

- I. Az egyetemi osztály tagsága örömmel nyugtázza, hogy a mai néhez gazdasági körülmények között is egyesületünk prioritást kíván adni a bányászat és a kohászat egyetemesei érdekei szolgálatának. Túl azon, hogy ebben az OMBKE valamennyi szakosztálya maradéktalanul egyetért, az egyetemi osztály vezetése úgy ítéli meg, hogy egyesületünk szakmai érdekképviseleti tevékenysége a szakosztályok részéről is műszaki-gazdasági szempontból megalkalmazhatóbb kiállást igényel; általában lanyhult a szakcsoporthoz tartozás, a szakmai közvéleményben való kapcsolattartás. (Kiemelt konkrét példa: a vaskohászatban évekre, évtizedekre meg-

határozó fejlesztési döntések előtt állunk. Egyesületünknek van-e az illetékes szakcsoportok, ill. a vaskohászati szakosztály munkájára épülően kialakított konkrét állásfoglalása? Ha van, akkor az a hiba, hogy erről a tagság jelentős része nincs informálva, ha nincs, az még nagyobb hiba, mert kellene hogy legyen.)

Szükségesnek véljük a szakmai érdekképviselőt minden lehetséges formájának felhasználását ahhoz, hogy iparágunkban a mai nehéz gazdasági helyzet közepette se történhessenek jövétehetetlen fejlesztések, központi intézkedések. Nem tisztázott vagy legalábbis számunkra pl. ismeretlen a Mérnökkamara, ill. annak szakmai tagozatai és egyesületünk kapcsolata, a feladatok megosztása, az együttműködés területei és feltételei.

2. Egyesületünk szakmai-társadalmi szervezet, nyilván ez a munkastílusra, a munkatempóra, valamint a munka jellegére is kihat. Sajnos, megítélésünk szerint összehatásában romló az egyesületi élet színvonala. Nyilván ennek sok érthető és megmagyarázható oka, ill. összetevője van, de tagadhatatlan az is, hogy elnökségi üléseink sem eléggé hatékonyak. Elnökségünk – hangsúlyozzuk: nem egy-egy funkcióban levő személy, pl. az elnök, a főtítká, avagy az ügyvezető igazgató hibájával felróhatóan, hanem összességében az elnökség összetételéből, a bővített elnökség munkájából adódóan – nem eléggé határozott a szakosztályok számára meghatározó egyesületi irányvonalak, fő tennivalók kijelölésében. (Gyakori pl. a részletekben történő elveszés; – az ügyvezetés, a szakosztályok, a szakcsoportok stb. – kompetenciájába vágó feladatok felesleges vitatása, a túlzott nosztalgizálás stb.)

Az egyetemi osztály vezetése szükségesnek tartja, hogy minden tagunk, aktíván az egyesületi életbe a megfelelő szinten továbbra is bekapcsolható legyen, de fel kell készülnünk arra, hogy egyesületünk – a tagságunk részéről joggal elvárt színvonalon történő – túlélése csak egy generációs váltással biztosítható. Segítenünk kell, hogy aktív fiatal szakemberek kerülhessenek szakosztályaink, elnökségünk vezetésébe, különben minden jó szándék ellenére egyesületünk jelentősége, befolyásoló szerepe iparágaink helyzetére, fiatalabb szakembereink egyesületi életbe való tömörítésére elhalványodik, elvész.

Javasoljuk: a tisztújítást megelőző hónapokban az elnökségi ülések számát csökkentjük, s elnök-titkári értekezleteken készítsük elő – egy megfelelő koncepcionális anyag összeállításával – a szervezeti formák megújítását, az egyesületi tartalmi munka rövid- és középtávú terveit, továbbá a generációs váltást. Mindez nem új, hanem egy korábban bevált gyakorlat felújítása lenne az elnökség jogainak csorbítása nélkül, az elnökségi ülések hatékonyságának javítása mellett.

3. Az egyetemi osztály tagsága megelégedéssel fogadja és örömmel nyugtázza, hogy egyesületünk központi feladatául ismeri el az ifjúság fokozottabb bekapcsolását az egyesületi életbe. És ez sajnos nem tekinthető szlogennek, hanem valóban aktuális feladat. Szakosztályunk a közgyűlési beszámolóban részletesen említette is a nehézségeket. A problémamegoldás nem történhet csupán szakosztályi szinten, az elnökség hathatós támogatása nélkülözhetetlen:

- a hallgatók szakmába bekapcsolása ma korántsem olyan gondmentes, mint az volt akárcsak pár évvel ezelőtt is, hiszen bizonytalan a szakmában való elhelyezkedés, egyre inkább hiányoznak a családi indíttatások, a szakma iránti elhivatottságok, a társadalmi ösztöndíjas kötődések, a tanulmányutakon és termelési gyakorlatokon szerzhető élmények, és nem utolsósorban egyesületünk ifjúságot érintő gálans támogatásának sokszínű formái és eszközei.

(Példák: a ma még tanulmányait végző 70 elsőéves kohómérnök hallgató egyike sem egyenes ágon kohómérnök hallgatónak jelentkezett, mindegyik más úton került a karra; – vállalataink alig kötnek társadalmi ösztöndíjat, egyre-másra hátrítják el a hallgatók évközi látogatásait, termelési gyakorlatokon részvételüket;

- rendkívül ritkák, elsősorban személyi kapcsolatokra alapoz-

zottak a hallgatók bevonásai a hazai egyesületi rendezvényekbe, az egyetemi osztálynak költségvetése nincs, bevétel híján pénze sincs a hallgatói rendezvények támogatására stb.).

Ezek után hiú ábránd, hogy a felnőtt tagtársaink részéről is időnként gyakran vitatott értékű szaklapjaink lennének a tagságra jelentkező hűzóerői a szakmai kötöttséget alig érző fiataljaink számára; mai liberálisabb világunkban más eszközök szükségesek a hatékonyabb fiatalítás érdekében.

KÜLFÖLDI HÍREK

Földgáztöltő-állomások az USA-ban

Az USA 44 államában összesen 701 gáztöltő-állomás áll rendelkezésre gépjárművek töltésére. Egy felmérés szerint hetenként átlagosan 4 új gáztöltő-állomást nyitnak meg az USA-ban. A 700 töltőállomásból 400 közületi célokat szolgál. Legtöbb állomás Kaliforniában van (80), a második helyen pedig Texas áll (63).

Pipeline and Journal, 1993. aug.

Turkovich Gy.

HAZAI HÍREK

Dr. Esztó Péter, a Magyar Bányászati Hivatal elnökének előterjesztése az első magyar szénhidrogén-kutatási és -termelési koncessziós pályázat kiírásáról (1993. szeptember 19-én)

Az olaj- és földgázkutatásban, valamint a -kitermelésben a tulajdonos állam részéről a koncesszióba adás a világ minden részén általános gyakorlat. Magyarországon már a 30-as évektől koncessziós alapon a Dunántúlon amerikai, a Tiszántúlon német tőkeérdekeltségű vállalatok kutattak. Ennek eredményeként tárták fel DNy-Dunántúlon az első magyar kőolaj- és földgáztermelőket, és indulhatott meg 1937-ben az ipari méretű olaj- és földgáztermelés. Ezen külföldi vállalatok tevékenysége a háború befejezését követően, illetve 1948-ban az államosítással megszűnt. A kutatási és kitermelési tevékenységet az akkor alakult hazai vállalatok folytatták, az amerikai és a német vállalatoknál szerzett tapasztalatok felhasználásával, amelyeket a továbbiakban a szovjet kutatási és kitermelési módszerek, illetve technikák bővítették.

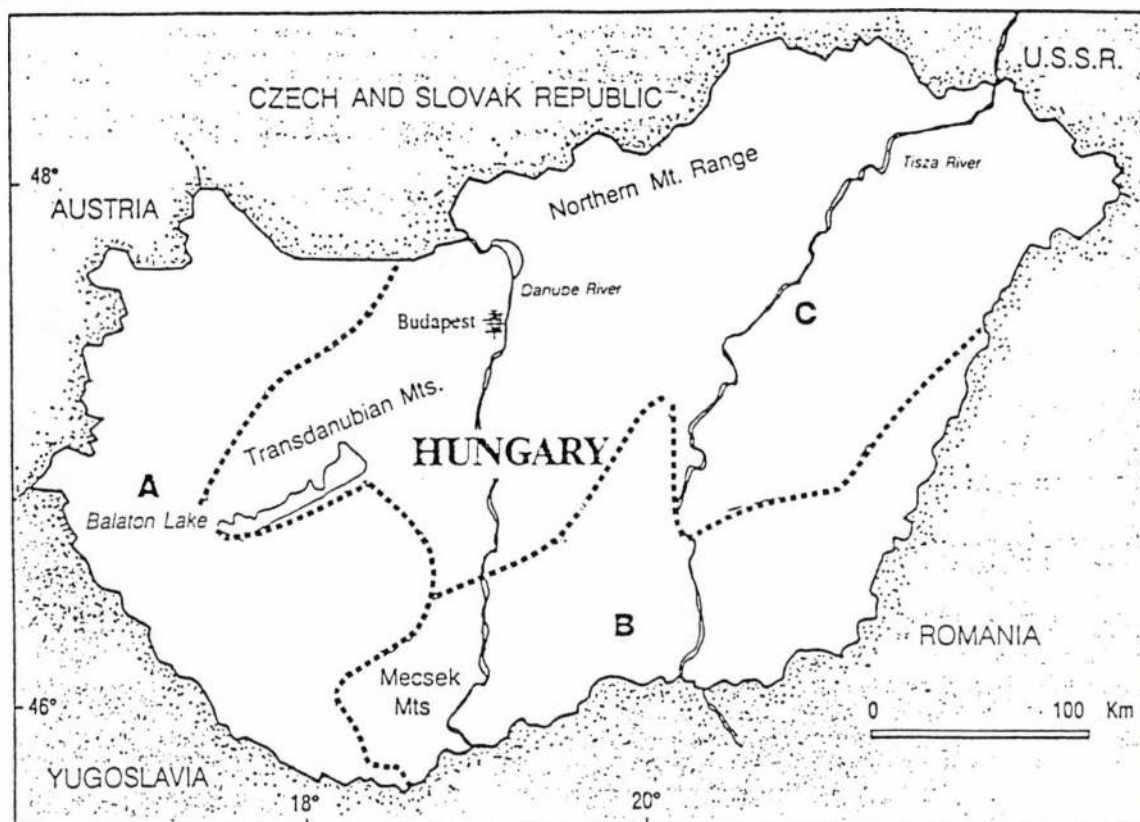
Az azóta eltelt több mint négy évtizedben a hazai olajkutatás/kitermelés is a szocialista utat járta. Komoly eredményeket értünk el, ennek ellenére a világ politikai megosztottsága miatt belterjessé váltunk, és mind a kutatási módszerek és eszközök, mind a gazdasági eredményesség vonatkozásában lemaradtunk a dinamikus fejlődő nyugati világtól.

A bekövetkezett rendszerváltáshoz tartozóan a világon kialakult gyakorlatot követve szükséges, hogy koncessziós alapon külföldi vállalatok is kutathassanak Magyarországon. Ezzel elő kívánjuk segíteni a felzárkózást a fejlett világhoz, de reméljük azt is, hogy új olaj- és gázmezőket találunk. Az állam ugyanis abban érdekelt, hogy a hazai földben rejlő lehetőségeket a hazai és a külföldi vállalatokban testet öltött minél nagyobb szakismerettel kutassuk meg és termeljünk ki.

Az állam a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény alapján bányajáradékot kap a kitermelt és értékesített olajért és gázért, függetlenül attól, hogy a termelővállalat hazai, külföldi vagy vegyes tulajdonban van. Ugyanakkor a hazai vállalatok ez irányú tudásukat, tapasztalataikat és tőkéjüket felhasználva külföldön szerezhetnek olyan koncessziókat olaj- és gázkutatásra, ahol a hazainál nagyobb eredményességgel végezhetik munkájukat. A MOL Rt. már kötött ilyen szerződést Tunéziában, komoly tárgyalásokat folytat Albániában, és keresi a lehetőségeket a volt Szovjetunió utódállamaiban.

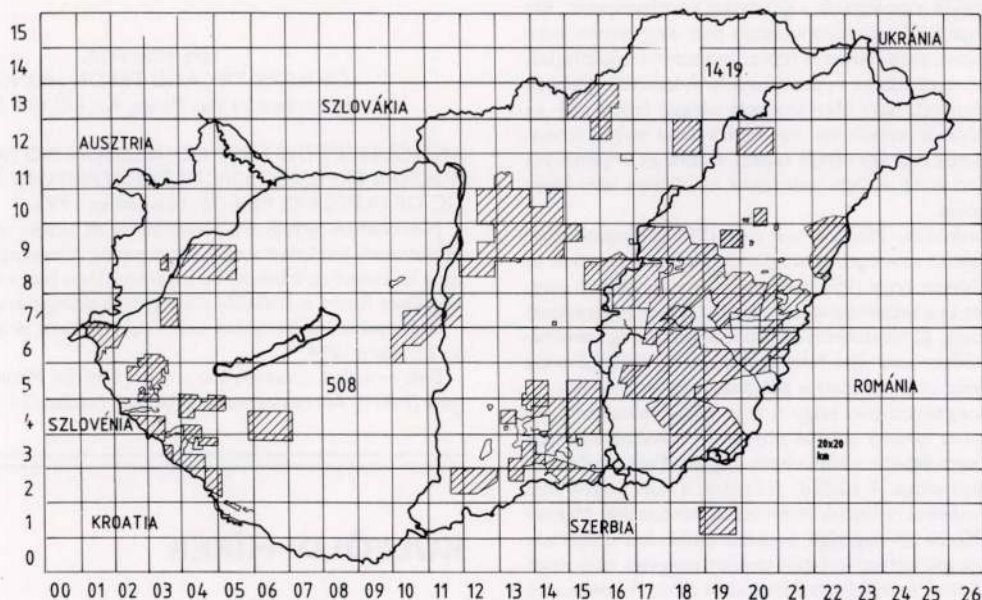
THE MINISTER OF INDUSTRY AND TRADE, HUNGARY INVITES THE INTERNATIONAL OIL EXPLORATION INDUSTRY

to examine proprietary exploration data in anticipation of the First Concession Round for acreage in 1993



- Basic Data Sales Packages A, B and C are now on sale. Purchase price US \$ 10,000 each; all three for \$25,000.
- Geochemical Data Sales Packages A, B, and C are available at US \$3000 each. Corresponding Basic DSP's must also be purchased.
- The Budapest Data Centre will be open on May 1, 1991 by appointment to purchasers of Basic DSP's.
- Purchase of one or more DSP's is a prerequisite for participation by serious investors.

2. melléklet



3. melléklet

Az első magyar szénhidrogén-kutatósi és -termelési koncessziós pályázat ütemterve

1993

1994

Feladat	Szeptember	Október	November	December	1994											
					J	F	M	Á	M	J	J	A	Sz	O	N	
Szerződés- minta (Model contract)	MBH részéről okt. 1. ↓ Végleges szö- veg (magyarul)	IKM részéről nov 11. ↓ jóváhagyott szöveg magyarul		Végleges dec. 3. ↓ szöveg (angolul)												
Pályázati határ- idők (Bid round)			Felhívás magyarországi nov. 25. ↓ koncesszióra		Jelentkezési határidő ápr. 25. 24 óra			Eredmény- hirdetés jún. 24. 10 óra			Szerződés- kötések					
Promóció Két magyar napilap	Levél a DSP os. megy. cégeknek (fax) ↓ Hirdetés (A/4) ↓ Hirdetés (A/4)		nov. 22. ↓ nov. 25.		Felhívás ismétlés ↓ február közepén, végén											
Konzultáció BUDA- PEST			Sajtókonf. Budapesten nov. 19. ↓													

A most meghirdetett első szénhidrogén-kutatási és -termelési koncessziós pályázattal, mint már említettük, fel kívánunk zárkózni a nemzetközi gyakorlathoz, és reméljük, hogy a külföldi vállalatok befektetésre vonzódnak találják a geológiai és a gazdasági körülményeket. Bár Magyarország nemzetközi összehasonlításban már elég erősen kutató területnek számít, ennek ellenére fejlett módszerek alkalmazásával további telepek megtalálását valószínűsítjük. A külföldi vállalatok számára előnyt jelenthet, hogy Magyarország eléggé fejlett olaj- és gáztávvezeték-hálózattal rendelkezik, továbbá a hazai mezők termelése a szükségleteknek csak egy részét fedezi. Ezáltal az eredményes vállalkozónak a piac és az olaj/gáz vezetékes elszállítása nem kíván további beruházásokat.

Az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium már 1991 áprilisában kibocsátotta a kutatásokhoz szükséges geológiai és geofizikai adatokat és információkat, és jelezte, hogy 1993-ban kerül sor a koncesszió meghirdetésére. Ezeket az adatsomagokat, amelyek területi megoszlását az 1. melléklet mutatja, 22 nemzetközi olajvállalat vette meg, tanulmányozta és saját módszereivel újra feldolgozta. Az új bányatörvény megadta a felhatalmazást a koncessziós pályázat meghirdetéséhez.

Külön ki kell hangsúlyoznunk, hogy a már eddig felkutatott (ismert), a MOL Rt.-hez tartozó olaj- és gázmezők, továbbá bizonyos tartalék területek nem képezik a koncesszió tárgyát. Ezek elhelyezkedését a 2. melléklet mutatja. A külföldi vállalatok a saját maguk által felkutatott új előfordulásokra kapnak kitermelési koncessziót. Magyarország területét 20x20 km nagyságú kutatási blokkokra osztottuk. Egy pályázó által megpályázható kutatási terület nagysága nem lehet nagyobb mint 3200 km², és legfeljebb 8 blokkból állhat. A koncesszió időtartama maximum 35 év, amely egy alkalommal az időtartam felével meghosszabbítható. A koncesszióba adott területen a vállalkozó négy évig végezhet kutatási (geológiai, szeizmikus, fúrás) tevékenységet. A kutatási időtartam a vállalat indokolt kérésére további két évvel meghosszabbítható.

A bányászatról szóló 1993. évi LXVIII. törvény alapján az első olaj/gáz pályázat kezdete 1993. november 25. Erről két országos gazdasági és napilapban (Napi Gazdaság, Új Magyarország) felhívás (mellékelve) jelenik meg, 1993. november 25-én.

A pályázat 1994. április 25-én zárul, a pályázók eddig az időpontig adhatják be pályázatukat a Magyar Bányászati Hivatalhoz (3. melléklet).

A pályázat eredményéről 1994. június 24-én ad tájékoztatást az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium.

Az olaj/gáz kutatás rendkívül tökeigényes, nagy befektetést és fejlett technikát követel. A kutatás kockázata nagy, mivel az egy kutató-fúrásra jutó költség jelenleg 100–300 millió forint. Ebből az következik, hogy a koncessziós szerződéstől az eredményes kutatáson át, az olaj/gáz kitermelésének megkezdéséig hosszú út vezet.

Az első magyar szénhidrogén-kutatási és -termelési koncessziós pályázatot a Magyar Bányászati Hivatal készítette elő.

A MAGYAR KÖZTÁRSASÁG nevében

az ipari és kereskedelmi miniszter
a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény alapján

MEGHIRDETI AZ ELSŐ KONCESSZIÓS PÁLYÁZATOT KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ KUTATÁSÁRA, VALAMINT SIKERES KUTATÁS ESETÉN A FELFEDEZETT SZÉNHYDROGÉNEK KITERMELÉSÉRE.

Pályázni lehet Magyarországon egész területére, kivéve a jelenleg termelő olaj/gáz mezőket, továbbá a kutatás alatt álló és tartalék területeket. Egy pályázó maximum 8, egyenként 400 km² (20x20 km) nagyságú blokkra, összesen 3200 km² területre szerezhet kutatási engedélyt.

A versenypályázat kezdési időpontja 1993. november 25. A pályázatoknak az MBH-hoz történő beadási határideje 1994. április 25. Ezen idő alatt a pályázóknak az Adatszobán rendelkezésre áll. A pályázat eredménye 1994. június 24-én kerül kihirdetésre.

A pályázatnak tartalmaznia kell a pályázó minimális kutatási programját.

A megpályázható területek térképe és a részletes feltételeket tartalmazó szerződésmodell a Magyar Bányászati Hivatalból (MBH) kérhető.

THE MINISTER
OF INDUSTRY AND TRADE, HUNGARY
authorized by the Mining Act (XLVIII. 1993.)

ANNOUNCES THE FIRST CONCESSION BID ROUND FOR PETROLEUM EXPLORATION IN THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF HUNGARY, from 25, November, 1993.

Nomination by bids are accepted for all blocks with the exception of presently excluded area from licencing. Concession area per company is limited to 8 blocks or 3200 km² (one block size is 20x20 km). The Data Room is available during the bidding period.

Bids containing minimum work commitment proposals must be in by 25, April 1994.

Bids in sealed envelope are accepted by the Mining Bureau of Hungary (MBH). Announcement of bidding results: 24, June 1994.

KÜLFÖLDI HÍREK

Az Agip rekordokat ért el az Adrián

Az Agip az adriai Aquila-mezőn rekordokat ért el. Ez a világ legnagyobb vízmélysége (850 m), melyből nagyüzemi (kereskedelmi) termelés folyik. Olasz olajkútban itt van a legnagyobb hozam (10 000 barrel/d, 32° API minőségű olajból). A kút jelentős mennyiségű földgázt is termel. Ez a legnagyobb vízmélység, ahol vízszintesen fúrt kút szakaszából kereskedelmi mértékű termelés folyik.

Oil and Gas Journal, 1993. aug. 9.

Az állami olajvállalatok szerepe egyes országokban

Az Oil and Gas Journal szerkesztői részletesen ismertetik közkeleti országok és néhány más tőkés ország állami tulajdonú olajiparának szerepét és az állam, ill. az ipar strukturáját. A cikksorozat ismeretese felöleli Szaúd-Arábia, Irán, Venezuela, Mexikó, Abu Dhabi, Kuvait és Indonézia ilyen szempont szerinti részletes elemzését, megállapítva, hogy ezek az országok a világ termelésének kb. egyharmadát adják, tehát nagyon fontos szerepük van. A mintegy 30 oldalas elemzés hasznos olvasmány lehet az ipargazdasági, ill. a világgazdasági ismeretek iránt érdeklődők számára.

Oil and Gas Journal, 1993. aug. 16.

Új, korszerűsített glikolregeneráló rendszer

A SIIRTEC NIGI S.p.A. egy új típusú trietilén-glikol regeneráló berendezést tervezett és épített, amely 99,95%-nál jobb minőségű glikolt tud előállítani sztrippelgáz-vesztés nélkül és veszélyes aromás oldószer felhasználása nélkül. Ez a berendezés különösen megfelel hideg klímaviszonyokra. A szabadalmazott rendszert az Agip pinetói gázgyűjtő központjához alkalmazták. Tekintve, hogy e berendezés helyet és tömeget takarít meg, különösen alkalmas tengeri fedélzetekhez való beépítéshez.

Oil and Gas Journal, 1993. szept. 13.

Turkovich Gy.

KÖZLEMÉNY

Az OMBKE szakmai lapjain keresztül is segíteni kívánja a szakterületen dolgozó tagtársaink elhelyezkedését, illetve a vállalatok, intézetek szakemberigényének kielégítését.

Ezért a jövőben lapjainkban – a kínálat és keresletnek megfelelően – megjelenik az ÁLLÁSKÍNÁLAT rovat, amelyben ÁLLÁST KERES és ÁLLÁST AJÁNL címekkel

hirdetési díj nélkül

közöljük az igényeket. A hirdetéseket a lap felelős szerkesztőjének lehet elküldeni.

ÁLLÁST KÍNÁL

A MOL Rt. Kiskunhalasi Bányászati Üzem olaj- vagy gázmérnök, ill. gépészmérnök számára üzemfenntartási mérnöki beosztásba (számítógép-kezelési gyakorlat szükséges); továbbá olaj- vagy gázmérnök számára termelési mérnök beosztásba (számítógép-kezelési gyakorlat szükséges); továbbá szakirányú egyetemi végzettségűnek műszeres és villamos szupervizori beosztásba (számítógép-kezelési gyakorlat szükséges).

– A MOL Rt. Kápolnásnyéki Távvezetési Üzem gázmérnök vagy olajmérnök számára technológus mérnöki beosztásba (számítógépes alapismeretek, angol középfokú vizsga szükséges és 35 év alatti életkor); továbbá erősáramú villamosmérnök számára technológus mérnöki beosztásba; továbbá gépészmérnök számára technológus mérnöki beosztásba (angol középfokú vizsga szükséges és 35 év alatti életkor); továbbá felsőfokú földmérő képesítéssel rendelkező személy számára geodéta beosztásba (35 év életkor alatt); továbbá gazdasági mérnök vagy pénzügyi-számviteli főiskolai végzettségű személy számára anyag- és raktárgazdálkodási csoportvezetői beosztásba (35 év életkor alatt).

– A MOL Rt. Nagykanizsai Bányászati Üzem erősáramú villamosmérnök számára villamos részlegvezetői beosztásba Gellénházán.

– A MOL Rt. Hajdúszoboszlói Bányászati Üzem gépészmérnök számára esztergályos eloadói beosztásba (5 év gyakorlati idő szükséges); továbbá felsőfokú szakirányú képzettségű személy számára közgazdasági eloadói munkakörben (2 év gyakorlati idő szükséges).

– A MOL Rt. Szegedi Bányászati Üzem villamosipari műszaki főiskolai végzettségű személy számára energetikai diszpécseri beosztásba.

– A MOL Rt. Szolnoki Üzemviteli Kiszolgálási Koordinációs Főosztálya gépészmérnök számára gépész vezető mérnöki beosztásba (3–5 év olajipari gyakorlat szükséges); továbbá felsőfokú szakirányú végzettségű személy számára közúti szállítási ügyintézői beosztásba; továbbá felsőfokú műszaki végzettségű személy számára ügyintézői beosztásba (többéves olajipari gyakorlat szükséges).

– A MOL Rt.-ből kiváló kft. (Füzesgyarmat) közgazdasági egyetemi vagy pénzügyi számviteli főiskolai végzettségű személy számára főkönyvelői beosztásba (adó jogban való jártasság szükséges).

– A MOL Rt. Orosházi Bányászati Üzem olajipari technikus vagy érettségizett (számítógépes képzettséggel) személy részére termeléselszámolói munkakörbe.

– A MOL Rt. Szegedi Bányászati Üzeme gáz vagy olajipari technikus részére tartály- és szivattyúkezelői munkakörbe.

– A MOL Rt. Kápolnásnyéki Távvezetési Üzem minősített hegesztő részére gépész karbantartó munkakörbe; továbbá műszerész technikusok részére műszerész munkakörbe; továbbá erősáramú technikus részére villanszerelő munkakörbe; továbbá gépésztechnikus részére gépész karbantartó munkakörbe.

– A MOL Rt. Beruházás-Kivitelezési Főosztály Kardoskúton gépésztechnikus részére gépész műszaki ellenőri beosztásba.

– A MOL Rt. Szegedi Bányászati Üzeme gépésztechnikus részére kompresszorkezelői munkakörbe; továbbá készletgazdálkodási eloadói munkakörbe; továbbá erősáramú technikus részére energetikai diszpécseri munkakörbe.

– A MOL Rt. Nyomda Üzeme Szolnokon képesített könyvelő, számítógépkezelő, gépiró részére, gépkönyvelői munkakörbe.

ÁLLÁST KERES

– Olajipari gyakorlattal rendelkező vegyipari gépész üzemmérnök (szül.: 1944) technológusi munkakörbe. (Cím: MOL Rt., KTÁ, Munkagazdálkodási Főosztály, Szolnok)

– Olajipari gyakorlattal rendelkező villanszerelő (szül.: 1956) (Cím: MOL Rt., KTÁ, munkagazd. Főoszt., Szolnok)

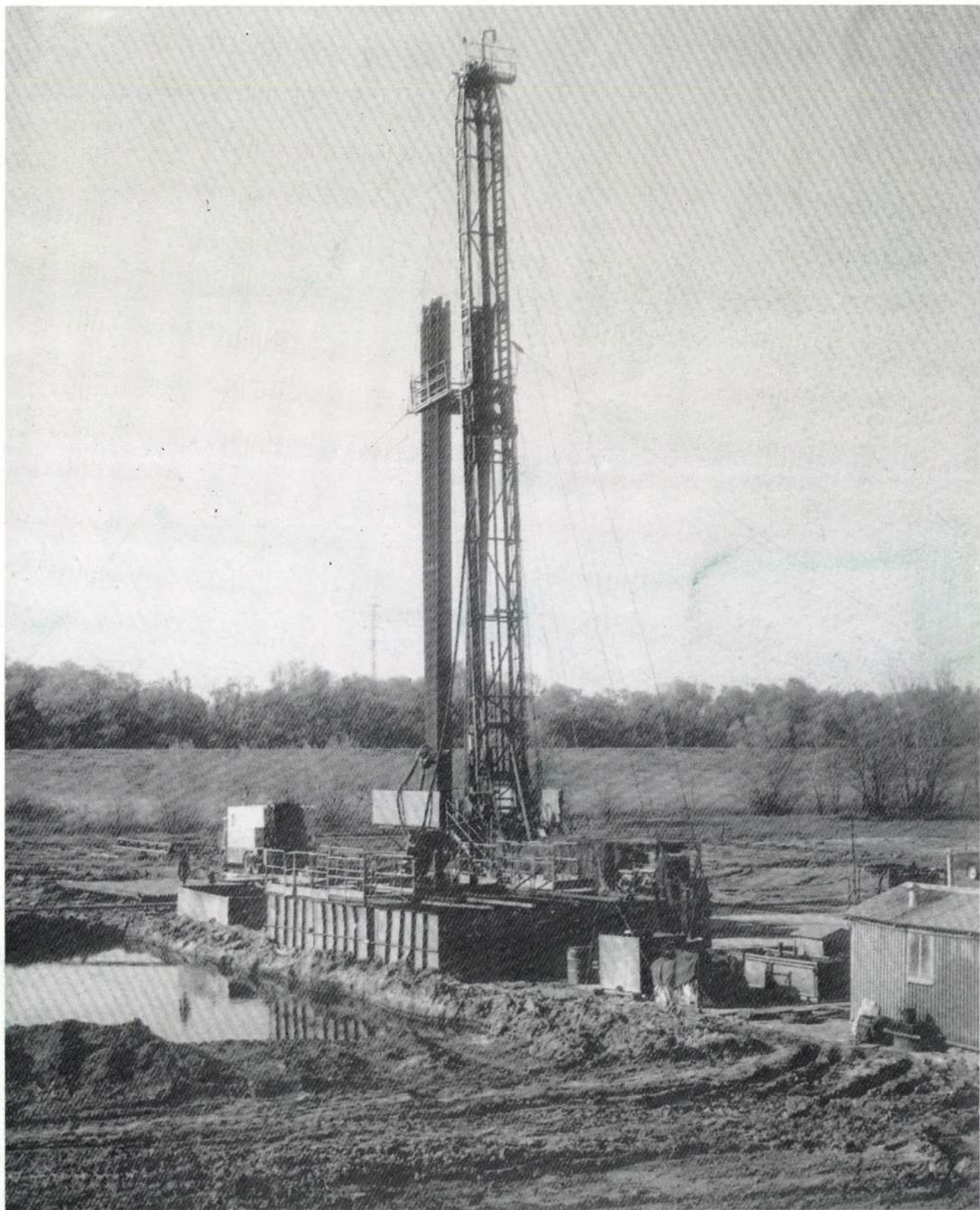
– Földrajz–orosz szakos általános iskolai tanár (szül.: 1968) (angol középfokú nyelvvizsgával) Szolnokon vagy Szolnokhoz közeli munkahelyen titkárnői beosztásba. (Cím: MOL Rt., KTÁ, Munkagazd. Főoszt., Szolnok)

– Olajipari gyakorlattal, gimnáziumi érettségivel és gépirói iskolai végzettséggel rendelkező női munkaerő gépiró-adminisztrátori beosztásba. (szül.: 1950) (Cím: MOL Rt., KTÁ, Munkagazd. Főoszt., Szolnok)

– Víz-gázvezeték szerelői képzettségű olajipari gyakorlatú lakatos, lakatosi munkakörbe. (Szül.: 1960). (Cím: MOL Rt., KTÁ, Munkagazd. Főoszt., Szolnok)

– Kolozsváron szerzett gépészmérnöki diplomával; öntés, kovácslás, hengerlés, dróthúzás területén való gyakorlattal (szül.: 1942) állást keres esetleg oktatási területen is. (Cím: a szerkesztőségben)

– Kohómérnöki diplomával, tárgyalási szintű angol nyelvtudással, külkereskedelmi és fővállalkozási gyakorlattal rendelkező (szül.: 1984) kolléga munkahelyet keres a kohászat területén. (Cím: a szerkesztőségben)



Lyukbefejező berendezés az algyői szénhidrogénmezőn

AZ ORSZÁGOS
MAGYAR Bányászati
ÉS Kohászati
EGYESÜLET LAPJA
27. (127.) évfolyam
65–96. oldal

Bányászati és Kohászati Lapok

KÖÖLAJ ÉS FÖLDGÁZ



BUDAPEST
1994. MÁRCIUS

1994/3.

BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

**Hungarian Journal of Mining
and Metallurgy OIL AND GAS**

**Ungarische Zeitschrift für Berg-
und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGAS**

Szerkesztőség:

1027 Budapest, Fő utca 68. 412. sz.
Telefon: 201-8083

Felelős szerkesztő:

Kassai Lajos

Kiadja:

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület
Műszaki Információs Irodája

Felelős kiadó:

Schmidt György ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levél cím: 1371 Budapest, Pf.: 453.
Telefon: 201-8083, 201-2011/273, 665
Telefax: 201-7056

Megjelenik havonta.

Belső tájékoztatásra készül,
kereskedelmi forgalomba nem kerül.

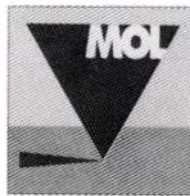
HU ISSN 0572-6034

Készült:

Vörösmarty Nyomda Rt.,
8000 Székesfehérvár
Irányi Dániel u. 6.
Felelős vezető:
Papp Károly elnök-igazgató
1442852

Tartalom:

MIKLÓS TIBOR-SOLTI KÁROLYNÉ: A zsanai föld alatti gáztároló helye és szerepe a hazai földgázcsúcscellátásban	65
HAZIM NAYEL DMOUR: Temperature Distribution in Geothermal Wells	69
ALMÁSI MIKLÓS-RÁCZ LÁSZLÓ: A motorhajtóanyagok minősége és a környezetvédelem	80
HORVÁTH JÓZSEF-ILINYI JÁNOSNÉ-SZIGEL FERENC-BÓNA ERNŐ: A MOL Rt. Dunai Finomítójában épült biológiai szennyvíztisztító és véggázegető üzemek szerepe és hatása a környezetre	85
SZIKLAVÁRI JÁNOS: Az ipariműemlék-védelem helyzete	90
Egyesületi hírek	91
Egyetemi hírek	93
Hazai hírek	94
Iparági hírek	BIII
Külföldi hírek	79, 84, 89



**MAGYAR OLAJ-
ÉS GÁZIPARI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG**

A SZÁM SZERZŐI: ALMÁSI MIKLÓS okl. vegyész-mérnök, főmérnök (MOL Rt., Budapest); BÓNA ERNŐ okl. vegyész-mérnök, tervezetetés-vezető (MOL Rt., Százhalombatta); HAZIM NAYEL DMOUR okl. olajmérnök, doktorandusz (Miskolci Egyetem, Miskolc); HORVÁTH JÓZSEF dr., okl. vegyész-mérnök, petrokkémiai szakmérnök, a kémiai tudomány kandidátusa; ILINYI JÁNOSNÉ okl. metallurgus, létesítési vezető (MOL Rt., Százhalombatta); MIKLÓS TIBOR okl. olajmérnök, osztályvezető (MOL Rt., Szolnok); RÁCZ LÁSZLÓ dr., okl. vegyész-mérnök, főmérnök (MOL Rt., Budapest); SOLTI KÁROLYNÉ okl. olajmérnök, osztályvezető (MOL Rt., Budapest); SZIGEL FERENC okl. vegyész-mérnök, tanár, vezető technológus (MOL Rt., Százhalombatta); SZIKLAVÁRI JÁNOS dr., okl. kohómérnök.

A szerkesztésért felelős:

KASSAI LAJOS (a szerkesztőbizottság elnöke)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS; BÁNDI JÓZSEF; BARTHA LÁSZLÓ dr.; BENKŐ ZOLTÁN dr.;
CSABA JÓZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES dr.; CSERI TIVADAR (szerkesztő);
FALUSKAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSÉ; KELEMEN
JÓZSEF; KÜRTI ATTILA; MATING BÉLA dr.; MEIDL ANTAL dr.; NÉMETH
EDE dr.; ÖNÓDITIBOR; ÓSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF dr.; PATAKI NÁNDOR dr.;
RÁCZ DÁNIEL dr.; SCHALL ISTVÁN dr.; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő);
TAKÁCS GÁBOR dr.; TÓTH JÁNOS dr.; VÖRÖS LÁSZLÓ

Bányászati és Kohászati Lapok

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET

lapja

27. (127.) évf.

3. szám

1994. március

A zsanai föld alatti gáztároló helye és szerepe a hazai földgázcsúcscellátásban

MIKLÓS TIBOR—
SOLTI KÁROLYNÉ

ETO:622.279:553.98

Az 1970-es évek közepéig a földgázfelhasználásban döntően az ipari felhasználás – nagyipar, vegyipar, villamosenergia-ipar – dominált, majd fokozatosan terjedt, illetve bővült a lakossági és kommunális igény. Ezzel a földgázfelhasználás struktúrájában is jelentős változás állt be. Az addig zömmel csúcs nélküli, hőmérséklet-független fogyasztás mellett megjelent a hőmérsékletfüggő, fűtési célú, szezonális gázfogyasztás.

A hőmérsékletfüggő csúcscsökkentés fokozatos növekedése szükségesség tette a hazai föld alatti gáztároló-rendszer kiépítését. A MOL Rt. nem kis áldozatokat vállalva felkészül az ország szezonális gázellátásának, ezen belül a téli csúcsgigények kielégítésére. Jelenleg összességében közel 59 M m³/nap csúcskapacitás áll rendelkezésre. 1996 végére további 8 M m³/nap, 2000 végére 16 M m³/nap csúcskapacitás növelésére van szükség.

A vizsgálatok azt mutatták, hogy teljesítménynövekmény csak egy új föld alatti gáztárolóval valósítható meg. Az igényeket és a műveléstechnikai alapokon nyugvó következtetéseket figyelembe véve a MOL Rt. szakemberei és gazdasági vezetése a föld alatti gáztároló-rendszer bővítésének következő lépcsőjére a zsanai földgázmezőt találták legmegfelelőbbnek.

Magyarország energiaellátásában jelenleg a földgáz meghatározó szerepet tölt be. A földgáz térhódítása az 1960-as évek elején kezdődött. Ebben az időszakban az ország energiafelhasználásában még csak 3,5% fölül növekedett. Ez az arány – fokozatos fejlődéssel – mára 30% fölül növekedett, és 1992-ben az ország 1050 PJ belföldi energiafelhasználásában a földgáz kerekén 325 PJ-t tett ki.

Az 1970-es évek közepéig a földgázfelhasználásban döntően az ipari felhasználás – nagyipar, vegyipar, villamosenergia-ipar – dominált, majd fokozatosan terjedt, illetve bővült a lakossági és kommunális igény. Ezzel a földgázfelhasználás struktúrájában is jelentős változás állt be. Az addig zömmel csúcs nélküli, hőmérséklet-független fogyasztás mellett megjelent a hőmérsékletfüggő, fűtési célú, szezonális gázfogyasztás.

A hőmérsékletfüggő csúcscsökkentés fokozatos növekedése szükségesség tette a hazai föld alatti gáztároló-rendszer kiépítését. Az első, gáztárolásra vonatkozó műszaki-gazdasági tervek 1973-ban készültek. Az ezt követő időszak fejlesztési, építési tevékenységének eredményeként 1978–1981 közötti időszakban kezdődött meg a föld alatti gáztárolás Magyarországon, három mezőben. Ezek között legjelentősebb a hajdúszoboszlói, kisebbek a pusztaszőlői és pusztaedercesi gáztárolók. Mindhárom gáztároló kimerült gáztelepben lett megvalósítva. A működő gáztárolók főbb paraméterei:

	Hajdúszoboszló	Pusztaszőlős	Pusztaaedercesi
Mobil gáz, M m ³	1400	210	330
Csúcscapacitás, M m ³ /d	20,0	2,4	2,9
Kútszám	77	14	23
Párnagáz, M m ³	2240	350	290
Telepek száma	1	4	2
Mélység, m	1000	1000–1200	1300

Ma – 1993-ban – az ország téli csúcsgigénye (–8 °C napi átlaghőmérsékletet alapul véve) kerekén 60 M m³/nap, melyből a hőmérsékletfüggő gázigény több mint 40 M m³/nap. A rendelkezésre álló csúcscsökkentések között a föld alatti tárolókból származó mennyiség a legjelentősebb: 23 M m³/nap nagyságú.

Az elmúlt néhány év gazdasági változásainak, a piaci viszonyok fokozatos térhódításának hatására a földgázfogyasztás struktúrájában is változások következtek be. E változáson belül a lakossági fogyasztás aránya emelkedő tendenciát mutatott, ugyanakkor az ipari – nagyipari, vegyipari – szféra földgázfelhasználása csökkent.

A MOL Rt. stratégiai céljai között szerepel, hogy a hazai földgázpiacon a jövőben is meghatározó szerepet töltsön be. Ennek egyik fontos eleme, hogy nem kis áldozatokat is vállalva felkészül az ország szezonális gázellátásának, ezen belül a téli csúcsgigények kielégítésére. E cél megvalósításának egyik igen

fontos tényezője a jövőbeli gázigénynek minél pontosabb meghatározása, és az igénykielégítésre felkészülés. Ennek érdekében folyamatosan széles körű felméréseket és vizsgálatokat végzünk. Az utóbbi felmérések eredménye azt mutatta, hogy az előzőekben említett ipari fogyasztáscsökkenés a jövőben megáll és stagnál, a villamosenergia-ipar földgázfogyasztásában pedig fokozatos növekedés várható, elsősorban a kombi-nált ciklusú gázturbinás erőművek elterjedésével.

A lakossági fogyasztás tendenciája változatlan, az ezredfordulóig további egyenletes növekedéssel lehet számolni, mivel a lakossági gázárak nem ösztönöznek a tüzelőanyag-választás mérlegelésére. Mindezek figyelembevételével az országos földgázmérleg legfontosabb számszerű adatai 2000-ig a következők szerint várhatók:

	1993	1996	2000
Összes értékesítés (Gm ³)	10,5	11,3–11,5	12,7–13,0
Hazai termelés (Gm ³)	5,1	4,5	3,3
Import (Gm ³)	5,4	6,9–7,1	9,4–9,7
	1993/94	1996/97	2000/01
Várható téli csúcsgigény (M m ³ /nap); -8 °C átlag-hőmérsékletnél)	60	67	75

Jelenleg összességében közel 59 M m³/nap csúcskapacitás áll rendelkezésünkre. Fentiek alapján látható, hogy 1996 végére 8 M m³/nap, 2000 végére 16 M m³/nap csúcskapacitás növelésére van szükség. A vizsgálatok azt mutatták, hogy teljesítménynövekmény csak egy új föld alatti gáztárolóval valósítható meg, melynek a csúcsgazdálkodás szempontjából az alábbi főbb követelményeket kell kielégítenie:

- 1996, illetve 2000 évek végére – két lépcsőben – legyen képes 8, illetve 16 M m³/nap teljesítmény kiadására;
- képes legyen a fogyasztói igények rugalmas követésére;
- a napi teljesítményváltozás üzemszerűen érje el a maximális kapacitás $\pm 50\%$ -át;
- a tároló kapacitása szükség esetén legyen képes az első ütemben 600 M m³, második ütemben további min. 600 M m³, összesen 1200 M m³ mobil gáz tárolására;
- a tároló mobil készletének 30–40%-áig képes legyen a maximális teljesítmény kiadására;
- az ellátás és a szállítás szempontjából kedvező helyen legyen az ország gázrendszerében;
- gazdasági szempontból kedvező fajlagos költséggel legyen üzemeltethető, tekintettel a hatósági gázárakra, illetve az ebből fakadó veszteségekre.

A gáztárolók létesítésének vizsgálatára az első átfogó jellegű tanulmány 1987-ben készült el. Ebben az időszakban alakítottuk ki a fejlesztés vizsgálatának módszerét, amely művelési-termelési-gazdasági számításokon alapult. A módszer rövid ismertetése:

1. A telepben lejátszódó ki- és betárolási folyamatok hatására bekövetkező anyagmennyiség-változásokat anyagmérleg-egyenlettel követtük nyomon. A kúttalpnymást az exponenciális hozamegyenlettel, a kútfeynymást és a vízszintes gázgyűjtő-rendszerben a nyomásvesztéséget számítottuk. Ezzel a termelési-besajtolási, valamint gyűjtési nyomásvizonyok meghatározhatók voltak.
2. A gáztárolási paraméterek változását a gyűjtési rendszerig követtük. Meghatároztuk a besajtolási és visszatermelési időszakban a szükséges kompresszorteljesítményeket.
3. A művelési-termelési paraméterek alapján határoztuk meg a szükséges fejlesztési költségeket és az üzemelés évenkénti költségeit.

4. A fejlesztés költségeinél figyelembe vettük a szükséges távezetési fejlesztéseket is, amelyek a tervezett csúcstermelés forgalmazásához voltak szükségesek.

Az egyes gáztárolási változatok gazdaságosságának összehasonlíthatósága érdekében mind vállalati (financial), mind nemzetgazdasági (economic) szemléletben több mutatót számítottunk:

- hús év időhorizontra számítottuk a diszkontált nettó forrás és diszkontált beruházás különbségét, valamint a két érték hányadosát.

- vizsgáltuk a belső kamatlábat, azaz a húszéves egyszeri megtérüléshez várható diszkontrátát. A változatok összehasonlíthatósága miatt 15%-os és 20%-os diszkontráta mellett kiszámítottuk a tárolás költségét is, Ft/m³-ben megadva.

Az 1987-ben készült vizsgálatnál valamennyi művelés alatt lévő földgáztelep kvalitatív elemzését elvégeztük gáztárolás szempontjából, figyelembe véve a teleprezsimet és a leművelés helyzetét. E vizsgálat után választottuk azokat a rezervoárokat, amelyekben gáztárolás lehetséges.

A változatok száma az 1987–1989 közötti időszakban:

	Változatok db	Mobil gáz M m ³	Csúcskapacitás M m ³ /d
Hajdúszoboszlói mező			
Szoboszló-V telep	5	400–800	3,8–7,7
Szoboszló-II telep	3	500–1100	4,8–10,5
Tatárülés-Kunmadaras mező			
Alsópannon-I telep	3	300–500	2,8–4,8
Zsana-mező			
Zsana-Észak telep	6	500–1500	4,8–14,4
Tázlár-mező			
Tázlár-I telep	3	200–400	1,9–3,8
Nagylyngyel-mező			
I-IV blokk	1	600	3,8
Algyó-mező			
Deszki szint	8	2500–7500	15,0–48,0
Szegeed-I telep	2	500–750	4,8–7,5
Maros-I telep	3	100–700	1,0–7,8
Szeghalom-mező			
Halom-I telep	6	500–1100	4,8–10,6
Ortaháza-I, Hahót-Pusztaszentlászló	4	50–80	5,0–10,0

A mezők elhelyezkedését szemlélteti az 1. ábra.

A gáztárolás fejlesztési lehetőségét számos változatban vizsgáltuk. A legkedvezőbbnek a műszaki-gazdasági számítások alapján a Zsana-mező Zsana Észak gáztelepében megvalósítandó gáztároló adódott.

A gázigények pontosítása és fejlesztés igénye újabb vizsgálatok elvégzését indokolták 1992-ben. Ebben a vizsgálatba bevontuk a meglévő, a már üzemelő föld alatti gáztárolók további bővítésének vizsgálatát is. A bővítés lehetőségét az alábbi igény figyelembevételével végeztük:

	Csúcskapacitás	Mobil gáz	Mobil gáz
	9 M m ³ /d	600 M m ³	600 v. 1200 M m ³
	17 M m ³ /d		
A vizsgált változatok:	változatok száma	Mobil gáz M m ³	Csúcskapacitás M m ³ /d
Már üzemelő gáztárolók bővítése			
Hajdúszoboszló-mező			
Szoboszló-III telep	1	200	5,0
Pusztaderics-Hahót			
Felső-Alsó Nova	1	200	3,5
Pusztaszőlős-mező			
Komlós telepek	1	-	1,0



I. ábra. Föld alatti gáztárolásra alkalmas mezők Magyarországon

Új, tervezett gáztárolók

Zsana-mező			
Zsana-Észak telep	6	600–1200	8,0–16,0
Algyő-mező			
Szeged-I telep	2	500–750	4,8–7,2
Nagylengyel-mező			
Rudistás VII. blokk	1	300	3,2

Valamennyi változatot jellemző műszaki-gazdasági paramétereit szemlélteti az I. táblázat. A meghatározóan tárolóoldról induló vizsgálat következtetése:

– A gáztárolási igények kielégítésénél – a jelenlegi ismeretek alapján – első üteménél a $9 \text{ M m}^3/\text{d}$ csúcsigény és 600 M m^3 mobilgázigényből lehet kiindulni, míg a második ütemnél a csúcskapacitás elérheti a $17 \text{ M m}^3/\text{d}$ értékét.

– A csúcskapacitás növelésénél a pusztaszölösi növekményt figyelembe kell venni.

– További bővítésnél az igényt legkedvezőbben a Zsana-mezőben lehet kielégíteni. (I. ábra).

I. táblázat

Jellemző műszaki, gazdasági paraméterek (Vállalati szemlélet)

Távezetékekkel!

Sor-szám	Megnevezés	Tárolási többlet-árbevétel Ft/m ³	Diszkont-tényező %	Meglévő gáztároló bővítése		Új, tervezett földalattitároló-változatok									
				Hsz-I	HP-I + PE-I	Zs-I	Zs-2	Zs-3	Zs-4	Zs-5	Zs-6	Alg-I	NII	Alg-I + NI-I + Hsz-I	
1.	Mobil gáz, $G_m \cdot 10^6 \text{ m}^3$			200	200	600	600	600	1200	600	600	750	350	1200	
2.	Csúcskapac., $q_{\max} \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{d}$			5,0	3,5	8,0	8,0	8,0	16,0	8,0	16,0	7,2	3,3	15,5	
3.	Kútszám n, db			24	16	24	22	24	44	27	43	18	8	50	
4.	Párgáz $G_p \cdot 10^6 \text{ m}^3$			0	60	495	795	495	795	295	795	874	330	1204	
5.	Fejlesztés felszíni lét. 10^6 Ft kutak 10^6 Ft			45272	2278,1	3532,0	3607,0	3703,5	7395,3	5981,2	4971,1	3020,1	3122,2	10669,5	
6.	Diszkontált szabad forrás, 10^6 Ft			720,0	760,0	1080,0	990,0	1080,0	1980,0	1260,0	1935,0	990,0	739,1	2449,1	
7.	Megtérülés diszk. Ft/Ft	1,92	15,00	-3525,6	-1769,9	-1265,1	-1453,2	-1270,6	-2539,3	-3281,3	-2645,4	-279,5	-1811,4	-5616,5	
8.	Belső kamatláb, %	1,92	15,00	0,389	0,497	0,795	0,764	0,797	0,740	0,623	0,651	0,944	0,609	0,559	
9.	Belső kamatláb, %	1,92	–	-2,47	1,32	10,26	9,64	10,14	8,88	5,51	6,03	13,58	5,30	–	
	1 m^3 földgáz tárolási költsége, Ft/m ³														
	6,6 év megtérülésnél	–	15,00	6,179	4,167	2,429	2,505	2,431	2,618	3,241	2,985	2,033	3,708	3,122	
	5,0 év megtérülésnél	–	20,00	7,650	5,110	2,974	3,059	2,963	3,210	3,974	3,579	2,426	4,859	3,885	

– Ha a mobil gáz mennyiségének növelés is szükséges, akkor is a Zsana-mezőben megvalósítandó fejlesztés a legkedvezőbb.

– A Zs-4 és Zs-6 változatok összehasonlítása érdemel külön figyelmet, azonos csúskapacitás-igény esetén a mobil gázban meglévő különbség a gazdaságosságot nagymértékben befolyásolja.

A cikk első részében megfogalmazott igények és a művelés-technikai alapokon nyugvó következtetések szellemében a MOL Rt. szakemberei és gazdasági vezetése a föld alatti gáztároló-rendszer bővítésének következő lépcsőjére a zsanai földgázmezőt találták a legmegfelelőbbnek. A zsanai gáztároló tervezett paraméterei kielégítik az előzőekben megfogalmazott követelményeket. A tervezési koncepció ezenfelül – a létesítményeket illetően – még az alábbiakat is tartalmazza:

– a kitermelő-előkészítő rendszert 3 párhuzamos berendezéssorból kell felépíteni, jól áttekinthető, könnyen kezelhető és nagyméretű csővezetéki szerelvényekben tatarékos blokk-kapcsolásban.

– A kompresszorozási feladatot a kisebb befektetési költség, rövidebb kivitelezési időszükséglet és megbízhatóságban tervezhető engedélyezési eljárás miatt villamos hajtású kompresszorokkal kell megoldani.

– A tárolót NÁ 800 Nny 64 bar nyomású távvezeték fogja összekötni – a szanki „0” pont érintésével – a városföldi csomópont, illetve kompresszorállomással.

– Az indítónyomás zsanai 57 bar lesz.

Az eddig elmondottakból is látható, hogy a (zsanai) tároló jelentős szerepet fog betölteni a hazai csúcsgazdálkodásban. 1996-tól a hazai igények 13%-át, 2000 után a 21%-át fogja biztosítani, megközelítve a hajdúszoboszlói gáztároló kiadókapa-
citasát.

T. Miklósh, инж.–нефтяник–Каройнэ Шолти, инж.–нефтяник: Место и роль подземного хранилища газа Жана в покрытии пиков потребности в природном газе

До середины 1970 годов в использовании природного газа решающим образом преобладала промышленная отрасль – крупная и химическая, а также, электроэнергетическая промышленность, потом постепенно расширялась коммунальная потребность и потребность населения. В связи с этим очень значительное изменение наблюдалось и в структуре использования газа. Наряду с потребностью, независимой от температуры в основном без пиков появилось сезонное использование газа для отопления, зависимое от температуры.

В связи с постепенным ростом пиковой потребности в зависимости от температуры стало необходимым создание отечественной системы подземных хранилищ природного газа. Принимая на себя немалые жертвы, акционерным обществом МОЛ предпринялись меры для удовлетворения сезонного снабжения газом страны, в том числе для покрытия зимних пиковых потребностей. В настоящее время имеется в распоряжении всего приблизительно 59 млн. м³/сут. пиковой мощности. До конца 1996 и 2000 годов пиковую мощность необходимо дополнительно увеличивать соответственно на 8 – 16 млн. м³/сут.

Проведенные исследования показали, что указанный рост мощности можно осуществить только созданием одного

нового подземного хранилища газа. С учетом потребностей и заключений, основанных на технике разработки, специалисты и экономическое руководство А/О МОЛ самым подходящим местом расширения системы подземных хранилищ природного газа считали месторождение природного газа Жана.

Dipl. Ing. T. Miklós Dipl. Ing.: E. Solti: Die Rolle des unterirdischen Gasspeichers von Zsana in der einheimischen Erdgasversorgung bei Spitzenverbrauch

Bis Mitte der siebziger Jahre waren im Erdgasverbrauch die Industrieverbraucher – Grossindustrie, chemische Industrie, elektroenergetische Industrie – überwiegend. Später wuchs, bzw. verbreitete sich allmählich der Bedarf der Haushalte und der Kommunalversorgung. Damit hatte sich auch die Struktur des Erdgasverbrauches deutlich geändert. Nebst früheren temperatur-unabhängigen Verbrauches ohne Spitzenbeanspruchung erschien der temperaturabhängige Saisonverbrauch für Heizzwecke.

Der sukzessiv wachsende Spitzenverbrauch erforderte den Ausbau des einheimischen unterirdischen Erdgasspeichersystems. Die ungarische Erdöl- und Erdgas AG (MOL Rt.) bringt nicht wenig Opfer um den Erfordernissen des Saisonverbrauches, u.a. der Spitzenbeanspruchung während der Winterperiode, nachzukommen. Zur Zeit steht insgesamt etwa 59 M m³/Tag Spitzenkapazität zur Verfügung. Dies sollte bis Ende 1996 um 8 M m³/Tag und bis Ende 2000 um 16 M m³/Tag erhöht werden.

Untersuchungen zeigten, dass Leistungserhöhung nur durch einen neuen unterirdischen Gasspeicher möglich sei. Mit Beachtung der Bedürfnisse, sowie der Folgerungen aufgrund der Fördertechnik wurde für die nächste Stufe der Erweiterung der unterirdischen Gasspeicherung von Spezialisten und der Wirtschaftsleitung von MOL Rt. das Zsana Erdgasfeld als am meisten geeignetes gewählt.

T. Miklós, Eng.–E. Solti, Eng.: Role of the underground gas storage of Zsana in the domestic natural gas supply in periods of peak consumption

By the middle of the 70-ies natural gas utilization of the industry – big industry, chemical industry, electrical energy industry – has been prevailing. Later domestic and public utilities' consumption has been gradually increasing and extending respectively. Thus, natural gas consumption structure has also significantly changed. Along with consumption, not depending on temperature and generally without peaks up to now, seasonal gas consumption for heating purposes depending on temperature has also appeared.

Gradual increase of temperature-dependent peak consumption required the establishment of the underground gas storage system in Hungary. Hungarian Oil and Gas Company Ltd. (MOL Rt.) is making great efforts to meet requirements of seasonal gas supply during peak consumption periods in winter. Total peak capacity available at present is nearly 59 M m³/day. This has to be increased by 8 M m³/day till the end of 1996 and by 16 M m³/day till the end of 2000.

Investigations have shown, that to increase capacity is only possible by the establishment of new underground gas storage. Taking into account requirements, as well as conclusions made on the base of development methods, specialists and the economic management of the Hungarian Oil and Gas Company Ltd. has found Zsana natural gas field the most adequate for the second stage of the extension of the underground gas storage system.

Temperature Distribution in Geothermal Wells

HAZIM NAYEL DMOUR

ETO: 622.32:621.48:536.1

This paper presents an approximate solution to determining the transient vertical temperature distribution in a geothermal energy production well. The paper discusses the mechanism of thermal losses in geothermal well, on the basis of heat transfer calculations. The solution considers the effect of the flow rate, the geometry of the well, the insulation, the geothermal gradient and the material properties of the adjacent rock around the well. The proposed method is taken directly from the literature and is presented by Bobok E. (1981).

Introduction

The efficiency of geothermal energy production is restricted because of the heat loss of the flowing water in the well. The cooler adjacent rock mass decreases the temperature of the flowing fluid column in the tubing of the well. This temperature decreasing causes an important loss of the thermal power of the well. As it is known the thermal power is obtained as

$$p = \dot{m}c(T_{out} - T_b) \quad (1-1)$$

Each centigrade decreasing of the out flowing water causes a loss of

$$\Delta p = \dot{m}c\Delta T \quad (1-2)$$

Considering a well of mass flow rate 25 kg/s the specific heat is

$$4,187 \text{ kJ/kg}^\circ\text{C}, \\ \Delta T = 1^\circ\text{C} \text{ in this case the power loss,}$$

$$\Delta p = 25,4,187,1 = 100 \text{ kW.}$$

This simple calculation shows the importance of the temperature loss reduction. It is possible by the insulation of the well. In order to design this insulation, and the best efficiency technology we must know the mechanism of the temperature loss in the well.

Review of Mathematical Model

The first attempt to calculate the temperature of the out-flowing hot water from a geothermal well was made by Boldizar (1958). The thermal resistance of the elements of the well was neglected. Ramey (1962) presented a calculation method, in which the heat transfer process through the tubing, casing and annular space was considered in detail. Pápay (1984) summarized the state of the art, elaborating a general

computational method which can be applied for producing and injection wells too. Bobok (1981) presented a very simple but quite accurate calculation method to determine the temperature distribution of geothermal wells. Thermal insulation methods were proposed by him, together with Alliquander and Szepesi (1982).

Some elements of these methods became more and more sophisticated during the everyday applications at the Petroleum Engineering Department.

Mathematical Model

1. Calculation of the over-all heat transfer coefficient of a combined heat transmission process

Consider a section of unit thickness, of a production well as it is shown in Fig. 1. Hot water flows upward through the tubing. Between the tubing and the casing, the annular space may be filled by water, air, cement or some insulating material. Between the casing and formation the annular space is cemented.

The steady-state rate of heat flow through a wellbore is proportional to the temperature difference between the fluid and the formation, and the cross-sectional area perpendicular to the direction of heat flow. The proportionality factor, called the overall heat transfer coefficient, represents the net resistance of the flowing fluid, tubing, casing annulus, casing wall and cement sheath to the flow of heat. Thus we can write

$$Q = UA\Delta T \quad (1-3)$$

Eq. (1-3) defines U , the over-all heat transfer coefficient based on the characteristic area A and a characteristic temperature difference ΔT .

An expression for the over-all heat transfer coefficient for any well completion can be found by considering the heat transfer mechanisms between the flowing fluid and the cement-formation interface. A brief derivation of the over-all heat transfer coefficient is presented in the following paragraphs for the case of a hot fluid flowing through tubing insulated with a watered or dry air annulus. Other cases can be derived easily once the basic concepts are understood. Fig. 1. shows the wellbore model which will be used to derive U_{oi} .

HEAT TRANSFER MECHANISMS

The rate of heat transfer between the flowing fluid and inside tubing wall is given by Eq.

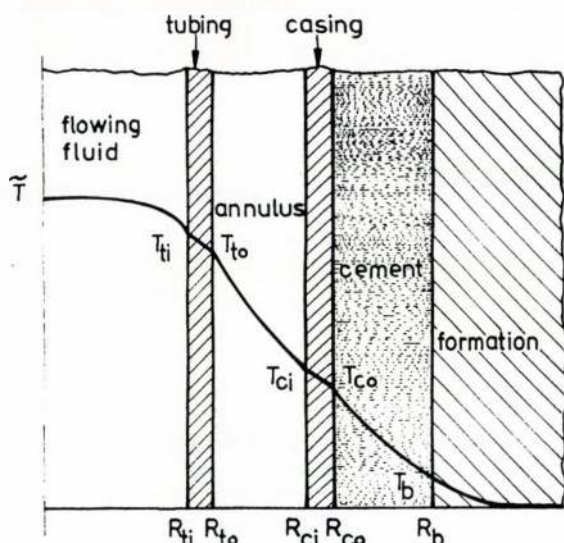


Figure 1. Temperature distribution in an annular completion

$$Q = 2\pi R_{ti} h_{ti} (T_w - T_{ti}) \quad (1-4)$$

Heat flow through the tubing wall, casing wall and the cement sheath occurs by conduction. Fourier discovered that the rate of heat flow through a body is directly proportional to the temperature gradient in the medium. The proportionality factor is termed the thermal conductivity of the medium. In the radial system of the wellbore

$$Q = -2\pi R k_b \frac{dT}{dR} \quad (1-5)$$

For conduction through the tubing wall, casing wall and cement sheath.

$$Q = 2\pi R_{ti} h_{ti} (T_w - T_{ti})$$

$$\text{tubing } Q = 2\pi k_s \frac{T_{ti} - T_{to}}{\ln \frac{R_{to}}{R_{ti}}} \quad (1-6)$$

$$\text{casing } Q = 2\pi k_s \frac{T_{ci} - T_{co}}{\ln \frac{R_{co}}{R_{ci}}} \quad (1-7)$$

$$\text{cement } Q = 2\pi k_c \frac{T_{co} - T_b}{\ln \frac{R_b}{R_{co}}} \quad (1-8)$$

Three modes of heat transfer are present in the casing annulus. Heat is conducted through the air contained in the an-

nulus. Radiation and natural convection also occur. When a body is heated, radiant energy is emitted at a rate dependent on the temperature of the body. The amount of radiant energy transported between the tubing and casing depends on the view the surfaces have of each other and the emitting and absorbing characteristics of their surfaces. Heat transfer by natural convection in the annulus between the tubing and casing is caused by fluid motion resulting from the variation of density with temperature. Hot fluid near the tubing wall is less dense than the fluid in the center of the annulus and tends to rise. Similarly, the fluid near the casing wall is cooler (and denser) than in the center of the annulus and tends to fall. Fig. 2. is an interpretation of fluid motion in the casing annulus.

Radiation, natural convection and conduction are independent heat transfer mechanisms. Thus the total heat flow in the annulus is the sum of the heat transferred by each of the above mechanisms.

Since the heat transfer coefficient refers to a forced convection it can be expressed from expressions obtained for Nusselt, Prandtl and Reynolds numbers. As it is known

$$Nu = \frac{h_{ti} 2R_{ti}}{k_w} \quad (1-9)$$

$$Pr = \frac{\rho_w c_w v_w}{k_w} \quad (1-10)$$

$$Re = \frac{v_w 2R_{ti}}{\nu_w} \quad (1-11)$$

An empirical relation between these similarity invariants is

$$Nu = 0,015 Re^{0,83} Pr^{0,42} \quad (1-12)$$

Finally the heat transfer coefficient is obtained as

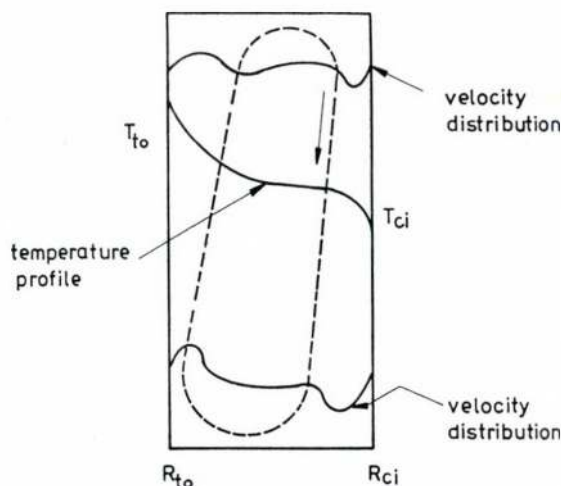


Figure 2. Natural convection in the casing annulus

$$h_{ci} = 0,015 \operatorname{Re}^{0,83} Pr^{0,42} \frac{k_w}{2R_{ti}} \quad (1-13)$$

On the other hand in the annulus a free convection is developed, for which the similarity invariants the Nusselt, Prandtl and Grashoff numbers:

$$Nu = \frac{h_{to} 2R_{to}}{k_w} \quad (1-14)$$

$$Pr = \frac{\rho_w c_w v_w}{k_w} \quad (1-15)$$

$$Gr = \frac{\beta_w g (T_{to} - T_{ci}) (R_{ci} - R_{to})^3}{v_w^2} \quad (1-16)$$

Similarly an empirical relationship is known for the above invariants:

$$Nu = 0,52 (Gr Pr)^{0,26} \quad (1-17)$$

from which h_{to} can be expressed:

$$h_{to} = \frac{k_w}{2R_{to}} 0,52 (Gr Pr)^{0,26} \quad (1-18)$$

Knowing the sufficient parameters we can express the temperature drop for each element of the system:

$$T_w - T_{ti} = \frac{Q}{2\pi R_{ti}} \frac{l}{h_{ti}} \quad (1-19)$$

$$T_{ti} - T_{to} = \frac{Q}{2\pi k_s} \ln \frac{R_{to}}{R_{ti}} \quad (1-20)$$

$$T_{to} - T_{ci} = \frac{Q}{2\pi R_{to}} \frac{l}{h_{to}} \quad (1-21)$$

$$T_{ci} - T_{co} = \frac{Q}{2\pi k_s} \ln \frac{R_{co}}{R_{ci}} \quad (1-22)$$

$$T_{co} - T_b = \frac{Q}{2\pi k_c} \ln \frac{R_b}{R_{co}} \quad (1-23)$$

Note: if the annular space between the casing and the tubing is filled with any solid material (cement or insulation) we can apply the following expression instead of (1-21):

$$T_{to} - T_{ci} = \frac{Q}{2\pi k_i} \ln \frac{R_{ci}}{R_{to}} \quad (1-24)$$

If we add these temperature differences, finally the next equation is obtained

$$T - T_b = \frac{Q}{2\pi} \left[\frac{l}{R_{ti} h_{ti}} + \frac{l}{k_s} \ln \frac{R_{to}}{R_{ti}} + \frac{l}{R_{to} h_{to}} + \frac{l}{k_s} \ln \frac{R_{co}}{R_{ci}} + \right.$$

$$\left. + \frac{l}{k_c} \ln \frac{R_b}{R_{co}} \right] \quad (1-25)$$

The heat flux can be expressed by using the overall heat transfer coefficient:

$$Q = 2\pi R_{ti} U_{ti} (T_w - T_b) \quad (1-26)$$

By comparison the equations (1-25) and (1-26) we obtain for U_{ti}

$$\frac{1}{U_{ti}} = \frac{l}{h_{ti}} + \frac{R_{ti}}{k_s} \ln \frac{R_{to}}{R_{ti}} + \frac{R_{ti}}{R_{to} h_{to}} + \frac{R_{ti}}{k_s} \ln \frac{R_{co}}{R_{ci}} + \frac{R_{ti}}{k_c} \ln \frac{R_b}{R_{co}} \quad (1-27)$$

There is one more possibility to simplify the calculations. For a fluid-filled annular space the heat flux can be approximated by the expression

$$Q = 2\pi (3k_w) \frac{T_o - T_{ci}}{\ln \frac{R_{ci}}{R_{to}}} \quad (1-28)$$

thus the third term on the right hand side of the Eq (1-27) can be replaced by

$$\frac{R_{ti}}{3k_w} \ln \frac{R_{ci}}{R_{to}} \quad (1-29)$$

in the case of an annular space filled with insulators:

$$\frac{R_{ti}}{k_{po}} \ln \frac{R_{ci}}{R_{to}}$$

in the case of an annular space filled with air:

$$\frac{R_{ti}}{5k_{air}} \ln \frac{R_{ci}}{R_{to}}$$

The over-all heat transfer coefficient can be determined for each section of the well, where the well structure or the adjacent rock quality varies. From these calculated values we can determine an integral-mean value easily. This will be used in the following calculations.

2. Temperature distribution of hot water wells

The temperature of the upflowing hot water continuously decreases in the direction of the flow, from the bottom till the wellhead. Since the flowing water is warmer than the adjacent rock mass, an outward radial heat flow develops around the well. The rock body near the well becomes slowly warmer while the intensity of the heat transfer decreases. Thus the outflowing water temperature slowly increases during the first weeks of production. After 50–70 days a steady

temperature field develops in the well and the adjacent rock body. This time-dependent heat transfer process will be analysed in the following.

Consider the sketch of a geothermal well as it is shown in Figure 3. A cylindrical coordinate system is chosen, its Z-axis coincides with the symmetry axis of the well. The origin, the $Z = 0$ point is at the ground surface, the positive Z-axis is directed downward. In order to write the balance equation of the internal energy we can choose a suitable control surface. Let it be a coaxial cylindrical element bounded by two parallel horizontal planes with an infinitesimal distance dz , as it is shown in Figure 4.

This control volume may be decomposed into two parts. One of them is the flowing hot water in the produc-

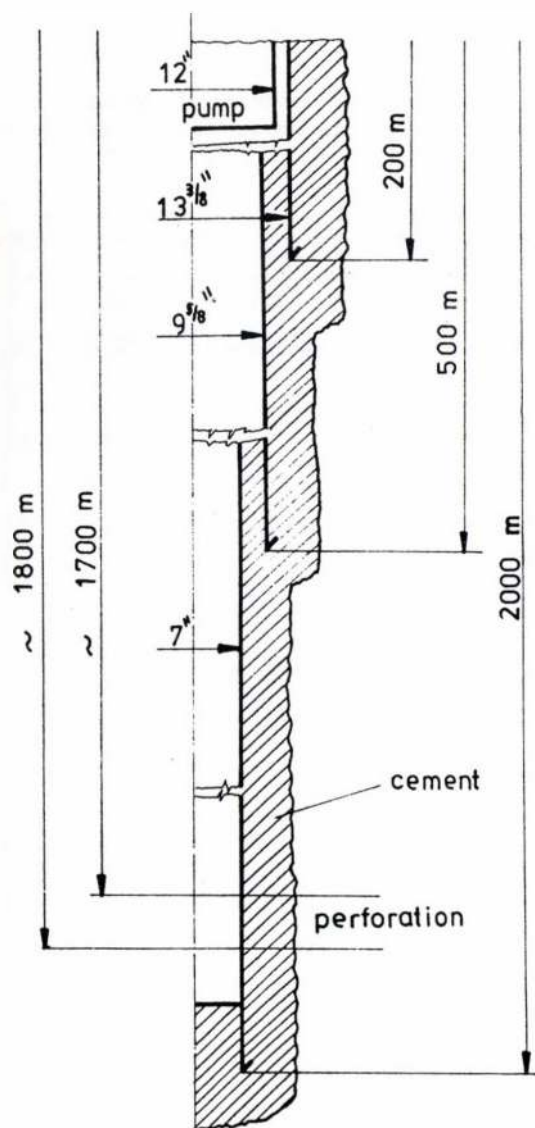


Figure 3. Typical structure of a hot-water producing well with a built-in submersible pump

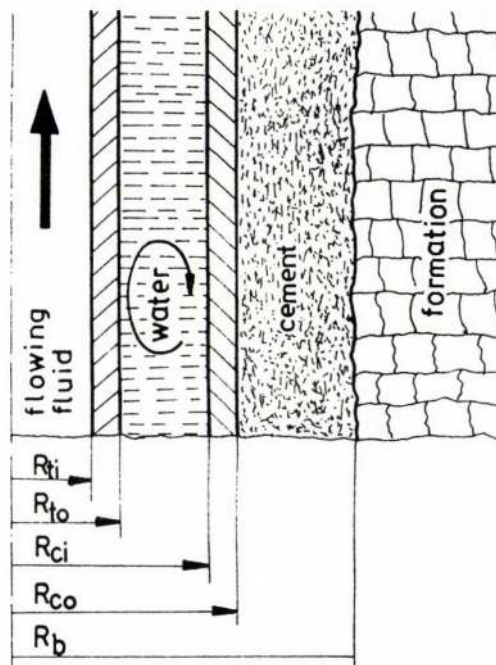


Figure 4. Diagram of the physical system

tion tubing, the other is the well structure and the rock mass around it. The dominant process for the first system is the forced convective heat transfer between the flowing water and the tubing wall. The definitive phenomenon in the well and the adjacent rock mass is a radial heat conduction directed outwardly. The two phenomena can be described by different differential equations, thus we shall use an equation system connecting its terms by the identical heat fluxes in radial direction.

Before consideration of the equation system we shall make some simplifying assumptions. These are as following:

- The flow of the hot water is turbulent, steady.
- The flowing water is incompressible.
- Since the Reynolds-number is high, the velocity profile is blunt, it is close to the cross-sectional averaged velocity.
- The temperature distribution along the radius may be approximated by the cross-sectional averaged value too.
- The sudden temperature-decreasing at the thermal boundary layer near the wall is replaced by a finite temperature drop between the water and the pipe wall.
- The axial component of the conductive heat flux may be neglected, because of the value of the PECLET-number is high.
- The temperature field around the well is asymmetric.
- The convective heat transfer between the well and the underground water may be neglected.

Thus the internal energy balance for the flowing water may be written as:

$$\rho_w c_w R_{ti}^2 \pi v dT = 2R_{ti} \pi U_{ti} (T_w - T_b) dz \quad (2-1)$$

The heat conduction in the rock can be expressed by the equation of

$$\frac{d}{dr} \left(r \frac{dT}{dr} \right) = 0 \quad (2-2)$$

After two integration we obtain

$$T = A \ln r + B \quad (2-3)$$

The constants of integration A and B can be determined from the following boundary condition:

$$\begin{aligned} \text{If } r = R_{\infty}; T &= T_{\infty} \\ r = R_b; T &= T_b \end{aligned}$$

After substitution we get

$$T_{\infty} = A \ln R_{\infty} + B \quad (2-4)$$

and

$$T_b = A \ln R_b + B \quad (2-5)$$

Combining the equations we obtain

$$A = \frac{T_{\infty} - T_b}{\ln \frac{R_{\infty}}{R_b}} \quad (2-6)$$

and

$$B = T_b + \frac{T_{\infty} - T_b}{\ln \frac{R_{\infty}}{R_b}} \ln R_b \quad (2-7)$$

Thus the temperature distribution in the rock mass around the well is:

$$T = T_b + \frac{T_{\infty} - T_b}{\ln \frac{R_{\infty}}{R_b}} \ln \frac{r}{R_b} \quad (2-8)$$

Since $T_{\infty} < T_b$, the temperature decreases along the radius, it reach the asymptotic value T_{∞} at the radius R_{∞} . Outside of this domain the radial temperature distribution is constant and depends only on the depth:

$$T_{\infty} = T_0 + m z \quad (2-9)$$

The overall heat flux for a layer of unit thickness is

$$Q = \int_0^{2\pi} q r d\varphi = 2\pi k \frac{T_b - T_{\infty}}{\ln \frac{R_{\infty}}{R_b}} \quad (2-10)$$

The quantity $\ln \frac{R_{\infty}}{R_b}$ is increasing with the time toward an

asymptotic value. It can be expressed as a function at the

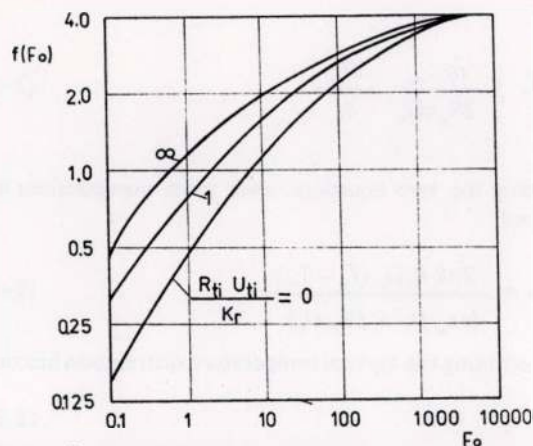


Figure 5. Transient Heat Conduction in an Infinite Radial System

FOURIER-number:

$$Fo = \frac{k k t}{\rho c R_b^2} \frac{t}{R_b^2} \quad (2-11)$$

The experimental relationship

between $\ln \frac{R_{\infty}}{R_b}$ and Q is shown in Figure 5. while $R_{ti} U_{ti} / k$ is the parameter of the different curves. Introducing the notation

$$f = \ln \frac{R_{\infty}}{R_b} \quad (2-12)$$

the heat flux can be written as

$$Q = 2\pi k \frac{T_b - T_{\infty}}{f} \quad (2-13)$$

Since the heat fluxes through the well and in the rock are the same,

$$2R_{ti} \pi U_{ti} (T_w - T_b) dz = 2\pi \frac{k}{f} (T_b - T_{\infty}) dz \quad (2-14)$$

in other hand we can write that

$$Q^* C_w R_{ti} \pi V dT_w = \frac{2\pi}{f} k (T_b - T_{\infty}) dz \quad (2-15)$$

Considering the continuity equation, the mass-flow rate is

$$\dot{m} = R_{ti}^2 \pi p_w v \quad (2-16)$$

Thus we can express the temperature differences as follows:

$$T_b - T_\infty = \dot{m} c_w \frac{f}{2\pi k} \frac{dT_w}{dz} \quad (2-17)$$

and

$$T_w - T_b = \frac{\dot{m} c_w}{2R_{ti}\pi U_{ti}} \frac{dT_w}{dz} \quad (2-18)$$

Adding the two equations, after some manipulations it is obtained:

$$\frac{dT_w}{dz} = \frac{2\pi k R_{ti} U_{ti} (T_w - T_\infty)}{\dot{m} c_w (k + f R_{ti} U_{ti})} \quad (2-19)$$

Substituting the vertical temperature distribution function

$$T_\infty = T_0 + m z \quad (2-20)$$

finally we get:

$$A = \frac{dT_w}{dz} = T_w - T_0 - m z \quad (2-21)$$

where the so-called depth coefficient

$$A = \frac{\dot{m} c_w (k + f R_{ti} U_{ti})}{2 \pi R_{ti} U_{ti} K} \quad (2-22)$$

The differential equation is a firstorder inhomogeneous type, thus we can solve it by the superposition of the particular solutions. The solution of the homogeneous equation:

$$A \frac{dT_w}{dz} = T_w \quad (2-23)$$

is obtained as

$$T_w^{(1)} = C e^{\frac{z}{A}} \quad (2-24)$$

The inhomogeneous equation is satisfied by the particular solution of

$$T_w^{(2)} = a + b z \quad (2-25)$$

Evaluating the constant a and b we get

$$T_w^{(2)} = m (A + z) \quad (2-26)$$

Finally the third particular solution is:

$$T_w^{(3)} = T_0 \quad (2-27)$$

Thus the general solution is the sum of the particular solutions:

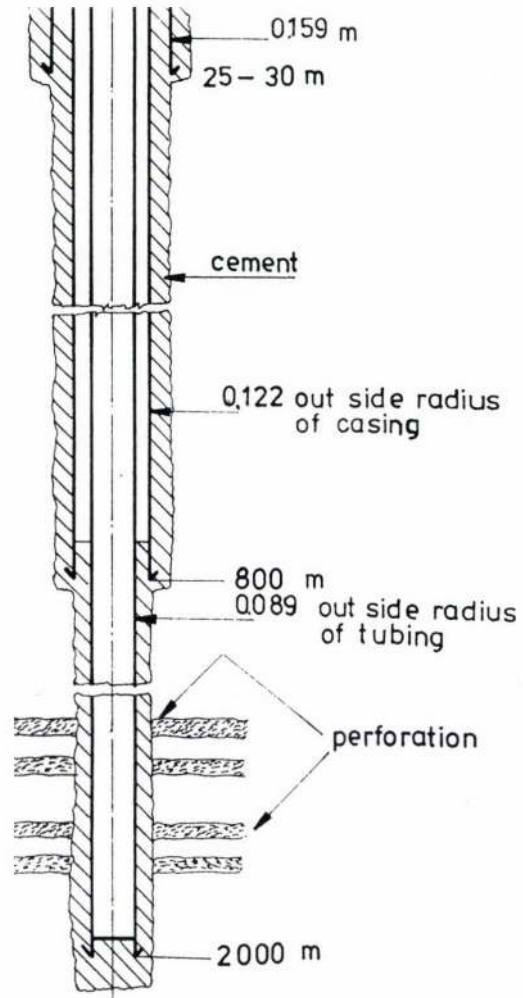


Figure 6. The structure of hypothetical thermal well

$$T_w = C e^{\frac{z}{A}} + m (A + z) + T_0 \quad (2-28)$$

The constant C can be determined from the boundary condition:

$$z = H; \quad T_w = T_0 + mH \quad (2-29)$$

Thus we get:

$$C = -m A e^{\frac{-H}{A}} \quad (2-30)$$

Finally the temperature distribution of the water in the production tubing is

$$T_w = T_0 + m z + m A \left(1 - e^{\frac{z-H}{A}} \right) \quad (2-31)$$

This function explicitly expresses the temperature change

along the depth. Implicitly we can take into consideration the effect of the flow rate, production time, the heat conductivity of the rock, the structure of the well (insulation, casing etc).

In the following detailed calculations will be made, together with the discussion of the obtained numerical results.

MODEL VALIDATION

Testing hypothetical thermal well cooling

In the following calculation method will be applied for a hypothetical geothermal well producing hot water. The reason of this is that the most important parameters influencing the temperature distribution were discussed. A 2000 m depth well is chosen with rather familiar well completion, geothermal gradient and geologic environment, that are common in and characteristic of the Hungarian practice.

Fig. 6 shows the well structure.

The data of this well are the following

well depth	2000 m
water flow rate	$m_1 = 20 \text{ kg/s} = 1200 \text{ l/p}$ $m_2 = 30 \text{ kg/s} = 1800 \text{ l/p}$
duration of performance	$t_1: 480 \text{ h}$ $t_2: 1440 \text{ h}$

Outside radius of cement:

upper part	0.160 m
lower part	0.110 m
casing length	800 m
inside radius of casing	0.114 m

outside radius of casing	0.122 m
inside radius of tubing	0.081 m
outside radius of tubing	0.089 m
geothermal gradient	0.05 °C/m
surface temperature	10 °C
water thermal expansion coefficient	0.18.10 ⁻³ /°C
water thermal conductivity	0.6 W/m.°C
water density	960 kg/m ³
water specific heat	4187 J/kg°C
water dynamic viscosity	2.821.10 ⁻⁴ Ns/m ²

The thermal conductivity of

insulation (polyurethane)	0.034 W/m°C
cement	1.0 W/m°C
water	0.6 W/m°C
air	0.02 W/m°C
steel	50 W/m°C
rock	1.8 W/m°C
density of rock	2250 kg/m ³
specific heat of rock	850 J/kg°C

The results convincingly prove the fact that cooling can effectively be reduced by insulating the annulus. Figures 7-10 graphically show the changes of liquid temperature as a function of depth for times t_1-t_2 and for water flow rate $\dot{m}_1-\dot{m}_2$.

The calculation have yielded the following results: Outflowing water temperature as calculated

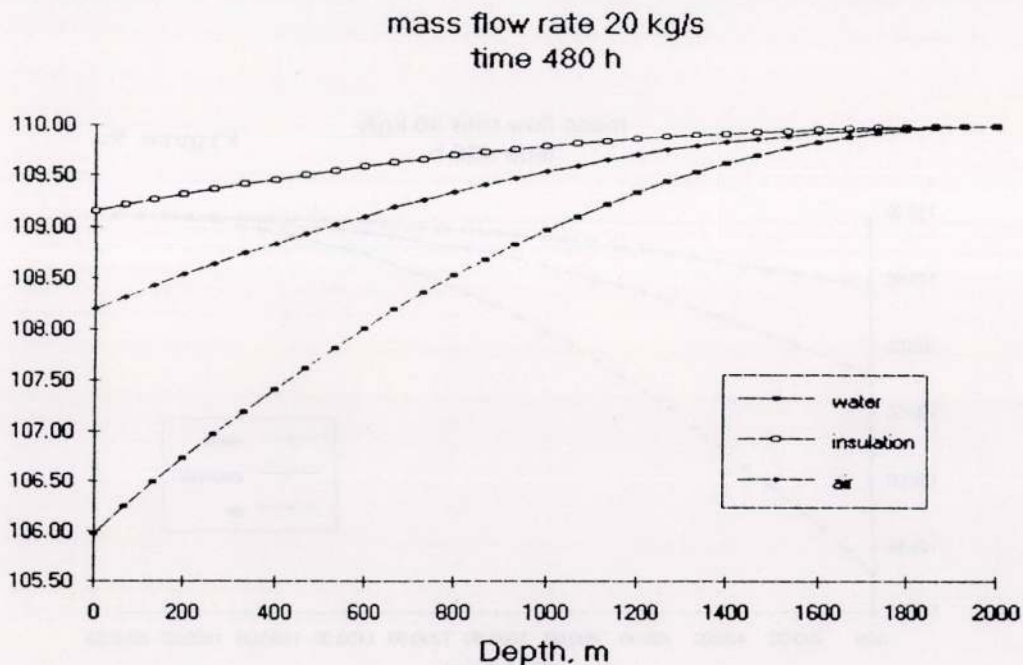


Figure 7.

Table 1.

$\dot{m}_1 = 20 \text{ kg/s}$	I	II	III
$\tau_1 = 480 \text{ h}$	105.98	109.16	108.20
$\tau_2 = 1440 \text{ h}$	106.15	109.17	108.28

Table 2.

$\dot{m}_2 = 30 \text{ kg/s}$	I	II	III
$\tau_1 = 480 \text{ h}$	107.29	109.44	108.79
$\tau_2 = 1440 \text{ h}$	107.41	109.45	108.82

- I: In the case of an annular space filled with water
 II: In the case of an annular space filled with insulators (polyurethane)
 III: In the case of an annular space filled with air

mass flow rate 20 kg/s
time 1440 h

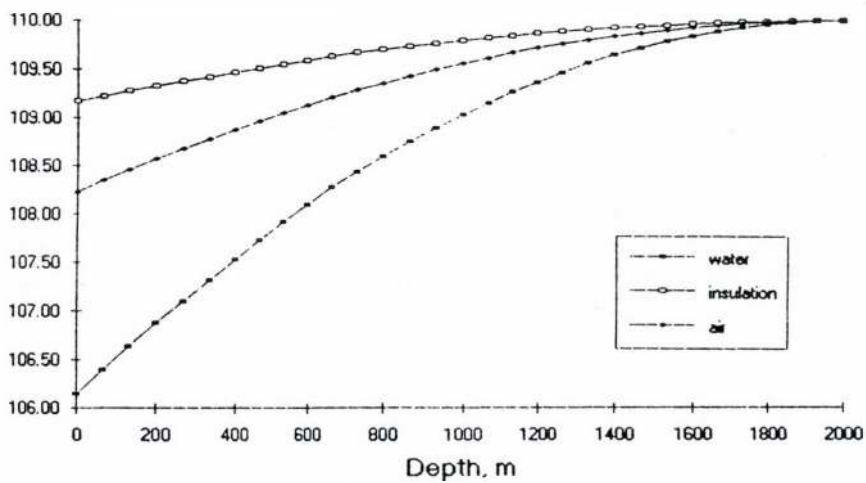
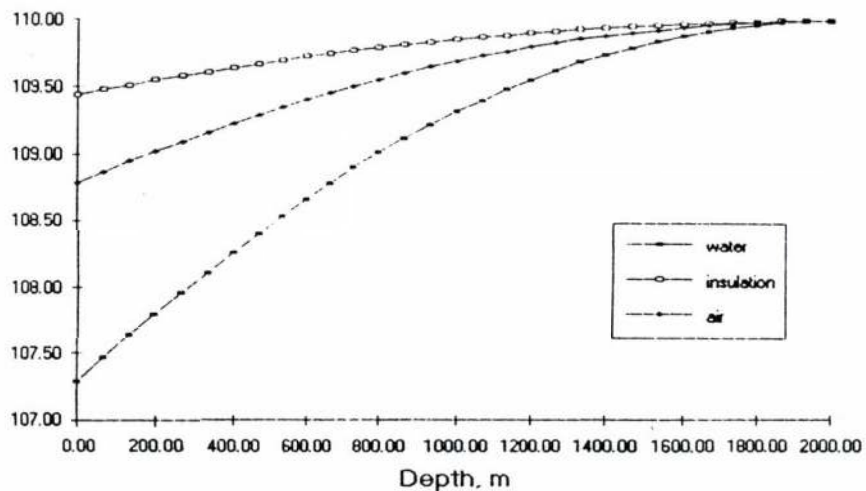


Figure 8.

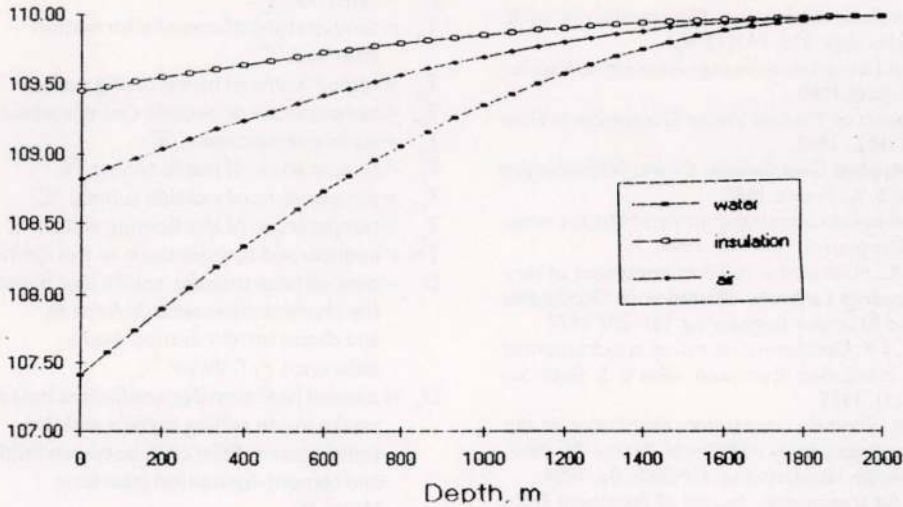
mass flow rate 30 kg/s
time 480 h

Figure 9.



mass flow rate 30 kg/s
time 1440 h

Figure 10.



Conclusions

After this verification, the calculation method was applied to a theoretical well of depth 2000 m, with a wide range of mass flow rate, different type of well completion, during an assumed time of production. The results can be found in Tables 1-2 and Figures 7-11.

It can be recognized, that the mass flow rate is the dominant parameter in the set studied. As the flow rate increases the temperature of the outflowing water will be higher. The artificial lifting by applying a submersible pump can intensify the production of the water, and the increment of thermal power is higher than the driving power of pump. We shall illustrate this with the following example. An assumed free outflowing well can produce 20 kg/s water with a temperature 106,15°C. The mass flow rate increase by pumping to 30 kg/s, in this case the outflowing temperature is 107,4°C (Tables 1 and 2). The necessary manometric head of the pump is determined by the head loss of the tubing at the greater flow rate. As it is known

$$h' = \lambda \frac{Lc^2}{D2g} = 0,02 \frac{2000 \cdot 5,82^2}{0,081 \cdot 19,62} = 852 \text{ m}$$

This is an extremely high head-loss value, but we shall discuss the most adverse case. This is equivalent with 250,7 kW net mechanical power, assuming an 80 per cent pump efficiency, we obtain 313,37 kW brutts electric power. The increment of the thermal power can be calculated as

$$\begin{aligned} \Delta P_{th} &= c (\dot{m}_1 T_{out_1} - \dot{m}_2 T_{out_2}) \\ &= 4187 (30 \cdot 107,4 - 20 \cdot 106,15) = 4601 \text{ kW} \end{aligned}$$

It is clear that the result is very impressive. The pumping power even the worst case is much more less than the thermal power increment.

The insulation of the annular space leads to an important increase of the outflow temperature, thus an increase of the thermal power. The costs of the insulation can be estimated to 2 million forints. The temperature increases due the insulation 3°C at the mass flow rate 20 kg/s. This is equivalent with the power

$$\Delta P = 4187 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}} 20 \frac{\text{kg}}{\text{s}} 3^\circ\text{C} = 251220 \text{ W} = 251 \text{ kW}$$

During a year this is

$$Q = \Delta P t = 25136524 = 2198760 \text{ kWh}$$

This amount of energy is more expensive than the costs of the insulation. (Electricity by night is 1,9 Ft/kWh; 4177644 Ft, natural gas 0,8 Ft/kWh, 1759000 Ft).

These facts show, that the well insulation and artificial production by pumping are economic in the geothermal energy production.

REFERENCES

- Bobok E.: Geotermikus energiatermelés; Tankönyvkiadó, Budapest, 1987.
- Bobok E.: Hévízkutak termikus veszteségeinek meghatározása. II. Országos Hidrológiai Vándorgyűlés, Pécs, 1981.
- Bobok E.: Nánási T.: Műszaki hőtan, Tankönyvkiadó, Budapest 1988.
- Boldizsár T.: Geothermics of the Liassio coal deposits in Pécsbányatelep, Bányászati és Kohászati Lapok, Vol. 19-20 (in Hungarian, 1944).
- Boldizsár T.: „Measurement of terrestrial heat flow in the coal mining district Komló”, Acta Technice Acad. Sci. Hungary, XV. 219-228, 1956.
- Boldizsár T.: Geothermics Investigations in the Hungarian Plain. Acta Geologica, V. 245-254. 1958/a.
- Boldizsár T.: The distribution of temperature in flowing wells. American Journal of Science, April 1958.

- Boldizsár T.: Geothermics energy from hot rocks Nordic. Symposium on Geothermal Energy, Goteborg, 42–51., 1978.
- Carslaw, H. S. – Jaeger J. C.: Conduction of Heat in Solids. Oxford University Press, 1959.
- Gould, L. T.: Vertical two-phase steam-water flow geothermal wells. Journal of Petroleum Technology, 833–842(1974).
- Gupta, H. K.: Geothermal Resources: an Energy Alternative. Elsevier Scientific Publishing Company, 1980.
- Korim K.: Geological Aspects of Thermal Water Occurrences in Hungary. Geothermics 1., 96–102., 1972.
- M. E.: – P. Ungemarch: Applied Geothermics. Dowel Schlumberger, Houston, USA Geophysics S. A., France 1987.
- Moss J. – White P. D.: How to calculate temperature profiles in a water-injection well. Oil and Gas Journal, 174–178, 1959.
- Muffler L. J. P. – Cataldi R.: Methods for regional assessment of geothermal resources. Proceedings Lardarello Workshop on Geothermal Resource Assessment and Reservoir Engineering 131–207, 1977.
- Nathenson M. – Muffler L. J. P.: Geothermal resources in hydrothermal convection systems and conduction dominated areas U. S. Geol. Survey Circular 726, 104–121, 1975.
- Oter C. A. – Scheffler W. A.: Wellhole temperature distribution in the presence of aquifers – a pragmatic study, ASME publ. 77–Pet–76, 1987.
- Pápay J.: A szénhidrogénkutak hőmérséklete, OMBKE, Bp. 1984.
- Ramey H. J.: Wellbore heat transmission. Journal of Petroleum Technology 427–435 (1962)
- Somfai A.: Petroleum Geology (in Hungarian). Tankönyvkiadó, Budapest, 1981.
- Szilas A. P.: Production and Transport of Oil and Gas, Elsevier, Amsterdam (1975)
- Willhite–G. P.: Over-all heat transfer coefficients in steam and hot water injection wells. Journal of Petroleum Technology, 607–615. 1967.

NOMENCLATURE

- A = characteristic surface area, m^2
 A = function of depth, m
 c_r = heat capacity of the rock, $J/kg\ ^\circ C$
 c_w = heat capacity of the water, $J/kg\ ^\circ C$
 $f(t)$ = transient time function, dimensionless
 Fo = Fourier number
 g = gravitation acceleration, m/s^2
 Gr = Grashof number, dimensionless
 H = total depth of the well, m
 h_{ti} = heat transfer coefficient at the inner surface of the tubing $W/m^2\ ^\circ C$
 h_{to} = heat transfer coefficient at the outer surface of the tubing $W/m^2\ ^\circ C$
 K_a = thermal conductivity of the air, $W/m\ ^\circ C$
 K_c = thermal conductivity of the cement, $W/m\ ^\circ C$
 K_{po} = thermal conductivity of the Polyurethane, $W/m\ ^\circ C$
 k_r = thermal conductivity of the formation, $W/m\ ^\circ C$
 k_s = thermal conductivity of the casing, tubing material, $W/m\ ^\circ C$
 k_w = thermal conductivity of the water, $W/m\ ^\circ C$
 m = geothermal gradient, $^\circ C/m$
 \dot{m} = mass flow rate, kg/s
 Nu = Nuoselt number, dimensionless
 Pr = Prandtl number, dimensionless
 Q = heat flow through the wellbore, W/m^3
 r = radius, m
 R_b = radius of drill hole, m
 R_{ci} = inside radius of casing, m
 R_{co} = outside radius of casing, m

- R_{ti} = inside radius of tubing, m
 R_{to} = outside radius of tubing, m
 Re = Reynolds number
 t = time, hours
 T_b = temperature of cement-formation interface, $^\circ C$
 T_{ci} = temperature of inside casing surface, $^\circ C$
 T_{co} = temperature of outside casing surface, $^\circ C$
 T_o = surface temprature, $^\circ C$
 T_{ti} = temperature of inside tubing, $^\circ C$
 T_{to} = temperature of outside tubing, $^\circ C$
 T_w = temperature of the flowing water, $^\circ C$
 T_∞ = undisturbed temperature of the formation, $^\circ C$
 U = over-all heat transfer coefficient based on the characteristic surface Area A , and characteristic temperature difference ΔT , $W/m^2\ ^\circ C$
 U_{ti} = over-all heat transfer coefficient based on the inside tubing surface and the temperature difference between fluid and cement-formation interface; $W/m^2\ ^\circ C$
 V = the mean velocity, m/s
 Z = increment of tubing or casing length, m
 ρ = density, kg/m^3
 ρ_r = density of rock, kg/m^3
 ρ_w = density of water, kg/m^3
 ν_w = water dynamic viscosity, Ns/m^2
 β_w = water thermal expansion, $1/^\circ C$

Acknowledgment

Special thanks are offered to dr. Bobok Elemér and dr. Mating Béla of the Petroleum Engineering Department for their helpful comments concerning this work.

*

Dipl. Ing. Hazim Nayel Dmour: **Temperaturverteilung in Geothermalsonden**

Der Artikel beschreibt eine Annäherungsmethode für die Bestimmung der transienten vertikalen Temperaturverteilung in Geothermalsonden. Der Artikel handelt über den Mechanismus der Wärmeverluste in Geothermalsonden aufgrund der Wärmeübertragungsberechnung. Die Methode beachtet die Strömungsgeschwindigkeit, die Geometrie der Bohrung, die Isolierung, den geothermischen Gradient und die Materialeigenschaften des Gesteines unmittelbar um der Bohrung. Die empfohlene Methode wurde direkt der Fachliteratur entnommen und von Bobok E. vorgestellt (1981).

Хазим Наел Дмоур, дипл.–инж.: **Распределение температуры в геотермальных скважинах**

Описывается приближенный метод определения изменения вертикальной температуры в геотермальных скважинах. Рассматривается механизм потери тепла на основе расчетов переноса тепла. При решении данного вопроса учитываются влияние скорости потока, геометрия скважины, изоляция, геотермический градиент, далее свойства материала пород в непосредственной близости стенок скважины. Предлагаемый метод был изложен специалистом Бобок Е. в 1981. г.

Hazim Nayel Dmour okl. olajmérnök: **Hőmérséklet-eloszlás geotermikus kutakban**

Geotermikus energiát termelő kutakban a tranziens vertikális hőmérséklet meghatározására közelítő módszer ismertetése. A cikk

tárgyalja a hővesztesség mechanizmusát hőátadási számítások alapján. A megoldás figyelembe veszi az áramlási sebesség hatását, a kút geometriáját, a szigetelést, a geotermikus gradienst, valamint a kút közvetlenül körülvevő kőzet anyagának tulajdonságait. A javasolt módszert Bobok E. ismertette (1981).

KÜLFÖLDI HIREK

A világ legnagyobb olajvállalata

Szaúd-Arábiában a Samarec (Saudi Arabian Marketing and Refining Co.) és az Aramco (Saudi Arabian Oil Co.) fúziójával létrejött a világ legnagyobb olajtermelő vállalata, melynél az olajtermelés volumene 8 millió barrel/d, és azt tervezik, hogy 1995-ben elérik a 10 millió barrel/d termelési mértéket.

Pipeline and Gas Journal, 1993. aug.

Geotermikus erőmű építése a Fülöp-szigeteken

A Fülöp-szigeteki Energy Development Corp. szerződést kötött a California Energy Co. Inc., Omaha céggel két geotermikus erőmű építésére és üzemeltetésére. A két üzem építési költsége meghaladja a 350 M \$-t. Az egyik üzem kapacitása 180 000 kW, a másiké 120 000 kW lesz. A kisebb üzem indulását 1996-ra, a nagyobb indulását 1997-re ütemezték.

Oil and Gas Journal, 1993. aug. 9.

Eljárás kis mennyiségű gázáramokból kén-hidrogén eltávolítására

Texasban egy új eljárást, a SulFerox eljárást tesztelték. Az eljárás, mely folyékony redox eljárás, olyan célból került kikísérletezésre, hogy ként vonjon ki kis gázáramokból, ahol a gáz 0,05–5,0 mol% H₂S-t tartalmaz. A kísérlet sikeres volt, a belépőgáz 2500–3000 ppm H₂S-t tartalmazott, a kilépőgáznál pedig 0,2–0,3 ppm H₂S értéket ért el. A kísérleti üzem mintegy 1,3 millió \$-ba került.

Oil and Gas Journal, 1993. szept. 13.

Az ultrahangos csővizsgálat tökéletesítéséről

B. J. Hodges egy tanulmányban ismerteti, hogy az ultrahangos csővizsgálatnál sok termelő- és béléscső nem megfelelő minősítést kap és ez tetemes többletköltséget eredményez. Elemzéséből kitűnik, hogy a minőségi elutasítások egyrészt a nem megfelelő méretű gerjesztőfejtől, másrészt a nem megfelelően megtisztított csővégek miatt adódnak. A négyoldalas cikk hasznos lehet a csőminőséggel foglalkozó szakemberek számára.

Oil and Gas Journal, 1993. szept. 13.

Egy új típusú szivattyú, mely hatékonyan bizonyult a vízelárasztásos termelés utolsó fázisában

Az USA-ban egy új típusú szivattyút teszteltek olyan mezőben, ahol a vízelárasztás utolsó termelési fázisában nagy mennyiségű folyadékot kellett kiemelni (90–98% VOV mellett) és ahol a gázfázisban 8–20% H₂S, a vízfázisban pedig 1000 ppm H₂S volt. Ez az új típusú szivattyú tulajdonképpen egy csavarszivattyú típus (progressive cavity

pump), amelynek sztátora a termelőcső végére van szerelve, és amelynek ötvöztött acél rotorját a felszínen elhelyezett motoron és áttételes hajtóművön keresztül rudazattal forgatják. A próbák azt mutatták, hogy az ilyen szivattyúk átlagos hatásfoka 63,4%, azaz 13–23%-kal jobb, mint a hibás szivattyúké és 50%-kal jobb, mint az elektromos búvárszivattyúké. A rendszert és az eredményeket D. W. Wright és R. L. Adair egy ötoldalas cikkben ismerteti.

Oil and Gas Journal, 1993. aug. 9.

Újabb tervek az USA-ban a CO₂-os művelés kiterjesztésére

Az 1980-as évek közepétől az alacsony olajárak és a magas CO₂-árak a CO₂-os kitermelést bizonyos mértékig fékeztek. Most, hogy az olajárak aránylag stabilizálódtak 18–20 \$/barrel körül, és a CO₂ ára az 1 \$/M cf-ról 60 c/M cf-ra esett, jelentős fejlesztéseket irányoznak elő. Ny-Texas és DK-Új-Mexikó mezőiben részben a már üzemelő létesítményeknél, részben új létesítmények kivitelezésével jelentős beruházásokat készítenek elő. A fejlesztési koncepciót G. Moritis egy 4 oldalas közleményben ismerteti.

Oil and Gas Journal, 1993. aug. 16.

A távvezetéképítés üteme kiegyensúlyozott marad szerte a világon

Óvatos becslések szerint a világ földgázfogyasztása a jelenlegi 2000 Mrd m³/évről 2101-re 2500 Mrd m³-re nő. Jóllehet, a gázkészletek ehhez a mennyiséghez rendelkezésre állnak, azok piacra juttatása egyre nehezebb, tekintve a nagy távolságokat a források és a piacok között. Az elemzések szerint az USA-n és Kanadán kívül 1993–94-ben mintegy 44 825 km energiatávvezeték épül 30,44 Mrd \$ költséggel. Ez az összeg magába foglalja 13 200 km kőolaj-távvezetékét 12 Mrd \$ költséggel, 29 695 km földgázszállító távvezetékét 18,6 Mrd \$ költséggel és 1920 km finomított kőolajtermék-vezetékét 580 millió \$ költséggel. A tervek szerint 1995-ben és azután több mint 60 800 km távvezeték fog épülni, melynek becsült költsége 42 Mrd \$. A következő 20 évben 800 Mrd \$ és 1 billió \$ közötti összeget kell a világon a földgáz feltárására és a nagyobb piacokra történő szállítására fordítani. A folyamatban levő és tervezett fejlesztéseket Jim Watts cikkében részletesen ismerteti (világrészenként csoportosítva), külön szerkesztési cikk foglalkozik a Transmed távvezeték megkettőzésével. Dr. Burkhard Bergmann Németország földgázellátásának jövőjét elemezve megállapítja, hogy az ország ellátása már 2005-ig fedezve van a létrejött importszerződésekkel, és az ellátás 70%-a nyugati országokból, ill. saját forrásokból fog származni, nagyon jó flexibilis ellátási lehetőségekkel. A németországi ellátás növelése csak akkor válik szükségessé, ha az erőművi gázfelhasználás jelentősen megnő. További beszerzési forrásként Németország számára Norvégia és Oroszország jön elsősorban számításba. A szerző elemzi a beszerzési lehetőségeket és a belföldi fogyasztás fejlődési lehetőségeit is.

Pipeline and Gas Journal, 1993. aug.

Turkovich Gy.

A motorhajtóanyagok minősége és a környezetvédelem

ALMÁSI MIKLÓS-
RÁCZ LÁSZLÓ

ETO: 665.7:338.518:502

Közleményünkben ismertetjük a környezetvédelmi szempontok hangsúlyozásával a hazai fejlesztések során elért eredményeket az üzemanyagok minőségének javításában. Üzemanyagaink megfelelnek az európai követelményeknek, sőt, néhány mutatóban szigorúbbak is azoknál. Vázzoljuk a környezetbarátabb, jobb minőségű kőolajtermékek elterjesztése érdekében folytatott munkánkat.

Bevezetés

E közleményben a klasszikus motorhajtóanyagok, a motorbenzinek és gázolajok tekintetében várható minőségi követelményeket vizsgáljuk a környezetvédelmi szempontok szem előtt tartásával. Ismertetjük a hazai helyzetet és célkitűzéseket.

A motorhajtóanyagok minőségét döntően az üzemanyagok és a motorok kölcsönhatása, valamint a környezetvédelmi tudat befolyásolja; vagyis a minőséget a motorok fejlődése, a környezetvédelmi követelmények, a vásárlók minőség iránti igénye és e tekintetben az egyre keményebbé váló verseny, annak fejlődése határozza meg.

Előre le kell szögezni, hogy a motorhajtóanyagok fejlesztésében a finomítóipar lehetősége, a járművek fejlesztési irányai és a környezetvédelem közötti optimumot kell megcélolni. Az optimum keresése, meghatározása nélkül olyan maximális igények keletkezhetnek, amelyben az egyes pontok egymástól függetlenek, nem veszik egymást figyelembe, ezáltal sok teljesíthetetlen követelmény merül fel. A minden áron a még jobb minőségre való törekvés akár minőségi, akár a környezetvédelmi hatékonyság szempontjából visszaüthet, zavart okozhat.

Ha csak a károsanyag-emisszió területét vizsgáljuk, láthatjuk, hogy többször változott a cél. A hatvanas évek végén a kipufogó gázok szén-monoxid-tartalmának a csökkentése volt a figyelem középpontjában. A fejlesztések megvalósítása következtében csökkent a szén-monoxid, azonban nőtt a nitrogén-oxidok mennyisége, ami hozzájárult a savas esők keletkezéséhez, ezáltal az erdők nagyméretű pusztulásához. A nitrogén-oxidok csökkentését a lambda-vezérlésű háromutas katalizátornak (a háromutas katalizátorban külön-külön katalizátor redukálja a nitrogén-oxidokat, oxidálja a szén-monoxidot és égeti el az át nem alakult szénhidrogéneket) és az ólmozatlan motorbenzinnek az együttes használata tette lehetővé. A kipufogó gáz CO, CH és NO_x károsanyag-komponenseit így sikerült mintegy 90%-kal csökkenteni, és az ólomkibocsátást nagymértékben mérsékelni.

Ezeknek a fejlesztéseknek a következményeként viszont a járművek üzemanyag-fogyasztása lassan növekedni kezdett. Ez a növekedés pedig kedvezőtlen az új probléma, az üveg-

házhatás szempontjából. Az üvegházhatás csökkentése csak a CO₂-kibocsátás mérséklésével lehetséges. (Európában a környezetvédelmi politika súlypontjában az üvegházhatás csökkentése áll, az USA-ban az agglomerációs övezetekben a szmogképződés megakadályozása van a középpontban [1]).

A hazai helyzet és célkitűzések

A több mint egy évtizedes termék- és technológiai fejlesztő beruházások eredményeként 1992-ben és 1993-ban olyan új magyar motorbenzin- (MSZ 11793, MSZ 19950), gázolaj- (MSZ 1627) és tüzelőolaj- (MSZ 11715) szabványok lép-

I. táblázat

A 1990:1991 jelű motorbenzinszabványok fontosabb előírásai

MSZ 19950:1991

Minőségi fokozat	AB-92	AB-98	Vizsgálati módszer	
Jellemzők	Követelmények			
Oktánszám, kísérleti módszer szerint, legalább	92	98	MSZ KGST 2183	
Oktánszám, motormódszer szerint, legalább	83	88	MSZ KGST 2243	
Ólomtartalom, legfeljebb, g/l	0,15		MSZ-09-60.0140	
Benzoltartalom, legfeljebb, % (V/V)	3,0		MSZ 10573 ¹⁾	
Kéntartalom, legfeljebb, % (m/m)	0,05		MSZ 11744	
Elpárolgatási maradék, legfeljebb, mg/100 cm ³	5		MSZ 11734	
Korróziós hatás rézlemezen, legfeljebb korróziós fokozat	1		MSZ 11788 A módszer	
Sűrűség 15 °C-on, g/cm ³	0,720-0,770	0,730-0,780	MSZ 3259	
Desztillációs jellemzők	Átdesztillált mennyiség, % (V/V)	70 °C-ig, nyáron/télen ²⁾	15-42/20-47	MSZ KGST 758
		100 °C-ig, nyáron/télen	40-65/42-70	
		180 °C-ig, legalább	85	
	Végforráspont, legfeljebb, °C	215		
Desztillációs maradék, legfeljebb, % (V/V)		2		
Gőznyomás bar	nyáron	0,45-0,70	MSZ 11730 és MSZ 11730 M	
	télen	0,60-0,90		
Szín	zöldeskék	piros	érezkeszervi	

1) Előkészületben

2) Nyár: a május 1-jétől szeptember 30-ig terjedő időszak;

Tél: a november 1-jétől március 31-ig terjedő időszak;

Átmeneti időszak: április és október hónapok, amelyekben a téli és nyári időszaknak megfelelő termékek forgalmazhatók.

tek hatályba, amelyek nemcsak hogy megfelelnek az Európai Közösség normáinak, hanem bizonyos paraméterekben még szigorúbbak azoknál.

Motorbenzin

Az ólmozott benzinek maximális ólomtartalmát 1992. január 1-jétől 0,15 g/liter értékre, kéntartalmát 1993. január 1-jétől 0,05% (m/m)-ra csökkentettük. A legveszélyesebbnek tartott aromás vegyület a benzol. Benzinjeinkben ez maximum 3% (V/V), vagyis szigorúbb, mint az EGK-ban elfogadott érték [3].

Az új ólmozott hazai motorbenzinszabvány fontosabb előírásait az 1. táblázat, a hazai ólmozatlan motorbenzinszabvány előírásait a 2. táblázat tartalmazza.

A legújabb motorbenzinszabványaink ólomelőírása megfelel az EGK 85/210/EEC és a 87/416/EEC számú direktíváknak, amelyek rögzítik a motorbenzinek ólomtartalmát, továbbá kimondják, hogy lehetőleg meg kell szüntetni az olyan ólmozott motorbenzinek forgalmazását, amelyek Research- (kísérleti) oktánszáma kisebb, mint 95. E direktíva alapján az európai országok fokozatosan térnek át az ólmozott normál helyett az ólmozatlan euronormál benzin forgalmazására. Mi is ezen az úton haladunk. – Ausztriában az 1992 februárjában hozott üzemanyagtvörvény szerint 1993. február 1-jétől nem

szabad ólmozott benzint gyártani és importálni, 1993. november 1-jétől forgalmazni [2]. Az EGK területén csak 1995. január 1-jétől lesz kötelező a 0,05% (m/m) kéntartalom-előírás betartása.

Miközben a hazai motorbenzin-felhasználás az 1990. évi 1,7 millió tonnáról, először – az üzemanyagok árának a világgiachoz közelítésekor – ugrásszerűen, és azóta is fokozatosan csökken, belső szerkezete kedvező irányban módosul: egyre nagyobb részt képviselnek a környezetkímélő, ólmozatlan benzinfélesek. 1987-ben kezdtük gyártani az ólmozatlan motorbenzint, amelynek részesedése az összes felhasználásból 1991-ben csupán 5,7% volt, 1992-re majdnem megkétszereződött, 9,7%-ra nőtt. Ez a részarány 1991-ben az EGK velünk összemérhető GDP-t termelő déli, főként latin államai felhasználási arányának felelt meg. 1992-re ezek az államok jelentősen megelőzték minket (3. táblázat) [4, 5].

1992 végéig 21 milliárd forint beruházással sikerült elérni, hogy 1984 óta, az akkori minőségi előírásokat alapul véve, összesen mintegy 3500 tonnával kevesebb ólom jutott a légtérbe. Az 1. ábra mutatja a minőségfejlesztési tevékenységünk eredményeként a motorbenzinekbe kevert ólom mennyiségének alakulását 1984 és 1992 között.

Más összehasonlításban: miközben az 1992-ben felhasznált motorbenzin mennyisége az 1986. évvel csaknem azonos, a bekevert, így a légtérbe jutó ólom csak 24%-a az akkori ér-

2. táblázat

A hazai ólmozatlan motorbenzinek előírásai

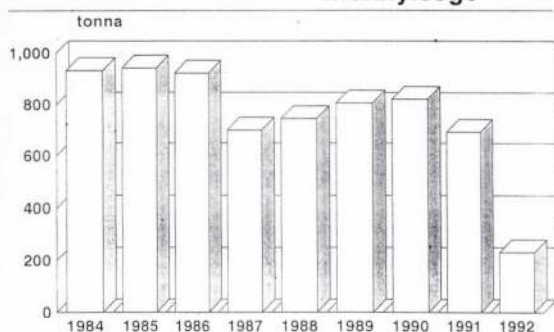
MSZ 11793:1993

Minőségi fokozat		En-91	Esz-95	Esz-98	Vizsgálati módszer
Jellemzők		Követelmények			
Oktánszám, kísérleti módszer szerint		91,0	95,0	98,0	MSZ KGST 2183
Oktánszám, motormódszer szerint, legalább		82,5	85,0	88,0	MSZ KGST 2243
Ólomtartalom, legfeljebb, g/l		0,013			MSZ-09-60.0140
Benzoltartalom, legfeljebb, % (V/V)		3,0			MSZ 10573
Kéntartalom, legfeljebb, % (m/m)		0,05			MSZ 11744
Elpárologtatási maradék, legfeljebb mg/100 cm ³		5			MSZ 11734
Korróziós hatás rézlemezen, legfeljebb korróziós fokozat		1			MSZ 11788 A módszer
Sűrűség 15 °C-on, g/cm ³		0,720–0,780			MSZ 3259
Desztillációs jellemzők	Átdesztillált mennyiség % (V/V)	70 °C-ig, nyáron/télen ¹⁾ 100 °C-ig, nyáron/télen 180 °C-ig, legalább			MSZ KGST 758
	Végforráspont, legfeljebb, °C	215			
	Desztillációs maradék, legfeljebb % (V/V)	2			
Indukciós periódus, legalább, perc		360			MSZ 11749
Gőznyomás, bar	nyáron	0,45–0,70			MSZ 11730 és MSZ 11730 M
	télen	0,60–0,90			
Szín		színezetlen	sárga	piros	érzékszervi

1) Nyár: a május 1-jétől szeptember 30-ig terjedő időszak;
Tél: a november 1-jétől március 31-ig terjedő időszak;
Átmeneti időszak: április és október hónapok, amelyekben a téli és nyári időszaknak megfelelő termékek forgalmazhatók.

Az ólmozatlan motorbenzin felhasználásának részaránya 1991-ben és 1992-ben néhány európai országban

Ország	Részarány %-ban	
	1991-ben	1992-ben
Ausztria	53	70
Belgium	42	58
Dánia	67	70
Egyesült Királyság	42	47
Franciaország	28	34
Görögország	1	17
Hollandia	49	69
Írország	34	33
Magyarország	5,7	9,7
Németország	79	85
Olaszország	7	13
Portugália	1	13
Spanyolország	4	6

Motorbenzinekbe kevert ólom mennyisége


1. ábra

téknék. Míg 1991-ben a kipufogó gázok légszennyezése miatt Magyarországon az egy főre jutó ólomterhelés 46 g volt, 1992-ben – igaz, a recesszió következtében csökkent mennyiségű motorbenzin-fogyasztás mellett – az ólmozatlan benzinek részarányának növekedésével ez az érték 22 g/fő-re változott. Németországban az egy főre jutó ólomterhelés 1991-ben 16 g, 1992-ben 10 g volt. Ausztriában e két érték 28, ill. 16 g, 1992-ben 16 g volt.

A MOL Rt. a mai technológiai színvonalával képes lenne a motorbenzineknek akár a teljes mennyiségét ólmozatlanul legyártani. Ennek csak az szab gátat, hogy elavult gépkocsiparkunk jelentős része kifejezetten igényli az ólom szelepenő hatását. Az ólmozatlan benzin elterjedésének a kulcsa az, hogy adóirtartalma kisebb és így a nagyobb gyártási költségek ellenére ára kedvezőbb.

Négy különböző fajta motorbenzin gyártása, forgalmazása rendkívüli terheket jelent az alapjaiban három termék kiszolgálására létesített elosztó- és elárusítóhálózatban, mégis a MOL Rt. kiskereskedelmi hálózatának modernizálásával is törekszik elősegíteni a 91-es oktánszámú ólmozatlan motorbenzin forgalmát, amellyel elsősorban a kétütemű autók és motorok kiszolgálását célozta meg [6].

A MOL Rt. tovább folytatja termelésének a kifejezetten környezetvédelmi szempontokat szolgáló fejlesztését, egy tovább csökkenthesse a motorbenzinek ólom- és aromástartalmát, növelhesse az oxigéntartalmat, így érve el, hogy a benzinfelhasználás növekedése mellett tovább csökkenjen a kibocsátott ólom mennyisége.

Az ezredfordulói nem számolunk a teljes motorbenzin-váltszékéből az ólom elhagyásával. Ugyancsak az ezredforduló tájékán számíthatunk az aromástartalom kötelező EGK-beli csökkentésére. Tovább csökkenhet a kéntartalom is.

Gázolaj

Bár korábban is létezett külön gázolaj- és tüzelőolaj- (*) szabvány, azonban a kellő technológiai felkészültség hiánya miatt ezeket a termékeket azonos minőségben gyártották, ugyanabból a tartályból árusították, holott mást igényelnek a korszerű dízelmotorok, mást a tüzelőberendezések. A környezetkímélő üzemanyagok minőségjavítását célzó beruházások eredményeként 1992. március 1-jén lépett hatályba az a magyar szabvány, amely a motorikus gázolajok kéntartalmát 0,2% (m/m)-ban maximálta, téli időszakban a hidegen szűrhetőségét $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra (**) csökkentette. A kéntartalom önmagáért beszél. Ha figyelembe vesszük, hogy korábban mennyi járművet, mozdonyt kellett éjszaka a gázolaj bedermedésének elkerülésére járattani, a változások környezeti előnye nyilvánvaló.

Az enyhén hidrokrakkoló üzem termelésbe állítása megteremtette annak a feltételeit, hogy 1993. január 1. után a motorikus gázolajválaszték új, környezetbarát fajtákkal bővüljön: a csökkentett kéntartalmú (0,05% kén) és a városi (city) gázolajjal (0,01% kén és 5% aromás szénhidrogén). A MOL Rt. egyelőre korlátozott mennyiségben tudná a nagyvárosi fogyasztókat és a fővárosi tömegközlekedés járműveit e termékekkel ellátni abban az esetben, ha akár adókedvezményrel, akár célzott dotációval a 2,5 Ft/liter, illetve az 5,00 Ft/liter gyártási többletköltséget biztosítanák számára. A 4. táblázat a legújabb gázolajszabványunk, az MSZ 1627:1993 minőségi előírásait mutatja be.

A motorikus gázolaj okozta kénemisszió alakulását a 2. ábra mutatja be. Miközben 1992-ben a felhasznált gázolaj mennyisége az 1984. évi fogyasztás 60%-ára csökkent, a kénkibocsátás a negyedére esett vissza. Ha a motorbenzinek és a gázolajok okozta együttes kénkibocsátás 1 főre eső értékét vizsgáljuk, ez 1991-ben 1,31 kg volt, ami a minőségjavítás következtében 1992-ben 0,68 kg értékre csökkent. Németországban a motorbenzin és a középpárlat okozta egy főre eső kénterhelés 1991-ben 1,69 kg, 1992-ben 1,74 kg volt. Ausztriában e két érték 0,67, ill. 0,62 kg/fő volt.

1997-től várhatóan hazánkban is 0,05% (m/m) lesz a gázolaj kéntartalma. A city gázolajat a tömegközlekedés használná, nem általános üzemanyag. Az EGK-hoz való közeledés teszi szükségessé a CFPP $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os előírását.

(*) A magyar szóhasználatban tüzelőolajnak a gázolajszzerű, fűtőolajnak az előmelegítést igénylő nehéz fűtőanyagot nevezzük.

(**) Ez a CFPP néven ismert tulajdonság. Már ez évben is a hidegebb téli időszakban $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ szűrhetőséggel gyártottuk a gázolajat.

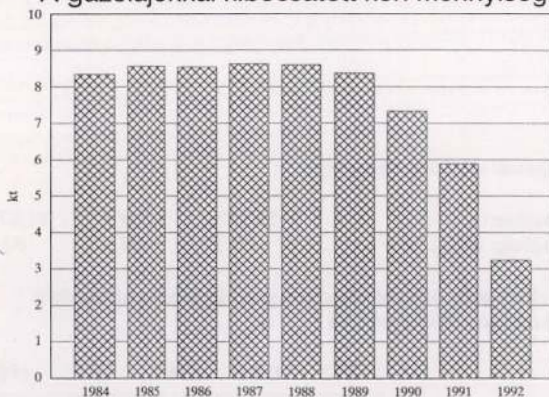
A hazai gázolajok fontosabb minőségi előírásai

MSZ 1627:1993

Minőségi fokozatok		Gázolaj 0,2	Gázolaj 0,05	Gázolaj 0,01 AM	A vizsgálati módszert előíró szabvány azonosító jelzete
Jellemzők		Követelmények			
Sűrűség 15 °C-on, g/cm ³		0,820–0,860		0,800–0,860	MSZ 3259
Cetánindex, legalább		48			MSZ 13166
Átdestillált mennyiség, % (V/V)	250 °C-ig, legfeljebb	65			MSZ KGST 758
	350 °C-ig, legalább	85	98		
Kinematikai viszkozitás 20 °C-on, mm ² s ⁻¹		3,0–8,0		2,0–6,0	MSZ KGST 1494
Hidegen szűrhetőségi határhőmérséklet (CFPP)* legfeljebb °C	nyáron**	+ 5			MSZ 458
	télen	– 12			
Lobbanáspont, zárttéri, Pensky–Martens szerint, °C		>55			MSZ KGST 1495
Kéntartalom, legfeljebb, % (m/m)		0,2	0,05	0,01	MSZ 11733 és MSZ 11744***
Korróziós hatás rézlemezén, legfeljebb korróziós fokozat		I			MSZ 11788 A módszer
Conradson-szám 10% (V/V)-os leparlási maradékból, legfeljebb, % (m/m)		0,1			MSZ 3260
Vízartalom, legfeljebb		nyomokban			MSZ KGST 2382
Oxidhamu, legfeljebb, % (m/m)		0,01****			MSZ 11727
Aromásanyag-tartalom, legfeljebb, % (m/m)		nincs előírás		5,0	Előkészületben

* Cold Filter Plugging Point
 ** Nyár: a május 1-jétől szeptember 30-ig terjedő időszak;
 Tél: a november 1-jétől március 31-ig terjedő időszak;
 Átmeneti időszak: április és október hónapok, amelyekben mind a téli, mind a nyári időszaknak megfelelő termékek forgalmazhatók.
 *** Csak a 0,01 AM minőségi fokozatú gázolaj vizsgálatára
 **** Minőségjavító adalék alkalmazása esetén az oxidhamu megengedett értéke legfeljebb 0,03% (m/m)

A gázolajokkal kibocsátott kén mennyisége



2. ábra

A repceolaj vagy repceolaj-származék gázolajként való használata műszakilag nem indokolt, gazdaságtalan. Jelentős elterjedésével ezért nem számolunk.

A tervezett termékfejlesztések megvalósultak. A MOL Rt. tehát kész a környezetbarát üzemanyagok forgalmazására [7]. A beruházásokkal a MOL Rt. jelentős részt vállalt magára a Genfi Konvenció alapján Magyarországra háruló kötelezettségek teljesítéséből. Az 1991. január 1. óta hatályba léptetett termékminőségi követelmények alapján nemcsak a motorbenzinek, hanem a gázolajok minősége is kielégíti a vezető nyugat-európai országok termékminőségi elvárásait. Az 5. táblázatban összefoglaltuk a motorhajtóanyagokra vonatkozó hazai minőségfejlesztési elképzeléseket [8], amelyeknél figyelembe vesszük az EGK irányelveit.

Mindenkinek tisztában kell lenni azzal, hogy a környezetkímélő üzemanyagok bevezetése és forgalmának növelése igen nagy erőfeszítéseket igényel világszerte. Ehhez a környezetünk jobbá tételét célzó szándéktól vezérelve a fogyasztóval el kell ismertetni, illetve a fogyasztónak el kell ismertetni azt a tevékenységet, amit az olajpar ezen a téren kifejt.

Fontosabb minőségjavítási elképzelések a hazai motorhajtóanyagokkal kapcsolatban

Motorbenzinek	
Az ólmozott benzinek gyártásának és forgalmazásának megszüntetése	
– 92/0,15	1–2 éven belül
– 98/0,15	2000 után
Aromás-/olefinkorlátozás	
45/10% (V/V)-re	1999-től
A göznyomás felső határának csökkentése	
0,62/0,80 barra	1999-től
Gázolaj (dízel)	
A kéntartalom csökkentése	
0,05% (m/m)-re	1997-től
Cetánindex-növelés	
50 egységre	1997-től
A CFPP csökkentése	
max. – 15 °C-ra	1997-től

IRODALOM

- [1] Europe Oil-Telegram Nr. 78/79. 1992. október 1.
- [2] Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 1992. február 28. 45. lap.
- [3] 85/210/EEC Council Directive Official Journal No L 96 03. 04. 1985. p. 25.
- [4] Paramins Post 10 – 2. 1992. augusztus.
- [5] CONCAVE Environmental and health information. 1993. március/április.
- [6] Czágler István: Motorbenzin-minőségfejlesztés Magyarországon. A Dunai Kőolajipari Vállalat szakmai kiadványa, 1992. I.

- [7] Fehér Pál: Gázolajok minőségfejlesztése Magyarországon.
- [8] Jakob Károly A közlekedés okozta környezetszennyezés mérséklésének finomítói stratégiája. CONCAVE – MOL Környezetvédelmi szeminárium. Siófok, 1993. október 6–8.

M. Алмаши, дипл. инж.-химик–д-р. П. Рац, дипл. инж.-химик: **Качество моторных топлив и защита окружающей среды**

При подчеркивании аспектов защиты окружающей среды излагаются результаты отечественных разработок в области улучшения качества моторных топлив. Моторные топлива венгерского производства удовлетворяют европейские требования, даже по некоторым показателям они более строгие по сравнению с ними. В общих чертах описываются работы, проведенные венгерскими специалистами в интересах распространения нефтепродуктов с повышенной чувствительностью к окружающей среде и с повышенным качеством.

Dipl. Ing. Almási M.–Dipl. Ing. Dr. Rác L: **Treibstoffqualität und Umweltschutz**

Der Artikel informiert über die Entwicklungsergebnisse in Ungarn auf dem Gebiet der Qualitätsverbesserung von Treibstoffen, mit besonderer Hinsicht auf den Umweltschutz. Die ungarischen Treibstoffe entsprechen den europäischen Erfordernissen, in Hinsicht bestimmter Kennwerte sind sie sogar strenger. Es wird über die Arbeit zur Verbreitung umweltfreundlicher Erdölprodukte höherer Qualität berichtet.

Almási M., Eng.–Dr. Rác L. Eng.: **Fuel quality and environment protection**

The article informs about development results in Hungary in the field of fuel quality improvement, with special respect to environment protection considerations. Hungarian fuels meet European standards, moreover, regarding certain characteristics, they are even more strict. Authors describe the work they have performed to propagate environment friendly crude oil products of improved quality.

KÜLFÖLDI HÍREK
A kőolaj-finomító kapacitások és kihasználtságuk alakulása

Kapacitás	1000 barrel/d		
	1982	1987	1992
USA és Kanada	19 120	17 785	17 185
Latin-Amerika	8 330	7 245	7 615
OECD, Európa	18 140	14 555	14 000
FÁK és Kelet-Európa	14 185	14 820	12 855
Közép-Kelet	3 565	4 150	4 915
Afrika	2 355	2 630	2 925
Ázsia, Csendes-óceán	12 825	12 395	14 520
Világ összesen	78 520	73 580	74 015

A feldolgozott nyersolaj mennyisége:

Világ összesen	55 385	57 865	61 870
Kihasználtsági arány, %	70,5	78,6	83,6

Előrejelzés a finomítók kapacitásokra és kihasználásukra vonatkozóan, 1000 barrel/d

	1992	1993	1994	1995	1996
Kapacitás	74 015	74 100	74 200	74 300	75 000
Nyersolaj-feldolg.	61 870	63 095	64 135	65 670	67 110
Kihasználási arány	83,6	85,1	86,4	88,4	89,5

Oil and Gas Journal, 1993. okt. 25.

Turkovich Gy.

A MOL Rt. Dunai Finomítójában épült biológiai szennyvíztisztító és véggázégető üzemek szerepe és hatása a környezetre

HORVÁTH JÓZSEF-
ILINYI JÁNOSNÉ-
SZIGEL FERENC-
BÓNA ERNŐ

ETO: 628.54:665.632

A korszerű, teljes körű integrációval működő kőolaj-finomítók a rendelkezésre álló kőolajból a lehetséges maximális mennyiségű „fehérarut”, nevezetesen cseppfolyós gázokat és motorhajtóanyagokat állítanak elő. Ez különösen olyan régiókban nagy fontosságú, ahol a cseppfolyós energiahordozók jelentős hányadát importálni kell.

A magyar kőolajipar az elmúlt években ezt a célt két lépésben valósította meg: a környezetkímélő I. és II. beruházási program teljesítésével. A környezetkímélő I. program keretében épült és 1991 őszén állt termelésbe a folyamatos katalizátor-regenerálással (CCR-technológiával) működő Reformáló-4 üzem. Ez 600 E t/év mennyiségű 100-as oktánszámú motorbenzin-komponenst gyárt, miközben melléktermékként hidrogént állít elő. A környezetkímélő II. beruházási program keretében pedig egy 1,5 M t/év enyhén hidrokrakoló üzem, valamint egy 30 E t/év kapacitású Super Claus-üzem épült. Ez utóbbi révén a kőolajtermékekből származó kén-hidrogén 98,5%-át elemi kén formájában kinyerik és így a motorizáció által okozott kén-dioxid-szennyezés évi 60 E t-val csökken.

E két beruházási program megvalósításával megteremtődött annak feltétele, hogy motorbenzinjeink nagy része ólmozatlan formában forgalmazható és a dízelolaj kéntartalma 0,2 t% alá csökken. E fejlesztések megvalósításával a finomító felzárkózik a fejlett nyugat-európai országok által forgalmazott motorhajtóanyag-minőségekhez, úgyhogy a megépült üzemek önmagukban és az általuk kibocsátott termékek minősége által is jelentősen hozzájárulnak ahhoz, hogy hazánk a nemzetközi kötelezettségeiben vállalt szennyezőanyag-csökkentési elvárásoknak eleget tud tenni.

A technológiai fejlesztések folytatásaként a környezetvédelem III. beruházás keretében több olyan fejlesztés valósul meg, amelyekkel a Dunai Finomító által kibocsátott szennyvizek minősége javul, a légszennyezés mértéke csökken. A felavatott két létesítmény is ezt a célt szolgálja.

I.
A biológiai szennyvíztisztító technológiai folyamatának, és a beruházásnak főbb adatai

A biológiai szennyvíztisztítóban, melyet 1993. június óta működtetünk, a kőolaj-finomításkor képződő igen agresszív szennyvizek káros komponenseit alakítjuk át oly mértékben,

hogy az a legszigorúbb vízügyi előírásoknak is megfelel. A biológiai tisztítóban bekövetkező változás mértéke az alábbi táblázat adataiból látható.

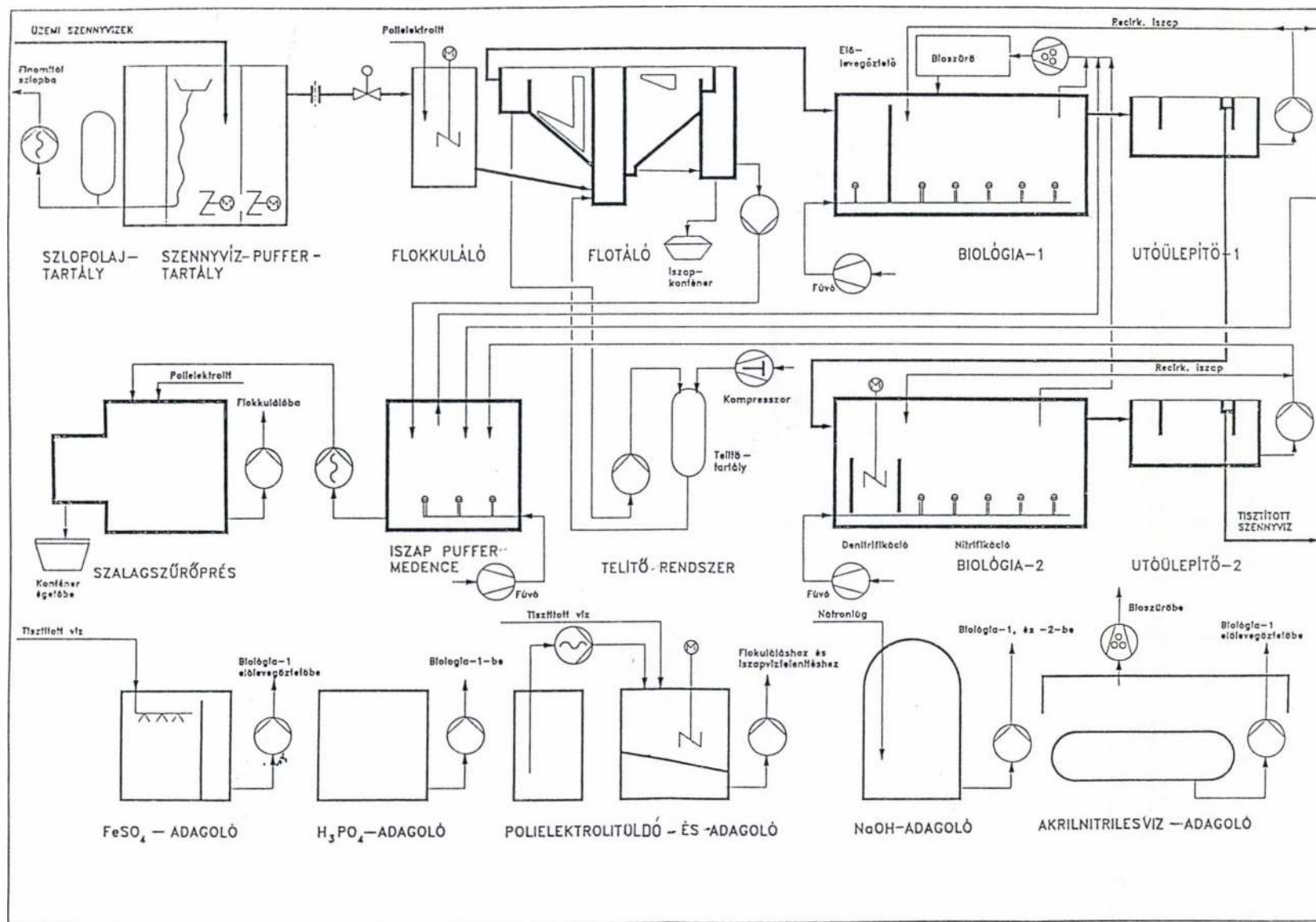
Jellemzők	Bemenő	Kilépő	A vállalt garancia
Olajtartalom, mg/l	39	0,3	5,0
Kémiai oxigénigény mg/l	1200	90	150
Fenoltartalom, mg/l	22	0,5	3,0

Bár ebben az üzemben a finomító által kibocsátott összes szennyvíznek (ami 50 E m³/d) csak kb. 4%-át (1920 m³/d) dolgozzuk fel, a biológiai tisztítás jelentős hatást fejt ki a kibocsátott összes szennyvízre, és a biológiai tisztító igazi értéke valójában itt mutatkozik meg.

Jellemzők	Biológia előtt	Biológia után
kémiai oxigénigény, mg/l	150–200	140–150
fenol, mg/l	3–5	<1
olajtartalom, mg/l	10–15	9–10

Az üzem technológiai folyamatát az 1. ábra mutatja. A különböző üzemekből érkező szennyvíz egy 1000 m³-es puffer-tartályba folyik. Itt a kiegyenlítés, homogenizálás mellett lehetőség van a szénhidrogén leförlésére is. A puffertartályból a víz egy 20 m³-es flokkulálótartályba kerül, a pehelyképződés elősegítésére koagulálószer adagolnak. Innen a víz a 70 m³-es flotálóba jut. A flotálóban előtisztított víznek egy 30 m³/h mennyiségű részarámát a telítőtartályba vezetik, ahol 4–6 bar nyomáson levegővel telítik.

Az oldott levegővel telített víz visszakerül a flotálóba, a levegő igen finom eloszlású buborékok formájában felszabadul és a kialakult pelyhekkel a szénhidrogéneket felúsztatja. A nagyobb sűrűségű részecskék leülepednek. A felúszott, illetve leülepedett iszapot kotróberendezés távolítja el. Az így előkezelt, kis szénhidrogén-tartalmú víz ezután a I. biológiai fozoktatba jut. A medence két részből áll. Az első az ún. előleve-



1. ábra. A biológiai szennyvíztisztító elvi kapcsolási vázlat

gőztető tér. Ide kerül beadagolásra a vas-szulfát, amely a vízben lévő kén-hidrogént távolítja el. Az előlevegőztető fokozatba vezethető a polisztirol üzem szakaszosan képződő akril-nitril-tartalmú vize.

Az első biológiai medencében történik a fenol és egyéb szerves szennyezők lebontása. Lehetőség van nátrium-hidroxid- és foszforsav-adagolására. A lúg a megfelelő pH beállításához szükséges, a foszforsav pedig a biológiai élet fenntartásához nélkülözhetetlen foszfort szolgáltatja. Ebben a fokozatban a biológiailag lebontható anyagok 80–90%-a eltávolítható, a kémiai és biológiai oxigénigény csökkenése jelentős.

A biológiailag előtisztított szennyvíz hosszanti átfolyású utóülepítő medencébe jut. A medence első részében a víz gáztalanítása történik, a második rész az iszap ülepítésére szolgál. A kiülepedett iszap eltávolítását automatikus működésű kotró végzi. Az iszap egy részét recirkulációs iszapként a biológiai medence első részébe vezetnek vissza, másik része a fölösizap-medencébe kerül.

Az utóülepítő 1. medencét elhagyó előtisztított víz a 2. biológiai fokozatba jut, ahol a maradék fenol és más nehezen lebontható szerves anyagok átalakítása mellett a nitrogénvegyületek eltávolítása megy végbe. Ebben a fokozatban játszódik le a nitrifikáció és a denitrifikáció.

A biológia 2. medence is két részből áll. Az első rész egy mechanikus keverővel ellátott tér, amelybe az 1. fokozatból származó előtisztított víz lép be. Itt történik a denitrifikálás, azaz a nitrátok elemi nitrogénné történő redukciója. Ezt a teret bukóélen keresztül hagyja el a víz és iszap elegye és belép a nitrifikáló térbe, ahová finom légelesztést biztosító „dipair”-eken keresztül vezetjük be a levegőt. A nitrifikáló rész fenekén keverőmű tartja fenn a recirkulációt a denitrifikáló medencerészbe. A recirkuláltatott víz és eleveniszap elegy mennyisége 320 m³/h. A második biológiai fokozat pH-ját lúgadagolással lehet befolyásolni.

A tisztított víz-iszap elegy a második utóülepítő medencébe jut, ahonnan a tisztított víz elvezetésre kerül. Az iszapot részben cirkulációs iszapként viszik vissza a 2. biológiai fokozat elejére, részben fölös iszapként az iszappufferbe vezetik. Az utóülepítő medence kialakítása és működése megegyezik az elsőével. Az utóülepítőkből származó iszapot szalagszűrőpréssel víztelenítik, majd elégetik. A biológiai medencék fedettek, az elszívott levegőt bioszűrők tisztítják.

A biológiai szennyvíztisztító kivitelezésében részt vettek:

Technológiai és Basic terv: Philipp Müller GmbH
Stuttgart

Hazai tervezés, honosítás: Olajterv Rt.

Építészeti kivitelezés: Mélyépítő Rt.

Gépészeti kivitelezés: Vegyépszerv Rt.

Csőszer Rt.

Tartálygyártás: Bpesti Kőolajip. Gépgy. Rt.

Műszerezési munkák: VILATI

Elektromos munkák: MG VERTEZS

VIV Rt.

A kivitelezés főbb adatai:

Szerződéskötés a Philipp Müller céggel: 1991. aug. 29.

Tervezés: 1991. szept.–1992. márc. 31.

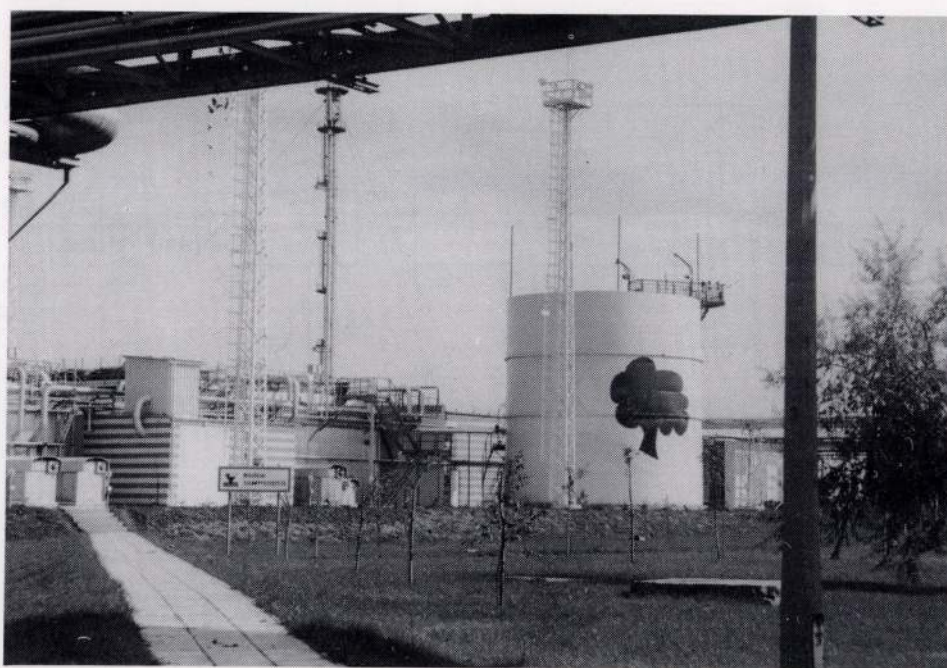
Kivitelezés: 1992. ápr. 1.–1993. márc. 31.

Próbaüzem: 1993. ápr.–május

Üzembe helyezés: 1993. jún. 22.

Főbb mennyiségi adatok:

Megmozgatott földmennyiség	21 E m ³
Bedolgozott betonmennyiség	3600 m ³
Felületvédelmi bevonat	5700 m ²



1. kép. Biológiai szennyvíztisztító

Letelepített technológiai berendezés	35 db	115 t
Csővezetéki anyagok		130 t
Beruházási költség		600 M Ft
ebből az importszerződés összege		3 168 000 DEM

II.

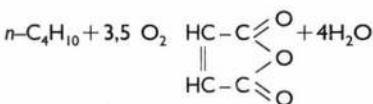
A maleinsavanhidrid üzem véggázégető technológiai folyamatának és a beruházás főbb adatainak ismertetése

1993 szeptemberében indítottuk el a maleinsavanhidrid (MSA) üzem véggázaiban lévő szerves vegyületeknek égetéses megsemmisítésére és a képződő hőnek gőztermeléssel történő hasznosítására épített üzemünket, a véggázégetőt. Ez a létesítmény lehetővé tette, hogy évente, mintegy 6 E t-val kevesebb szén-monoxid (CO), 3,4 E t-val kevesebb szénhidrogén (normál-bután) és kb. 140 t-val kevesebb szerves sav (ecetsav) kerüljön a levegőbe. Az utóégetőből távozó gázok gyakorlatilag vízgőzt és szén-dioxidot tartalmaznak, a szén-monoxid és a nitrogén-oxid mennyisége pedig jóval a garanciális érték alatt van.

A véggáz összetételét a következő adatok szemléltetik:

Jellemzők	Garanciaérték	Mért érték
CO, mg/m ³	100	max. 14
NO _x , mg/m ³	130	max. 10

A maleinsavanhidridet (MSA) a *n*-bután levegővel történő parciális oxidációjával állítják elő az alábbi reakció szerint:



A reakciót mellékreakciók kísérik és a *n*-bután egy kis része változatlanul halad át a katalizátorral töltött reaktoron. A mellékreakciókban CO, CO₂ és kis molekulatömegű szerves savak keletkeznek.

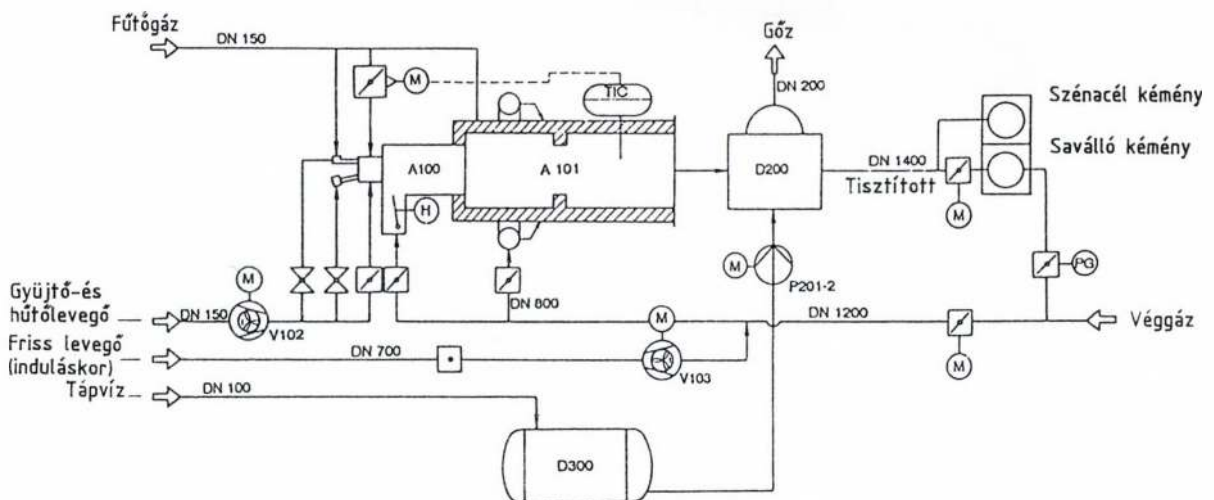
A véggáz, vagy hulladék gáz – mennyisége max. 76 000 m³/h – egyrészt kalorikus összetevőket, azaz fűtőanyagként felhasználható anyagokat (*n*-bután, CO), másrészt az élő szervezetekre, a környezetre több-kevesebb veszélyt rejtő anyagokat tartalmaz (CO, szerves savak). A CO a tüdőből közvetlenül a véráramba juthat, ahol a vörös vértestek oxigénfelvevő képességét csökkenti, mivel a hemoglobint a szén-monoxiddal stabilabb vegyületet képez, mint az oxigénnel. A szerves savak fokozhatják a korróziót.

Eddig a véggázokat egy 80 m magas kéményen bocsátottuk ki a levegőbe, ahol a szennyezők oly mértékben hígultak, hogy hatásuk az élettérben, a munkahelyen kimutathatatlan volt. A szennyezők kibocsátásának ténye azonban ettől függetlenül tény marad, és a környezetéért, a holnapért felelősséget érző társaság erkölcsi kötelessége – anyagi ereje és a szigorodó hatósági előírások függvényében – a környezeti állapot folyamatos javítása.

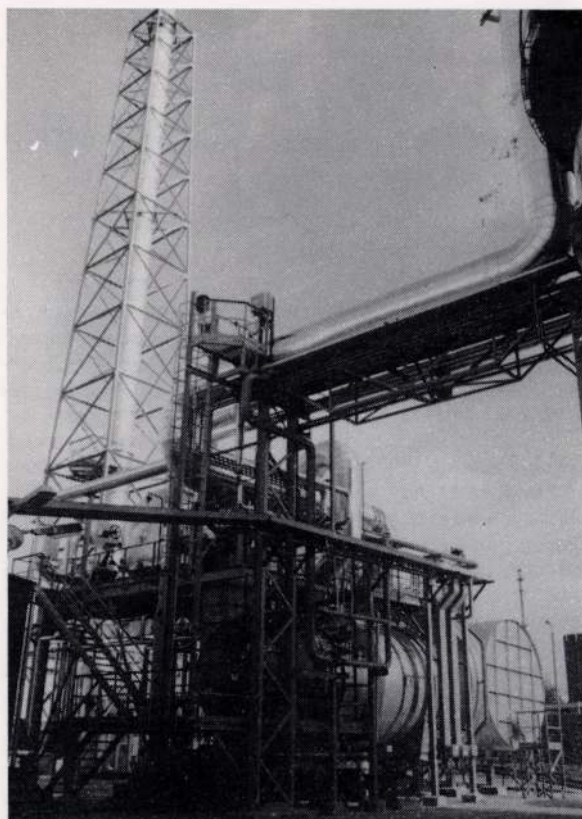
A véggáz megsemmisítésére, azaz CO-, szerves sav- és *n*-bután-tartalmának elégetésére CO₂-dá és vízzé a termikus utat választottuk. A termikus égető tervezésekor ügyelni kellett arra, hogy miközben hulladékunkat megsemmisítjük, ártalmatlanítjuk, a tüzelőberendezésünk ne növelhesse a környezet szennyeződését (pl. NO_x-képződést), és a véggáz optimális hőhasznosítása is megtörténjen. Az üzem technológiai folyamatát a 2. ábra szemlélteti.

A véggázégető berendezés két fő részből áll:

1. Az égető és a reakciókamra, ahol az oxidációs reakció – égetés – megy végbe.
2. A hőhasznosító – gőzfejlesztő, gőztúlhevítő –, ahol a füstgáz hője hasznosul. Ezeket egészítik ki a tápvízartály, a tápvízszivattyú, a fűtőgázcsappfogó és az acélkémény. A fűtőgáz elégetésével a minimum 915 °C hőmérsékletre melegített égetőbe és a reakciókamrába véggázt vezetünk olyan mennyi-



2. ábra. A véggáz-megsemmisítés elvi-technikai folyamatábrája
A 100 égőkammera; A 101 reakciókamra; D 200 gőzfejlesztő, tápvíz-előmelegítővel, gőztúlhevítővel; D 300 tápvízartály; V 102 égéslevegő-ventilátor; V 103 indítólevegő- és véggázventilátor



2. kép. MSA-véggázégető

ségű fűtőgázzal együtt, hogy a 915 °C hőmérséklet mindig tartható legyen.

A kapott füstgázzal az ejtőcsöves gőzfejlesztőben (vízcsöves) max. 32 t/h gőzt fejlesztünk, a nyert gőzt 240 °C-ra túlhevítjük és max. 16 bar nyomáson adjuk ki a gyári gerincevezetékbe. A tápvizet szivattyú nyomja az előmelegítőn át a gőzfejlesztő felső dobjába. A tápvizet a gyári hálózatból a szintfüggvényben vételezik. A rendszer automatizált, elektronikus program gondoskodik az előfeltételek ellenőrzéséről, a műveleti paraméterek adott határok közötti tartásáról, az üzemzavarok következményeinek minimalizálásáról.

Össességében megállapíthatjuk, hogy az égetőrendszer alkalmas a véggáz szennyező komponenseinek megsemmisítésére, és kedvező hatásfokkal jelentős mennyiségű gőzt termel.

Az MSA véggáz-megsemmisítő kivitelezésében részt vettek:

Technológiai és Basic terv:	KEU-CITEX
(német cég, az eljárás tulajdonosa)	KREFELD
Hazai tervezés, honosítás:	Olajterv Rt.
Építészeti kivitelezés:	Vízügyi Építő V. (VIZÉP)
Gépészeti kivitelezés:	KRAFTSZER Kft.
	Csöszer Rt.
	Ganz Danubius Rt.
	Panen Kft.
A fűtőgázcseppfogó gyártója:	Bpesti Kőolajip.
	Gépgy. Rt.
Műszerezési munkák:	BKG Rt.
Elektromos munkák:	MG VERTESZ Rt.
	VIV
Gyártók:	Ing. Büro, Stünkel, Eckardt, Fischer-Controls, Zur-Steenge, Ferd. Brunnbauer, KVV.

A kivitelezés főbb adatai:

Basic-tervezésre gép- és anyagszállításra szerződéskötés:	KRAFTSZER Kft.-vel, 1992. aug. 17-én.
Kivitelezési szerződéskötés	KRAFTSZER Kft.-vel 1993. máj. 3.
Tervezés az Olajterv Rt.-ben:	1992. szept.–1993. január.
Kivitelezés:	1992. október–1993. július 29.
Próbaüzem:	1993. szeptember 10–12.
Üzembe helyezés:	1993. szeptember 20.
Főbb mennyiségi adatok:	
Megmozgatott földmennyiség	1600 m ³

Bedolgozott betonmennyiség	500 m ³
Letelepített tech. berend.	207 t
Csővezetési anyagok	28 t
Beruházási költség	232 M Ft
ebből az importszerződés összege	2,1 M Ft

Mindkét beruházás az előirányzott költségkereten belül és a kitűzött határidő előtt készült el, ami nagymértékben annak köszönhető, hogy a MOL Rt.-n belül több évtizedes hagyománya van a fegyelmezett és eredményeket garantáló beruházási munkának.

KÜLFÖLDI HÍREK

Membrános eljárások a vegy- és petrokémiai iparban

K. Ohrlögge és társai egy 7 oldalas cikkben foglalkoznak a fenti témával. Megállapítják, hogy a membrános eljárások a szerves gőzök leválasztására és visszanyerésére egyre nagyobb mértékben konkurálnak az üzemszerűen alkalmazott egyéb eljárásokkal. Különösen kedvezőnek bizonyult egy membránfokozat kombinációja nyomásváltós adszorpcióval, hogy gazdaságos feltételek mellett a német „levegőtisztasági törvény” (TA-Luft) által előírt tisztasági értékeket elérjék.

A töltőállomásokon a gázelszíváskor a visszavezetés hatásfokának tökéletesítésére kísérleteket folytattak egy integrált membránmodullal. A vegy- és petrokémiai iparban kis egységeket alkalmaztak,

hogy az emissióforrásoknál a távozó levegőből oldószert válasszanak le és nyerjenek vissza.

A cikk ismerteti a kísérleti berendezést, ill. a kombinált eljárásokat, és a kedvező eredményeket. Megállapítják, hogy az eljárás többletberendezéseket igényel ugyan, de ezek költségeit kompenzálja a benzingőzök, ill. egyéb illó anyagok, pl. toluol, hexán, 1,2-diklór-etán, metil-etil-ke-ton stb. visszanyerési hatásfokának javulása, továbbá a gőzök csökkenése következtében a helyszínen dolgozók és az ügyfelek egészsége kevésbé károsodik.

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie, Hydrocarbon Technology, 1998. szept.

Turkovich Gy.

ETO: 351.853:669

Az ipari műemlékek – gyártóeszközök, gépek, berendezések, szállítóeszközök, építmények vagy azok dokumentumai és számos esetben maguk a termékek – az emberiség múltbeli termelőtechnológiáinak, gyártási módszereinek megőrzött tanúi. Ilyen tanúkra, ipari emlékekre minden társadalomnak szüksége van! Nélkülük nincs kulturális múlt, nincs az elődök szorgalmának melegséget sugárzó örökség. Nélkülük egy társadalom legfeljebb a jelen modern, néha nagyon is rideg, személytelen technikájával büszkélkedhet.

Lehangoló volt az a megállapítás, amit Kiszely Gyula ipartörténész Dunaujvárosban 1989 szeptemberében tartott emlékezetes előadásában tett. Szerinte hazánkban egészen e század közepéig a vaskohászati műemlékek gyűjtésére, megőrzésére, védelmére gyakorlatilag nem került sor; noha külföldi példák nyomán már a század elején is tervezték (1914-ben Edvi Illés Aladár vezetésével) a muzeális értékű ipari eszközök (köztük kohászati emlékek) műszaki múzeumának létesítését, de a háborúk miatt az nem valósult meg.

Arra azért kicsit büszkék lehetünk, hogy a mai Magyarország első ipari műemlék építménye a Garadna-patak partján fekvő Újmassa XIX. századbeli vasművének kohóromjaiból 1952-ben helyreállított nagyolvasztó volt. Noha technikai okok, főként pedig a megváltozott természeti környezet miatt az eredeti dokumentációktól némileg eltérő formában építették újjá, mégis – mint hajdan alapvető technológiai berendezés – méltó emléke a Fazola-korszak bükkü vasgyárainak.

Később – hála egyesületi csoportjaink lelkes munkatársainak – szépen alakultak a helyi kohászati múzeumok, gyártörténeti gyűjtemények, szabadtéri kiállítások és skanzenek.

A műemlékgyűjtés és megőrzés azonban nemcsak lelkesedést, szellemi és fizikai munkát, időáldozatot, hanem anyagi ráfordítást is igényel. Ez utóbbi tekintetében viszont nehézségekkel állunk szemben. A magyar vaskohóipar ma már alig nyilvántartható sok kft.-re szétaprózott, önállóan – természetesen öncélúan – gazdálkodó termelőegységből áll. Közülük néhány már nem működőképes; mások csődeljárás, ill. felszámolás alatt állnak; egyik-másik – állami támogatással – ideig-óráig még termelhet. Vannak, amelyeknél a tulajdonosi jog sem egyértelmű. Legtöbbjüket a máról holnapra megmaradás piaci, termelési és pénzügyi gondjai gyötrik. A pusztaság lét súlyos problémáival küszködő üzemek vajon mit tehetnek az anyagi ráfordításokat is igénylő műemlékvédelem érdekében? Nyomatékkal hangsúlyozhatjuk, hogy emlékeink megmentése és megőrzése elsősorban társadalmi kötelesség. Mindannyiunk kötelessége; azoknak, akiknek kapcsolatuk van szakmánkkal, s akik felelősséget éreznek hazánk kultúrája iránt. Sokunk véleménye, hogy a műemlékvédelem az OMBKE vezetőségének kötelessége, fontos feladata. Egyesületünknek mint társadalmi egyesületnek, a szakma egyetemes képviselőjének a szakmai termelési kultúra emlékeinek és a szakma hagyományainak megőrzése lenne kötelessége. Hisz a technikai emlékek hazánkban amúgy is csak sodadik sorba sorolhatnák a humán és a művészeti emlékek mögé.

Az ipari műemlékvédelem nemzeti érdek; közreműködésünk társadalmi-szakmai kötelesség, s ebben egyesületünk vezetőségének szervező feladata nem nélkülözhető! Javasolom, hogy teendőinket csoportosítsuk, esetleg az alábbiak szerint.

1. Gyáraink és üzemünk közelebbi és távolabbi környezetében keressünk, kutassunk ipari, kohászati emlékeket: gyárromokat, épületromokat, mives kovácsolt vaskerítéseket, rácsokat vagy maradványokat, öntött szobrokat, temetői emlékeket. Nyomoz-

unk eredetük után, rögzítsük helyüket térképen, készítsünk rólu-
luk fényképeket, kezdeményezzük megóvásukat, megőrzésüket.

2. Egy másik, nagyon fontos módszer lehet – több ország (pl. Svédország, Németország, Ausztria, és egyes szibériai körzetek) gyakorlatának mintájára –, hogy gyártelepeinken a termelésből már kivont, elfekvő, de megőrzésre érdemes műtárgyakat ideiglenesen egy csarnokba vagy szerűbe gyűjtjük, s időnként – amint arra majd fizikai vagy anyagi lehetőség nyílik – elosztjuk őket: múzeumoknak vagy gyártörténeti gyűjteményeknek adjuk megőrzésre gyáraink és ipari kultúránk emlékeként.
3. A harmadik típusú emlékgyűjtés a legnehezebb, a legkörülményesebb, de egyben legsürgetőbb feladatok rojta ránk. De mert ez szorosan összefügg hazánk gazdasági, társadalmi és politikai változásával, ezért engedjék meg, hogy kis kitérővel vezessem be.

A tervgazdálkodásból örökölt műszaki-technológiai színvonal adottságai és a piacgazdálkodás követelményei között igen nagy a különbség; egyes technológiai fázisokban valóságos szakadék mutatkozik. A túlélés feltétele: erőteljes műszaki fejlesztés, a műszaki különbségek kiküszöbölése, a tátongó szakadékok áthidalása. Sok technikát és technológiát újakkal, modernekkel kell majd helyettesíteni. A régi technológiák berendezései azonban nem mind megsemmisítendő, szügyellni való kacat, hanem közülük sok a magyar technika történetének megbecsülendő, megőrzendő emléke.

Nem követhetünk el olyan hibákat, mint nagy tekintélyű elődeink elkövettek a múlt századbeli és e század eleji technikai megújítások során: mutatónak sem hagyták meg az utókorok egy-egy Bessemer-körtét, téglakemencét, egy-egy hengerállványt; nem is gondolva pl. egy frisztúre vagy farkasalapácsra. Mindent lebontottak, helyükre új technikákat létesítettek.

Ne kövessünk el olyan hibákat, mint amelyeket a szocialista iparosítás hevében követtek el, amikor csupán azt hagyták meg, amit további termeléshez még használhattak. Emlékként semmit! A leállítandó termelőeszközök e történelem emlékei, s közülük a műemlék-értékűeket meg kell őrizni: azok a magyar termelési kultúra részei. Különbséget kell ugyanis tenni egyrészt a tervgazdálkodás időszakának geopolitikai és gazdaságpolitikai kényszeréhez alkalmazkodó termelési és piaci viszonyok, másrészt ugyanazon időszak ipari termelésének technikai és technológiai gyakorlata között. Az előbbieket számos tudományág számtalan szempont szerint minősítheti, de az utóbbiak minősítését jobb, ha átengedik a technikatörténeti tudományok.

A harmadik típusú emlékgyűjtési feladatokat tehát úgy fogalmazhatjuk meg, hogy üzemünkben tekintsük át és írjuk össze, mit javaslunk a soron következő technikai fejlesztés után vagy netán a teljes felszámolás után is megőrzendő ipari emlékeknek. A kijelölt műtárgyak alakjától, méretétől, helyhez kötöttségétől függően a megőrzés módjai lehetnek:

- jelenlegi környezetében elkülöníteni,
- múzeumba, gyártörténeti gyűjteménybe, skanzenba, gyári vagy városi köztérre áthelyezni,
- ideiglenes tárolóban elhelyezni,
- makett alakban megmintázni,
- fényképekkel, videofilmekkel megörökíteni,
- leírások, építési, átépítési dokumentumok megőrzéséről gondoskodni,

– feljegyezni a tervezők, építők, építtetők és kezelők neveit, a termelési és technológiai adatokat, a termékek tulajdonságait, a vételeket és más érdekes adatokat.

Mindehhez hozzá tartozik, hogy most helyi szervezeteink tevékenységében is első helyre kell sorolni az aktuális ipari műemlékgyűjtést és védelmet; megosztva a munkát a helyi múzeumok, gyártörténeti gyűjtemények és a gazdálkodó szervek humán hivatalainak munkatársaival. Élniük kell propagandával és publikációkkal. Tanulmányozniuk kell a külföldi módszereket. Pályázniuk kell különböző anyagi források (pl. Soros-alapítvány, múzeumi támogatási keret, környezetvédelmi, műemlékvédelmi alapok és mások) igénybevitelére.

Nem tudom lezárni gondolataimat Salgótarjánban anélkül, hogy szomorú mementóként ne szóljak a magyar vaskohászat talán egyik legfájdalmasabb technikatörténeti értékvesztéséről, amely ebben az oly dicső múlttal bíró gyárban következett be, akkor, amikor lebontották az öntődei kis martinkemencét, a századelő e remek magyar létesítményét. Ma ez – mint ipari műemlék – európai rangú látványosság lehetne. Vajon remélhetjük-e, hogy a csepeli ipari parkban meghagyják majd egy martinkemencét emlékként, ajándékba a jövő évszázadnak? Merthogy Csepel és a világhírű Weiss Manfréd gyár elsősorban martinüzemének köszönheti hajdani dicsőségét!

Hármas feladatunk közül:

– környezetünk ipari emlékeinek felkutatása és gyűjtése,
– gyártelepeinken elfekvő értékek szelektálás és megőrzése
elsősorban szorgalmat, rátermettséget és szakértelmet követel tőlünk; de a harmadikért, nevezetesen

– a még működő, s majd leállítandó létesítmények és berendezések műemlékértékű darabjainak megmentéséért

lehet, hogy harcosnak, jó szándékból eredően erőszakosnak is kell lennünk. Mert nem várhatunk el nosztalgját vagy figyelmet műszaki emlékeink irányában sem az Állami Vagyonügynökségtől, sem az Állami Vagyonkezelő Rt.-től, a felszámoló ügynököktől (bibliai „vámszedőktől”), még az Ipari és Kereskedelmi Minisztériumtól sem; különösen nem új technikát is magával hozó esetleges új tulajdonosoktól. De a nosztalgjának meg kell maradnia bennünk és utódainkban, és e nemes érzésből fakadó szakmaszeretet legyen egyesületünk és egyesületi tagjaink emlékmegőrző és ipari kultúránkat gazdagító mozgalmanak hajtóereje.

Я. Сиклавари, дипл. – инж.: **Состояние охраны промышленных памятников**

Dipl. Ing. János Sziklavári: **Schutz von Industriedenkmalen**

János Sziklavári, Eng.: **Protection of industrial monuments**

EGYESÜLETI HÍREK

Szakmai nap a hazai energiaforrásokról

A KDNP és az OMBKE szervezésében, valamint a Magyar Biomassza Társulat (MBT) részvételével szakmai nap volt 1993. november 12-én a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés budapesti székházában. A szakmai nap a hazai energiaforrások kihasználásának lehetőségeit tárgyalta. Az előadásokat a kb. 120 fős szakember-hallgatóság élénk figyelmével kísérte, és az előadóknak feltett kérdéseik, valamint a választások az előbbrelépés ügyét szolgálták.

A szakmai napon elhangzott előadások és rövid tartalmak:

Huszár László a KDNP energiapolitikai bizottságának elnöke:

A KDNP energiapolitikai koncepciója

A Kereszténydemokrata Néppárt energiapolitikai bizottsága évek óta foglalkozik a KDNP politikai arculatába illeszkedő energiaprogram kidolgozásával.

– A magyar családok ma az élelmiszerek után legtöbbit az energiára költenek. Az európai normák szerinti életszínvonal elérését csak – a kellő pénzbeli ellenérték befizetésével – az állampolgári jogon járó jó energiaszolgáltatás biztosíthatja. Az állampolgárok tehát nagy fontosságot tulajdonítanak az energia kérdéseivel összefüggő politikai munkáknak.

– Az ország gazdasági életének biztos hátterét a jó energiapolitikai elvek alapján megvalósított, az európai normákhoz illeszkedő energiarendszer adhatja meg.

Ezekből az alap gondolatokból táplálkozik a KDNP energiapolitikája, melynek legfontosabb pontjai:

1. Magyarország energiapolitikáját törvényben kell szabályozni.
2. Ezen – az ország biztonsági és gazdasági helyzetét döntően befolyásoló – stratégiai iparágban ma kialakult olyan sajátos helyzet, hogy a hazai szűkösség, de mégis létező energiaforrásaink ma

semmi biztosítékot nem nyújtanak az importenergiák részbeni hiánya esetén az ország mindennapi életének fenntartásához. Mindent el kell követni, hogy a hazai energiaforrásokra építhető energiatermelés kialakuljon. Ilyen céllal csak a hazai szén- és lignitbázisra és az alternatív energiaforrásokra támaszkodhatunk.

3. Meg kell találnunk a környezetvédelem és az energiatermelés optimális kapcsolatát.
4. Még nem mutattuk meg a hazai vállalkozóknak, hogy az energiatermelés jó üzleti vállalkozás.
5. Az energiatermelésben a gazdaság recessziója mellett törődni kell a szakembereket foglalkoztató fejlesztéssel is. A külföldi üzleti vállalkozás sohasem fogja megoldani egy másik ország gazdaságstratégiai problémáit.
6. Az országban egyre nagyobb fontosságot kell tulajdonítani a helyi kezdeményezéseknek, ahol lehetőségek vannak viszonylag kis energiatermelő berendezések okos és jó létesítésére.
7. A fogyasztókat korszerű berendezésekkel kell ellátni, és legyen meg a kellő érdekvédelmük azért is, mert a jövőben elkerülhetetlen az energiaárak európai normák szerinti rendezése.

Az energiapolitikát tehát a KDNP kiemelt témaként kezeli, ahol ökoszociális gazdasági rendszernek megfelelően nem a maximális gazdasági optimum a cél, hanem egyensúlyt kell teremteni a nemzetbiztonsági, ellátási, gazdasági és humánpolitikai szempontok között, és ezen a téren is alaposan ki kell dolgozni az Európához való csatlakozás feltételeit. Hazai lehetőségeink kihasználásával energiagondjainkat önállóan nem oldhatjuk meg, de az önállóság irányába segíthetjük.

Breuer János, a Mátrai Hőerőmű Rt. vezérigazgató-helyettese:

A mátraaljai szén- és lignitbányák bemutatása

Az előadás első része a mátraaljai lignitbányászat és a lignit energi-

tikai célú felhasználása múltjának és főként jelenének bemutatásával, ezen keresztül egy a magyar szénbányászaton és villamosenergia-termelésen belül kialakult sajátosságos szakmai kultúra bemutatásával foglalkozott.

Az előadás további részében a magyarországi pliocén korú lignit-előfordulások jellemző földtani tulajdonságait, ezeknek az előfordulásokat általánosan jellemző tulajdonságoknak a bányászattal, előkészítéssel erőműi eltüzeléssel szemben támasztott követelményeit és az ezen a téren szerzett több évtizedes tapasztalatokat tárgyalta az előadó.

A befejező részben arról volt szó, hogy a lignit milyen szerepet játszhat a jövőben a hazai villamosenergia-termelésben, tekintettel a meglévő szakmai kultúrára, tapasztalatokra és legfőképp arra, hogy a jelenlegi ismereteink szerint a lignit az egyetlen az energiahordozók közül, mely nagy tömegben áll rendelkezésre Magyarországon.

Hangyál János, a MOL Rt. igazgatója:

A magyarországi szénhidrogén-kutatás és -termelés helyzete

Magyarországon a kőolajtermelés kezdetének időpontjaként 1937-et tekintjük. Azóta a megtalálható készletnek több mint $\frac{2}{3}$ -át megismertük. Az ismert kitermelhető szénhidrogénvagyonnak mintegy 60%-át kitermeltük. A még kutatásra váró kőolaj- és földgázvagyonnak nagy valószínűséggel kis- vagy közepes méretű mezőben található, ezért megtalálásuk nehezebb, kutatási-termelési költségük várhatóan magasabb lesz.

A nagyfokú ismertség, a termelés előrehaladott állapota, valamint a várható új mezők alapján azzal kell számolni, hogy a hazai kőolaj- és földgáztermelés folyamatosan csökken. A termelésecsökkenést megállítani gyakorlatilag nem lehet, azonban különböző kihazatalnővelő eljárások alkalmazásával, az újonnan megtalált mezők gyors termelésbe állításával a csökkenés talán mérsékelhető. Abban az esetben, ha a fogyasztási igény növekszik, annak kielégítése várhatóan az importnőveléssel valósítható meg.

Figyelembe kell azonban venni azt, hogy a magyar kőolaj- és földgáztermelésben a több mint fél évszázados működés során magasfokú szakmai ismeret, tapasztalat halmozódott fel, korszerű eszközök, berendezések állnak rendelkezésre. Ezek révén még van lehetőség arra, hogy bekapcsolódjunk a nemzetközi vállalkozásokba. Ennek megvalósítása területektől függő kockázatvállalást igényel, azonban sikeres kutatás és/vagy termelés jelentős mértékben hozzájárulhat a hazai kőolaj- és földgázigények saját erőből történő kielégítéséhez. Ennek érdekében a MOL Rt. illetékesei széles körű tárgyalásokat folytatnak a külföldi lehetőségek felkutatása érdekében. Ennek eredménye az, hogy konkrét kutatást végzünk Tunéziában, és bekapcsolódhatunk egy ismert kőolajmező termelésébe Kazahsztánban. Ezekon kívül több országban folynak párhuzamosan a tárgyalások.

Holló Vilmos, gazdasági igazgatóhelyettes, kormánybiztos:

Bánya-erőműi összevonások

A 3530/1992. (XI. 12.) kormányhatározat alapján a Mátrai Erőmű Rt. – Mátraaljai Szénbányák, a Bakonyi Erőmű Rt. – Ajkai Bányászati és Pécsei Erőmű Rt. – Mecseki Szénbányák összekapcsolása március végén megtörtént. Az eddigi eredmény egyértelműen pozitív. Azok a célok, melyeket annak idején vártunk, mára nagyrészt megvalósultak. Mindhárom esetben csökkent a széntermelés önköltsége: a Mátrai Erőmű Rt.-nél csaknem 15%-kal csökkent az előállított villamos energia ára. Az Ajkai Erőmű széntermelési önköltsége is a tavalyi szint alatt fog maradni. A Pécsi Erőmű Rt. komlói kőszénbányájának is sikerült a széntermelés fajlagos költségét az 1992. évi 257 Ft/GJ értéken tartani.

A költségsökkentések nagy része belső kapacitások jobb kihasználásából és az összehangolt belső termelésirányításból ered. Több esetben felbontották azokkal a korábbi vállalkozásokkal kötött szerződés-

seket, mely munkákat a bányászati dolgozói is el tudnak látni. A Mátraaljai 100 fővel apadt a létszám. A széntermeléshez nem kapcsolódó tevékenységeket leválasztották. Javult az erőmű technológiai határfoka, emelkedtek a bérek. A bányavállalatok dolgozói az integrációt követően további béremelésben részesültek. A bányavállalatok által a kormányegyezményben végrehajtott ez évi béremelésen fölül – ami Mátraalján 20%, Ajkán 6,9%, Komlón 6,9% volt –, az integráció után Mátraalján további 5, Ajkán további 8% alapbéremelésre került sor.

A január elején kezdődött integrációs folyamat tovább tart. Augusztus végén megkezdődött a 2014/1993. (ET 9.) kormányhatározat alapján a borsodi Lyukóbánya és a hozzá kapcsolódó infrastrukturális létesítmények szervezeti integrációja a Tiszai Erőmű Rt. Borsodi Erőműjével. Közös társaság alakul, melynek tulajdonosai a Tiszai Erőmű Rt. és a Borsodi Szénbányák f. a. lesz. Az eddig elvégzett vizsgálatok alapján létszámbocsátásokra nem kerül sor.

Az Ipari Középszintű Érdekegyeztető Tanács október közepén tárgyalta az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium további integrációkra vonatkozó kormány-előterjesztését, mely az Oroszlányi Bányák Kft. – Vértesi Erőmű Rt., Bánhidai Erőmű – Mátyás l/a. Bányászati és a Balinkai Bányászati – Bakonyi Erőmű Rt. szervezeti integrációját irányozta elő. A további integrációk az előterjesztés szerint jövő év március 31-re fejeződnek be. Erről a kérdéskörrel az IKÉT-ülés jegyzőkönyvét is megismerve a kormány várhatóan november közepén határoz.

Dr. Daradimos G.–Hirschfelder H.:

Recirkulációs tüzelési eljárás és a fejlesztés irányai

Az 1992-es évben a Metallgesellschaft, a Lurgi AG és a Lentjes AG leányvállalatával, valamint a német Babcock AG a Babcock Energie és az Umwelttechnik AG leányvállalatával összevonta tevékenységét az örvényágyas tüzeléstechnika területén és az LLB Lurgi Lentjes Babcock Energietechnik GmbH-ra ruházta át. A szilárd tüzelőanyagokkal üzemeltetett, gőzt termelő kazánoknál az LLB tehát két kereskedelmiileg is kipróbált örvényágyas eljárással rendelkezik. Az egyik a Lurgi által 1982-ben először alkalmazott, műszakilag is kipróbált, visszaramoltatott örvényágyas tüzelés (röviden ZWS), valamint a Babcock VKW által kifejlesztett, 1985-ben először egy 1,5 MW-os kísérleti berendezésnél demonstrált és 1988-ban először erőműben alkalmazott Cirkofluid[®] eljárás.

Az LLB tervez és épít ezenfelül gőzfejlesztő, gőzelőállító berendezéseket (nyomás alatti örvényágyas, recirkulált tüzeléssel), beleértve a hozzá tartozó meleggáz-nyomás alatti filtereket is. Az atmoszferikus ZWS és a Cirkofluid[®] kazánok fejlesztéséről és a már működő berendezések üzemi tapasztalatairól beszélt az előadó. A meglévő Cirkofluid[®] és a ZWS gőztermelők tapasztalatai megmutatták, hogy mindkét technológia az elektromos energia előállítására, valamint üzemi gőz előállítására alkalmazható (a környezetvédelmi feladatok szigorú betartása mellett).

Egy ZWS gőztermelő erőmű teljesítményszázaléka megfelel egy hagyományos széntüzelésű erőműnek. A ZWS berendezés azonban előnyösebb a beruházási és üzemi költségek tekintetében. Az eddig üzembe vett örvényágyas kazánok tapasztalatai az elvárásokat bebizonyították.

Dr. Barótfi István, a Gödöllői Agrártudományi Egyetem docense:

A megújuló energiaforrások termelésének lehetőségei az agrárgazdaságban

A tudományos technikai fejlődés egyre kényelmesebben hasznosítható, nagy energiasűrűségű energiahordozók kifejlesztését eredményezte. Ezzel együtt megnőtt a fogyasztók energiaigénye, ugyanakkor egyre markánsabban jelentkezik az energiafelhasználás környezeti károsító hatása. Ma már világosan látható, hogy az energiafelhasz-

nálás eddigi mértékű további növekedésének mind az energiaforrások, mind pedig a környezet további terhelése szempontjából korlátai vannak. Az emberiség előtt nincs más lehetőség, mint az energiával való fokozott takarékoskodás, és az energiaforrások bővítése érdekében az igényeknek a megújuló energiaforrásokból minél szélesebb körű kielégítése.

A megújuló energiaforrások magyarországi felhasználásában a legnagyobb lehetőséget a biomassza energetikai célú termelése és hasznosítása jelentheti, de nem elhanyagolandó a geotermikus energia és a napenergia közvetlen felhasználása sem. A biomassza energetikai célú hasznosításának különös jelentőséget ad az a körülmény, hogy a magyar mezőgazdaság piacvesztése és a termelés állami támogatásának hiánya miatt ma a mezőgazdaság ellehetetlenült. Ebből a helyzetből kiútnak mutatkozik az energia célú növénytermesztés megszervezése, energetikai erdők létesítése és a különböző mező- és erdőgazdasági melléktermékek energetikai célú hasznosítása. Ezek a lehetőségek nemcsak energetikai szempontból bírnak jelentőséggel, hanem a vidék foglalkoztatási gondjain is sokat javítanak, ugyanakkor megakadályozzák a termőföld használat nélküli bekövetkező leromlását.

A megújuló energiaforrások hazai felhasználásának műszaki kérdései többé-kevésbé megoldottak, a hazai és külföldi alkalmazási tapasztalatok alapján széles körű alkalmazási lehetőségek kínálkoznak. Ennek realizálását azonban több tényező akadályozza. Az akadályok között talán a két leglényegesebb a tőkehiány és az érdektelenség. Az a kialakult helyzet, hogy a korábbi évekhez képest jelentősen csökkent az energiafelhasználás mind az ipari termelés visszaesése, mind a nyugati energiatakarékos berendezések beáramlása miatt. Megfelelő támogatással és érdekeltségi viszonyok kimunkálásával a hazai energia felhasználásnak akár 20%-a is fedezhető lehetne a megújuló energiaforrásokból a jelenlegi 5-7%-os részesedés helyett. Ezt a növekedé-

sét azonban csak a jelenlegi ár- és adózási körülmények mellett hatékony állami beavatkozás nélkül, csak piaci alapon nem lehet elérni.

Dr. Árpási Miklós, MOL Rt. OGIL-tanácsadó, a műszaki tudomány kandidátusa:

A hazai geotermikusenergia-készletek és a hasznosítás lehetőségei

Magyarország hévizekkel képviselt geotermális készletei igen jelentősek, az adottságaink jók és a kitermelt termásvíz mennyisége is nagy (mintegy 300 millió m³ évente). A jelenlegi, döntően szezonális felhasználás két fő irányát a mezőgazdasági hasznosítás (üvegházak, fóliasátrak fűtése) és a vízgőgyászat jelenti. A kitermelt hőenergia hasznosításának határfoka azonban alacsony.

Geotermikus alapú villamosáram-termelés hazánkban nincs, az elhasznált meleg vizet – sokszor 50 °C-nál nagyobb hőmérsékleten is – kevés helyen nyomják vissza a rétegbe, a hasznosító rendszerek elfolytatásosak, jelentős környezetszennyezést okozva a felszíni élővízeken. A hasznosítás mértékének és határfokának növelése korszerű, egymással összekapcsolt egységek működtetésével, a víztermelés- visszatérési rendszerben valósítható meg.

Az előadások elhangzása után a szakmai nap záróakkordjaként a szervezők sajtófogadást tartottak, hogy a napilapokon keresztül a leginkább érdekeltek, hazánk állampolgárai is tudomást szerezzenek hazai energiaellátásunk, lehetőségeink perspektíváiról.

Dr. Csaba József
OMBKE, főtítkárhelyettes

Egyetemi hírek

A Miskolci Egyetem Bányamérnöki, illetve Kohómérnöki Karának átszervezése

Az Egyetemi Tanács 25/1993. sz. határozata alapján 1993. július 1-jei hatállyal az alábbiak szerint módosította a Miskolci Egyetem Bányászati és Kohómérnöki Karának oktatási, szervezeti felépítését:

Bányamérnöki Kar

Eljárástechnikai és Geotechnikai Berendezések Intézete

- Dr. Tarján Iván egyetemi tanár; intézetigazgató
– Eljárástechnikai Tanszék
- Dr. Tarján Iván egyetemi tanár; tanszékvezető
– Geotechnikai Berendezések Tanszék
- Dr. Debreczeni Elemér egyetemi tanár; tanszékvezető

Földtani és Geofizikai Intézet

- Dr. Somfai Attila egyetemi tanár; intézetigazgató
– Ásvány- és Kőzettani Tanszék
- Dr. Egerer Frigyes egyetemi docens, tanszékvezető
– Földtani-Teleptani Tanszék
- Dr. Somfai Attila egyetemi tanár; tanszékvezető
– Geofizikai Tanszék
- Dr. Steiner Ferenc egyetemi tanár; tanszékvezető

Geotechnológiai és Térinformatikai Intézet

- Dr. Kovács Ferenc egyetemi tanár; intézetigazgató
– Bányászati és Geotechnikai Tanszék
- Dr. Kovács Ferenc egyetemi tanár; tanszékvezető
– Geodéziai és Bányamérési Tanszék
- Dr. Graczka Gyula egyetemi docens, tanszékvezető

Kőolaj és Földgáz Intézet

- Dr. Mating Béla egyetemi docens, intézetigazgató
– Gázmérnöki Tanszék
- Dr. Csete Jenő egyetemi docens, tanszékvezető
– Olajmérnöki Tanszék
- Dr. Mating Béla egyetemi docens, tanszékvezető

Környezetgazdálkodási Intézet

- Dr. Somosvári Zsolt egyetemi tanár; intézetigazgató
– Földrajz-Környezettani Tanszék
- Dr. Hahn György egyetemi tanár; tanszékvezető
– Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Tanszék
- Dr. Jambrik Rozália egyetemi docens, tanszékvezető

Kohómérnöki Kar

Anyagtechnikai Intézet

- vezetője később kinevezve
– Kohógéptani és Képlékenyalakítás-tani Tanszék
- Dr. Voith Márton egyetemi tanár; tanszékvezető
– Minőségbiztosítási Kihelyezett Tanszék
vezetője később kinevezve

Anyagtudományi Intézet

- vezetője később kinevezve
– Fém-tani Tanszék
- Dr. Tranta Ferenc egyetemi docens, tanszékvezető
– Nemesfémek Anyagok Tanszék
vezetője később kinevezve

Hőenergia-gazdálkodási Intézet

vezetője később kinevezve
 – Energiahasznosítási Kihelyezett Tanszék
 vezetője később kinevezve
 – Tüzeléstan Tanszék
 Dr. Mikó József egyetemi docens, tanszékvezető

Kémiai Intézet

Dr. Szita Lajos egyetemi docens, intézetigazgató
 – Analitikai Kémiai Tanszék
 Dr. Szita Lajos egyetemi docens, tanszékvezető
 – Fizikai Kémiai Tanszék
 Dr. Raisz Iván egyetemi docens, tanszékvezető

Metallurgiai Intézet

Dr. Farkas Ottó egyetemi tanár, intézetigazgató
 – Fémkohászati Tanszék
 Dr. Czeglédi Béla egyetemi docens, tanszékvezető
 – Öntészeti Tanszék
 Dr. Szalai Gyula egyetemi tanár, tanszékvezető
 – Vaskohászati Tanszék
 Dr. Farkas Ottó egyetemi tanár, tanszékvezető

HAZAI HÍREK**Baráti körök találkozója Nagykanizsán, emléktábla-avatás Budafapusztán**

A Zsigmondy Vilmos Baráti Kör és a Winkler Lajos Baráti Kör együtt rendezte meg találkozóját 1993. október 15-én Nagykanizsán, a Zsigmondy Vilmos és Winkler Lajos Műszaki Középfiskolában. Az alkalom gazdag programot kínált a résztvevőknek. A rendezvényen a baráti körök köszönthették az iskolát és az őket is támogató különböző cégek vezetőit, a városi vezetőket, a helyi kultúrintézmények és iskolák képviselőit, az iskola korábbi és mai tanárait, az iskola mai tanulóinak képviselőit és sok-sok öregdiákot, akik néhány óra vizsaszatértek az alma materbe. A felsoroltak közül sokan maguk is valamelyik baráti kör tagjai.

A program a két baráti kör külön-külön megtartott közgyűlésével kezdődött. Megtárgyalták és elfogadták az Alapszabályt, megválasztották az elnökséget és az ellenőrző bizottság tagjait és meghatározták a következő időszakra szóló feladatokat.

Ezután közös ünnepi ülésre került sor. Megnyitó beszédében Varga Zsófia, az iskola igazgatója szólt arról, hogy manapság különösen fontos a leértékelt közösségi érzés erősítése, a valahová tartozás biztonságának megteremtése:

„Mert egyik kezével minden jóra való ember valaki másét fogja a múltban, s érzi benne a biztatást; a másik kezét pedig kinyújtja, s várja, hogy általa a lánc tovább folytatódjék.”

E láncszemek közötti összetartó erőt szeretnénk erősíteni az iskola baráti köreinek találkozóival – mondotta az igazgatónő, majd a szervezők szándékáról nyilatkozott: „A mai találkozó üzenetével is ahhoz szeretnénk hozzájárulni, hogy rang legyen újra zsigmondys-winkleres diáknak lenni...”

Varga Zsófia megnyitója után az ünnepség résztvevőit dr. Kereskai István, Nagykanizsa város polgármestere köszöntötte. Beszédében kiemelte: „Ma, amikor a bennünket körülvevő világra nem a közösség-építés jellemző, rendkívül fontos, hogy generációk találkozzanak, jelezve a folyamatot, az igényt, a kötődést az alma materhez, ahhoz az iskolához, amely meghatározta, elindította életünket.” A város vezetősége nevében megköszönte az iskola támogatóinak, az olaj-, gáz- és vegyipar cégeinek azt a sokoldalú segítséget, amelyet az iskolának nyújtottak, és amellyel komoly terheket vettek le az önkormányzatról. Kérte további támogatásukat is.

Személyes élményként említette befejezésül, hogy mindig szívesen gondol vissza azokra az évekre, amikor óraadóként dolgozott az iskolában, és meghatározó számára, amikor az utcán megállítják azok a diákok, akiket tanított. Ezután György Pál, a KÖGÁZ Rt. vezérigazgatója mondott köszöntőt. Utalt arra, hogy 1980-tól az iskolában már gázipari képzés is folyik, és azóta a KÖGÁZ jó szakembereket kap innen. Példászerűnek minősítette az iskola és a részvénytársaság együttműködését, és kifejezte azon szándékukat, hogy ezután is támogatják mind az elméleti, mind a gyakorlati képzést. Kérte a résztvevőket, hogy az ünnepi ülés után látogassanak el az iskola gyakorlótelepére, ahol bemutatják a gázipari képzés új műhelyét, oktatótermét.

Csath Béla, okl. bányamérnök, az OMBKE történeti bizottságának elnöke is köszöntötte az ünnepi ülés résztvevőit az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége nevében. Sikeres munkát kívánt a baráti köröknek és kifejezte, hogy nemcsak az OMBKE, de a testvéregyesületek is szeretettel várják az iskolában végző fiatal szakembereket.

Dr. Szalóki István, a MOL Rt. Kutatási-Termelési Ágazatának vezetője, vezérigazgató-helyettes, a MOL Rt. ügyvezetősége és kiemelten a kőolaj- és földgázkutatással, -kitermeléssel foglalkozó ágazat nevében köszöntötte a jelenlévőket, megkülönböztetett figyelemmel az iskola hajdani és mai tanárait. Meleg szavakat intézett az iskola kevébé ifjú és ifjú diákjaihoz, akikkel kapcsolatban azt is megjegyezte, hogy „nehéz helyzetbe kerülne részvénytársaságunk abban az esetben, ha hirtelen nélkülözni volnánk kénytelenek őket.”

A jövő képét felvázolva kifejtette, hogy a magyar olajipar nemrég történt átalakulása után is további változások várhatók, ha egyszer elfogy a hazai szénhidrogénvagyon, a kutatási-termelési ágazat erre a helyzetre is felkészül, és külföldön is tevékenykedni fog. A nemzetközi méretű munkára való felkészüléshez, majd annak végzéséhez nagyon sok segítséget adhatnak az iskola tanárai és az itt végző szakemberek.

Az elhangzott köszöntők után dr. Szabó György, a Zsigmondy Baráti Kör tiszteletbeli elnöke és Gál Sándor, a Winkler Baráti Kör titkára tájékoztatta az ünnepi ülés résztvevőit a közgyűlések lebonyolításáról és eredményeiről.

Az ünnepi ülés befejezésekor a résztvevők néma felállással adóztak azok emlékének, akik a vegyész, az olajbányász és gázos szakmában dolgoztak, de ma már nem lehetnek közöttünk. Közben a nagykanizsai bányász fúvós zenekar a bányászhimnuszot játszotta.

Ez a meghatározó befejezés egyúttal kezdetet jelentette a találkozót követő programjának: az „ELŐDEINK” c. arcképcsarnok avatásának. Az avatóbeszédet Budai Ernő okl. bányamérnök, az iskola szaktanácsadója tartotta, ismertette annak a 34 kiváló szakembernek, tudósnak az életútját, életművét, akik szakmáink és az iskola alapjait kiépítették és iparunkat felvirágoztatták. Ők példaképei a mi generációnknak és a jövőndő nemzedékeknek is.

Álljon itt a 34 név, hogy aztán idővel lapunk is méltó módon eleve- nitse fel az életpályákat, Buda Ernő fáradhatatlan és kitűnő munkájával összeállított tanulmánya alapján:

Zsigmondy Vilmos, dr. Winkler Lajos, dr. Pávai Vajna Ferenc, dr. Freund Mihály, dr. Papp Simon, Varga József akad., Mazalán Pál, dr. Scheffer Viktor, dr. Kántás Károly, dr. Gyulay Zoltán, dr. Kertai György, dr. Gráf László, dr. Vajta László, dr. Falk Richárd, Pokker Ernő, Bősze Kálmán, dr. Purman Jenő, Póra Ferenc, Benedek Ferenc, Binder Béla, Bencze László, dr. Szilas A. Pál, dr. Varga József akad., Majerszky Béla, Rosta Ferenc, Csígy József, dr. Alliquander Ödön, Munkácsi Zoltán, Patsch Ferenc, dr. Gilicz Béla, Tibolt Jolán, Szinetár László, dr. Pintér Dénes, Ketting Ferenc.

Az avatóbeszéd után a résztvevők végigsétáltak az iskola földszinti folyosóján, hogy megtekintsék a Horváth Róbert kezemunkájával elkészített képeket, az új arcképcsarnokot.

A délutáni programokban a kanizsai sörgyár megtekintése, az iskola gyakorlótelepén az új gázipari kabinet avatása, az iskola új felszereléseinek, létesítményeinek bemutatása szerepelt, továbbá a budafapusztai 1921–1923. években mélyített fűrés helyén felállított emlékkő és emléktábla avatása. Az emléktábla felirata:

AZ ELSŐ ZALAI OLAJKUTATÓ FÚRÁS EMLÉKÉRE
(1921–1923)

	1993.	
MAGYAR OLAJIPARI MÚZEUM	ZSIGMONDY BARÁTI KÖR	LETENYEI ERDÉSZET

Készítője: Pataky Béla grafikusművész

Az avatás, amely az olajbányászok és az erdészek barátságát is kifejező ünnepség volt, szakadó esőben zajlott le. A megnyitót dr. Szabó György, a Zsigmondy Baráti Kör tiszteletbeli elnöke tartotta, méltatva Pataky Béla munkásságát is.

Avatóbeszédet Csath Béla okl. bányamérnök mondott (1. melléklet). Ebben ismertette a fúrás mélyítésének történetét, az azt tervező és megvalósító geológusok és mérnökök munkáját, a kutatófúrás jelentőségét. Azt is kiemelte, hogy ez az emléktábla szimbolizálja az erdészek és olajbányászok hagyományos barátságát is, amely itt, az első magyar olajmezőben, Budafapusztán indult.

Köszöntötte az ünnepség résztvevőit Rodek Márton okl. erdőmérnök, a Letenyei Erdészet vezetője is. Örömet fejezte ki, hogy az olajbányászokkal együtt részesei lehettek az erdészek is az emlékhely létrehozásának. Itt, az arborétum területén, ahol az emléktáblát elhelyezték, sok látogató győződhet meg az erdész-bányász barátságról, és a természet szépségeinek csodálata mellett betekintést nyer az olajbányászat múltjába is.

A rendkívül mostoha időjárás nem zavarta meg az igen lelkes résztvevőket abban sem, hogy befejezésül, a zenekar kísérete mellett, elnekeltek a bányász- és az erdészhimnuszt.

Este került sor az iskolában a Zsigmondy Galéria és Előadóterem avatására. A teremben Pataky Béla grafikus művész kiállítását láthatta a közönség. Olajfestmények, grafikák, akvarellek, rézkarcok, linóleum-metszetek, kispasztikák, érmék és plakettek szerepeltek itt, valamint egyes alkotások fotói. Kugler Flórián, a MOL Rt. Kutatási-Termelési Ágazatának személyügyi igazgatója avatta fel a galériát, és mutatta be a szépszámu érdeklődőnek a művész pályáját és kiállított műveit.

A baráti körök találkozója hangulatos bállal zárult.

Trombitás István

1. melléklet

Csath Béla okl. bányamérnök avatóbeszéde

Mélyen tisztelt ünneplő Közönség!
Hölgyeim és Uraim!

A magyar olajtársadalom megtisztelő kötelességének tartotta és tartja, hogy mindazon események emlékét ápolja, őrizze, amelyek az olajipar kialakulásával, történetével összefüggenek és méltóak arra, hogy emléküket megőrizzük. Ilyen esemény volt az 1921–1923-ban leemélyített budafapusztai mélyfúrás, amely éppen 70 évvel ezelőtt fejeződött be.

Az elmúlt 55 évben, amidőn a budafai mező különböző évfordulóit ünnepeltük, rövid visszapiantást, esetleg csak említést kapott ez a mélyfúrás, melynek sikertelensége nem vette el a hazai szakemberek bizalmát, hitét új olajmező felfedezésére.

Itt szeretném megjegyezni, hogy az olajbányászok és az erdészek hagyományossá vált baráti kapcsolata is itt, ezen a tájon kezdődött és vált virágzóvá. Ennek ékes bizonyítéka, hogy ezt az emléktáblát is erdész barátainkkal együtt készítettük és avatjuk fel a mai napon.

Ezek után szabadon ismertetni az 1921–1923-ban leemélyített első budafapusztai mélyfúrás történetét, mely a „Budafa-0” jelet kapta most, mivel megelőzte a később leemélyült „B-1” és „B-1” jelű fúrásokat, s így a „0” számozás logikus. Én azonban változatlanul az 1921–1923-ban lefúrt első budafapusztai mélyfúrásról beszélek.

Magyarország az első világháborút követő békeszerződés értelmében a jelentős, de nagyobb mérvű kihasználásra csak előkészített földgáz-, kőolaj-előfordulásait elveszítette. Az elveszített szénhidrogén-termelési lehetőségek pótlására a pénzügyminisztérium már a húszas évek elején jelentős erőfeszítéseket tett.

1919 októberében a PM. KV. Bányászati Osztály vezetői, Böckh Hugó geológus és Böhm Ferenc bányamérnök átfogó terveket készítettek, hogy az új határok között teremtsék meg a magyar kőolajbányászatot. Az összeállított tervek alapján a dunántúli területnek fúrásokkal való megvizsgálása olyan költségesnek látszott, hogy a kormány jobbnak látta az ásványolaj és földgáz kutatásának és termelésének jogát a Dunántúlon és az ország egyéb részén egy, a kőolajbányászattal hivatásszerűen foglalkozó, tőkeerős külföldi vállalatra ruházni. A concessiót az Anglo-Persian Oil Co. Ltd. szerezte meg.

Ez a vállalat és a magyar kormány 1920. október 20-án egy „Egyezmény”-t és egy „Szerződés”-t kötött. Az angolok 1921-ben megalapították a Hungarian Oil Syndicate Ltd-et.

Az „Egyezmény” és a „Szerződés” szövege olyan volt, hogy minden tekintetben megfelelt az állam érdekeinek. Kikötötték, hogy minden műszaki beosztásban csak magyar állampolgárságú mérnököket, geológusokat és geofizikusokat alkalmaznak.

A geológusvezető a cég egész fennállása alatt Böckh Hugó volt, műszaki vezetője Böhm Ferenc miniszteri tanácsos.

Böckh Hugó irányítása mellett 1919-ben Papp Simon és Pávai Vajna Ferenc már a budafapusztai dómot nyomozta. Ez a boltozat földgáz- és kőolaj-előfordulás szempontjából annál inkább is reményteljesnek ígérkezett, mert a kőolajat tároló muraközi (szelencei) redőnek közvetlen folytatásában, az előbbtől csak 25 km-re feküdt. A budafapusztai boltozat szerepelt Böckh Hugó azon összefoglaló jelentésében is, melyben a dunántúli geológiai kutatásokról számolt be.

A fúrási pontot 1920 őszén E. H. Cunningham Craig, az Anglo-Persian Oil Co. Ltd. geológus szakértője és Böckh Hugó jelölte ki Kiscsehi község határában a báró Rubidó Zichy Iván tulajdonát képező budafapusztai területen, ahol jelenleg vagyunk. A fúrási pont kijelölése után a budafapusztai üzem felelős vezetője, Mazalán Pál okl. bányamérnök 1921. febr. 2-án benyújtotta a fúrás felvonulási tervét, sőt másnap jelentésében már az üzem dolgozóit is felsorolja, akik között volt Iharos Miklós bányatiszt, Mazalán helyettese, és Barabás Lajos is.

Időközben megkezdődött a fúrásra kiszemelt, 1600 m mélység elérésére alkalmas Fauck-féle gőzüzemű Express fúróberendezés szállítása Nagyhegyesről, ahol a román megszállás miatt nem kerülhetett sor a kijelölt fúrás leemélyítésére. A Fauck-féle gőzüzemű, Express tip. fúróberendezés alépítményei és gépi berendezései: 20 m magas, csavarokkal összeszerelt favázu torony, közvetlenül a fúrótoronyhoz csatlakozó fúródaru befogadására szolgáló daruház. A gépházban foglaltak helyet a gőzgép és az öblítést végző kettős hatású gőzszivattyú.

A gőzt a kerekekre szerelt tűzcsöves kazán szolgáltatta. Böhm Ferenc 1921. február 19-én kéri a kutatási engedély kiadását a Bányakapitányságtól, melyet az, 692/1921. számon ki is adott.

A fúrást 1921. április 27-én kezdték meg. A különleges magyarországi méretekkal jellemzett beléscsőszlopokat szűkre előfúrt lyukba szorították. A vízelzárási próbát víznívósüllyesztéssel végezték.

A mélyfúrás üzemtervet Böhm Ferenc 1921. május 12-én nyújtotta be, melyet Czerminger bányakapitány június 10-én meg is adott. Ekkor a fúrás már javában folyt.

Az első gáznymom 401 m-ben mutatkozott, kissé homokos agyagmárgában. Újabb gáznymomok 529–536 m között jelentkeztek.

E szakaszt 320/304 mm Ø-jű beléscsőakkal, 526 m-es saruállással, tökéletes vízzárással 1921 végén kizárták.

A továbbfúrás folyamán beléscsősrülések (horpadások) kijavítására került sor: Újabb gáznymomok jelentkeztek 819 m-ben is. Az 1506–1516 m közötti feltárt homokkörtegekből sós vízzel együtt égő gáz nyomai is jelentkeztek. Egy idézet: „1520 m-től kezdve sós vizet és benzinszagú gázt kaptunk. Kanalizással a vízoszlopot 18 m-nél lejjebb nem tudtuk apasztani, kanalizás után a gázok állandó mozgásban tartják a cső peremén átömülő vizet” –, olvashatjuk Böhmnek W. Birdhez írt levelében, 1923. június 20-án.

1525 m-ben tipikus pontusi kőületeket kaptak. Az 1631 m-ig beépített, 138/123 mm \varnothing -jú beléscsőoszlop sarujától kezdve már beléscsővezetés nélkül folytatták a fúrást, és előbb 1640,8–1661,5 m közötti homokkőben újabb sós vizet tártak fel, 15–18 l/perc mennyiségben, majd 1664,3 m-es mélységben újabb gyenge gáznyomok jelentkeztek az öblítőfolyadékban.

1923. október 23-án *Böhm Ferenc* így tájékoztatta *W. Bird* vezérigazgatót: „Érdeklődéssel várom elhatározásukat a Budafapuszta-fúrás ügyében; mint azt hétfői táviratomból tudni méltóztatnak, már 1725 m-en túl vagyunk. Jólesik valamennyiünknek – akik ebben érdekelve vagyunk –, hogy a műszaki teljesítményt elismerésre méltatják”.

Bármekkora is volt a műszaki teljesítmény elismerése, az 1664–1737,5 m-ig tartó fúrás közben, minthogy olajnyomok nem jelentkeztek és a gáznyomok is ahelyett, hogy a mélységgel erősödtek volna, az utolsó 50 m-ben fokozatosan csökkentek, a fúrást 1923. október 27-én – ma van október 15. – 1737,5 m-es mélységben be kellett szüntetni. Ez annál inkább indokolt volt, mert 1715,5 m-től kezdődően – anélkül, hogy az alsó pannóniai rétegeket átharántolták volna – a felszínre került furadékból arra lehetett következtetni, hogy a fúrás zavart zónába került, ami kilátástalanná tette, hogy olajat lehessen találni.

1923. november 12-én megkezdtek a beléscsőszakatokat visszahúzását, majd a kimenthető beléscsőszakatokat visszanyerése után a lyukat eltömték.

Hölgyeim és Uraim! Kedves Vendégeink!

Azért jöttünk össze, hogy – ha megkésve is, de nem megfélemlítve erről a helyről –, az emléktábla leleplezésekor tisztelettel meghajtsuk fejünket azon fúrás emléke előtt, mely után, a később lefúrt B-1. és B-2. jelű fúrások meghozták a sikert, s amely a budafai (lispei) mező felfedezésével egyúttal a hazai szénhidrogén-bányászat megteremtését is megalapozta.

Az SPE Magyarországi Tagozatának és a University of Miskolc Student Chapter of SPE 1993. évi működése

Mint ismeretes, az olaj- és gázmérnököket tömörítő legnagyobb nemzetközi szakmai testület a *Society of Petroleum Engineers (SPE)* hazai tevékenysége 1992 végén kezdődött meg. Ekkor alakult meg az SPE világszervezetének 132-ik tagozata, a *Hungarian Section of SPE (SPE Magyarországi Tagozata)*, valamint az egyetemi hallgatókat tömörítő *University of Miskolc Student Chapter of SPE (Magyar Olaj- és Gázmérnökhallgatók Egyesülete)*. E szakmai szervezetek életének első sikeres évéről számolunk be az alábbiakban.

Az SPE Magyarországi Tagozatának döntő számban MOL Rt. alkalmazottjaiból álló tagsága 1993-ban számos rendezvényt szervezett, amelyeken egyre nagyobb számban jelentek meg a szakmánk fejlődésében érdekelt kívülállók is. Az egyesület egyik célja egy kezelhető létszámú aktív tagság kialakítása a kőolaj-, és földgázipar legjobb, a nemzetközi szakmai életben is sikerrel szereplő szakembereiből. Ennek megvalósítására való törekvést jól jellemzi a taglétszám növekedése; 1993-ban húsz feletti új tag kérte felvételét.

Mivel az SPE Magyarországi Tagozat, valamint a nagy múltú OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály alapvető célkitűzései hasonlóak, az elmúlt év során kiváló kapcsolat alakult ki az OMBKE vezetősége, helyi csoportjai és az SPE-tagozat között. Számos esetben közös szervezésű rendezvényekre került sor az ország különböző olajmezőin. Így történt ez 1993. március 5-én Nagykanizsán is, ahol a Rotary Fúrás Kft. székházában rendezett ülése összesen 44 fő, ezen belül 15 SPE-tag vett részt. A szakmai program során a résztvevők megismerkedtek a *Hungarian Blowout Specialists* rendkívül sikeres kувaiti kútelőjtási tevékenységével. Az SPE-tagozat kö-

vetkező ülését az 1993-ban első ízben megrendezett MOL-napok országos rendezvénysorozatának keretében május 27–28-án az algyői olajmezőn tartotta. A rendkívül nagy érdeklődés mellett (több mint 120 résztvevő) lezajlott szakmai összejövetel fő témája az 1000-ik algyői kút kiképzése volt.

A tagozat életének kiemelkedő eseménye volt a Budapesten, a MOL Rt. aktív támogatásával szeptember 16–17-én megrendezett szakmai összejövetel. Az érdekes program az SPE-tagok döntő hányadát, valamint számos vendéget vonzott. Az első előadást *Claus Chur* tartotta Németországból „*Overview of the Deep Drilling Project KTB*” címmel a német ultramély fúrási program során előfordult nehézségekről és az alkalmazott új technikai megoldásokról. A másik előadó az SPE 1993. évi elnöke, a francia *Jacques Bosio* volt. Előadásának címe „*The Challenges and Some Solutions for the Oil Industry before the End of the Century*” volt. A nagy nemzetközi szakmai tapasztalatokkal rendelkező elnök reális jövőképet rajzolt az ezredforduló előtt várható fejlődési irányokról, az olaj- és gázipar előtt álló főbb kihívásokról és azok várható megoldásáról. Mindkét előadást a jelenlévők fokozott figyelemmel kísérték, majd rendkívül aktív eszmecsere alakult ki az előadók és hallgatóik között. Mint később *Bosio* úr, valamint az ülésen jelen levő más SPE-tisztségviselők is dicsérettel említették, a vitában részt vevő magyar SPE-tagok a szakmai és az angol nyelvi felkészültség magas fokáról tettek tanúbizonyságot.

A rendezvény második napján a magyar tagozat volt a házigazdája az SPE európai és afrikai régiójához tartozó tagozatok (SPE Sections) vezetői soros megbeszélésének.

Az *European/African Regional Section Officers' Conference* résztvevői (11 tagozat elnökei) a 9000 körüli számú európai SPE-tag képviselőiben jelentek meg, hogy megbeszéljék a tagságot érintő aktuális szervezeti és szakmai kérdéseket. Az ülést az SPE 1993. évi elnöke, *Jacques Bosio* vezette, megjelent még az SPE angliai (London) irodájának vezetője, *Hugo Johnson* is. A MOL Rt. által nyújtott ideális tárgyalási körülmények között tartott megbeszélésen az általában jelentős olajipari cégeknél dolgozó résztvevők kedvező benyomásokat szereztek a magyar tagozat és a magyar olajipar munkájáról.

Az SPE Magyarországi Tagozata aktívan részt vett az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztályának XXII. vándorgyűlésén Tihanyban, október 6. és 9. között. A vándorgyűléshez kapcsolódó szakmai kiállításon a tagozat az OMBKE-vel közös kiállítóhelyet rendezett be, ahol az érdeklődőknek sokféle információs anyag állt rendelkezésükre. A Miskolc University Student Chapter négy tagja folyamatos szolgálatban mutatta be az SPE hazai és nemzetközi működésére jellemző kiadványokat. Nagy sikere volt az *SPE Master Disk* egy bemutató változatának, amely az eddig megjelent valamennyi SPE-kiadvány (folyóiratcikkek, preprintek stb.) adatbázisát tartalmazza egyetlen CD-lemezen, rendkívül sokrétű keresési lehetőséggel. A tagozat rendes gyűlését is az OMBKE vándorgyűlésén tartotta, ahol a tagok 1994-re a következő vezetőséget választották:

Chairman	dr. Takács Gábor	Miskolci Egyetem
Membership Chairman	dr. Benkő Zoltán	MOL Rt.
Program Chairman	Petrik Béla	MOL Rt.
Secretary	dr. Komlósi Zsolt	MOL Rt.
Treasurer	Gesztesi Gyula	MOL Rt. OGIL

A magyar tagozat első évi tevékenységét összefoglalva azt feltétlenül sikeresnek tekinthetjük, mivel megalapozta az SPE működésének fokozottabb hazai elterjesztését, ezen keresztül a hazai szakemberek nemzetközi ismertségének növelését. Mindezen eredményeket döntően a MOL Rt., valamint vállalatai, ezenkívül a hazai olajipar egyéb cégeinek anyagi segítségével értük el. Hasonlóan jó kapcsolatokat alakítottunk ki az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztályának vezetőségével, annak helyi csoportjaival. Az SPE Magyarországi Tagozat tagsága a jövőben is azon fog munkálkodni, hogy e kapcsolatok további ápolásával részt tudjon vállalni a hazai olaj- és gázipar további szakmai fejlesztésében.

A University of Miskolc Student Chapter az SPE egyetemi hallgató tagjait tömöríti, része az SPE nemzetközi szervezetének, hazánkban Magyar Olaj- és Gázmérnökhallgatók Egyesülete név alatt vették nyil-

vántartásba. Székhelye a Miskolci Egyetem Olajmérnöki Tanszéke, a szakmai szponzorálást is az Olajmérnöki Tanszék vállalta. A tagság létszáma a hallgatók folyamatos cserélődése miatt évente változik, általában 25 körüli.

Közvetlenül a hallgatói egyesület megalakulása után, 1992. december 10-én tíz SPE-tag egyetemi hallgató tett szakmai látogatást a MOL Rt. OGL budapesti központjában. A vendégek megismerkedtek a különböző osztályokon folyó ipari és kutatómunkával, többek között a cég pVT laboratóriumával is. Az OGL támogatásával megvalósított tanulmányút mind a hallgatóknak, mint a meghívó intézménynek hasznos volt. A következő egyesületi ülés programja a magyar kitörésvédelmi csoport kuvaiti működésének bemutatása volt 1993. május 20-án. A nagykanizsai Rotary Fűrési Kft.-től *Magyar József* számolt be a magyar szakemberek sikeres szerepléséről a helyszínen készített videofilm bemutatásával. A személyes élményekkel kiegészített vetítés rendkívül nagy számú közönséget vonzott nemcsak a magyar, hanem a Miskolci Egyetemen tanuló arab olajmérnök-hallgatók közül is.

A hallgatói SPE-csoport nemzetközi kapcsolatainak kiépítése érdekében május 23. és 28. között *Berényi Dezső* elnök vezetésével egy kilenc tagú küldöttség utazott Leobenbe az ottani SPE Chapterhez. A magyar hallgatókat osztrák társaik rendkívül kedves fogadtatásban részesítették, és *Werner Donke* elnök vezetésével mindent megtettek a látogatás hasznos eltöltése érdekében. A szakmai program során hallgatóink meglátogatták a dr. *Heinemann Zoltán* által vezetett Rezervoármérnöki Intézetet, és megismerkedtek a Leobeni Bányászati Egyetemen folyó olajmérnök-képzés részleteivel. Az osztrák hallgatók által szervezett baráti találkozók jó alkalmat adtak a közös tőről fakadó miskolci és leobeni bányászahagyományok kölcsönös megismerésére.

Az 1993-as év utolsó szakmai összejövetelén dr. *Cseley Alpár* (aki jelenleg a Sperry Sun Drilling Services világcég hollandiai irodájában dolgozik) tartott előadást *Introduction to Directional Drilling Techniques* címmel. A nagy számban megjelent hallgatók az egyetemi tananyag kiegészítéseként az irányított ferdefúrési technika legújabb eredményeivel ismerkedhettek meg.

A Magyar Olaj- és Gázmérnök-hallgatók Egyesülete a működtetéséhez szükséges anyagi forrásokat különböző alapítványokhoz benyújtott pályázatokból fedezte. A legjelentősebb támogató az OKGT által a Miskolci Egyetemen alapított *Peregrinatio IV* alapítvány volt. Mivel az egyesület tevékenységének kibővítését a korlátozott anyagi lehetőségek jelentősen hátráltatják, ezúton is felhívjuk az olaj- és gázipar vállalatainak figyelmét, hogy a University of Miskolc Student Chapter of SPE anyagi támogatásán keresztül a magyar olaj- és gázmérnök-képzés színvonalának emelését segítik elő. Az egyesület 1994. évi vezetősége a következő:

elnök	<i>Kubus Péter</i>	V. éves olajmérnök-hallgató,
alelnök	<i>Kardos Gábor</i>	V. éves olajmérnök-hallgató,
titkár	<i>Varga István</i>	V. éves olajmérnök-hallgató,
pénztáros	<i>Lányi Tibor</i>	V. éves gázmérnök-hallgató,
tanszéki szponzor dr.	<i>Takács Gábor</i>	egy. docens.

IPARÁGI HÍREK

Megkezdte működését az iparági távközlés újjáalakult szervezete

Létrehozása óta több szervezeti átalakuláson ment keresztül az iparági távközlést fenntartó és üzemeltető szervezet. Az 1960-as

évek közepén kényszerű szükség hozta létre a KVV szervezetén belül a hírközlési építészeti szervezetet. A felgyorsult csővezeték-építés olyan szállítóhálózatot hozott létre, amelynek folyamatos, biztonságos üzemvitelét csak egy megbízható, állandó rendelkezésre állású távközlő-rendszer biztosíthatta. A távközlési rendszerrel szemben támasztott követelményeket az akkori Posta nem vállalta, ezért 1970-ben kiadott KPM-NIM együttes utasítás alapján hivatalosan is létrejött az iparági önálló, zártcélú távközlő-rendszer és az azt létesítő és üzemeltető szervezet.

A következő változás szétválasztotta a létesítést és az üzemeltetést. Az utóbbi az 1974-ben létrejött Gáz- és Olajszállító Vállalat tevékenységi körébe került. A szervezet szakmai irányítását a távközlési főosztály végezte.

Az ország különböző területén a távközlési üzem végezte a hálózat karbantartását, hibaelhárítását és üzemeltetését. 1982-ig tartó időszakban szakmai és szervezeti szinten dinamikus fejlődés volt tapasztalható.

Az újabb változás 1982-ben következett be, amikor a GOV komplex üzemeket hozott létre, így 14 területi egységben működött távközlési részleg, ill. csoport. Ennek a szakasznak a 10 éve alatt a szakmai fejlődés veszített a lendületéből, a szervezet pedig önállóságából.

1993-ban a megmérettetés időszaka kezdődött el. Január 1-jével megkezdte működését az új távközlési szervezet:

Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársaság
Kutatás-Termelési Ágazat
Gáz- és Olajszállító Üzem
Távközlési Főmérnökség
Siófok

megnevezéssel.

Az önálló egységet a távközlési főmérnök irányítja, amely három központi egységből és 6 területi szervezetről áll.

A központban működik a:

műszaki osztály
forgalmi osztály
gazdasági csoport

A területi egységekben mintegy 360 fő dolgozik különböző szakmai és földrajzi tagozódásban a tiszaujvárosi, szolnoki, algyői, budafoki, siófoki és nagykanizsai székhelyű szervizközpontokban.

Az elkövetkezendő időszakban a távközlési tevékenység mérése kerül sorra, amikor a költség és árbevétel aránya számszerűen is megmutatja a tevékenység rentabilitásának mértékét.

Az új szervezet működési rendjének kialakítása mellett a főmérnökség célul tűzte ki maga elé:

- Magas színvonalú, a nyilvános (MATÁV) hálózat távközlési díjainál olcsóbb szolgáltatás elérése a MOL Rt. szervezetei részére.
- Törekedni kell az eszközök lehetőség szerinti teljes kihasználására a nagyobb árbevétel érdekében, növelve ezzel is a MOL Rt. eredményét.

Néhány konkrét feladat az 1993–94-es időszakra:

- a távbeszélődíj-számlálás bevezetése,
- az adatátviteli hálózat bővítése, megbízhatóságának fokozása,
- hatékony, számítástechnikai alapú felügyeleti hálózat kiépítése,
- országos távközlési szervezetekkel szorosabb szakmai és gazdasági együttműködés fokozása.

A fentiek mellett remélhetőleg megkezdődik egy hosszabb távú fejlesztés, amely korszerű eszközök révén (optikai kábelhálózat, digitális átviteli és kapcsolódó eszközök, nagy sebességű adatátviteli rendszerek) a szolgáltatások mennyiségi és főleg minőségi szintjét nagymértékben emeli.

Soós András
főosztályvezető



Gömbtartály építése Algjón

AZ ORSZÁGOS
MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET LAPJA
27. (127.) évfolyam
97–128. oldal

Bányászati és Kohászati Lapok

KÖÖLAI ÉS FÖLDGÁZ



BUDAPEST
1994. ÁPRILIS

1994/4.

BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

**Hungarian Journal of Mining
and Metallurgy OIL AND GAS**

**Ungarische Zeitschrift für Berg-
und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGAS**

Szerkesztőség:

1027 Budapest, Fő utca 68. 412. sz.
Telefon: 201-8083

Felelős szerkesztő:

Kassai Lajos

Kiadja:

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület
Műszaki Információs Irodája

Felelős kiadó:

Schmidt György ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levélcím: 1371 Budapest, Pf.: 453.
Telefon: 201-8083, 201-2011/273, 665
Telefax: 201-7056

Megjelenik havonta.

Belső tájékoztatásra készül,
kereskedelmi forgalomba nem kerül.

HU ISSN 0572-6034

Készült:

Vörösmarty Nyomda Rt.,
8000 Székesfehérvár
Irányi Dániel u. 6.
Felelős vezető:
Papp Károly elnök-igazgató
1442861

Tartalom:

HEINEMANN ZOLTÁN E.–DEIMBACHER, FRANZ X.: Új, numerikus szimulációs eljárás rezervoármérnöki döntések megalapozására	97
TAKÁCS GÁBOR: Hagyományos dinamométer-diagramok korszerű feldolgozása	110
KELEMEN JÓZSEF–NAGY GYULA–PACH FERENCNÉ–SZELÉNYI JÁNOS: A Demjén Kelet-mezőben végzett levegőbesajtolásos kísérlet tapasztalatai	120
Egyetemi hírek	127
Hazai hírek	126
Az iparág köréből	127
Hazai műszaki lapszemle	126, 128
Iparági hírek	126
Külföldi hírek	106, 109, 119, 125, 128
Állást kínál	BIII
Állást keres	BIII
Közlemény	BIII



**MAGYAR OLAJ- ÉS GÁZIPARI
RÉSZVÉNYTÁRSASÁG**

A SZÁM SZERZŐI: DEIMBACHER, FRANZ X. okl. olajmérnök (Leobeni Bányászati Egyetem, Leoben, Ausztria); HEINEMANN ZOLTÁN E. dr. okl. olajmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, tanszékvezető egyetemi tanár (Leobeni Bányászati Egyetem, Leoben, Ausztria); KELEMEN JÓZSEF okl. olajmérnök, osztályvezető (MOL Rt., Olaj- és Gázipari Kutató Laboratórium, Budapest); NAGY GYULA okl. bányamérnök, üzemigazgató (MOL Rt., Egri Bányászati Üzem, Eger); PACH FERENCNÉ okl. fizikus, tud. főmunkatárs (MOL Rt., Olaj- és Gázipari Kutató Laboratórium, Budapest); SZELÉNYI JÁNOS okl. olajmérnök, főmérnök (MOL Rt., Egri Bányászati Üzem, Eger); TAKÁCS GÁBOR dr. okl. olajmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, egyetemi docens (Miskolci Egyetem, Miskolc).

A szerkesztésért felelős:

KASSAI LAJOS (a szerkesztőbizottság elnöke)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS; BÁNDI JÓZSEF; BARTHA LÁSZLÓ dr.; BENKÓ ZOLTÁN dr.;
CSABA JÓZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES dr.; CSERI TIVADAR (szerkesztő);
FALUCSKAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSÉ; KELEMEN
JÓZSEF; KÜRTI ATTILA; MATING BÉLA dr.; MEIDL ANTAL dr.; NÉMETH
EDE dr.; ÓNÓDITIBOR; ÓSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF dr.; PATAKI NÁNDOR dr.;
RÁCZ DÁNIEL dr.; SCHALL ISTVÁN dr.; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő);
TAKÁCS GÁBOR dr.; TÓTH JÁNOS dr.; VÖRÖS LÁSZLÓ

Bányászati és Kohászati Lapok

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET
lapja

27. (127.) évf.

4. szám

1994. április

Új, numerikus szimulációs eljárás rezervoármérnöki döntések megalapozására

HEINEMANN ZOLTÁN E.-
DEIMBACHER, FRANZ X.

A new reservoir simulation concept for obtaining reliable reservoir management decisions

ETO: 622.276:681.3

A mai számítástechnológia lehetővé teszi százezernél több rácsblokk alkalmazását egy rezervoárszimulációs modellben. A rég ismert probléma azonban továbbra is időszerrű, mégpedig a lehető legnagyobb felbontást a lehető legkevesebb rácsponnal és költséggel kell elérni. A szerzők ezt a követelményt flexibilis rács alkalmazásával elégték ki. A ma már klasszikusnak számító helyi blokkfinomítás és összevonás mellett egy új módszert mutatnak be, amely időben korlátozottan, lokálisan szabálytalan rácsot alkalmaz helyi problémák modellezésére. Különösen érdekes alkalmazások közé tartoznak a hidrodinamikai kútvizsgálatok, kúposodási problémák és vízszintes kutak integrálása a szimulációs modellbe. A bemutatott eljárások kombinált és optimalizált alkalmazása – azonos felbontás mellett – 80%-kal csökkentheti a blokkok számát.

Bevezetés

Az elmúlt évtizedben a rezervoárszimuláció a mezőfejlesztési döntések egyre inkább megbízható eszközévé vált. Egy jó szimulációs modell tartalmazza a tárolóról szükséges információk legtöbbjét, és a modellprogram futtatása alkalmas a termelés történetének a reprodukálására. A történeti vizsgálat alapján az előrejelzési programokkal a tároló jövőbeli magatartása vizsgálható. Számítógéppel különböző mezőfejlesztési stratégiák vizsgálhatók. Ezek az előrejelzési programok az előfeltételei a gazdasági megfontolásoknak.

Abstract

The numerical simulation of very large reservoirs is a difficult and expensive task. Although it is nowadays possible to run reservoir simulation models with more than one hundred thousand grid blocks on powerful computers, the costs are very high and engineers will very likely try to reduce the number of grid blocks sacrificing resolution.

This paper is intended to show that it is possible to solve two apparently controversial problems at the same time: Minimizing the number of grid blocks and maximizing the accuracy and cost efficiency. Flexible gridding will be used to solve these two issues. Gridrefinement and gridgathering can be employed to focus on areas of interest during history matching, while keeping the number of blocks outside these areas small. History matching by regions is therefore an effective method to perform fast history matching runs on a computer (with a small block model), but with full hydrodynamic communication of the region of interest with the other parts of the reservoir which are gathered. A novel approach of time-dependently introduced locally irregular grids is applied to model short-term phenomena such as well testing or cone break-through in a field-scale environment. Irregular grids are only used in small subdomains (windows) and only for a short time period. Any other time the standard Cartesian grid is used. The window technique allows the engineer to evaluate different reservoir development options (horizontal wells, fractured wells, etc.) in a very easy and fast way. After history matching, windows with the different grid models are introduced and the production forecast is

A tárolószimuláció azonban csak olyan pontosságú lehet, mint az input adatok és a matematikai megközelítés. Az input adatok minősége függ a laboratóriumi mérésektől és az üzemi adatgyűjtéstől (azaz a kutak számától, a lyukszelvényektől és a kőzetmagoktól). Az input adatok előkészítése és kiértékelése fontos, azonban e tanulmánynak nem tárgya. Ezúttal a matematikai modellre, e modell helyességére és a szimulációs modell gyakorlati alkalmazására összpontosítunk.

Diszkrétizált parciális differenciálegyenletek használatosak a porózus közegben végbemenő többfázisú folyadékáramlás leírására. A diszkrétizáció azt jelenti, hogy a háromdimenziós (3D) heterogén rezervoárt véges számú kis blokkra osztjuk, amelyek a határoló blokkfelületeken belül heterogénnek tekintendők. A valamennyi blokkban végbemenő folyadékáramlást kifejező egyenletek megoldásainak az összege adja a teljes rezervoárra vonatkozó megoldást egy adott időtartamra.

A rács csomópontok közötti folyadékáramlást kifejező egyenlet tartalmaz egy áramlási tagot, egy forrás-nyelő tagot és egy készlet-tagot. Az áramlási és készlet-tagot rendkívüli módon befolyásolják a rács geometriai tulajdonságai. Az irreguláris anizotrop permeabilitású, nem ortogonális rácsok általános alakja igen összetett és így a megoldásuk meglehetősen időrabló. Egyes különleges esetekben azonban ez az egyenlet egyszerűsíthető. Ha az l és j két csomópontot összekapcsoló hálózati vonal az l és j közt fekvő blokkfelületre merőleges, a potenciálgradiens csupán az l és j közti potenciálkülönbségtől függ. Más szomszédos pontok nem tekintendők úgy, amint az egyenlet általános formájából következtetni lehetne (1). E csupán geometriai tulajdonság a blokkrendszer derékszögűségére vonatkozatható. A szokásos blokk-központosított és pont-felosztott derékszögű (Descartes-féle) rácsok ortogonálisak.

Habár ez az ortogonalitási feltétel igen jól alkalmazható az összetett folyadékáramlási egyenletek egyszerűsítésére, a rácskonstrukcióra nézve bizonyos fokú korlátozást jelent. Ismeretes, hogy a derékszögű rács nem képes követni azokat a belső és külső határokat, amelyek a derékszögű koordináta-tengelyekkel nem párhuzamosak. Vetők, diszkontinuitások, horizontális kutak és tárolóhatárok ezért megfelelően nem modellezhetők. Általában lépcsőzetes megközelítést alkalmaznak e határok követésére. E megközelítés annál pontosabbá válik, minél finomabb a rács.

Másrészt egy finom rácsnak nagyobb számú eleme van. Nagy szimulációs modelleknél, amelyeknek már több tízezer rácsblokkja van finomítás nélkül is, a teljes rács finomabb kialakítása egy, két vagy több faktossal a határok definiálása céljából nem vitelezhető ki.

E problémákat már régebben felismertük, és többszöri kísérletet tettünk a derékszögű rács e hiányosságának a megoldására. Hengeres modellek voltak használatosak a kút körüli áramlás pontos meghatározására [1–5]. E modellek az egyenkénti kútvizsgálatokra korlátozódtak. A hengeres rácsok méretét a derékszögű modellekbe való beépítésére is történt kísérlet. E hibrid rácsmegközelítés [6–8] azonban nem volt túl precíz a hengeres rács és a derékszögű rács közötti átmeneti zónánál, mert az átmenet nem volt túl szigorúan véve ortogonális. A potenciális alkalmazást az a tény is hátráltatta, hogy a hengeres rácsot blokkokon belül kellett használni, ami a tényleges szimulációs vizsgálatoknál nem mindig alkalmas. A nem középponti helyzetű kutak egyáltalán nem voltak modellezhetők.

evaluated. The original history matched block model remains the same. Only the areas of interest are replaced by the windows.

This combination of gridrefinement, gridgathering and window technique is able to reduce the number of grid blocks required for an accurate description of the reservoir by as much as 80%.

Introduction

In the last decade reservoir simulation has been becoming a more and more reliable tool for reservoir management decisions. A good simulation model contains most of the acquired information about a reservoir and, when running the model, it is able to reproduce the production history. Based on a history match prediction runs can investigate the reservoir behavior in the future. Different field development strategies can be tested on the computer. These predictions runs are a prerequisite for economic considerations.

However, a reservoir simulator can only be as accurate as are the input data and the mathematical formulation. The quality of the input data depends on laboratory measurements and field data acquisition (i. e., number of wells, logs and cores). Input data preparation and evaluation are important aspects, but will not be discussed in this paper. We want to concentrate on the mathematical model, the correctness of this model and the application of the simulation model in the practice.

Discretized partial differential equations are used to describe multi-phase fluid flow in porous media. Discretization means that a 3D heterogeneous reservoir is split up into a finite number of small blocks which are considered homogeneous within the bounding block faces. The sum of the solutions of the fluid flow equations of all blocks yields the solution for the whole reservoir at a particular time.

Fluid flow between grid points is described by an equation that contains a flow term, a source/sink term and an accumulation term. Flow and accumulation term are very much influenced by the geometrical properties of the grid. The general form of this equation for irregular non-orthogonal grids with anisotropic permeability is very complex and thus quite time-consuming to solve. However, in some special cases, it is possible to simplify this equation. If a grid line joining two neighbouring grid points l and j is normal to the block face that lies between l and j , then the potential gradient only depends on the potential difference between l and j . No other neighbouring points have to be considered as the general form of the equation would suggest (Eq. 1). This purely geometric property is referred to as orthogonality of the block system. The standard block-centered and point-distributed Cartesian grids are orthogonal.

Although this orthogonality condition is very useful to simplify the complex fluid flow equations, it imposes some limitations on the flexibility of the grid construction. It is well-known that the Cartesian grid is not able to follow internal and external boundaries which are not parallel to the Cartesian coordinate axes. Faults, discontinuities, horizontal wells and reservoir boundaries can therefore not modeled properly. A step-wise approximation is usually used to follow these boundaries. This approximation becomes more accurate if the grid is fine.

A rácsfinomítás igen hathatós eszköz a kutak körüli felbontás fokozására. Az eljárás alkalmazását Rosenberg [9], Heinemann és szerzőtársai [10], valamint Quandalle és Besset [11] vezették be a gyakorlatba, és napjainkban már a kereskedelmi szimulátoroknak megszokott formája. Egyes felhasználási körökben is hathatós rácsfinomítást valósítottak meg [12, 13, 14].

A görbevonaltú ortogonális rácsok [15, 16] is vizsgálatra kerültek, (amelyek a konform – alakú – térképezésen alapulnak), és a 2D és egyszerű 3D esetekben kiváló eredményeket adtak. A teljes 3D alkalmazásokra azonban nem voltak kiterjeszhetőek.

Az utóbbi néhány évben ismertetett PEBI [17, 18] vagy VORONOI [19, 20] rácsok közzétételét nagy érdeklődés fogadta. E rácsok egy területben kombinálják a szabályos és szabálytalan rácsokat anélkül, hogy bármilyen probléma lenne az átmeneti zónában. Felhasználhatók a határoknak, valamint a kút körüli radiális áramlásnak a modellezésére. A harmadik dimenzióra való kiterjesztésére is van lehetőség [21, 22].

A rácsfinomítás és rácsösszevonás megfelelő alkalmazásán kívül e tanulmány a lokálisan szabálytalan rácsoknak a szimulációs modellekbe való időfüggő bevezetését is ismerteti. Ez az *ablaktechnika* [23] komplikált rácsok nagy tárolószimulációs vizsgálatoknál történő igen eredményes alkalmazását teszi lehetővé. Egy-egy ablak alkalmazása egy rövid időszak alatt történik, és az ablakban lévő rács finomítása az abban lévő lokális fizikai helyzet szerint valósul meg. Az ablak „ki- és bekapcsolása” a szimulációs program folyamán szükség szerint történik.

E tanulmányban egy átfogó tárolószimulációs rácsáló létezésének részletes magyarázatát kívánjuk adni, amely pontos, de alkalmazásának még egy kevés akadálya van. Néhány példával bemutatjuk a flexibilis rács (időfüggő) rezervoárszimulációban való alkalmazásának a lehetőségét. Azt is bemutatjuk, hogy az ablaktechnika a különböző tárolókezelési stratégiák hathatós eszköze.

Bázisrács

A bázisrács a rácsfinomítás és rácsösszevonás által képzett fundamentális rácsból van összeállítva. A fundamentális rács egy derékszögű rács, amely lehet blokk-központosított vagy pont-elosztott. A pont-elosztott derékszögű rácsot előnyben részesítjük, mert ez a fajta rácsszerkezet összhangban van a PEBI rácsszerkezettel. A két rács az átmeneti zónáknál mindkét területen problémamentesen alkalmazható. A blokk-központosított rács és a PEBI-rács párhuzamos használata nem olyan pontos.

Ajánlatos a produktív területen egy négyzetes ráccsal indulni, és azt kifelé (az akviferbe) terjeszteni a ráctérköz enyhe növelésével. A rácsvonalak irányának a kartográfiai koordinátákkal párhuzamosnak kell lenniük, ami megkönnyíti a geológiai térképekkel való egybevetést. A produktív terület blokk-méretének összefüggésben kell lennie a meglévő geológiai adatsűrűséggel és a kútosztással (térközzel). Ugy látszik, két szomszédos kút közti egy vagy két blokk a gyakorlati követelmények legtöbbször kielégíti. Más szempontok és követelmények a lokális rácsfinomítás, rácsritkítás [22] és rácsösszevonás útján kielégíthetők. A tároló külső részén az akvifer modellezésére nagy blokkok használatosak. A blokkok számának csökkentése ezek területi összevonásával történik. Ez azért

On the other side, a fine grid has a greater number of grid points. For large simulation models which may already consist of some ten-thousand grid blocks on a coarse scale, it is not feasible to make the whole grid finer by a factor of two or more to resolve the boundaries.

These problems have been recognized since long and many attempts have been made to solve these deficiencies of the Cartesian grid. Cylindrical models were used to treat flow around a well accurately [1–5]. These models were limited to single well studies. It was also attempted to incorporate the cylindrical grids in full-scale Cartesian models. However, this hybrid grids [6–8] approach was not very rigorous at the transition zone between the cylindrical grid and the Cartesian grid, because the transition was not strictly orthogonal. Potential applications were also hindered by the fact that the cylindrical grid had to be used within square boxes which is not always convenient in real simulation studies. Off-centered wells could not be modeled either.

Gridrefinement is a very powerful tool to increase the resolution around wells. It was introduced by von Rosenberg [9], Heinemann et al. [10] and Quandalle and Besset [11] and is nowadays already a standard feature of commercial simulators. Also dynamic gridrefinement was realized for some applications [12–14].

Curvilinear orthogonal grids [15, 16], which are based on conformal mapping have also been investigated and they yield excellent results for 2D and simple 3D cases. However, they cannot be extended to full 3D applications.

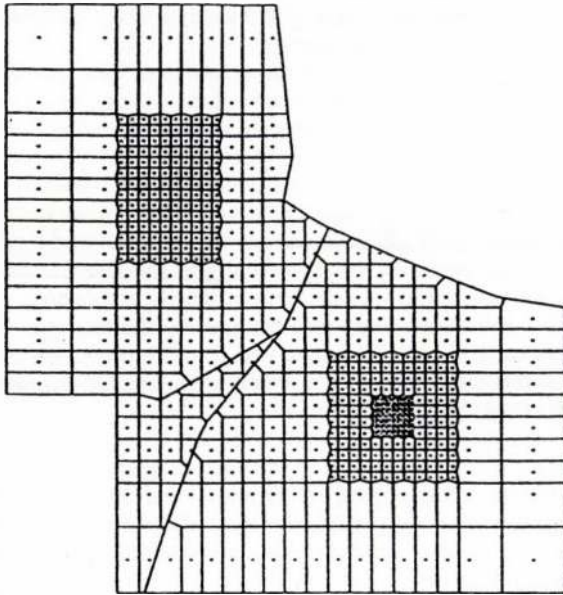
PEBI [17, 18] or VORONOI [19, 20] grids have received considerable attention in the last few years. These grids combine regular and irregular grids in one domain without any problems at the transition zone. They can be used to model boundaries as well as radial flow around wells. The extension to the third dimension is also possible [21, 22].

Besides the proper application of gridrefinement and gridgathering, this paper will also discuss the time-dependent introduction of locally irregular grids in simulation models. This window technique [23] allows a very efficient use of complicated grids in large reservoir simulation studies. A window is only used during a short time period and the grid inside a window is optimized for the local physical situation therein. The window is „switched on and off” as required during the simulation run.

This paper is intended to explain in detail the set-up of a comprehensive reservoir simulation grid which is accurate but still has a small number of blocks. Several examples will demonstrate the potential of (time-dependent) flexible grids in reservoir simulation. It will also be shown that the window technique is a powerful tool for the investigation of different reservoir management strategies.

Basic grid

The basic grid is constructed from the fundamental grid by applying gridrefinement and gridgathering. The fundamental grid is a Cartesian grid, which can be block-centered or point-distributed. We prefer the point-distributed Cartesian grid, because this type of grid construction is in accordance with the PEBI grid construction. The two grids can be used within the same domain without problems at the transition zone. A parallel use of block-centered Cartesian grid and PEBI grid is not as rigorous.



1. ábra (Fig. 1.) A bázisrács példája

alkalmazható, mert e területen a nyomás és telítettség túlzott változásai nem fordulnak elő. A blokkok függőlegesen is sűrítethetők. Az akvifer ezáltal háromdimenziós modelltől kétdimenziósra redukált. A blokkösszevonás gondolata már a Heinemann és Munka [24] szerzőpáros által 1986-ban közzétett tanulmányban megjelent.

A záró vetők [22, 25] modellezése a bázismodell szintjén történik. A rács a vető vonalát pontosan követi. A vető szemközti oldalain lévő pontoknak nem kell ortogonálisnak lenniük.

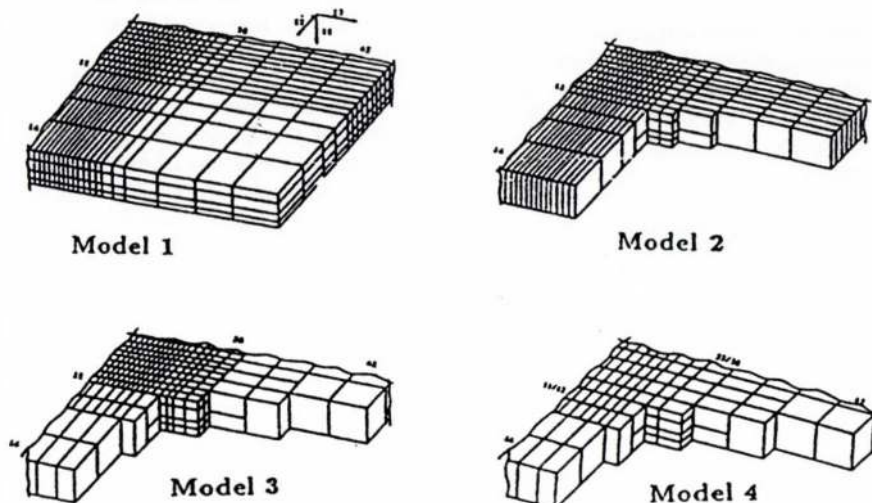
Az 1. ábra a bázisrács egy példája. A térség külső részein

It is recommended to start with a square grid in the productive area and extend it outside (in the aquifer) by smoothly increasing the grid spacing. The direction of the grid lines should be parallel to the cartographic coordinates making the comparison with the geological maps easier. The block size in the productive area should be in relation to the density of the available geological data and the well spacing. One or two blocks between neighbouring wells seem to satisfy most of the practical requirements. Other aspects and requirements may be honored by the use of local gridrefinement, grid coarsening [22] and gridgathering. Large blocks are used in the outer parts of the reservoir to model the aquifer. They are areally gathered to reduce the number of blocks. This is applicable, because no steep pressure and saturation changes will occur in this area. Blocks may also be gathered vertically. The aquifer is thereby reduced from a 3D-model to a 2D-model. The idea of block gathering was already introduced into reservoir simulation by Heinemann and Munka [24] in 1986.

Modeling sealing faults [22, 25] is done on the basic grid level. The grid follows the trajectories exactly. Points on opposite sides of the fault are not in communication, thus the transition is not required to be orthogonal. Figure 1 (Example of a basic grid) is an example of a basic grid. Large blocks are used in the outer parts of the domain, while in the center square blocks can be seen. Two areas with orthogonal grid refinement are introduced. The crossing faults in the middle of the domain and the external boundary on the upper right part are modeled with the faults option.

Gridrefinement and -gathering

Figure 2 (Application of gridrefinement and -gathering Model 1; Model 2; Model 3; Model 4;) demonstrates how gridrefinement and -gathering can be applied to substantially reduce the number of grid blocks. In Model 1 a quarter of a reservoir is shown with the upper left corner being the productive



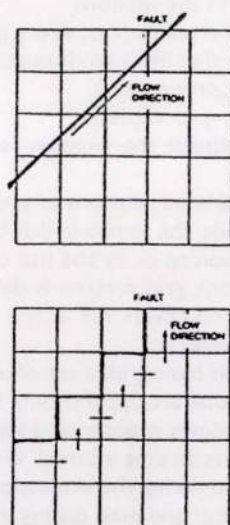
2. ábra (Fig. 2.) A rácsfinomítás és -összevonás alkalmazása

nagy blokkok használatosak, míg a központban kisebb négyzetes blokkok láthatók. A két terület definiálása az ortogonális rács finomításával történt. A térség közepét keresztező vetőknek és a felső jobb oldali rész külső határának modellezése a vetők opcióprogramjának használatával történt.

Rácsfinomítás és rácsösszevonás

A 2. ábra mutatja, hogy a rácsfinomítás és rácsösszevonás módszere a rácsblokkok számának lényeges csökkentésére használható. Az 1. modellen egy tároló negyedrésze látható, melynek bal felső sarka produktív terület. A szokásos derékszögű rács csomóponti térköze sűrű a produktív területen és ritka a külső részeken. Az ilyen hálókialakítás olyan rácsot hoz létre, amely kis rácsblokkok seregét tartalmazza olyan területeken is, amelyek nem érdekesek (akvifer). E modell rácsblokkjainak teljes száma 2688.

A 2-től 4-ig terjedő modellek mutatják, hogy milyen flexibilis hálókialakítás alkalmazható a rácsblokkok számának minimalizálására. A 2. modellenél kis akvifer blokkok vannak függőlegesen összevonva. A modell 3D-ről 2D-re redukálódott, a blokkok száma 2090-re csökkent. Az akvifer blokkok területileg is összevonhatók, mivel a tárolónak ez a része általában nem eléggé jól ismert, és az csak hidrodinamikai okokból szükséges. Itt a nyomásnak és telítettségnek rendkívüli változása nem fordul elő. Ez indokolja a területi rácsösszevonás alkalmazását. A 3. modell mutatja a következő blokkmodellt. A blokkok száma ebben az esetben 1933. A 4. modellenél a produktív terület vízszintesen van összevonva, de háromdimenziós marad. Ez akkor lehetséges, ha a blokkok olyan sok gázt és vizet tartalmaznak, hogy a termelési ütem mindhárom komponensre megadható anélkül, hogy a blokkokban fizikailag téves telítettséget kapnánk. A 4. modellnek csak 565 rácsblokkja van, ami az eredeti blokkok számának 21%-át teszi ki.



3. ábra. (Fig. 3.) Egy vető lépcsős módon való megközelítése

area. The grid spacing of the standard Cartesian grid is dense in the productive area and coarse in the outer parts. This way of gridding produces a grid that contains a lot of small grid blocks also in areas which are not of interest (aquifer). The total number of grid blocks for this model is 2688.

Models 2–4 show how flexible gridding can be used to minimize the number of grid blocks. In Model 2 small aquifer blocks are gathered vertically. The model is reduced from 3D to 2D, the number of blocks reduces to 2090. The aquifer blocks can also be gathered areally, because this part of the reservoir is usually not very well known and is only necessary for hydrodynamic reasons. No steep pressure and saturation changes will happen there. This justifies areal gridgathering. Model 3 shows the resulting block model. The number of blocks in this case is 1933. In Model 4 the productive area is gathered horizontally, but remains three-dimensional. This is possible when the blocks contain so much gas and water that the production rates for all three components can be specified without getting physically wrong saturations in the blocks. Model 4 has only 565 grid blocks, i. e., 21% of the original number of blocks.

Faults and discontinuities

Heavily-faulted and structured reservoirs are very difficult to model with a Cartesian grid. Usually, it is attempted to approximate trajectories of faults or discontinuities step-wise (see Figure 3 Step-wise approximation of a fault). This poses some problems on the applicability of the model. The block volumes on either side of the faults are not correct and have to be edited (manually), because the step line representing the fault is considerably different from the actual geology. If these corrections are not included in the model, grid block properties and fluid contents are significantly wrong. The flow along the fault is also hindered by this step line. In some cases it is even possible that fluids accumulate in blocks near the fault, due to the lack of communication to diagonal neighbours. As the fluid cannot flow further, it will accumulate in these blocks yielding physically completely meaningless results.

Figure 4 (Modeling a heavily-faulted reservoir) shows a block model where faults are handled accurately. The block faces follow the fault trajectories exactly. Flow along the fault is possible as there are new (diagonal) neighbours for some blocks near the fault line. Also intersecting faults can be modeled. The intersection point is an additional block corner point. Block volumes and, thus, fluid in place are now calculated correctly. It can also be seen that the outer parts of the reservoir are coarser than the central productive region. The blocks are areally gathered and the transition to the finer grid is orthogonal.

It should be emphasized that the location of the original Cartesian grid points is not changed during fault modeling. This is especially important during history matching, if a fault has to be moved. The reservoir parameters assigned to grid points do not have to be modified, because the grid points are still at their original position. Only some block faces are changed.

If it turns out later during the simulation run that some faults are non-sealing, the flow across the fault is calculated

Vetők és diszkontinuitások

A vetőkkel erősen szabdalts és tagozott tárolók a derékszögű-rács-eljárással nehezen modellezhetők. Általában megkíséreljük lépcsőzetesen megközelíteni a vetők vagy diszkontinuitások trajektóriáit (3. ábra). Ez felveti a modell alkalmazhatóságának egyes problémáit. A blokkterfogatok a vetők bármely oldalán nem pontosak és korrigálni kell (manuálisan), mert a vetőt képviselő lépcsős vonal jelentősen eltér a tényleges földtani körülményektől. Ha e korrekciók a modellbe nincsenek beépítve, a rácsblokk tulajdonságai és a folyadék tartalmak nagymértékben helytelenek. E lépcsőzetes vonal a vető menti áramlást is hátráltatja. Egyes esetekben még az is lehetséges, hogy a blokkokban a folyadékok a vetőhöz közel összegyűlnek a diagonálisan szomszédos területekkel való közlekedés hiánya következtében. Amint a folyadék nem tud tovább áramlani, e blokkokban felgyülemlik, fizikailag teljesen értelmezhetetlen eredményeket adva.

A 4. ábra olyan blokkmodellt mutat, amelynél a vetőket pontosan kezelték. A blokkhomlokzatok pontosan követik a vetőtrajektóriákat. A vető mentén történő áramlásra lehetőség van, mivel egyes blokkoknak új szomszédos elemei vannak a vető vonala mentén. Az egymást keresztező vetők modellezésére is van lehetőség. A keresztezési pont egy kiegészítő blokk sarokpont. A blokkterfogatok és -készletek így pontosan számíthatók. Az is látható tehát, hogy a tároló külső részei durvábbak, mint a központi produktív régióban. A blokkok területileg vannak összevonva, és a finomabb rácsba való átmenet ortogonális.

Hangsúlyoznunk kell azt, hogy a vető modellezése alatti időben az eredeti derékszögű rács pontok lokációja nem változik. Ez a műtillésztés folyamán különösen fontos, ha el kell mozdítani a vetőt. A rács pontokra meghatározott tároló paramétereket nem kell megváltoztatni, mert a rács pontok még az eredeti pozíciójukban vannak. Csúpnál egyes blokkfelületek változnak.

Ha a szimulációs program futtatása során kiderül, hogy egyes vetők nem zártak, a vető menti áramlás számítása egyenél több nemzetközi csomópont számításba vételével történik. Az áramlás egyenletének általános formája, ha a blokk homlokzata nem merőleges (ortogonális) két rács pont csatlakozó pontjára [17]:

$$q_{j,c} = \sum_{p=1}^p (\Lambda_{pc}k)_{ij} (b_{ij}(\Phi_j - \Phi_i)_p + b_{ik}(\Phi_k - \Phi_i)_p + b_{in}(\Phi_n - \Phi_i)_p) \quad (1)$$

ahol:

$b_{ij} \dots b_{jn}$ állandók értéke egyedül a rács geometriájától függ. E képletből látható, hogy az l blokkból a j blokkba történő áramlás általában nemcsak e két blokk közötti nyomáskülönbségtől függ, hanem több más blokk figyelembevételére is szükség lehet. Az (1) egyenlet helyileg egy nem zárt vető mentén történő áramlás pontos számítására használatos.

Ablakok

Egy ablak a bázisrács egy tetszőleges háromdimenziós része. Egy ablak a határblokkok blokkfelületei által kapcsolódik,

taking more than one opposite grid point into account. The general form of the flow term when the block face is not orthogonal to the line joining two grid points is given by [17]

$$q_{j,c} = \sum_{p=1}^p (\Lambda_{pc}k)_{ij} (b_{ij}(\Phi_j - \Phi_i)_p + b_{ik}(\Phi_k - \Phi_i)_p + \dots + b_{in}(\Phi_n - \Phi_i)_p) \quad (1)$$

where the constants, $b_{ij} \dots b_{in}$ depend solely on the grid geometry. From this formula it can be seen that flow from block l to block j , in general, does not only depend on the pressure difference between these two blocks, but several other blocks may have to be considered, as well. Equation (1) is used locally to calculate the flow across a non-sealing fault correctly.

Windows

A window is an arbitrary three-dimensional subdomain of the basic grid. A window is bounded by the block faces of the boundary blocks of the window and may be rectangular or of any other polygonal shape. The geometry within a window can be changed. However, not all points inside a window are allowed to be changed in their location. It is prohibited for already set points, that are

1. boundary points of the window, and
2. interior grid points that were already used for modeling of certain geometries.

Figure 5 (Window with preset points and internal boundary) is a depiction of a window with the area around set points shaded in light gray. A discontinuity line runs through the window and was modeled by a set of grid points along this line. The area between these grid points cannot be changed. No points may be added, moved or deleted within this area as this would distort the already created geometry.

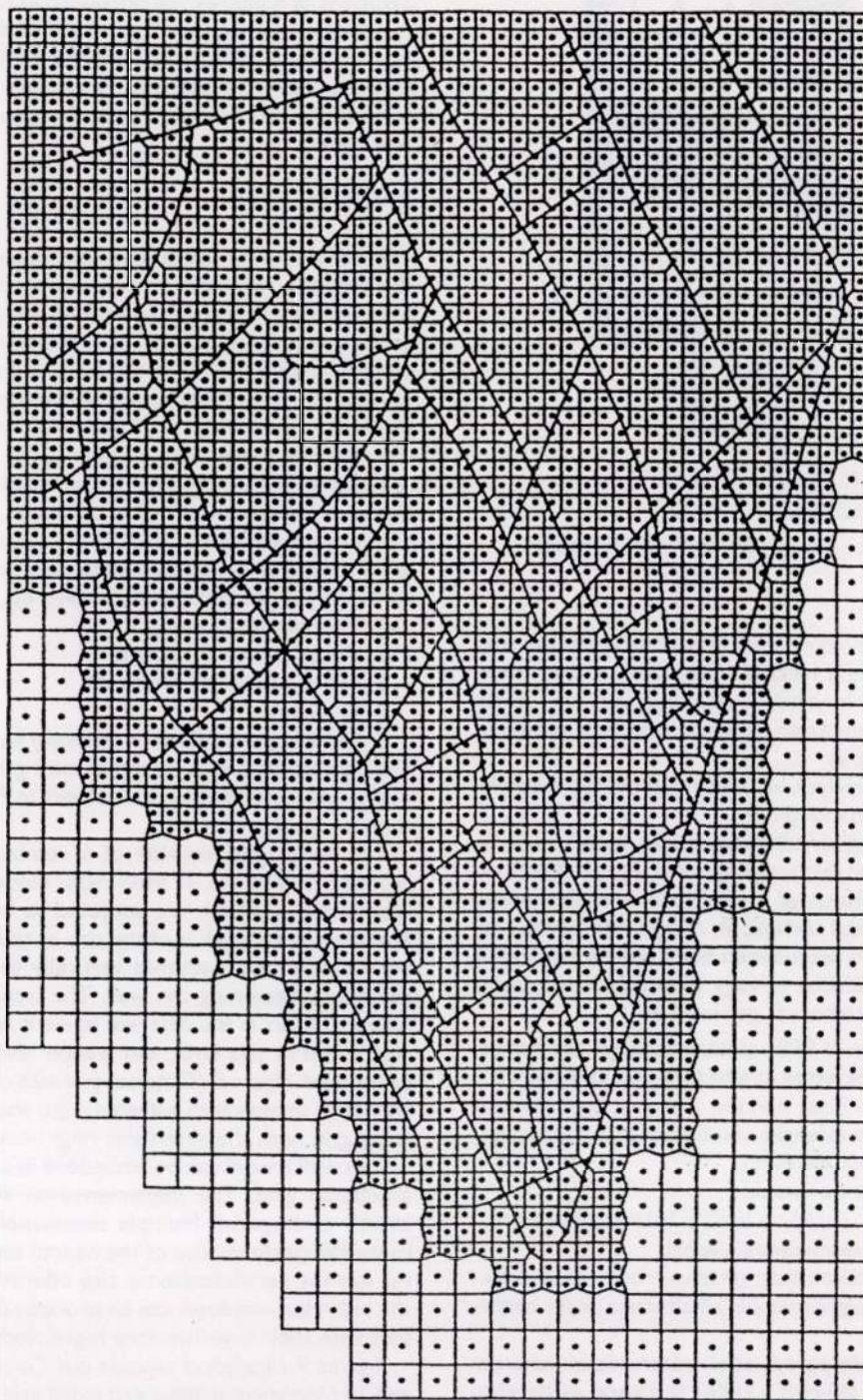
For the block construction (the PEBI grid construction algorithm is applied) the following information is transferred from the basic grid to the window:

1. Codes of the grid points (i. e., every grid point is labeled with a number that helps to distinguish different points with different „properties”),
2. Coordinates (x-y-z- triples),
3. Image points outside the window for boundary modeling,
4. Some neighbourhood relations of preset geometries.

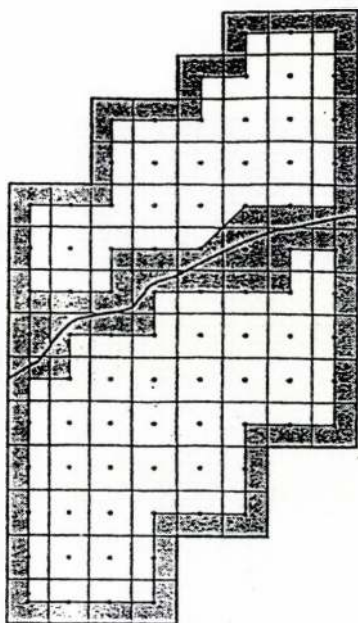
Modifications inside the window can be made either by means of graphical editing or by the use of pre-defined algorithms. More than one grid pattern is defined for the same domain. The basic grid covers the entire domain and is created as discussed above.

Additionally to this basic grid, a set of unconventional grid patterns is defined that are applied only locally in windows. The grid in the windows is optimized for the local physical situation and for a specific time interval. Windows will replace the original basic grid during the simulation run for a defined time period. The actual grid used during the simulation run is called processing grid.

The number of windows in the domain is not limited. They



4. ábra (Fig. 4.) Egy vetőkkel erősen szabdalt tároló modellezése



5. ábra (Fig. 5.) Ablak a jelenlegi pontokkal, és belső határai

és lehet négyzetes vagy bármi más poligon alakzat. Egy ablakon belül a geometria változhat. Egy ablakon belül azonban nem minden pont helyének a változtatására van lehetőség. Ez nem megengedett a már rögzített pontokra, amelyek

1. az ablak határpontjai, és

2. belső rácspontok, amelyek bizonyos geometriák modellezésére már felhasználásra kerültek.

Az 5. ábra egy ablaknak a halványiszürke árnyékolású fix pontok körüli területtel való megjelenítését. Egy diszkontinuitási görbe fut át az ablakon, és modellezése e vonal mentén elhelyezett rácspontokkal történt. A rácspontok közötti terület nem változtatható. E területen belül pontok nem adhatók hozzá, nem mozdíthatók el vagy nem törölhetők, mert ez eltorzítaná a már létrehozott geometriát.

A blokk szerkesztésére (a PEBI rácsszerkesztési algoritmus) az alábbi információk jutnak át a bázisrácsból az ablakhoz:

1. rácspontok kódjai (azaz minden rácspont egy számmal van címkézve, ami elősegíti a különböző „tulajdonságú” pontok megkülönböztetését),
2. koordináták (x-y-z-hármasok),
3. képzetes pontok az ablakon kívül a határmodellezésre,
4. a bázisgeometria szomszédos elemei.

Az ablakon belüli változások akár grafikus módon, akár előzetesen meghatározott algoritmusok alkalmazása útján hajthatók végre.

Ugyanarra a területre egynél több rácrendszer határozható meg. A bázisrács kiterjed a teljes területre, és létrehozása a fenti ismertetés szerint történik. Meghatározták a bázisrácsot a szokásostól eltérő rácshálók sorát, amelyeket az ablakokban csak lokálisan alkalmaztak. Az ablakokban a rácsot a lokális fizikai helyére és egy specifikus időintervallumra optimalizálják. Az ablakok az eredeti bázisrácsot a szimulációs programfuttatás alatt egy meghatározott időszakra helyettesítik. A szimulációs programfuttatás alatt használt tényleges rácsot feldolgozási rácsnak nevezik.

can touch each other or even overlap. The windows are not integrated in the basic grid system. For a given domain the basic grid and the windows exist parallelly. Two potential applications of windows are presented in Figure 6 (Window with two horizontal wells) and Figure 7 (Window with radial grid [the location of original Cartesian points is marked with an asterisk]). Figure 6 shows a rectangular window with two arbitrary direction horizontal wells. Figure 7 is a square window with a radial grid.

Window application

In the following, we will validate the window technique by the simulation of a difficult practical problem that has not yet been solved properly. A vertical well in a full-field simulation grid is accurately simulated by application of a window with a comprehensive radial grid model. This is a challenging and important exercise, because on the one hand it is difficult to run simulations with very small and irregular grid blocks around the well that experience steep pressure and saturation changes, and on the other hand, this problem is of great practical worth as the near-well region cannot be resolved properly in a field-scale simulation grid. If the window technique gives good results, this model could be used to accurately simulate some very important practical cases, eg.,

1. Transient well testing
2. Water and/or gas coning
3. Partial penetration of wells
4. Crossflow
5. Multiple perforations in vertically communicating layers.

The development of a comprehensive grid for radial-flow modeling was described by the authors in Ref. 23. Only a short summary is given here.

The radial grid consists of a number of gathered rings around the well, i. e. all small radial blocks which lie on a ring around the wellbore are collected to become one full ring. The innermost block is of the size of the wellbore. All „wellbore blocks” are gathered vertically to become one single column representing the well. The transmissibility to neighbouring blocks in the different layers is zero, if the well is not perforated in this layer, and greater than zero if the well is perforated. Figure 8 (Cartesian grid with circular outer boundary and radial window with gathered rings) shows a window with a radial grid with the innermost rings being gathered.

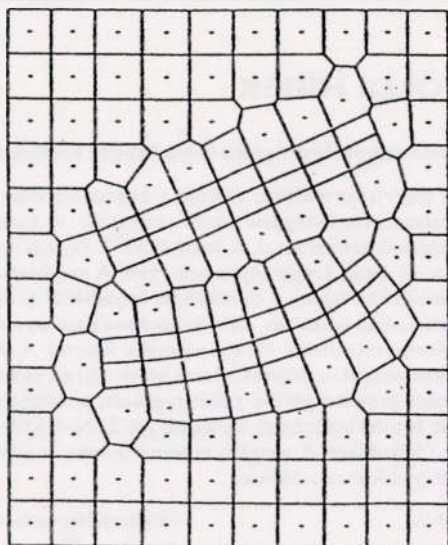
This well model can be embedded in a field-scale Cartesian simulation grid. The implementation of this radial grid is strictly orthogonal. Multiple timestepping is applied to enhance the performance of the overall simulation run. A natural way for parallelization is also offered by this approach as the individual windows can be processed on different processors with their own timestep regulations.

Figures 9 (Analytical solution and Cartesian grid simulation) and 10 (Analytical solution and radial grid simulation) compare the results of a single-phase flow study with the exponential integral solution on semi-logarithmic scale. Input data are summarized in Table 1. The block model is the same as in Fig. 8. Figure 9 shows the result of the run with the Cartesian grid compared to the analytical solution. Peaceman's correction [26] was used to relate wellblock pressure and wellbore pressure. The deviation between analytical solution and numerical simulation is significant. The reason for this is that

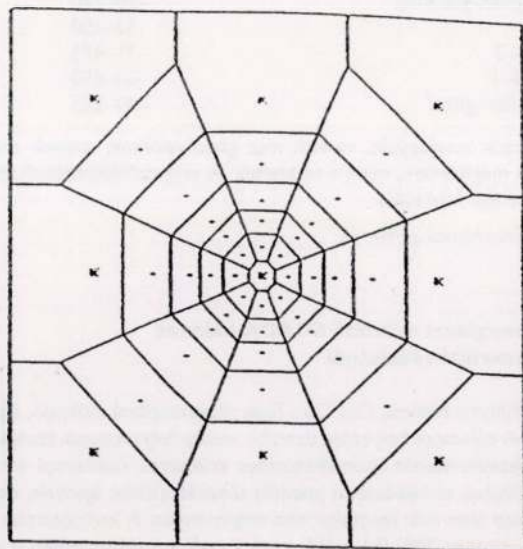
A területen lévő ablakok száma nincs korlátozva. Egymással érintkezhetnek, át is fedhetik egymást. Az ablakok nincsenek az alaprács-rendszerben egyesítve. Egy adott területre az alaprács és az ablakok párhuzamosan léteznek. A 6. és 7. ábra mutatja az ablakok lehetséges alkalmazását. A 6. ábra egy négyzetleges ablakot mutat két tetszőleges irányú horizontális kúttal. A 7. ábra egy radiális rácshú négyzetes ablak.

Az ablak alkalmazása

A továbbiakban az ablaktechnikát egy olyan jelentős gyakorlati probléma szimulációjában érvényesítjük, aminek meg-



6. ábra (Fig. 6.) Ablak két vízszintes kúttal



7. ábra (Fig. 7.) Ablak radiális rácshú (az eredeti derékszögű pontok lokációja csillag alakkal jelölve)

Well and reservoir variables for single-phase flow example

B_o	1,037	μ_o	1,1277 cp
c_t	$1,397E-5 \text{ psi}^{-1}$	q	100 STB/D
r_w	0,25 ft	k	1 md
Φ	0,2	h	328,08 ft
r_c	2050 ft		

Peaceman's well model was derived for steady-state flow conditions. The simulation, however, was conducted when transient conditions were prevailing. In this case the numerical simulation cannot yield the correct result. This finding is especially important, if it is attempted to model near-well phenomena (eg., well testing, or coning). A normal-size Cartesian grid will give results which are considerably wrong. On the other hand, the radial window – introduced for a short period – is able to resolve pressure and saturation changes near the well (see Fig. 10) Some multi-phase flow examples can be found in Ref. 23.

Conclusions

A gridding concept was presented that can substantially reduce the number of grid blocks required for an accurate description of a reservoir. This is especially important when very large block models are set up. A basic grid is constructed first. Gridrefinement and gridgathering are employed to reduce the number of grid points by at least 50% without any loss in accuracy. A potential application of flexible gridding is regional, step-by-step, history matching by refining blocks in the area of interest and gathering of blocks outside this area. This yields small block models that are still in full hydrodynamic communication with the rest of the reservoir. Simulation runs are therefore much faster and can be performed even on small computers.

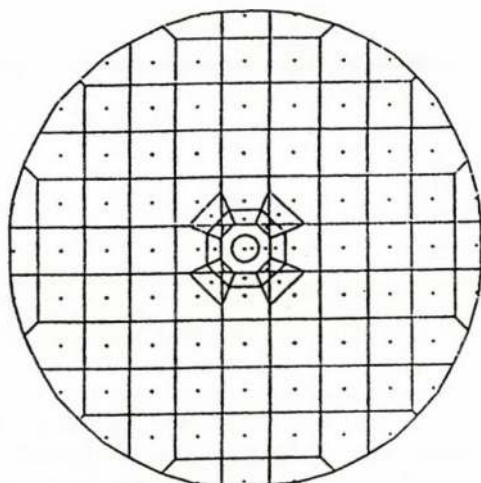
An efficient technique of fault modeling is presented which allows the correct assignment of block properties on either side of the fault and which allows fluid flow along a fault. This is possible, because there are new (diagonal) neighbours for blocks touching faults.

The novel window technique allows the use of locally irregular grids within full-scale simulation models. Windows can be introduced time-dependently and are required for accurate simulation of coning or well tests.

The presented simulation concept is an extremely useful and practical tool for the reservoir engineer and manager to test different reservoir development scenarios in a fast and comprehensive way.

NOMENCLATURE

- b = geometrical factor
- B = FVF
- c = total compressibility
- k = permeability
- h = height (of reservoir)
- q = production rate
- r = radius



8. ábra (Fig. 8.) Derékszögű rács körkörös külső határral és összevont gyűrűkkel ellátott radiális ablakkal

felelő megoldása még nem történt meg. Egy full-field szimulációs rácsban lévő függőleges kút pontos szimulációja egy kiterjedt (átfogó) radiális rácsmodell alkalmazásával történik. Ez kihívást jelentő fontos feladat, mert egyrészt nehéz a kút körüli igen kis és szabálytalan, túlzott nyomás- és szaturációváltozásokon átesett rácsblokkokkal szimulációt végezni, és másrészt e probléma nagy gyakorlati értékű, mivel a kútközei régió üzemi méretű (field-scale) szimulációs ráccsal nem oldható meg. Ha az ablakeljárás jó eredményeket ad, e modell egyes igen fontos gyakorlati esetek pontos szimulálására alkalmazható, mint pl.:

1. Átmeneti (tranzien) kútvizsgálat
2. Víz- és/vagy gázkúpkepződés
3. A kutak parciális penetrációja
4. Keresztáramlás
5. Többszörös perforáció függőlegesen kommunikáló rétegekben.

A [23] irodalmi forrásmunka szerzői leírják a radiális áramlású modellezésre való átfogó rács (háló) kialakítását. Itt ennek csak rövid összesítését adjuk.

A radiális rács a kút körül sorakozó számos gyűrűből áll, azaz a kút körül egy gyűrűn fekvő valamennyi kis radiális blokk egyesülése egy teljes gyűrűt képez. A legbelső blokk a kútnak megfelelő méretű. Valamennyi „kútblokk” függőleges irányú összegeződése a kutat reprezentáló, egyetlen oszloppá áll össze. A különböző rétegekben lévő szomszédos blokkokba a transzmisszibilitás zéró, ha a kút e rétegben nincs perforálva, és zérónál nagyobb, ha perforálva van. A 8. ábra egy ablakot mutat egy, a legbelső gyűrűkkel összevont radiális ráccsal.

E kútmodell beilleszthető egy üzemi méretű derékszögű szimulációs rácsba. E radiális rács kivitele pontosan ortogonális. Többszörös időlépcsőt alkalmaznak, hogy a teljes szimulációs program teljesítményét fokozzák. E megközelítés a párhuzamosításnak egy természetes útját is kínálja, mert az egyedi ablakok különböző processzorokon azok saját időlépcső-szabályozásaival dolgozhatók ki.

GREEK LETTERS

- Λ = phase mobility
 μ = viscosity
 φ = porosity
 Φ = potential

SUBSCRIPTS

- C = component
 D = dimensionless
 e = external, outer boundary
 I, J = grid point
 o = oil
 P = phase
 w = well

KÜLFÖLDI HÍREK

A megfelelő szigetelést nyújtó folyadékát kiválasztása

Az USA szigorú kormányzati előírásai a szigetelőrendszerek emiszióira vonatkozóan szükségessé tették a szigetelő-, ill. gátfolyadékok megfelelőségének elemzését. L. A. Jung és W. E. Key egy ilyen vizsgálat sorozatot és annak eredményeit ismerteti. A megfelelő folyadékát kompatibilis kell legyen a technológiai folyadékkal és nem tartalmazhat semmi olyan veszélyes, illékony környezetszennyező anyagot, melyet a Környezetvédelmi Hivatal jegyzéke felsorol. A szerzők 19 gátfolyadékot vizsgáltak; többek között vizet, vízben oldható olajat, etilén-glikolt, propilén-glikolt, trietilén-glikolt, polialkil-glikolt, dietilén-glikolt és több különböző márkajelű (pl. SYN-1, SYN-2, SYN-3, ATF stb.) folyadékot. A vizsgálat eredményeként az ajánlatot szigetelő gátfolyadékok az alábbiak:

Gátfolyadékok	Hőmérséklet-tartomány °F
1. Kerozin	0-275
2. 2. típusú dízelolaj	10-300
3. Etilén-glikol/víz	-50-220
4. Trietilén-glikol/víz	-10-350
5. Propilén-glikol/víz	-20-220
6. Víz	32-150
7. SYN-3	-71-475
8. SYN-1	-60-450
9. Dietilén-glikol	-40-225

A szerzők megjegyzik, vannak más gátfolyadékok, melyek esetleg jobban megfelelnek, mint a tesztelték. A szigetelőfolyadékok vizsgálatát tovább folytatják.

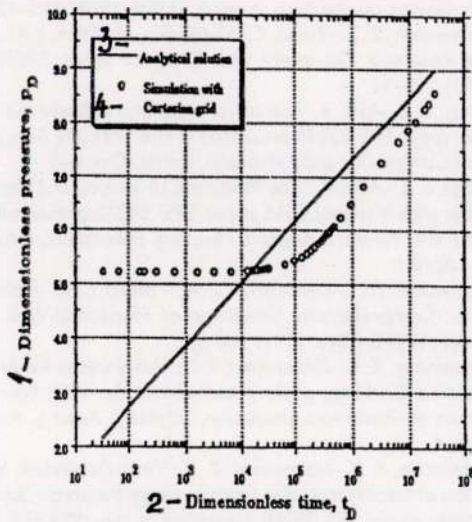
Hydrocarbon Processing, 1994. jan.

Napenergiával működő SCADA-hálózat egy amerikai vállalatnál

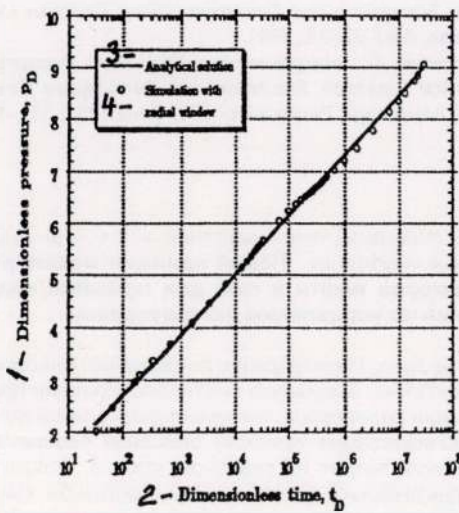
A Williams Natural Gas Co., Tulsa napenergiával működő, újszerű SCADA-hálózatot helyezett üzembe, amely folyamatosan szolgáltatja a csővezeték-hálózat üzemeltetéséhez szükséges valamennyi információ. Jóllehet ez kezdetben jelentős tőkebefordítást igényelt, de 30-36 hónap alatt már megtakarítást eredményez. A karbantartási költségek mintegy 20%-kal csökkennek és nő a megbízhatóság is mintegy 10%-kal.

Pipeline and Gas Journal, 1993. dec.

Turkovich Gy.



9. ábra (Fig. 9.) Analitikai megoldás és derékszögű rácsszimuláció: 1 dimenzió nélküli nyomás; 2. dimenzió nélküli idő; 3 analitikai megoldás; 4 szimuláció derékszögű ablakkal



10. ábra (Fig. 10.) Analitikai megoldás és radiális rácsszimuláció: 1 dimenzió nélküli nyomás; 2 dimenzió nélküli idő; 3 analitikai megoldás; 4 szimuláció radiális ablakkal

Kút- és tárolóváltozók egyfázisú áramlás esetén

B_0	1,037	μ_0	1,277 cp
c_t	1,397E-5 psi ⁻¹	q	100 STB/D
r_w	0,25 ft	k	1 md
ϕ	0,2	h	328,08 ft
r_e	2050 ft	r_e	

1. táblázat

A 9. és 10. ábra egyfázisú áramlás vizsgálati eredményeit veti egybe a szemilogaritmikus skálán végzett exponenciális integrál megoldással. Az input adatokat az 1. táblázat összesíti. A blokkmodell ugyanaz, mint a 8. ábrán. A 9. ábra mutatja a derékszögű ráccsal végzett programfuttatás eredményét, egybevetve az analitikai megoldással. A kútblokkbeli és a kútbeli nyomás összefüggésének megállapítása a Peaceman-féle korrekció [26] alkalmazásával történt. Az analitikus megoldás és a numerikus szimuláció közötti eltérés jelentős. Ennek oka az, hogy Peaceman kútmodelljét állandósult áramlási feltételre vezették le. A szimulációt akkor végezték, amikor átmeneti feltételek voltak uralkodóak. Ez a megállapítás különösen fontos, ha megkísérik a kútközeli jelenségek modellezését (pl.: kútvizsgálat vagy kúpképződés). Normális méretű derékszögű rács olyan eredményeket ad, amelyek igen rosszak. Másrészt a rövid időszakra bevezetett ablak alkalmas a kúthoz közeli nyomás- és telítettségváltozások feloldására (10. ábra). A többfázisú áramlás néhány példája található a [23] forrásmunkában.

Következtetések

A rácsképzési elv kimutatta, hogy egy tároló pontos leírásához szükséges rácsblokkok száma jelentősen csökkenthető. Ez különösen fontos akkor, ha igen nagy blokkmodelleket alakítunk ki. Először egy bázisrácsot állítunk össze. Rácsfinomítást és rácsösszevonást alkalmazunk a rácsponatok számának legalább 50%-os csökkentésére, a pontosság legkisebb vesztesége nélkül. A flexibilis rácsképzés lehetséges alkalmazása a regionális, lépésenkénti, az érdekes területen blokkfinomítással létrehozott múltillesztés és az e területen kívüli blokkösszevonás. Ez kis blokkmodelleket ad eredményül, amelyek még teljes hidrodinamikai összeköttetésben állnak a tároló többi részével. A szimulációs programfuttatások ennél fogva sokkal gyorsabbak és még kis számítógépeken is elvégezhetők.

A vetőmodellezés hatékony eljárását ismertettük, amely a vető bármelyik oldalán a blokktulajdonságok pontos meghatározására ad módot, és lehetővé teszi a vető menti folyadékáramlást. Ez azért lehetséges, mert a vetővel érintkező blokkok új (diagonális) szomszédos elemekkel bírnak.

Az új ablaktechnika lehetővé teszi a lokálisan szabálytalan rácsok alkalmazását a full-scale szimulációs modellen belül. Az ablakok időfüggő bevezetése lehetséges, és a kúpképződés vagy a kútvizsgálatok pontos szimulációjához van rájuk szükség.

Az ismertett szimulációs koncepció a rezervoármérnök és a vezető számára rendkívül hasznos, és gyakorlati eszköz a különböző tárolóművelési változatok gyors és átfogó módon való vizsgálatára.

JELMAGYARÁZAT

- b geometriai tényező
- B teleptérfogati tényező
- c_t teljes kompresszibilitás
- k permeabilitás
- h tárolóvastagság
- q termelőképesség
- r sugár
- Λ fázismobilitás

μ viszkozitás
 ϕ porozitás
 Φ potenciál

INDEXJELEK

C komponens
 D dimenzió nélküli
 e külső határoló
 I, J rácspont-koordináták
 o olaj
 P fázis
 w kút

IRODALOM

- [1] Akbar, A. M.—Arnold, M. D.—Harvey, A. H.: Numerical Simulation of Wells in a Field Simulation Model, SPEJ (Aug. 1974) 315–320.
- [2] Mrosovsky, I.—Ridings, R. L.: Two-Dimensional Radial Treatment of Wells within a Three-Dimensional Reservoir Model, SPEJ (April 1974) 127–131.
- [3] Letkeman, J. P.—Ridings, R. L.: A Numerical Coning Model, SPEJ (Dec. 1970) 418–424; Trans., AIME, 249.
- [4] McDonald, R. C.—Coats, K. H.: Methods for Numerical Simulation of Water and Gas Coning, SPEJ (Dec. 1970) 425–436; Trans., AIME, 249.
- [5] Settari, A.—Aziz, K.: A Computer Model for Two-Phase Coning Simulation, SPEJ (June 1974) 221–36.
- [6] Pedrosa, O. A.—Aziz, K.: Use of Hybrid Grid in Reservoir Simulation, SPERE (Nov. 1986) 611–21; Trans., AIME, 282.
- [7] Norris, S. O.—Piper, L. D.: Modelling Fluid Flow around Horizontal Wellbores, paper SPE 20719 presented at the 1990 Annual Technical Conference and Exhibition, New Orleans, Sept. 23–26.
- [8] Collins, D.—Nghiem, L. — Sharma, R.—Li, Y. K.—Jha, K.: Field-scale simulation of horizontal wells, JCPPT (Jan. 1992) 14–21.
- [9] von Rosenberg, D. W.: Local Grid Refinement for Finite Difference Networks, Paper SPE 10974 presented at the 1982 SPE Annual Technical Conference and Exhibition, New Orleans, Sept. 26–29.
- [10] Heinemann, Z. E.—Gerken, G.—von Hantelmann, G.: Using Grid Refinement in a Multiple-Application Reservoir Simulator, paper SPE 12255 presented at the 1983 SPE Symposium on Reservoir Simulation, San Francisco, Nov. 15–18.
- [11] Quandalle, P.—Besset, P.: The Use of Flexible Gridding for Improved Reservoir Modelling, paper SPE 12239. Ibid.
- [12] Han, D. K.—Han, D. L.—Peng, L. T.: A More Flexible Approach of Dynamic Local Grid Refinement for Reservoir Modeling, paper SPE Symposium on Reservoir Simulation, San Antonio, TX, Feb. 1–4.
- [13] Bierge, M. B.—Ertekin, T.: Development and Testing of a Static/Dynamic Local Grid Refinement Technique, JPT (April 1992) 487–95.
- [14] Heinemann, Z. E.—Brand, C. W.: The Application of Grid-refinement, Gridgathering and Moving Grid in EOR Simulation, paper No. 90-01-08 presented at the 1990 First Symposium on EOR in Lybia, Tripoli, May 1–2.
- [15] Fleming, G. C.: Modeling the Performance of Fractured Wells in Pattern Floods Using Orthogonal, Curvilinear Grids, paper SPE 16973 presented at the 1987 SPE Annual Technical Conference and Exhibition, Dallas, Sept. 27–30.
- [16] Sharpe, H. N.—Anderson, D. A.: Orthogonal Curvilinear Grid Generation with Preset Internal Boundaries for Reservoir Simulation, paper SPE Symposium on Reservoir Simulation, Anaheim, CA, Feb. 17–20.
- [17] Heinemann, Z. E.—Brand, C. W.: Gridding Techniques in Reservoir Simulation, Proc., First and Second Intl. Forums on Reservoir Simulation, Alpbach, Austria, (1988, 1989) 339–426.
- [18] Heinemann, Z. E.—Brand, C. W.—Munka, M.—Chen, Y. M.: Modelling Reservoir Geometry with Irregular Grids, SPERE (May 1991) 115–32.
- [19] Palagi, C. L.—Aziz, K.: Use of Voronoi Grid in Reservoir Simulation, paper SPE 22889 presented at the 1991 SPE Annual Technical Conference and Exhibition, Dallas, Oct. 6–9.
- [20] Palagi, C. L.—Aziz, K.: The Modelling of Vertical and Horizontal Wells with Voronoi Grid, paper SPE 24072 presented at the 1992 SPE Western Regional Meeting, Bakersfield, CA, March 30.—April 1.
- [21] Economides, M. J.—Deimbacher, F. X. — Brand, C. W.—Heinemann, Z. E.: Comprehensive Simulation of Horizontal-Well Performance, SPEFE (Dec. 1991) 418–26.
- [22] Heinemann, Z. E.—Deimbacher, F. X.: Advances in Reservoir Simulation Gridding, paper presented at the 1992 Fourth Intl. Forum on Reservoir Simulation, Salzburg, Austria, Aug. 30.—Sept. 4.
- [23] Deimbacher, F. X.—Heinemann, Z. E.: Time-Dependent Incorporation of Locally Irregular Grids in Large Reservoir Simulation Models, paper SPE 25260 presented at the 1993 SPE Symposium on Reservoir Simulation, New Orleans, Feb. 28.—March 3.
- [24] Heinemann, Z. E.—Munka, M.: Reservoir Simulation with Block Gathering, paper SPE 15097 presented at the 1986 SPE California Regional Meeting, Oakland, CA, April 2–4.
- [25] Heinemann, Z. E.: Composite Grids for Large-Scale Stimulation, paper presented at the Symposium on Petroleum Reservoir Stimulation and Simulation, Sultan Qaboos University, Oman, April 22–23., 1991.
- [26] Peaceman, D.: Interpretation of Well-Block Pressures in Numerical Reservoir Simulation with Non-Square Grid Blocks and Anisotropic Permeability, SPEJ (June 1983) 531–43.

Д-р З. Е. Хейнеман, инж.—нефтяник, к. т. н. — Ф. Х. Деимба-
 хер, инж.—нефтяник: **Новый принцип моделирования
 коллекторов нефти и газа для принятия надёжных
 решений по управлению резервуарами**

В статье дана рекомендация по решению одновременно двух проблем, кажущихся противоположными при моделировании резервуара: минимализация сеточных блоков и максимализация точности описания резервуара при сохранении затрат на реальном уровне. Показываются два практических способа гибкой сеточной техники. 1. Уплотнение (уточнение) или соединение сеток. 2. Применение способа „окно“ для привязки данных об истории эксплуатации и для прогнозирования добычи. При применении указанных двух способов число блоков сетки значительно сокращается и точность описания резервуара достигает 80%.

Dipl. Ing. Z. E. Heinemann, Kandidat der technischen Wissenschaft—Dipl. Ing. F. X. Deimbacher: **Neue Konzeption in der Lagerstättensimulation zur Ausführung zuverlässiger Entscheidungen im Lagerstättenmanagement**

Der Artikel macht Vorschläge zur Lösung von zwei, anscheinend widerspruchsvollen Problemen bei der Lagerstättensimulation, u.

zw. einerseits Reduzierung der Anzahl der Gitterblocks zum Minimum, andererseits maximale Genauigkeit bei günstigem Kostenaufwand. Es werden zwei praktische Methoden der flexiblen Gitternetztechnik (gridding) beschrieben: 1. weitere Verfeinerung, bzw. Zusammenziehung des Gitternetzes. 2. Verwendung der Fenster-

Methode (window-technique) zur Anpassung (matching) der Produktionsgeschichte und zur Produktions-prognostik. Durch Kombination der oberwähnten Methoden kann die Anzahl der zu genauen Beschreibung der Lagerstätte erforderlichen Gitterblocks bedeutend reduziert werden.

KÜLFÖLDI HÍREK

Detonációs folyamat vizsgálata

Dieter Lietze egy közleményben részletesen ismerteti különböző reakcióképes gázfázisokkal végzett detonációs folyamatok vizsgálatának eredményeit, mely vizsgálatokat zárt terekben (edényekben), ill. csövekben hajtották végre. A vizsgálatok eredményei alapján meghatározhatók a kritikus csőhosszak.

Erdöl und Kohle, Erdgas, Perochemie, Hydrocarbon Technology, 1993. jún.

Európa legnagyobb LNG-terminálja Montoirban

A Gaz de France Montoirban létesített cseppfolyósított földgáz terminálja az Algériából érkező LNG fogadására és a francia nagynyomású távvezetékbe való továbbítására épült. Ez Franciaország harmadik terminálja. Az építése 1976-ban kezdődött és 1980-ban fejeződött be. A korábban épített terminálok: a Le Havre-i, mely 1965-től 1989-ig üzemelt, ezt gazdasági okok miatt zárták be; a Fos-sur-Mer terminál a Földközi-tengernél, mely 1972 óta üzemel.

A montoiri terminált úgy tervezték, hogy képes évi 10–12 Mrd m³ gáz kibocsátására. Jelenleg a terminál átlag 9,2 millió m³/év LNG-t fogad, ami 5,25 Mrd m³ földgáznak felel meg, vagy másképpen kifejezve, Franciaország belföldi gázszüksége 19%-ának. A montoiri létesítményhez jelenleg 3 db, egyenként 120 000 m³ térfogatú föld feletti tárolótartály tartozik, de a telephely még egy tartállyal bővíthető. A tartályok köpenyét járulékos feszültségekkel szembeni ellenállásra tervezték (pl. 5 óra tűzben állás, ha a beton felszíne 1200 °C-ra emelkedik, bizonyos erősségű földrengéssel szembeni ellenállás, egy 2 motoros turbóhajtású repülőgép beütkezése stb.). A kitárolás nyomásfokozók révén 80 bar nyomáson történik, 85 000 m³/h-tól 2,2 millió m³/h földgázmennyiségek mellett.

Általában az LNG-terminálok önfogyasztása elérheti a 2%-ot. A Montoir terminál önfogyasztása a kezdeti években 0,33% volt, de további korszerűsítésekkel ez már csak 0,12%.

Pipeline and Gas Journal, 1993. aug.

Az USA kőolaj-finomító ipara teljesíteni tudja a szigorú környezetvédelmi követelményeket, de a költségek tovább emelkednek

Egy tanulmány szerint az USA finomítóipara 1991–2000 között (1990-es dollárárfolyamon számítva) 36,5 Mrd \$-t fog beruházni, hogy megfeleljen a környezetvédelmi követelményeknek. Ennek kétharmadát 1991–95-ben használják fel. A tanulmány szerint hosszabb távra, 1991–2010-re 106 Mrd \$-t terveznek új üzemekre és programokra, hogy megfeleljenek a környezetvédelmi, egészségügyi és biztonsági követelményeknek. A beruházások eredményeként emelkedni fognak az átlagos költségek, és a könnyűtermékeknel 1989-hez képest 6 c/gallon emelkedést, 2000-re pedig további 10 c/gallon költségnövekedést becsülnek. Egyedül a reformált üzemanyag költsége 8 c/gallonnal lesz több 1995-ben, mint 1989-ben, és 2000-ben, valamint 2010-ben 12, ill. 14 c/gallonnal lesz nagyobb.

Oil and Gas Journal, 1993. szept. 13.

Turkovich Gy.

A kéntermelés és -fogyasztás kilátásai

Az utóbbi két évben a kén ára 50–66%-kal csökkent a legtöbb nagyobb fogyasztóterületen. Az elemi kén iránti kereslet 1988-tól 18%-kal esett világszerte. A kén egyik fő felhasználóterülete a műtrágyaipar, ahol az elmúlt 5 évben a fogyasztás jelentősen csökkent, főleg a volt kommunista államokban, de Ny-Európában is. Ugyenakkor két fejlődő piac volt a foszfátműtrágyák, ill. ezen keresztül a kén számára: ezek a piacok Kína és India.

Elsősorban a földgázkezelés, de a kőolaj-finomítás melléktermékeként is egyre több ként állítanak elő, így a bányászott elemi kén mennyisége az utóbbi években jelentősen csökkent (1. táblázat).

Jóllehet a kén az utóbbi években olyan árucikké vált, mint a kőolaj, az ipar most a kén szempontjából bizonyos régiókra oszlik. Többlet van kénből É-Amerikában, a volt Szovjetunió területén és Közép-Kelenten. A felmérések szerint néhány kénbánya kénytelen bezárni, beleértve a mexikói bányákat is, míg a nagyobb gyártók, melyek melléktermékként termelik a ként a földgázból vagy a kőolajból, készleteket kell felhalmozni, vagy támogatják a termékek piacra vitelét. Optimális előrejelzések szerint sem várható évi 7 millió t-nál nagyobb fogyasztásnövekedés 2000-ig (2. táblázat). Valamennyi becslés szerint 1993–2000 között jelentős felesleg lesz a nagyobb kéntermelő államokban.

1. táblázat

Elemikén-termelés, M t

	1988	1990	1992	1993*
Bányászott	19,3	13,6	8,2	6,3
Kinyert mellékterm.	25,0	25,5	27,4	29,7
Összesen	39,3	39,1	35,6	36,0

*Becsült

2. táblázat

A termelés és a fogyasztás alakulása, M t

	Termelés	Fogyasztás	Mérleg
Tényszámok			
1989	39,1	39,9	-0,8
1990	39,1	39,4	-0,3
1991	36,4	36,8	-0,4
1992	35,6	34,8	+0,8
Előrejelzés			
1993	36,0	33,9	+2,1
1994	39,6	35,9	+3,9
1995	42,5	37,4	+5,1
1996	44,4	38,2	+6,2
2000	49,2	41,5	+7,7

Oil and Gas Journal, 1993. szept. 13.

Turkovich Gy.

Hagyományos dinamométer-diagramok korszerű feldolgozása

TAKÁCS GÁBOR

ETO:622.276

A hagyományos dinamométer a szivattyúzási ciklus alatt a simarúd terhelését annak elmozdulása függvényében regisztrálja. Minden számítási eljárás, amelyhez a simarúd terhelésének és elmozdulásának ismerete szükséges, a dinamométer-diagramból nyerhető információkon alapszik. Annak azonban számos akadálya van, hogy a dinamométer-diagramból az üzemszempontok elemzéséhez szükséges típusú, megfelelő mennyiségű, ezenfelül megbízható adatot nyerjünk. E legfontosabb okok a következők lehetnek: (a) a diagram kis mérete, (b) a vizuális leolvasás pontatlansága, valamint (c) az a tény, hogy gyakran a diagramból közvetlenül meg nem határozható adatok ismeretére is szükség van.

Cikkünk hagyományos dinamométer-diagramok kiértékelésének egy olyan új módszerét mutatja be, amely (a) egyszerű számítógépes kiépítést igényel, (b) egyszerű, könnyen elsajátítható módszert alkalmaz, (c) megfelelően pontos, és (d) olyan információk megszerzését is biztosítja, amelyeket más módszerek nem tesznek lehetővé. A bemutatott módszer legfontosabb jellemzője, hogy lehetővé teszi a simarúdterhelés és -elmozdulás időfüggvényeinek meghatározását a hagyományos dinamométer-diagram egyszerű kiértékelésével. Mivel e függvények ismeretére a rudazatra felírt hullámegyenlet megoldásakor feltétlenül szükség van, az új módszer a hagyományos dinamométerek alkalmazási lehetőségeit kibővíti, és sok esetben a jelentősen drágább elektronikus dinamométerek beszerzését szükségtelenné teheti.

BEVEZETÉS

A dinamométeres mérések jelentősége

A hibás-rudazatos mélyszivattyús termelőberendezések üzemének elemzésére használt legfontosabb eszköz a dinamométer, amely a mélyszivattyús rudazatban fellépő erőket regisztrálja. A mérést vagy a felszínen, hagyományos simarúd-dinamométerrel, vagy a szivattyú mélységében speciális berendezéssel lehet elvégezni. Mindkét esetben egy vagy több szivattyúzási ciklus alatt regisztrálják a terheléseket a rudazat elmozdulása vagy az idő függvényében, így készül a jól ismert dinamométer-diagram. Mivel a diagramon mért erők változása a rudazat mentén fellépő valamennyi erőhatás eredője, és jellemzi a szivattyú, valamint a felszíni berendezés működését is, a felvett diagram a felszíni és mélyszíni üzemszempontok elemzésének elsődleges információforrása. Ennek megfelelően a felszíni vagy mélyszíni üzemszempontok meghatározásának első lépése a dinamométer-diagram felvétele.

Az első felszíni dinamométereket a húszas években kezdték alkalmazni. Azóta nemcsak a mérőberendezés, hanem a kiértékelési módszerek is jelentős fejlődésen mentek keresztül. Így a kezdeti, főleg a kiértékelő szakember korábbi ismeretein és tapasztalatain alapuló, főleg kvalitatív kiértékelést ma már a sokkal fejlettebb és megbízhatóbb kvantitatív elemzés váltotta fel. A diagramok szakszerű felvétele, azok pontos kiértékelése a termelési mérnök elemi érdeke, mivel a mélyszivattyús termelés gazdaságosságát csak az üzemszempontok pontos ismeretében tudja növelni. A dinamométeres mérések pontos kiértékelése teszi lehetővé a következő alapvető feladatok megoldását:

- a kiemelési költségek csökkentését,
- a berendezés elemei meghibásodásának felderítését és megelőzését,
- a berendezés kiválasztásának és használatának javítását, és
- a kútból termelt folyadékhozam növelését.

A felszíni és mélyszíni dinamométer-diagramok gondos kiértékelése rendkívül széles körű információt nyújt a rudazatos mélyszivattyús termelőberendezés működéséről. A dinamométerdiagram-kiértékelés a legtöbb segítséget a következő feladatok megoldásához nyújtja:

- A mélyszivattyús hímberendezés és a rudazatban fellépő erők meghatározása.
- A mélyszivattyús hajtóműben és a hajtómotorban fellépő nyomatékok meghatározása.
- A berendezés hajtásához szükséges felszíni teljesítmény a diagram területének ismeretében számítható.
- Az aktuális ellensúly nagyságának ismeretében megállapítható a felszíni berendezés kiegyensúlyozottságának foka.
- A mélyszivattyúnak, valamint szelepeinek üzemszempontjai elemezhetők, az esetleges mechanikai hibák felderíthetők.
- A legtöbb felszín alatti üzemeltetési probléma felismerhető, ezért a hibaanalízis legfontosabb eszköze a dinamométer-diagram kiértékelése.

A hagyományos dinamométer-diagramok használata

A világ olajiparában általánosan elterjedt hagyományos (hidraulikus vagy mechanikai elven működő) dinamométerek a simarúdon fellépő erőket a simarúd elmozdulásának függvényében rögzítik. Az ilyen módon készült „hagyományos” dinamométer-diagramok felvételére minden olajmezőn nagy számban kerül sor, ezek adják a mélyszivattyús kutak üzemellenőrzéséhez szükséges alapvető információkat. A diagramok vizuális kiértékelése a szivattyúzás üzemszempontjait befolyásoló paraméterek, valamint a lehetséges szivattyúzási problémák nagyszámú lehetséges kombinációja miatt nagy szakértelmet igényel. Az üzemszempontok pontos elemzése emiatt nagymértékben a kiértékelő szakértelmétől függ.

A dinamométer-diagramok kvalitatív kiértékelésének megkönnyítésére az American Petroleum Institute által kiadott Bul. 11L2 [1] használható, amely ideális körülmények (a szivattyú 100%-os töltési hatásfoka, gázmentes folyadék szivattyúzása, tökéletes mechanikai állapotú szivattyú stb.) feltételezése mellett érvényes diagramokat tartalmaz. A közölt diagramokat az erre a célra kifejlesztett analóg számítógéppel készítették, és az RP 11L-ben [2] is használt következő két dimenzió nélküli paraméter függvényében katalogizálták: N/N_0 és $F_0/S/k$. A kiadvány használatakor először ezeket a paramétereket kell számítani, majd ki kell választani a megfelelő diagramot. Ha a kiválasztott és a ténylegesen mért diagram alakja jól egyezik, akkor valószínűleg nincs komolyabb műszaki probléma, ellenkező esetben viszont további szakértői elemzésre van szükség.

Ha a diagram kvantitatív elemzésére, azaz a diagram pontjainak koordinátáira van szükség, az általános gyakorlat szerint a diagrampontok vizuális leolvasását végzik. Ez az eljárás mindaddig megfelelő eredményeket ad, amíg a leolvasandó pontok száma kicsi, pl. csak a legnagyobb és legkisebb terhelésekre, a szivattyú szelepeinek ellenőrzéséhez szükséges terhelésekre van szükség. Ilyenkor a kézi leolvasás könnyen elvégezhető a dinamométer rugóállandójának megfelelő figyelembevételével. A mélyszivattyús berendezés üzemviszonyainak részletesebb vizsgálata azonban feltétlenül szükségessé teszi jelentősebb számú terheléérték leolvasását a diagramról. A leolvasott pontok számának növelését viszont a diagram kis fizikai mérete, valamint a kézi leolvasás kis pontossága jelentősen korlátozza. Emiatt a diagramok kézi értékelése nem járható út mindazon esetekben, amikor a további ellenőrző számításokhoz a simarúdterhelés időbeli változásának ismerete feltétlenül szükséges.

A fenti megfontolásokon kívül feltétlenül meg kell még említeni egy további fontos tény is. A hagyományos dinamométer ugyanis, a modernebb elektronikus típusokkal ellentétben, a terheléseket a simarúd-elmozdulás függvényében regisztrálja, ezért a hagyományos dinamométer-diagram nem használható a terhelés és elmozdulás időben való alakulásának felvételére. E függvények ismerete azonban feltétlenül szükséges, ha a szivattyúzás felszín alatti viszonyait kívánjuk meghatározni a rudazatra felírt csillapított hullámegyenlet megoldásával.

Mint bemutattuk, számos körülmény miatt a dinamométer-diagramok hagyományos kiértékelése nem nyújtja a mélyszivattyús berendezés részletes üzemellenőrzéséhez szükséges, megfelelő típusú és mennyiségű információt. A fő okok: a diagram kis mérete, a vizuális kiértékelés pontatlansága, valamint a diagramon rendelkezésre nem álló információk megszerzésének szükségessége. A jelen cikkben bemutatandó eljárás ezeket a nehézségeket próbálja áthidalni egy olyan kiértékelési módszer kidolgozásán keresztül, amely a részletes üzemellenőrzéshez szükséges pontosságú, típusú és mennyiségű alapadat meghatározását teszi lehetővé.

A DINAMOMÉTER-DIAGRAM KIÉRTÉKELÉSÉNEK KORÁBBI MÓDSZEREI

A dinamométer-diagram kiértékelésének hagyományos módszere a diagram néhány pontjának vizuális leolvasását jelent. Ezt a jelentős időigényű kézi eljárást speciális beosztású vonalzó, egyéb segédeszközök használatával lehet meggyor-

sítani. A módszer legfőbb hátrányai, a kis pontosság és az alacsony megbízhatóság azonban így sem küszöbölhető ki. Gyakorlatilag hasonló eljárást ismert az API Spec. 11E [3], amely a mélyszivattyús közlőművek nyomatékterhelésének számítására közöl módszert. Az API által ajánlott eljárás jöhetnek a diagram több pontjának leolvasását teszi lehetővé, mégsem növelte meg a kiértékelés pontosságát, ezenkívül a diagramról leolvasható pontok összes száma is korlátozott.

Elégé elterjedt a digitalizáló táblák használata a dinamométer-diagram kiértékelésére, ezek alkalmazása növelheti a kiértékelés pontosságát is. A Gray által ismertetett egyszerű eljárás [4] a diagram számos pontjának koordinátáit továbbítja a számítógépbe. Az eljárás jelentős hátránya, hogy a simarúdterhelések leolvasását nem egy állandó forgattyúszög-növekmény szerint végzi, amint arra a hullámegyenlet megoldásához szükség lenne. Mivel a dinamométer-diagram adatainak legfontosabb felhasználási területe a mélységi diagramok készítése a mélyszivattyús rudazatra felírt csillapított hullámegyenlet megoldásán keresztül, ezért Gray módszerének jelentősége kicsi.

A JAVASOLT MÓDSZER ISMERTETÉSE

A kitűzött cél ismertetése

Mint bemutattuk, a jelenleg ismeretes dinamométerdiagram-kiértékelési módszerek korlátozott pontosságúak, és nem nyújtják mindazt az információt, amelyre az üzemviszonyok elemzéséhez szükség lenne. A jelen cikk célja egy új módszer bemutatása hagyományos dinamométer-diagramok kiértékelésére, amely a diagramból nyerhető információ pontosságát és használhatóságát is megnöveli. A számítógépes kiértékelési módszer kidolgozása során az alábbi főbb célok megvalósítását tűztük ki:

- A módszer biztosítsa a terhelés- és elmozdulásadatokat olyan meghatározását, amely a mélyszivattyús rendszer működésének különböző szempontok szerinti elemzését is lehetővé teszi.
- A diagramról leolvasott pontok száma, valamint az adatok pontossága növelendő.
- Lehetőleg egyszerű, általánosan ismert berendezések használatára legyen szükség.
- A kidolgozandó módszer legyen egyszerű, könnyen használható.

Elméleti alapok

A kidolgozott dinamométerdiagram-kiértékelési módszer eredménye a simarúdterhelés-értékek változása a forgattyúszög függvényében. Mivel a hagyományos diagram a simarúd terhelését az elmozdulás függvényében ábrázolja, a kívánt terhelés-forgattyúszög függvényt csupán egy pótlólagos összefüggés útján lehet meghatározni. A simarúd-elmozdulás és a forgattyúszög közti egzakt kapcsolat, amit az API Spec. 11E [3] közöl, ideálisan használható erre a célra, és további számításaink alapját képezi. A simarúd-elmozdulás dimenzió nélküli függvénye a következő:

$$PR(\theta) = \frac{\psi_b - \psi}{\psi_b - \psi_c} \quad (1)$$

ahol:

$PR(\theta)$ dimenzió nélküli simarúd-elmozdulás,

θ forgattyúszög, és

ψ_b, ψ_t a ψ szög szélsőértékei.

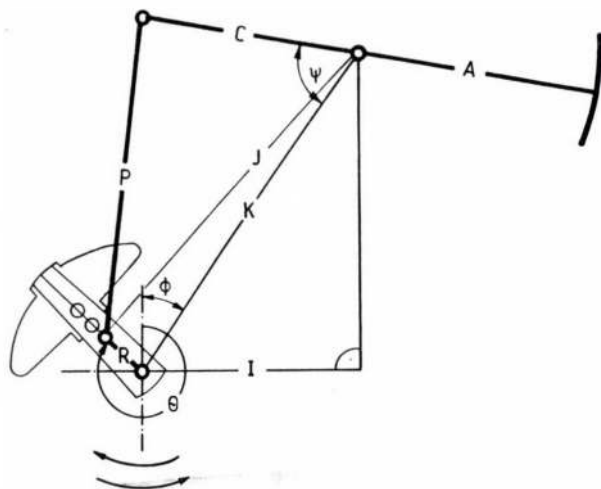
A ψ szög definíciója hagyományos hímbeegységek esetében az 1. ábrán látható, amely a hagyományos geometriai elrendezésű hímák hajtómechanizmusának vázlata. A ψ_b, ψ_t szögek a simarúdlöket alsó és felső holtpontjában érvényesek. Más geometriai elrendezésű hímbeegységek esetében a fenti szögek számítását az API Spec. IIE [3] tartalmazza.

A $PR(\theta)$ függvény ismeretében a simarúdtérhelés és a forgattyúszög közti összefüggés a következő elvi módszerrel határozható meg:

- A számítást a fellöket kezdetének megfelelő forgattyúszögnél kezdjük.
- Az adott forgattyúszöghöz számítjuk $PR(\theta)$ értékét, ebből a simarúd-elmozdulást.
- A diagramról leolvassuk az előbbi elmozduláshoz tartozó terhelést.
- A forgattyúszög értékét egy állandó növekménnyel növelve a számításokat megismételjük mindaddig, amíg a szivattyúzási ciklus végét el nem érjük.

Az előbbi, az API Spec. IIE-ben is közölt eljárás csupán a mélyszivattyús hajtóművek nyomotékterhelésének meghatározásához szükséges terhelés-forgattyúszög függvény számítására alkalmas [5]. A dinamométer-diagramok adatainak másik, sokkal fontosabb felhasználási területe a hullámegyenlet megoldása, amihez a simarúd terhelésének és elmozdulásának időben való alakulását kell ismernünk. Mivel ezeket a hagyományos diagramokból közvetlenül nem tudjuk meghatározni, általában speciális dinamométereket használnak a feladat megoldására. Az első ilyen dinamométerek lefutószalagos regisztrátumon vették fel a terhelés és elmozdulás alakulását, a legmodernebb megoldások közvetlenül számítógéphez kapcsolva teszik lehetővé az adatgyűjtést. Jóllehet, ezek az elektronikus dinamométerek sokkal drágábbak a hagyományosaknál, előnyös tulajdonságaik miatt elterjedésük növekszik.

Hagyományos dinamométer alkalmazása esetében a hullámegyenlet megoldásához szükséges adatokat a dinamométer-



1. ábra. Hagományos geometriájú hímbeegység elrendezése

diagram implicit módon tartalmazza. A kívánt terhelés- és elmozdulás-idő függvények számíthatóságának alapja a forgatókar állandó szögsebességének feltételezése. Ebben az esetben ugyanis a simarúd-elmozdulás-idő összefüggés az (1) képletből egyszerűen meghatározható. A terhelés-idő függvény pontjainak számításához az előző függvényt és a diagramról leolvasható, összetartozó terhelés- és elmozdulásadatokat lehet használni. [6]. E megoldás használata szükségtelenné teszi a költséges elektronikus dinamométer alkalmazását, így a hagyományos dinamométerrel felvett diagramok is használhatók lesznek a felszín alatti műszaki problémák felderítésére. Egy jelentős amerikai olajtermelő vállalat tapasztalatai szerint ez a megközelítés gyakorlatilag az elektronikus dinamométerek használatával azonos eredményeket ad, az eltérés csupán akkor jelentős, ha a berendezést egy teljes terhelésű, nagy szlipű elektromotor hajtja [7, 8].

Mint látható, cikkünk egyik céljának megvalósítását a fenti módszer alkalmazása biztosítja, mivel lehetővé teszi a hagyományos diagram különböző igényeknek megfelelő feldolgozását. A további célokat (a leolvasott pontok számának és pontosságának növelését) a kidolgozott számítógépes módszerrel érjük el.

A számítási eljárás ismertetése

A szükséges berendezések

A dinamométer-diagramról számítógéphez való adatátvitelnek két gyakorlati módszere van: vagy egy digitalizáló táblát vagy egy digitalizálásra alkalmas plottert használunk. A szerző meggyőződése szerint a digitalizáló tábla nem nyújt ideális megoldást, mivel a kézzel vezetett hajszákereszt a táblán két dimenzióban mozoghat, így nagy az adatbeviteli hibák valószínűsége. További és sokkal jelentősebb hátrány, hogy lehetetlen a diagramot egymást állandó forgattyúszöggel követő pontokban leolvasni. Ezért a kidolgozott módszer megalkotásánál a digitalizáló tábla használatát el kellett vetni.

Számos, különböző gyártmányú plotter (rajzológép) nyújt lehetőséget valamely ábráról leolvasott pontok koordinátáinak a számítógéphez való továbbítására. Ez a lehetőség előnyösen használható fel a dinamométer-diagramok speciális adatgyűjtési feladatainak megoldására. Mivel a plotter tollának (illetve a toll helyett alkalmazandó digitalizáló nézőkének) a helyzetét a számítógépből közvetlenül vezérelhetjük, a plottert egyidejűleg használhatjuk a nézőkének a diagramon tetőleges helyre való irányítására, és a diagram adott pontja koordinátáinak leolvasására is. E rendkívül kedvező tulajdonság miatt a szerző egy számítógéphez kapcsolt plottert használt a kitűzött feladat megoldására. Mint a továbbiakból kitűnik, a kidolgozott számítógépi program nemcsak a hibalehetőségek számát csökkenti, hanem ugyanakkor a felhasználótól sokkal kisebb erőfeszítést igényel, mint egy digitalizáló tábla használata.

A módszer alkalmazásához szükséges felszerelés a következő:

- személyi számítógép
- egy HP 7470A vagy HP 7475A típusú plotter; és
- a plotter tolla helyére beszerelt digitalizálónézőke (Digitizing Sight).

Előzetes számítások

A dinamómer-diagramról leolvasott adatok pontosságának növelése érdekében a diagram felnagyított másolatát célszerű használni. Mivel a diagram terhelés- és elmozdulástengelyei nem szükségképpen párhuzamosak a plotter fizikai koordinátatengelyeivel, meg kell határozni a két koordináta-rendszer egymáshoz viszonyított eltolását és elforgatását. Mint a 2. ábrán látható, a koordinátatranszformáció jellemzőinek (az elforgatás α szögének, a tengelyek eltolásának, X_0 , Y_0 , valamint a diagram méreteinek) meghatározásához négy pont megadása szükséges. A követendő eljárás az alábbi:

- Először a nulla terhelés vonalán kell megadni két pontot (D1 és D2), evvel lehetővé válik a koordináta-rendszerek elforgatási mértékének (α) meghatározása.
- Ezután a fellöket kezdetének megfelelő diagrampont (D3) beadása történik, majd a lelöket ugyanezen pontja (D4) következik. Ezek ismeretében számíthatók a koordináta-rendszerek eltolásának paraméterei (X_0 és Y_0), valamint a tengelyek léptékei.

Ezen előzetes számítások után válik lehetségessé a plotter koordináta-rendszerében leolvasott pontoknak megfelelő koordináták számítása a dinamómer koordináta-rendszerében, azaz a diagram tetszőleges pontjának megfelelő terhelés és elmozdulás számítása. Ha a dinamómer-diagram egy

pontjának koordinátái a plotter rendszerében X és Y , az eltolt rendszerben érvényes X' és Y' koordináták számítása a következő:

$$X' = X - X_0 \quad (2)$$

$$Y' = Y - Y_0 \quad (3)$$

Ezután az $X' - Y'$ koordinátákat el kell forgatni, hogy a leolvasott pontnak a diagram koordináta-rendszerében érvényes adatait kapjuk:

$$S = X' \cos \alpha + Y' \sin \alpha \quad (4)$$

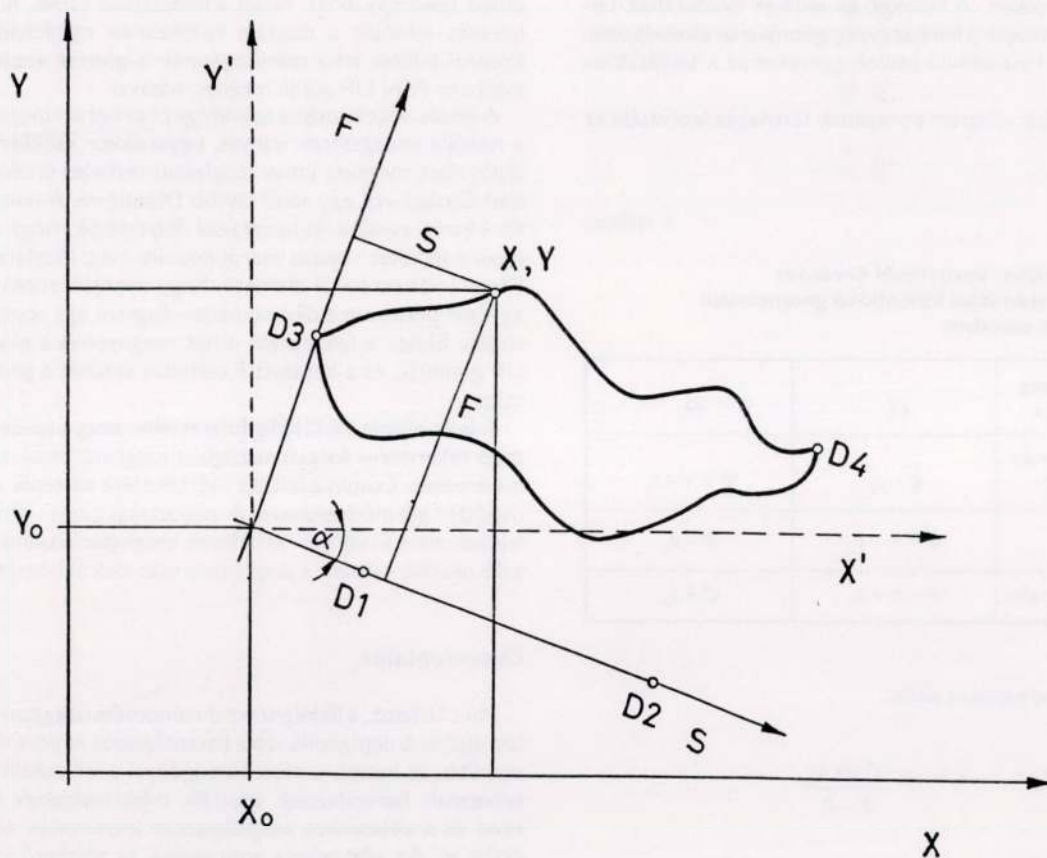
$$F = Y' \cos \alpha - X' \sin \alpha \quad (5)$$

Mivel az összes eddigi koordináta hosszúság dimenziójú, a similar terhelését és elmozdulását a korábban meghatározott léptékek segítségével határozzuk meg:

$$F_p = F F_{\text{scale}} \quad (6)$$

$$PR = S / S_{\text{max}} \quad (7)$$

A fenti egyenletek használata tehát biztosítja, hogy a plotteren digitált tetszőleges pontnak a számítógépbe továbbított koordinátáiból a diagrampont terhelés- és elmozdulásadatai meghatározhatók legyenek.



2. ábra. A dinamómer-diagram és a plotter koordináta-rendszere

Automatizált diagramleolvasás

A kidolgozott adatbeviteli eljárás célja a dinamométer-diagramról a különböző forgattyúszögekhez tartozó simarúdterhelések értékeinek meghatározása. Annak érdekében, hogy a leolvasott adatokat a hullámegyenlet megoldásában is felhasználni lehessen, a forgattyúszög-értékeket állandó lépésközzel kell leolvasnunk. A megvalósításhoz a plotter speciális jellemzőit használjuk fel, és a kidolgozott számítógépi program a digitalizáló nézőkét egy adott $PR = \text{const.}$ vonalon mozgatja. Amint a nézőke a diagram egy pontja fölé jut, a felhasználó azonnal jelez a számítógépnek, amely leolvassa az aktuális pont plotterkoordinátáit, majd számítja az adott forgattyúszögnél érvényes terhelést. A nézőke ezután a következő forgattyúszögnek megfelelő $PR = \text{const.}$ vonalon kezd mozogni, és a következő diagrampont terheléskoordinátáját az előzőeknek megfelelően számítjuk. Az eljárást mindaddig ismételjük, amíg egy teljes szivattyúzási ciklus be nem fejeződik, azaz a teljes diagram megfelelő számú pontjának leolvasása megtörténik.

A leolvasási eljárás megkezdése előtt meg kell adnunk a leolvasni kívánt pontok összes számát, ez határozza meg ugyanis a forgattyúszög-növekmény értékét. Ennek ismeretében a fellöket kezdetének megfelelő forgattyúszögtől kezdődően egy forgattyúszög-sorozatot veszünk fel, amely a teljes szivattyúzási ciklust lefedi. Ezután az (1) képlet felhasználásával minden felvett forgattyúszöghöz számítjuk és a számítógép memóriájában tároljuk a PR dimenzió nélküli simarúd-elmozdulások értékeit. A fellöket és lelöket kezdetéhez tartozó forgattyúszögek a himbaegység geometriai elrendezésétől függenek, a használandó összefüggéseket az 1. táblázatban közöljük.

A dinamométer-diagram pontjainak tényleges leolvasása az

1. táblázat

A fellöket és lelöket kezdeténél érvényes forgattyúszög számítása különböző geometriájú himbaegységek esetében

A himbaegység geometriája	Θ_u	Θ_d
Hagyományos, vagy Torqmaster	$\Phi - \varepsilon_1$	$\Phi + \pi - \varepsilon_4$
Mark II	$\Phi + \pi - \varepsilon_2$	$\Phi - \varepsilon_3$
Légkiegyensúlyozású	$\Phi - \pi + \varepsilon_2$	$\Phi + \varepsilon_3$

Az ε_i szögek definíciója az alábbi:

$$\varepsilon_1 = \sin^{-1} \frac{C \sin \psi_b}{P + R} \quad \varepsilon_2 = \sin^{-1} \frac{C \sin \psi_b}{P - R}$$

$$\varepsilon_3 = \sin^{-1} \frac{C \sin \psi_t}{P + R} \quad \varepsilon_4 = \sin^{-1} \frac{C \sin \psi_t}{P - R}$$

előző számítások után következnek. Mivel a diagramon minden simarúd-elmozduláshoz két terhelés tartozik (egy a fellöketen, egy a lelöketen), minden forgattyúszög esetében el kell dönteni, hogy az a fel, vagy lelökethez tartozik-e. Ennek eldöntéséhez a simarúd-elmozdulás két végpontjához tartozó forgattyúszögek értékeit lehet felhasználni (lásd az 1. táblázatot). A következőkben a 3. ábrán bemutatott folyamatábra a fellöketre vonatkozik.

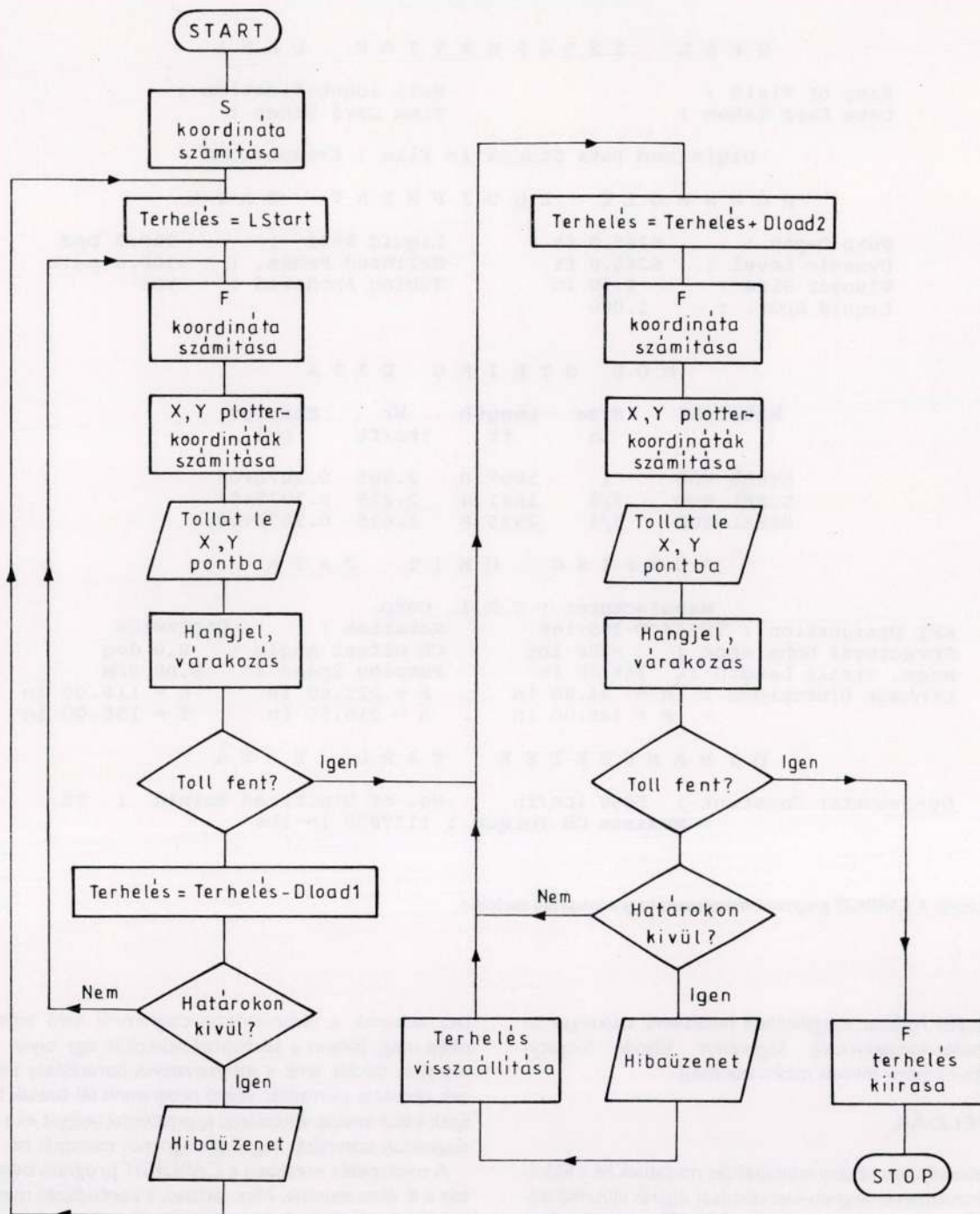
Az eljárás kezdetén az aktuális forgattyúszöghöz tartozó PR dimenzió nélküli simarúd-elmozdulás korábban tárolt értékéből számítjuk a hozzá tartozó simarúd-elmozdulásnak a dinamométer-diagram koordináta-rendszerében érvényes S koordinátáját. Ezután egy megfelelően nagy $LStart$ terhelést veszünk fel, és az ennek megfelelő F diagramkoordinátát számítjuk. Az S és F koordináták ismeretében a pont plotter koordináta-rendszerben érvényes X és Y koordinátáit számítva, a digitalizáló nézőkét erre a pontra irányítjuk lerakott tollal (pen down). A számítógép hangjelzése után a felhasználó ellenőrzi, hogy a szálkereszt a dinamométer-diagram fellökethez tartozó része felett van-e. Ha igen, nincs szükség beavatkozásra, és a program a korábban felvett terhelést $Dload1$ értékkel csökkenti. Az új terhelésnek megfelelő pont plotterkoordinátáinak számítása után a nézőke az új pontra mozog, és a fenti eljárás megismétlődik. Evvel a módszerrel a digitalizáló nézőke egy adott $PR = \text{const.}$ vonalon felülről közelíti meg a dinamométer-diagram fellöketéhez tartozó vonalát. A folyamat alatt a számítógépi program folyamatosan ellenőrzi a nézőke aktuális állapotát, ami lerakott (pen down) vagy fel-emelt (pen up) lehet. Amint a felhasználó észleli, hogy a szálkereszt áthalad a diagram fellöketnek megfelelő vonalán, azonnal jelzést ad a számítógépnek a plotter vezérlőpultján található $PEN UP$ gomb megnyomásával.

A jelzés vétele után a számítógépi program megváltoztatja a nézőke mozgásának irányát, ugyanakkor csökkenti az egy lépés alatt megtett útnak megfelelő terhelés értékét az eredeti $Dload1$ -ről egy annál kisebb $Dload2$ -re. A fentiekben leírt eljárás avval a változtatással folytatódik, hogy a nézőke most a fellöket vonalát alulról közelíti meg. Megfelelően kicsi $Dload2$ választásával elérhető, hogy mozgása során a nézőke egyszer pontosan a dinamométer-diagram egy pontja fölé kerüljön. Ekkor a felhasználó ismét megnyomja a plotter $PEN UP$ gombját, és a keresett F terhelés értékét a program számítja.

A leírt eljárás mindaddig folytatódik, amíg a fellökethez tartozó valamennyi forgattyúszöghöz meghatároztuk az F terhelés értékét. Ezután a lelöket kiértékelése történik az eredeti módszer kis módosításával. A változtatás csupán annyi, hogy a lelöket alatt érvényes terhelések meghatározásánál a digitalizáló nézőke először a diagramvonalat alulról közelíti.

Összefoglalás

Mint látható, a kidolgozott dinamométerdiagram-kiértékelési eljárás a digitalizáló tábla használatához képest sokkal egyszerűbb, és kisebb erőfeszítést igényel a felhasználótól. Ezt a felhasznált berendezések speciális tulajdonságainak kihasználásával és a célszerűen megválasztott kiértékelési technikával érték el. Az adatgyűjtés pontossága, az elérhető információ mennyisége is jelentősen megnőtt. A kidolgozott kiértékelési módszer legfontosabb előnye azonban az, hogy a rugalmas



3. ábra. A dinamométer-diagram fellöketi részének automatikus leolvasását végző program folyamatábrája

DYNAMOMETER CARD DIGITIZING
and
STORAGE OF DIGITIZED DATA

W E L L I N F O R M A T I O N D A T A

Name of Field : Well Identification :
Date Card Taken : Time Card Taken :

Digitized Data Stored in File : Example.CRD

D O W N H O L E E Q U I P M E N T D A T A

Pump Depth :	6265.0 ft	Liquid Rate :	250.0 bpd
Dynamic Level :	6265.0 ft	Wellhead Press. :	100.0 psia
Plunger Size :	1.50 in	Tubing Anchored :	YES
Liquid SpGr. :	1.000		

R O D S T R I N G D A T A

Material	Size in	Length ft	Wr lbs/ft	Modulus psi
STEEL ROD	1	1697.8	2.905	0.307E+08
STEEL ROD	7/8	1641.4	2.225	0.307E+08
STEEL ROD	3/4	2925.8	1.635	0.307E+08

P U M P I N G U N I T D A T A

Manufacturer : C.M.I. Corp.			
API Designation :	TM-640D-305-168	Rotation :	CLOCKWISE
Structural Unbalance :	-326 lbs	CB Offset Angle :	8.0 deg
Meas. Stroke Length :	168.00 in	Pumping Speed :	8.00 SPM
Linkage Dimensions :	R = 44.00 in	K = 223.60 in	C = 116.00 in
	P = 165.00 in	A = 210.50 in	I = 158.00 in

D Y N A M O M E T E R C A R D D A T A

Dynamometer Constant :	5080 lbs/in	No. of Digitized Points :	75
	Maximum CB Torque :		1177800 in-lbs

4. ábra. A CARDIGIT program bemenőadatai egy mintapélda esetében

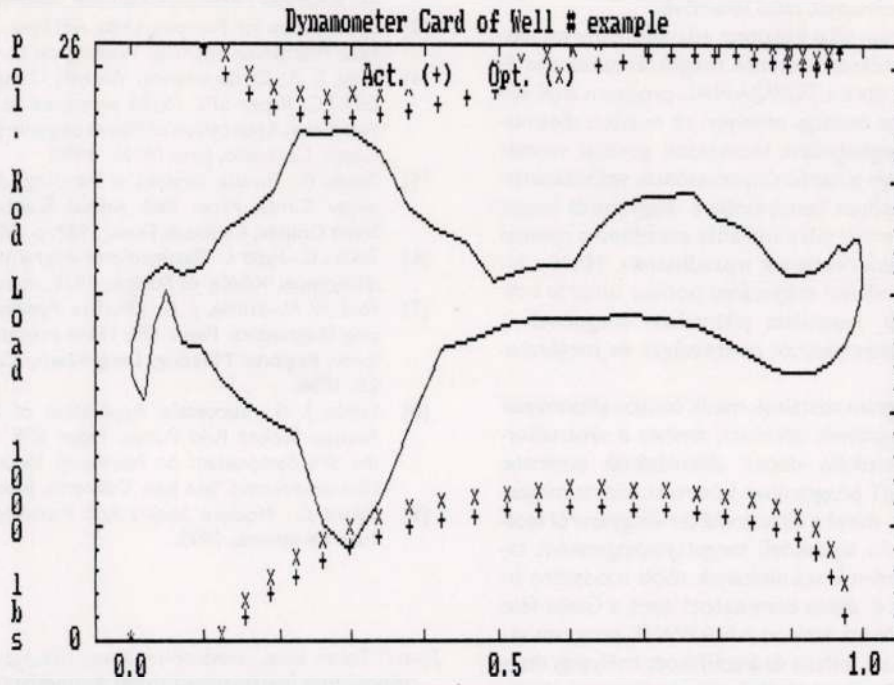
mélyszivattyús rudazat vizsgálatához feltétlenül szükséges simarúdterhelés-forgattyúszög függvényt állandó forgattyúszög-növekmény mellett határozza meg.

MINTAPÉLDÁK

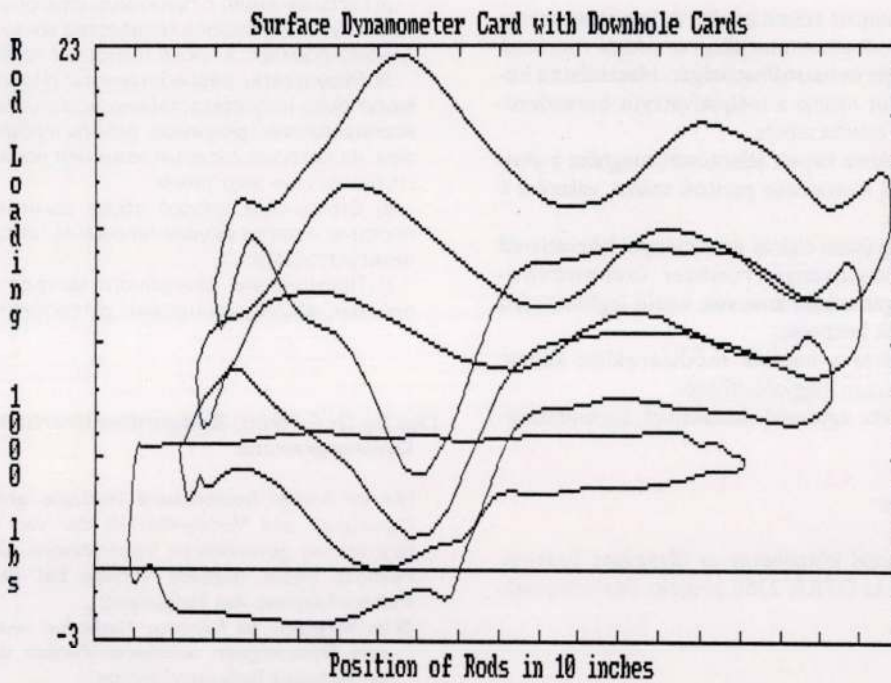
A következőkben néhány mintapéldát mutatunk be a kidolgozott dinamométerdiagram-kiértékelési eljárás illusztrálására, a szerző nemrég megjelent könyvében [9] szereplő számítógépi programok felhasználásával. A jelen cikkben bemutatott eljárást megvalósító program neve CARDIGIT, használ-

lata nemcsak a dinamométer-diagramról való adatgyűjtést oldja meg, hanem a leolvasott adatokat egy olyan adatállományban tárolja, amit a mélyszivattyús berendezés működésének részletes elemzését végző programok fel tudnak használni. Ezek közül kettőt: a közlőmű nyomatékterhelését és a mélységi diagramok számítását végző programot mutatjuk be.

A mintapélda esetében a CARDIGIT program bemenőadatait a 4. ábra mutatja. Mint látható, a berendezés minden fontos adatát tároljuk. A dinamométer-diagramot ebben az esetben 75 pontban olvastuk le, ami körülbelül 5° forgattyúszög-növekménynek felel meg. Ha ezt összehasonlítjuk az RP IIE-



5. ábra. A TORQANAL program eredményeinek egy része a dinamométer-diagramra felrakott megengedett terhelések pontjaival a mintapélda esetében



6. ábra. Az ANAWAVE programmal számított mélységi diagramok a mintapélda adataival

ben javasolt kézi leolvasás esetében elérhető felbontással, belátható, hogy a cikkünkben javasolt kiértékelési módszer jelentősen több pont leolvasását teszi lehetővé.

A CARDIGIT program által készített adatállomány használatát a hajtómű nyomatékterhelésének meghatározására az 5. ábrán mutatjuk be. Az ábra a TORQANAL program által készített egyik diagramot mutatja, amelyen az eredeti dinamométer-diagramra a megengedett terhelések pontjai vannak felrakva. Jól ismert, hogy a hajtóműnyomatékok számításának megbízhatóságát jelentősen befolyásolja a diagramról levett pontok összes száma, mivel kisszámú adat esetében a nyomtérkök szélsőértékei felderítetlenek maradhatnak. Mivel a kidolgozott módszer rendkívül nagyszámú pontot olvas le a dinamométer-diagramról, használata jelentősen megnöveli a hajtóműnyomatékok számításának pontosságát és megbízhatóságát.

A dinamométer-diagram adatainak másik fontos alkalmazási területe a mélységi diagramok számítása, amihez a simarúdterhelés és simarúd-elmozdulás időbeli alakulásának ismerete szükséges. A CARDIGIT programban követett eljárás megfelel ennek a feltételnek, mivel a dinamométer-diagramról leolvasott adatokat egyenlő lépésközű forgatónyomatékként tárolja. A mélységi diagramok számításának több módszere ismeretes, ezek közül a 6. ábrán bemutatott eset a Gibbs-féle analitikus megoldást követi, amit az ANAWAVE program valósít meg. Az ábra a mért felszíni és a számított mélységi diagramokat mutatja be. A szivattyúnál érvényes diagram alakjából jól felismerhető, hogy a szivattyú folyadékutéses üzemben működik.

KÖVETKEZTETÉSEK

A cikkünkben bemutatott számítási eljárás jelentősen megnöveli a hagyományos dinamométer-diagramokból nyerhető információk pontosságát és használhatóságát. Használata a következő főbb előnyöket nyújtja a mélyszivattyús berendezések üzemviszonyainak elemzésében:

- A korábbi módszerekhez képest jelentősen megnőtt a dinamométer-diagramról leolvasható pontok száma, valamint a leolvasás pontossága.
- A kidolgozott adatgyűjtési eljárás eredményei közvetlenül felhasználhatók a mélyszivattyús rendszer üzemviszonyainak különböző vizsgálatában, amelyek közül legfontosabb a mélységi diagramok készítése.
- Az adatgyűjtési eljárás a korábbi módszerekhez képest egyszerűbb, könnyebben megvalósítható.
- A módszer használata egyszerű, közismert berendezéseket igényel.

Köszönetnyilvánítás

A szerző ezúton mond köszönetet az Országos Tudományos Kutatási Alapnak az OTKA-2388 projekt finanszírozásáért.

IRODALOM

- [1] Catalog of Analog Computer Dynamometer Cards. API Bul 11L2, 1st Ed., American Petroleum Institute, Dallas Texas, December 1969.

- [2] Recommended Practice for Design Calculations for Sucker Rod Pumping Systems (Conventional Units). API RP 11 14th Ed. American Petroleum Institute, Washington D. C. 1988.
- [3] Specification for Pumping Units. API Spec. 11E, 15th Ed., American Petroleum Institute, Washington D. C. 1988.
- [4] Gray, C. R.: Dynamometer Analysis Using a Digitizer and an IBM PC. Paper SPE 15288 presented at the Symposium on Petroleum Application of Microcomputers of the SPE in Silver Creek, Colorado, June 18–20., 1986.
- [5] Takács G.: Torque Analysis of Pumping Units Using Dynamometer Cards. Proc. 36th Annual Southwestern Petroleum Short Course, Lubbock Texas, 1989. p. 366–76.
- [6] Takács G.–Papp I.: Dinamométer-diagramok értékelése kisszámítottággal. Kőolaj és Földgáz, 1978. március, p. 65–73.
- [7] Ford, W. H.–Svinos, J. G.: Effective Application of Beam Pumping Diagnostics. Paper SPE 17444 presented at the SPE California Regional Meeting, Long Beach, California, March 23–25., 1988.
- [8] Svinos, J. G.: Successful Application of Microcomputers to Analyze Sucker Rod Pumps. Paper SPE 17789 presented at the SPE Symposium on Petroleum Industry Applications of Microcomputers, San Jose, California, June 27–29., 1988.
- [9] Takács G.: Modern Sucker-Rod Pumping. PennWell Books, Tulsa Oklahoma, 1993.

Д-р Г. Такач, инж.—нефтяник, канд. тех. наук: **Современная обработка (интерпретация) динамограмм**

Приведенный способ расчета значительно повышает точность и используемость информации, получаемой из обычных динамограмм. Его применение связано следующими преимуществами в анализе режимов работы глубиннонасосных установок:

- а) По сравнению с прежними способами расчета значительно увеличивалось количество точек, определяемых в динамограммах, а также точность отсчета.
- б) Результаты разработанного способа сбора данных могут быть непосредственно использованы в различных исследованиях режимов работы глубиннонасосных систем, из которых самыми важными является составление глубинных динамограмм.
- в) Описанный способ сбора данных является более простым и легче осуществляемым по сравнению с прежними методами.
- г) Применение описанного метода основывается на простых, общеприменяемых установках.

Dipl. Ing. Dr. G. Takács: **Zeitgemässe Bearbeitung traditioneller Dynamogramme**

Die im Artikel beschriebene Methode erhöht bedeutend die Genauigkeit und Verwendbarkeit der von traditionellen Dynamogrammen gewinnbaren Informationen. Die Anwendung der Methode bietet folgende Vorteile bei der Analyse der Betriebsverhältnisse von Tiefpumpen:

- Im Vergleich zu früheren Methoden wurde die Anzahl der vom Dynamogramm ablesbaren Punkte und die Genauigkeit der Ablesung bedeutend grösser.
- Die Resultate der entwickelten Datenerfassungsmethode sind bei den verschiedenen Untersuchungen der Betriebsverhältnisse von Tiefpumpen unmittelbar verwendbar; die wichtigste von diesen ist die Erstellung von Dynamogrammen

- Im Vergleich zu früheren Methoden ist der Prozess der Datenerfassung einfacher und leichter ausführbar
- Die Anwendung der Methode erfordert einfache, bekannte Einrichtungen

Dr. G. Takács, Eng., candidate of technical science: **Up-to-date processing of traditional dynamometer charts**

Calculation method introduced in the present article is significantly increasing accuracy and applicability of informations gained by traditional dynamometer charts. Principal advantages

offered by the application of the method in analyzing working conditions of sucker-rod pumps are as follows:

- Considerable increase of readable points and reading accuracy, compared with previous methods
- Results of the developed data acquisition method can be directly used in different investigations concerning sucker rod pump working conditions, the most important of which is the development of dynamometer charts
- Data acquisition method is more simple and practicable in comparison with previous methods
- Application of the method requires simple, well-known equipment

KÜLFÖLDI HÍREK

Előrejelzések és becslések a fúrásokra vonatkozóan

A lefúrt kutak száma:

	1991	1992*	1993
Világ összesen	65 357	56 263	59 453
É-Amerika	34 870	28 745	33 984
D-Amerika	2 306	1 990	2 075
Ny-Európa	987	831	785
Kelet-Európa	14 372	11 699	10 113
Afrika	653	609	642
Közép-Kelet	927	1 033	1 089
Távol-Kelet	10 983	11 149	10 592
Dél-Csendes-óceán	259	207	173

* Becsült értékek
World Oil, 1993. aug.

A gáztárolás fejlesztése Észak-Amerikában

Egy 1992-ben készült tanulmány szerint az USA-ban és Kanadában 427 gáztároló egység van. Az eddig üzembe helyezett tárolók közül aránylag kis hányadot képviselnek a kavernás tárolólétesítmények. A felmérés szerint a 2000-ig megvalósuló új létesítmények több mint 50%-a kavernához kapcsolódik. A kedvező körülmények alapján a szekemberek É-Amerikában a gáztárolás jelentős fejlődésével számolnak. Felkészültek az 1994. évi téli csúcsgigények fedezésére is, de úgy becsülik, hogy a szükséglet 60,5%-át a szokásos gáztermeléssel elégítik ki, míg föld alatti gáztárolókból és cseppfolyósított földgázból 31,2%-ot biztosítanak, a többit részben importtal, részben propán és levegő elegyével, valamint szintézisgázzal fedezik.

Oil and Gas Journal, 1993. okt. 25.

Kilátások a földgázfogyasztás növekedésére vonatkozóan

	Változás, % 1993/1996
OECD	8,8
Fejlődő országok	14,0
FÁK és Kelet-Európa	5,8
Világ összesen	8,6

Oil and Gas Journal, 1993. okt. 25.

A finomítói költségindexek alakulása

Mint ismeretes, az OGJ minden évben a 42. számban közli a Nelson, ill. a Nelson-Farrar-költségindexeket. Ebből az összeállításból ragadunk ki néhány főbb mutatót.

Finomítóépítés (1946. évi bázis)

	1990	1991	1992	1993. máj.
Szivattyúk, kompr. stb.	1125,6	1177,8	1216,4	1257,8
Villamos gépek	541,0	548,1	550,4	555,4
Belső égésű motorok	753,8	794,4	809,2	818,2
Műszerek	811,4	844,7	865,5	864,4
Höcserélők	755,7	772,6	746,6	709,8
Különf. berend. átlaga	797,5	827,5	837,6	841,1
Anyagösszetevők	832,8	832,3	824,6	837,9
Munkabér	1487,7	1533,3	1579,2	1606,1
Finomítóépítés (infláció) index	1225,7	1252,9	1277,3	1298,8

Finomítói üzemeltetés (1956. évi bázis)

	1990	1991	1992	1993. máj.
Tüzelőanyag-költs.	558,1	443,8	425,9	479,1
Béreköltségek	270,5	280,8	281,1	287,8
Beruházás, karbantart. stb.	512,9	511,4	519,2	519,5
Vegyianyag-költs.	233,6	228,5	218,8	212,0
Üzemeltetési indexek	399,7	392,2	393,3	400,2

Oil and Gas Journal, 1993. okt. 18.

A kőolajárak alakulása, \$/barrel

	1988	1989	1990	1991	1992
Világexportár	13,83	16,68	21,34	17,77	17,97
OPEC-exportár	13,70	16,43	20,99	17,37	17,66
Nem OPEC-exportár	14,06	17,14	22,07	18,52	18,53
OPEC-kosárár	14,84	17,54	22,56	19,15	18,74

Oil and Gas Journal, 1993. okt. 25.

Turkovich Gy.

A Demjén Kelet-mezőben végzett levegőbesajtolásos kísérlet tapasztalatai

KELEMEN JÓZSEF-
NAGY GYULA-
PACH FERENCNÉ-
SZELÉNYI JÁNOS-

ETO:622.276

Demjén Kelet-mezőben természetes energiával a becsült olajkihozatal kb. 15%. Az olajkihozatal növelésére 1970-ben egy területrészen vízbesajtolás és égetéses művelési laboratóriumi és üzemi kísérlet kezdődött. E vizsgálatok irányították a figyelmet a levegőbesajtolás lehetőségére. Üzemi kipróbálása 1982-ben kezdődött és 1986-ig tartott. Ezalatt 12,9 M m³, 1992-ben 0,3 M m³ levegőt sajtoltak be. Egyes kutaknál ötszörös olajhozam-növekedés és vízhiánycsökkenés következett be. A kísérleti területen 24 E m³ olajat termeltek, a kihozatali tényező 2,4%-kal növekedett. Ez 1,4% többletolaj-kihozatalt jelent.

Geológiai viszonyok

Demjén Kelet-mezőben a tektonikai mozgások ÉK–DNY és erre csaknem merőleges vetőrendszer hoztak létre és sakktablaszerű blokkokra tagolták az üledéksort. A mező jelenleg ismert képe alapján leggyakrabban csak egy vagy két kút esik egy blokkba, ritkák a nagyobb, több kúttal harántolt blokkok. A nagyobb ugrómagasságú harántvetők, ún. fővetők zárnak. A fővetőkkel párhuzamos, illetve az ezeket keresztező kisebb ugrómagasságú harántvetők, az eddigi ismereteink szerint részlegesen zárnak. A kőolajat az oligocén rupéli 3/b homokkősorozat tárolja.

A levegőbesajtolásos kísérletre kiválasztott terület Df rétegének felszínértékét az 1. ábrán mutatjuk be. Ez a terület az általános demjéni geológiai képhez viszonyítva vetőkkel kevésbé zavart, és mint később látni fogjuk, művelés szempontjából a mező egyik legjobb területrésze.

A homokkőrétegek között 2–4 m vastag, csak részlegesen záró márgák fejlődtek ki. A homokkőrétegeket felülről lefelé A B C betűvel jelöljük. Az A, B, C, Df, Da és E rétegek általában olajtárolók, a mélyebb rétegek az esetek többségében vizet tárolnak. Ettől az általánosítástól csak ritkán vannak eltérések.

Az olajtároló rétegek É-on 370–450 m, D-en 600–700 m között helyezkednek el. A kezdeti olaj-víz határ D-en mélyebben van, és az ábrán bemutatott területen 380–450 m tsza. mélységben volt. A rétegek dőlése nagy, 5–21° között változik.

A kísérleti területen az átlagos porozitás 23,8%, a kezdeti víztelítettség 35%-ra becsülték. A homokkőrétegek átlagos átteresztőképessége a rétegződés mentén 21. 10⁻³ μm², rá merőlegesen 15. 10⁻³ μm². A kezdeti hidrosztatikus rétegnyomás a mélységtől függően 42–71 bar között, a réteghőmérséklet 36–39 °C között változott a bemutatott területrészen. A feltárt kőolaj kezdeti réteggállapotban gázzal telített volt,

de gázspakát nem találtak. A tartályolaj sűrűsége 829,6 kg/m³, fehérarú-tartalma 30%.

A rétegolaj és a gáz jellemzői kezdeti állapotban:

$$\begin{aligned} B_{oi} &= 1,13-1,17 \text{ m}^3/\text{m}^3 \\ R_{si} &= 44-54 \text{ m}^3/\text{m}^3 \\ \mu_{oi} &= 2-2,25 \text{ mPa}\cdot\text{s} \end{aligned}$$

Az ábrán bemutatott területek kezdeti földtani szénhidrogénkészletei:

$$\begin{aligned} \text{kőolaj} & 1011,3 \text{ E m}^3 \\ \text{oldott gáz} & 50755,3 \text{ E m}^3 \end{aligned}$$

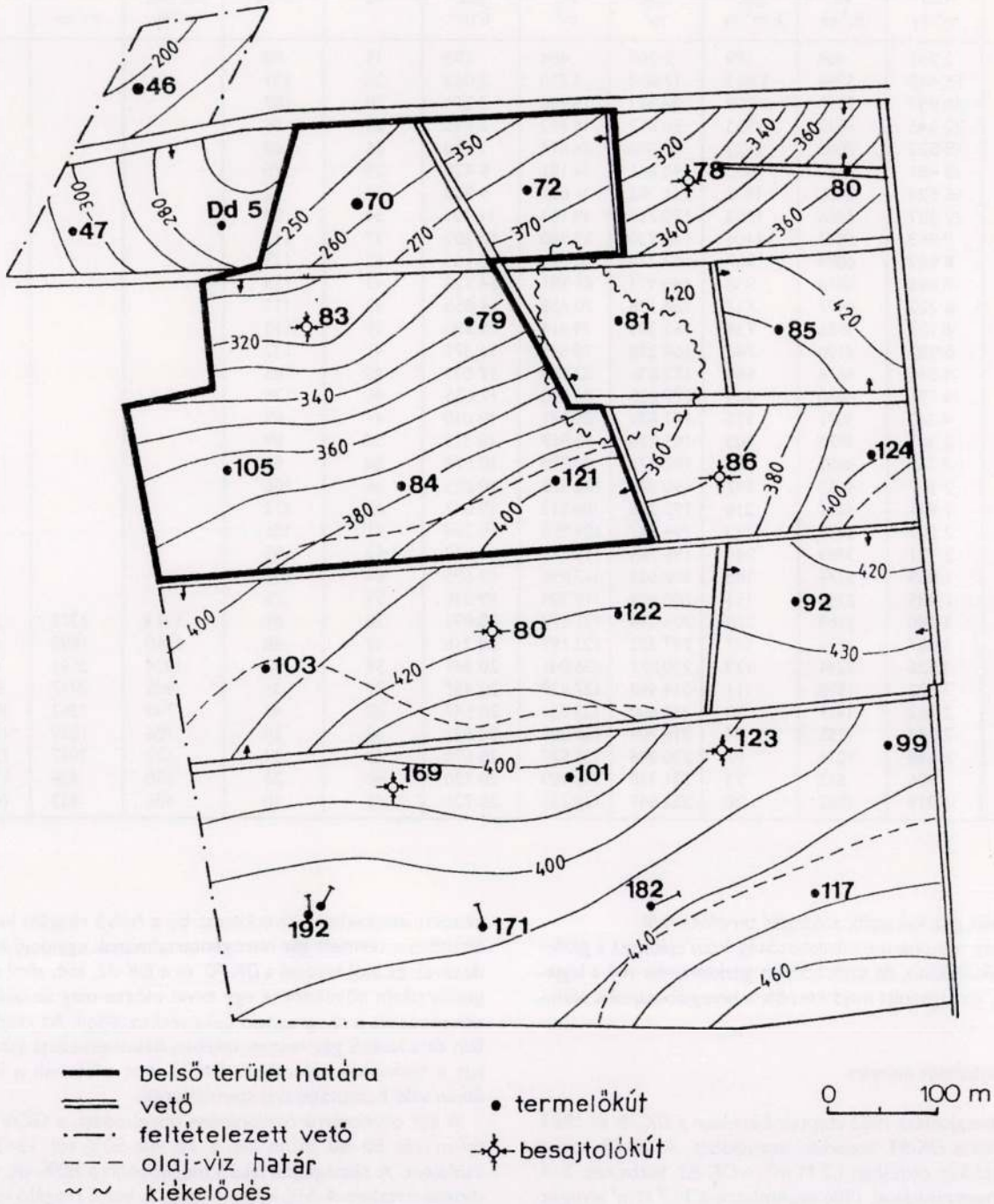
A művelési múlt elemzése

A mezőben az olajtermelés 1956-ban kezdődött, és már az 1970-es évekre világhossá vált, hogy csak igen szerény, 15% körüli olajkihozatal várható elsődleges műveléssel. A kihozatal növelése érdekében már az 1970-es évek második felében egy területrészen vízbesajtolást, valamint az égetéses művelési laboratóriumi és üzemi kísérleteit kezdték meg. Az égetéses művelés elemzése alapján terelődött a figyelem a levegőkiszorítás alkalmazhatóságának vizsgálatára. Az 1. ábrán vastag vonallal határolt területre végezték el a levegőbesajtolás tervezését. A későbbiekben ezt a területet belső területnek, kútjait belső reagáló kutaknak, a vastag vonalon kívül eső területet külső területnek, kútjait külső reagáló kutaknak nevezzük.

A levegőbesajtolás előtt az 1. ábrán bemutatott területrészen a demjéni átlagot meghaladó 19,6%-os, és a belső területen 23,7%-os olajkihozatalt értek el. A kutak zöme 3–10 E m³ olajat termelt, de a DK-72. és -79. kutak 28–30 E m³-es és a DK-78., -83., -96. és -124. kutak 10–13 E m³-es olajtermeléssel kiemelkednek az átlagból.

A levegőbesajtolás előtt az átlagos vízhiányad 64–68% és a GOV 100–110 m³/m³ volt. Ezt mutatja az 1. táblázat és a 2. ábra. A levegőbesajtolás megkezdéséig 198,6 E m³ olajat, 117 E m³ vizet és 19 695 E m³ gázt termeltek, a rétegnyomás 6–15 bar közé, átlagosan 10 barra esett. Ezekkel az adatokkal 49% olajteltettséget határoztunk meg, és a vízteltettséget 41%-ra, a gázteltettséget 10%-ra becsültük. A víz- és gázteltettség-becsülés azonban nem megbízható. A bizonytalanság abból adódik, hogy a termelt olaj térfogatába nem fér el az oldatból kivált 10 742 E m³ szabad gázból 9059 E m³ a becsült telítettség mellett. A vízszálalak alakulása azonban a vízteltettség további csökkentését nem indokolja. Ennek a nagy gázfeleslegnek három oka lehet:

1. A kezdeti földtani készletek és az $R_s = f(p)$ függvény pontatlanok
2. A tényleges gáztermelés nagyobb a nyilvántartottnál



I. ábra. Demjén Kelet, Df réteg. Szintvonalas térkép a réteg tetejéről

Demjén Kelet levegőbesajtolásos terület termelési adatai és többlettermelése

Év	Termelés			Kum. termelés			Víz %	GOV m ³ /m ³	számolt els. olaj m ³ /év	többletolaj	
	olaj m ³ /év	víz m ³ /év	gáz E m ³ /év	olaj m ³	víz m ³	gáz E m ³				m ³ /év	m ³
1959	2 207	404	199	2 207	404	199	15	90			
1960	15 448	5306	1 863	17 654	5 710	2 062	26	121			
1961	16 957	7390	1 809	34 612	13 100	3 871	30	107			
1962	22 245	6512	1923	56 857	19 612	5 795	23	86			
1963	19 523	7005	1323	76 380	26 617	7 118	26	68			
1964	18 481	7564	1302	94 861	34 181	8 420	29	70			
1965	16 524	7486	1518	111 385	41 667	9 938	31	92			
1966	12 382	6466	1163	123 767	48 133	11 101	34	94			
1967	9 963	5847	1101	133 730	53 980	12 202	37	111			
1968	8 549	6084	967	142 279	60 063	13 169	42	113			
1969	7 695	5918	958	149 974	65 981	14 128	43	125			
1970	6 222	4477	727	156 196	70 458	14 855	42	117			
1971	6 187	3956	736	162 383	74 414	15 590	39	119			
1972	5 907	4100	781	168 290	78 514	16 371	41	132			
1973	4 546	3676	660	172 836	82 190	17 031	45	145			
1974	4 791	4080	604	177 628	86 270	17 635	46	126			
1975	4 212	3671	375	181 839	89 941	18 010	47	89			
1976	3 387	3976	303	185 226	93 917	18 313	54	89			
1977	2 751	3852	265	187 977	97 770	18 578	58	96			
1978	2 327	4552	247	190 304	102 322	18 825	66	106			
1979	1 931	4191	216	192 235	106 513	19 041	68	112			
1980	2 202	3482	223	194 437	109 995	19 264	61	101			
1981	2 327	3783	244	196 764	113 778	19 507	62	105			
1982	1 859	3278	188	198 623	117 056	19 695	64	101			
1983	1 985	2248	151	200 609	119 304	19 846	53	76			
1984	3 686	2268	224	204 294	121 572	20 071	38	61	1313	2372	2 372
1985	3 057	2225	147	207 352	123 797	20 218	42	48	1160	1898	4 270
1986	3 525	2244	129	210 877	126 041	20 347	39	37	1024	2501	6 771
1987	3 622	1598	111	214 498	127 639	20 457	31	31	905	2717	9 488
1988	2 162	1411	90	216 660	129 051	20 547	39	42	799	1362	10 850
1989	2 044	1255	74	218 704	130 306	20 621	38	36	706	1339	12 189
1990	1 640	1221	57	220 344	131 527	20 678	43	34	623	1017	13 206
1991	986	662	23	221 330	132 189	20 700	40	23	550	436	13 642
1992	1 319	1062	26	222 649	133 251	20 726	45	20	486	833	14 475

3. A kivált gáz kiáramlik a vizsgált tárolótérből.

Valószínűleg mindhárom hibalehetőség közrejátszott a gázfelesleg kialakulásában, de ezek közül a gázkiáramlás volt a legjelentősebb, ezt igazolja majd később a levegőbesajtolás elemzése is.

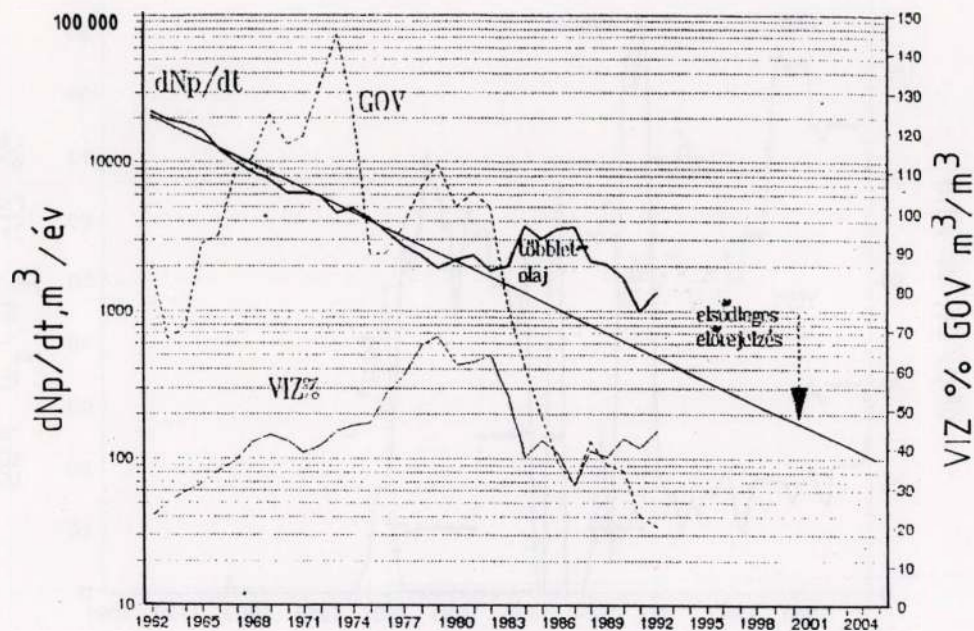
Levegőbesajtolásos művelés

A levegő besajtolása 1982 szeptemberében a DK-78. és 1983 márciusában a DK-83. kutakban kezdődött. A DK-78. kútba egy év alatt két ciklusban 1,2 M m³, a DK-83. kútba két, 2–4 hónapos megszakítással, 1986 decemberéig 11,7 M m³ levegőt sajtoltak. Kisebb mennyiséget, 0,3 M m³-t 1992-ben sajtoltak a DK-101., -123., -169. kutakba. A besajtolási adatokat a 3. ábrán mutatjuk be. A levegőbesajtolás hatására a belső területen 15–20 bar rétegnomás alakult ki, a külső területen a rétegnomás nem változott annak ellenére, hogy a levegő ezen a területen is kimutatható. A rétegnomás átlagos értékét 1992-ben 10 barra becsültük.

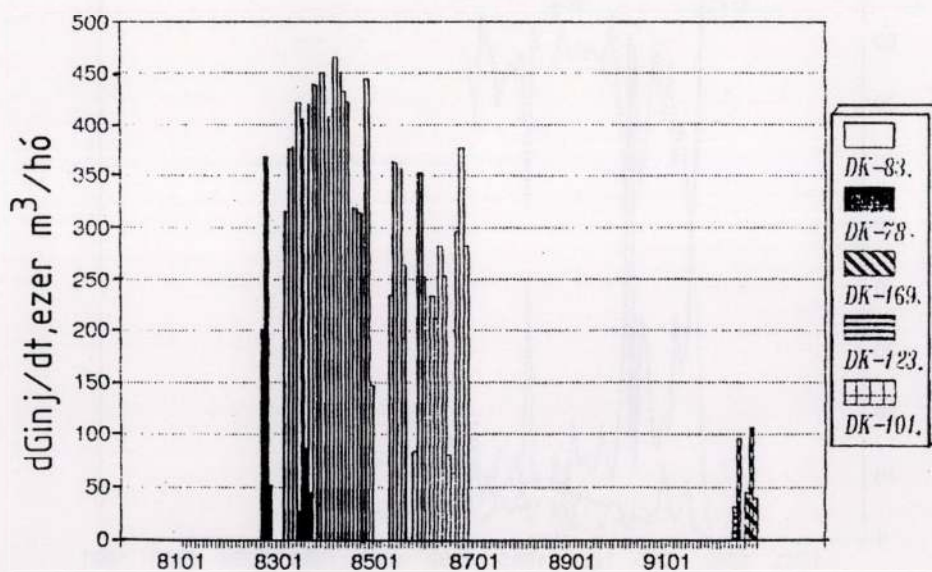
A kutak olajhozam-növekedése 1983 közepe és 1984 eleje

közötti időszakban következett be a belső reagáló kutaknál, általában a termelt gáz nitrogéntartalmának egyidejű növekedésével. Ez alól kivétel a DK-70. és a DK-72. kút, ahol a nitrogéntartalom növekedése egy évvel előzte meg az olajhozam növekedését a szegregáció bekövetkeztében. Az olajhozam-ban és a kísérő gáz összetételében bekövetkezett változásokat a tipikusnak tekinthető DK-72. kút adatainak a 4. és 5. ábrán való bemutatásával szemléltetjük.

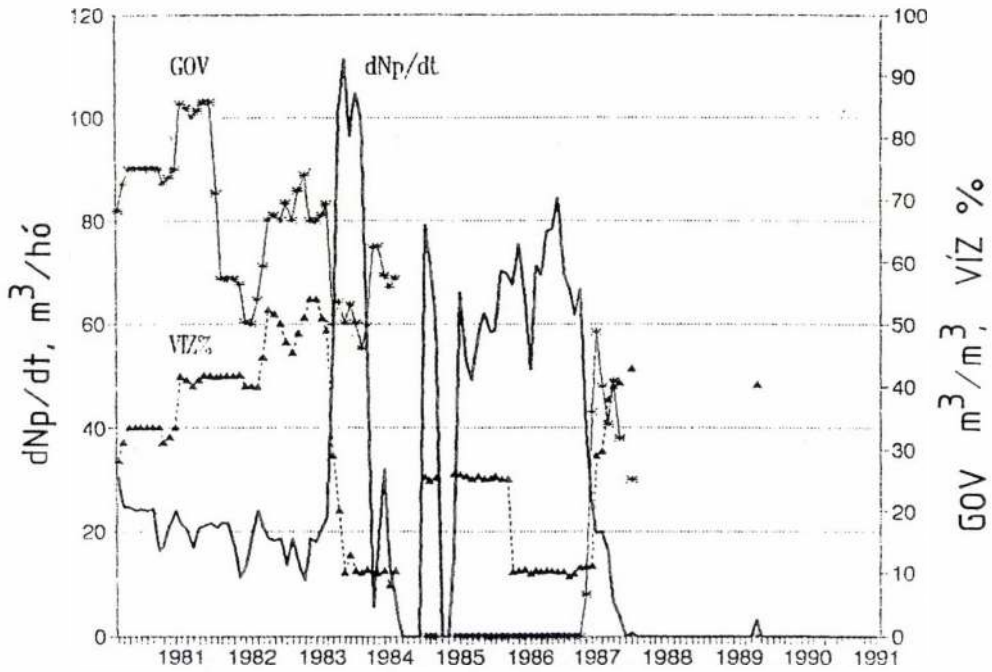
A kút olajhozama ötszörösére növekedett, a GOV 80–85 m³/m³-ről 50–60 m³/m³-re, a víz 40–50%-ról 15–20%-ra csökkent. A nitrogéntartalom megközelíti a 80%-ot, a széndioxid-tartalom 4–5% körül mozog. A belső reagáló kutaknál a DK-72. kúthoz hasonló változások következtek be. A külső reagáló kutaknál a kísérő gázban a nitrogént csak 10% alatti arányban lehetett kimutatni, illetve a kutak egy részénél nem észleltük. A kutak olajhozam-növekedése sem volt ilyen látványos. Ezt bizonyítja az is, hogy a belső reagáló kutak többlet-olajtermelése meghaladja a külső reagáló kutakét. Az egész kísérleti terület termelésjellemezőit az 1. táblázat és a 2. ábra mutatja be. A terület termelésjellemezői csak csillapítottabb



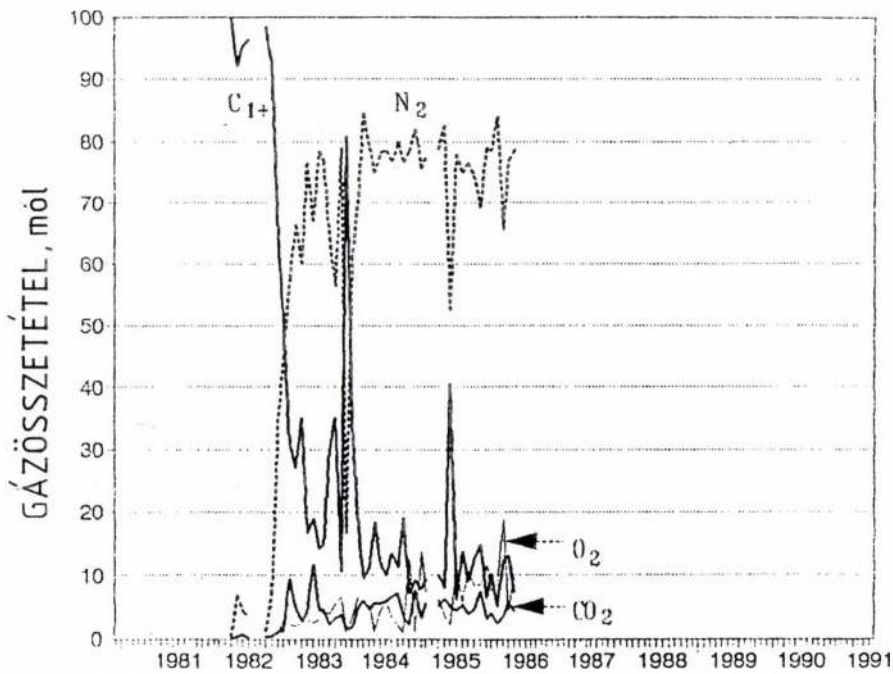
2. ábra. Demjén Kelet-mező; a levegőszennyezés kísérlet termelési jellemzői



3. ábra. Demjén Kelet-mező; a levegőszennyezés adatai 1982–1992 között



4. ábra. A DK-72. kút termelési jellemzői az idő függvényében



5. ábra. A DK-72. kútból termelt gáz összetétele az idő függvényében

formában követik a DK-72. kútnál bemutatott változásokat, mivel a külső területen a levegőelárasztás kisebb hatásfokú. Az 1. táblázatból és a 2. ábrából látható, hogy a levegőbesajtolás hatására az olajtermelést sikerült növelni és ezt a megnövelt szintet négy évig fenntartani, jelentős GOV- és vízszázalék-csökkenés mellett.

Összefoglalás

A levegőbesajtolás hatására 14,5 E m³ többletolajat termelünk, ebből 7,5 E m³ a belső területről származik. A kumulatív olajtermelés 1992 végén elérte a 222,6 E m³-t, ebből 98,8 E m³ esik a belső területre, így az olajkihozatal elérte a 22,3%-ot, a belső területen pedig már 26,5%-ra nőtt. A kihozatalnövekedés az egész területre 2,4%, a belső területen pedig 2,8%. A többletolajra számított kihozatalnövekedés 1,4%, viszont a belső területen már meghaladta a 2%-ot.

A gázmérleg alapján a besajtolt levegőnek megközelítően 70%-a kiáramlott, hasonlóan az oldatból kivált gázhoz. Eddigi vizsgálataink alapján a levegőbesajtolás területi megosztásával az 1. ábrán bemutatott 5 besajtolókúttal a kihozatal további 4%-os növekedésével számolunk, ami még 40 E m³ olajtermelés-növekedést eredményez, és a területrész végső kihozatala meghaladja a 26%-ot.

И. Келемен, инж.—нефтяник—Дь. Надь, горн. инж.—Жужанна Пах, физик—Я. Селени, инж.—нефтяник: Опыт эксперимента по закачке воздуха в пласт на восточном участке нефтяного месторождения Демьен

На восточном участке месторождения нефтеотдача при режиме естественного истощения по оценке составляет около 15%. С целью увеличения отдачи на одном участке в 1970. г. были начаты лабораторные и промышленные эксперименты по закачке воды и внутривластовому горению. Проведенные исследования направили внимание на возможности закачки воздуха. Промысловое испытание метода было начато в 1992. г. и продолжалось до 1986. г. За это время закачивалось 12,9 млн. м³, а в 1992. г. дополнительно 0,3 млн. м³ воздуха. В отдельных скважи-

нах наблюдалось пятикратное увеличение нефтеотдачи и сокращение обводненности. На экспериментальном участке было добыто 24 тыс. м³ нефти, коэффициент отдачи увеличился на 2,4%. Это по уровню месторождения в целом составляет 1,4% дополнительного извлечения нефти.

Dipl. Ing. J. Kelemen—Dipl. Ing. Gy. Nagy—Dipl. Physiker Zs. Pach—Dipl. Ing. J. Szelényi: Erfahrungen der Versuche mit Luftinjektierung im Demjén-Ost Feld

Die geschätzte Ölgewinnung im Demjén-Ost Erdölfeld ist ungefähr 15%. Zur Erhöhung der Ölgewinnung haben in 1970 auf einem gewissen Teil des Gebietes Labor- und Betriebsversuche mit Wasserinjektierung und in-situ Verbrennung begonnen. Diese Untersuchungen machten auf die Möglichkeit der Luftinjektierung aufmerksam gemacht. Betriebsversuche haben im Jahre 1982 begonnen und dauerten bis 1986. Es wurde während dieser Periode insgesamt 12,9 Mm³ Luft eingepresst und im Jahre 1992 – 0,9 Mm³. Bei gewissen Sonden erfolgte eine fünffache Erhöhung der Ölgewinnung und Verringerung des Wasseranteiles. Auf dem Versuchsgebiet war die Ölproduktion 24 Tausend m³, der Ausbeutefaktor wurde um 2,4% höher, Auf das Erdölfeld bezogen bedeutete dies einen, 1,4%-igen Wuchs der Ölgewinnung.

J. Kelemen, Eng.—Gy. Nagy, Eng.—Zs. Pach, Physicist—J. Szilágyi, Eng.: Experiences of air injection experiments in the Demjén-East field

Estimated oil recovery by natural energy is about 15% in the Demjén-East field. To increase oil recovery, laboratory and industrial experiments with water injection and combustion have been started in 1970 on a certain part of the area. These investigations have drawn attention to the possibility of air injection. Operation tests have started in 1982 and have continued till 1986. During this period a total volume of 12,9 M m³ air has been injected, with 0,3 Mm³ in 1992. With certain wells a quintuple increase of oil recovery and decrease of water rate has been observed. On the experimental area 24 thousand m³ oil has been produced, recovery factor increased by 2,4%, related to the oil field. This represented an oil recovery increase of 1,4%.

KÜLFÖLDI HÍREK

Kilátások a világ energiaszükségletének alakulására vonatkozóan (millió barrel kőolaj-egyenérték)

	1993	1994	1995	1996	Változás, % 1993/1996
Kőolaj	22 990	23 364	23 908	24 502	6,6
Földgáz	13 123	13 406	13 822	14 249	8,6
Szén	16 103	16 445	16 882	17 384	8,0
Atomenergia	3 932	3 985	4 096	4 257	8,3
Egyéb	1 414	1 470	1 536	1 613	14,1
Összesen	57 562	58 670	60 244	62 005	7,7

Oil and Gas Journal, 1993. okt. 25.

A földgáz részaránya a világ energiapiacán

	1993	1994	1995	1996	Változás, % 1993/1996
OECD	21,4	21,7	22,0	22,2	0,8
Fejlődő országok	12,6	12,5	12,6	12,6	–
FÁK és Kelet-Európa	42,5	43,0	42,9	42,7	0,2
Világ összesen	22,8	22,8	22,9	23,0	0,2

Oil and Gas Journal, 1993. okt. 25.

Turkovich Gy.

HAZAI MŰSZAKI LAPSZEMLE

A **Bányászat** 1993. 4. számában *Beke Imre*: Energiapolitikánk áttekintése a bányá-erőmű összevonások kapcsán c. tanulmányban a szerző bemutatja a politikai-gazdasági rendszerváltozáshoz igazodó energiapolitika forráslehetőségeinek, szinttartó és kapacitásbővítő fejlesztéseinek, szervezeti és tulajdonviszonyi változásainak, törvénykezési alapjainak, munkaerő-gazdálkodási, illetve bérézési céljainak, valamint mindezek kölcsönhatásait.

Az 1993. 5. számában *Lois László*: Adalékok a bükkábrányi lignitbázisú alaperőmű létesítésének megvalósíthatósági tanulmányához c. cikk leírja, hogy a kormány energiapolitikai koncepciója rugalmas erőműépítési programmal számol. Ennek keretében jelenleg kombinált ciklusú, gáztüzelésű erőművi blokkok épülnek. Az új alaperőmű – a versenyképes megoldási változatokkal kiválasztva – szénbázisú erőmű lehet, ezért Bükkábrány térségében tervezhető, hazai energiahordozó-forráson alapuló, lignitbázisú alaperőmű létesítésének vizsgálata nyitott alapítványt létesítettek. A cikk a különböző szervezetek érdekcsoportok szempontjából elemzi a várható reakciókat, intézkedéseket és azok hatásait.

Az **Energiagazdálkodás** 1993. novemberi száma közli dr. *Kocsis Károly*: A biomassza energetikai hasznosítása az agrárgazdaságban c. tanulmányát, amelyben a Gödöllői Agrártudományi Egyetem rektora felhívja a figyelmet a megújuló energiaforrások minél szélesebb körű gyakorlati alkalmazására, és elsősorban is a biomassza energetikai hasznosítására. Az egyre nagyobb élelmiszer-túlermeléssel terhelt európai mezőgazdaságban a racionális földhasznosítás és a vidéki lakosság foglalkoztatása érdekében megfelelő alternatíva lehet a bioenergia: az agrártermelés hosszú távon potenciális energiatermelő ágazattá válhat.

Az **Ipargazdaság** 1993. 8–9. számában *Dármy István*: Az iparpolitikai koncepció jelentősége, különös tekintettel az anyaggazdálkodásra c. írásában a szerző ismerteti az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium által kidolgozott – és a kormány által is elfogadott – középtávú iparpolitikát, illetve az ehhez kapcsolódó technológiai – politikai elképzeléseket.

Dr. Csaba József

HAZAI HÍREK

Újjáalakult akadémiai bizottság

A Magyar Bányászati Hivatal elnökének hivatalában 1994. január 31-én újjáalakult a Magyar Tudományos Akadémia Bányászati Tudományos Bizottságának Bányabiztonsági és Környezetvédelmi Munkabizottsága.

A munkabizottság elnöke: Dr. *Patvaros József* egy. tanár, Miskolci Egyetem

társelnöke: Dr. *Esztó Péter* elnök, Magyar Bányászati Hivatal

titkára: Dr. *Szepesi József* egy. docens, Miskolci Egyetem

tagjai: *Bácskai György* bány. igazgató, Mátrai Hőerőmű Rt., *Bárány Imre* főmérnök, Mecseki Urán Rt., Dr. *Buócz Zoltán* egy. docens, Miskolci Egyetem, *Kurucz Imre* ö. á. oszt. vez. MOL Rt. Szolnok, *Pásztor Imre* főmérnök, Colas Északkő Bányászati Kft., *Simon Norbert* bányakap., Bányakapitányság Szolnok, Dr. *Zoltay Ákos* főtitkár, Magyar Bányászati Kamara, *Weber Ferenc* oszt.-vez., Bakonyi Bauxit Bányák.

A bizottság munkatervében olyan feladatokat vállal fel, amelyekkel segítheti megoldani a magyar szilárdásvány- és szénhidrogén-bányászat biztonsági problémáit és segítséget tud nyújtani a környezet-kímélő technológiák alkalmazásához.

Felajánlja állásfoglalásait a hazai kutatások eredményeinek egyeztetéséhez, a környezetvédelmi törvény alkalmazásával kapcsolatos kér-

dések tisztázásához, a hazai bányamentő-kitörésvédelmi szolgálat tevékenységének elvi és tudományos támogatásához.

Segíteni kívánja a bányabiztonsági konferenciák és a bányamentő találkozó további szervezését az eddig elért eredmények alkalmazása és továbbfejlesztése érdekében.

IPARÁGI HÍREK

Üzemátadás a MOL Rt. Zalai Finomítónál

Ismét jelentős esemény volt az elmúlt évben az alapításának 40. évfordulóját ünneplő MOL Rt. Zalai Finomítóban. Sikeres próbaüzem után átadásra került a finomító rekonstruált atmoszferikus-vákuum üzeme 1994. január 20-án. Ezt az üzemet legutóbb 1969–71 között építették át, jelenleg mintegy 230 000 tonna kőolaj feldolgozására alkalmas. Az építés több szempontból vált szükségessé. Az elmúlt években a termékmínőségek iránt a követelmények főleg a környezetvédelmi szempontok miatt állandóan szigorodtak, nagymértékű technikai fejlődés és öröndetes módon a finomítóban feldolgozott nagylengyeli kőolaj mennyiségének jelentős emelkedése következett be, ami az előrejelzés szerint az elkövetkező években tovább növekszik.

E szempontokat mérlegelve kerülhetett sor a város egyik legjelentősebb ipari üzemében a rekonstrukcióra és a mostani ünnepélyes eseményre. Egy ilyen jelentős nagyságú, több mint 300 M Ft-os költségű rekonstrukció nem végezhető el egyik napról a másikra, ennek megfelelően a hatástanulmányok készítettése, tervezetése már 1992-ben elkezdődött. Nemcsak a rekonstrukció várható gazdasági előnyeit, hanem a környezetre gyakorolt kihatásait is vizsgálni kellett. A tényleges kivitelezés 1993. július elején kezdődött és mintegy 5 hónapot vett igénybe. A kivitelezés szakipari munkáit zömében zalai kivitelezők végezték, a technológiai szerelést végző Budapesti Kőolajipari Gépgyár Rt. mint főállalkozó mellett. A rekonstrukció során az üzem jelentős részét átépítették, de felhasználták természetesen a korábbi üzem egyes berendezéseit is. Ez a fejlesztés jelentős technikai előrelépést is jelent a finomító életében, hiszen az üzemben megvalósított folyamatirányító rendszer a legkorszerűbb nyugat-európai finomítóknál használtakkal egyenértékű. Az üzem személyzete gyorsan és megbízhatóan elsajátította a kezelést. Szintén újdonságnak számít a nagyobb hatékonyságot, kisebb nyomásesést biztosító rendezett toronytöltet beépítése is, amely az üzemeltetés alatt energiamegtakarítást jelent a vákuumoldali desztilláció esetében.

A megvalósult rekonstrukció során a próbaüzemi tapasztalatok megmutatták, hogy a tervezett termékhozam-növekedés és termékmínőség-javulás bekövetkezett és így ennek gazdasági előnyei egyértelműen jelentkeznek (az értékesebb gázolaj mennyisége nőtt a fűtőolaj rovására). Ugyanakkor a bitumengyártás vonatkozásában, – ami tudvalevően a Zalai Finomító fő profilja –, lehetővé vált lágy bitumektől egészen a magas lágyuláspontú, energetikai célokat szolgáló brikettipari bitumenig a teljes desztillációs bitumenválaszték előállítás.

A rekonstrukció energetikai és környezetvédelmi előnyökkel is járt, ami a termékek hőtartalmának jobb kihasználását jelenti a kőolaj jobb előmelegítése révén. A rekonstruált üzemben minimálisra csökkent a szénhidrogénekkal közvetlenül érintkező vizek mennyisége, így várhatóan a finomító ipari vízének minősége javul.

A megvalósult project célkitűzéseivel összhangban a Zalai Finomító és a Bitumen Üzletág, így ezáltal a MOL Rt. Feldolgozási és Kereskedelmi Ágazata korszerű, a mai igényeket kielégítő atmoszferikus vákuumdesztillációs berendezéssel gazdagodott. Ezzel jelentősen növekedett a finomító feldolgozási biztonsága, ami egyidejűleg rugalmasabb rendelkezésre állást tesz lehetővé a belföldi és exportpiaci bitumenigények szezonális ingadozása esetén.

A rekonstrukcióval a piaci pozícióink erősödtek a bitumenes termékek területén és így a bitumenpiaci célterületeken versenyképességünk emelkedett. Az AIV desztillációs üzem megvalósult rekonstrukciójával a Bitumen Üzletág hosszú távú stratégiát tud megalapozni a bitumenes termékeket felhasználó mértékadó piacokon, melyeken a termékek iránti igény fokozatos növekedése – az útpépítési, autópálya-építési programok, a vilákiállítás megvalósulásával – reálisan prognosztizálható.

A bitumenpiaci versenyhelyzetben a vevők igényeinek zavartalan kielégítését, a magas színvonalú szolgáltatást a Zalai Finomító folyamatosan teljesíteni tudja, így:

- a garantált, állandó paraméterű homogén termékminőséget,
- a rugalmas rendelkezésre állást (csúsigények kielégítését),
- a forrón szállított bitumenek állandó hőfokát.

A rekonstrukció révén egy korszerű, sok új berendezést tartalmazó üzem épült a Zalai Finomítónál, amely a többi üzemmel együtt még hosszú ideig elvégzi a térségben kitermelt kőolajok teljes mértékű feldolgozását.

Kürti Attila

EGYETEMI HÍREK

A MAB bányászattörténeti bizottságának ülése

Miskolc, 1993. december 7.

A Miskolci Egyetemen tartotta évzáró munkáulását az MTA Miskolci Akadémiai Bizottságának bányászattörténeti munkabizottsága. Dr. Zsámboki László elnök a folyó évi tevékenységből kiemelte az egyetemmel és az OMBKE-vel közösen tartott évfordulós megemlékezéseket (Proszk János, Hermann Miksa) és a Péch Antal kisebb munkáit tartalmazó kötet kiadását, a jövő évi feladatok közül az Agricola-évforduló alkalmából rendezendő emlékülést és kiadványt említette első helyen. A bizottság tagjai jó hírekkel szolgáltak a három megyét főlölelő régió bányászati múzeológijából. Mándy András okl. bm. arról számolt be, hogy reményt keltő ígéretet tett Sajószentpéter önkormányzata a megsemmisüléssel fenyegetett borsodi szénbányászati történeti gyűjtemény elhelyezésére, megfelelő épület biztosításával. Magyarfi Károly okl. gm. a salgótarjáni bányászati múzeum továbbéléséről, a megyei múzeum szervezetébe integrálásáról, az iránta megnyilvánuló országos érdeklődés változatlan nagyságáról tájékoztatta a bizottságot. Megemlítette, hogy a nógrádi szénbányászati monográfia munkálatai Szvircsék Ferenc megyei múzeumi h. igazgató vezetésével jó ütemben haladnak, a bányagépészeti 2. kötetten pedig – Varga László megyei levéltárigazgató támogatásával – Magyarfi Károly dolgozik. Dr. Kun Béla szólt a veszélyeztetett – ma már műemléki megóvásra szoruló – recski külszíni berendezések sorsáról, s megvédésükhöz elvi támogatást kért (és kapott) a bizottságtól, továbbá készülő ércbányászati-történeti könyvének munkálatairól adott tájékoztatást. Dr. Balla László okl. bm. bemutatta a széles körű társadalmi összefogással frissen megjelent kiskönyvét a *Bányamanók*-ról (Miskolc, 1993. Felsőmagyarországi K.). Miskey Kálmán okl. bm. a nemzetközileg elismert bányászati bélyeggyűjteményének szándéka szerinti múzeumi elhelyezését említette. Az OMBKE-ülésem Budapesten lévő Szuromi Béla okl. bm. jelezte szándékát, hogy a tervezett Agricola-kiadványhoz a rudabányai múzeum is hozzá kíván járulni. Az ülést – nagy tetszést aratva – dr. Benke László okl. bm. Borbála-napi megemlékezése zárta.

Dr. Nándori Gyuláné

Emlékezés az egyetemen

(Miskolc, 1993. december 8.)

Albert Millerre (1818–1897), a poláris és a kompenzáló planiméter föltalálójára, egykori selmeci, majd leobeni bányász professzorra születésének 175. évfordulóján hagyományos klubdelutánon emlékeztek a Selmeci Műemlékkönyvtár dísztermében az egyetem oktatói és hallgatói. Az egyetem és az egyesület egyetemi osztálya által rendezett ülésen dr. Patvaros József professzor méltatta Albert Miller életművét a legújabb kutatások tükrében, amelyről az egyetem díszdoktora, a leobeni G. Fettweiss professzor publikált éppen a közelmúltban érdekes adatokat és új megvilágítású értékelést. (A Miller-életműről, s a planiméter föltalálásának körülményeiről Tárcazy-Hornoch Antal professzor közölt az 1930–40-es években máig alapvető fontosságú tanulmányokat.

Albert Miller Tápiószelén született. Apai-anyai ágon férfi felmenői a selmeci Bergakademie-t végzett bányász-kohász műszakiak voltak, főként Magyarországon szolgáltak.

1837–40 között tanult a selmeci akadémián. Ezután egyévi gyakoronoki idejét a bécsi főpénzverdében tölti, majd hat esztendőn át az ausztriai Hall sóbányászatánál mérnök. 1847/48-ban a selmeci akadémia Ábrázoló geometriai és építészeti tanszékének professzora. A magyar forradalom győzelme után az ausztriai hallgatók elhagyják Selmecet, a bécsi minisztérium Leobenben létesít számukra tanintézetet, amely később akadémia (1861), főiskola (1904), majd ma egyetem (1975) elnevezéssel működik. Ide rendelik Millert 1848 szeptemberében a bányászati kurzus vezetésére. 1848–1872 között a bányászat (bányaművelés, bányamérés, bányagépészet, ércelőkészítés) professzora. 1872 és 1897 között Grazban él, s nyugdíjasként tevékeny részt vesz a szakmai közéletben.

Kiterjedt szakmai működéséből kiemelkedik geodéziai elméleti munkássága: a poláris és a kompenzáló planiméter föltalálójaként tartja ma is számon a tudománytörténet. Számos szakkönyv és szakcikk szerzője.

Tiszteletére a leobeni alma mater 1911-ben elkészíttette és főépületében föllállította bronz mellszobrát. Az osztrák bányászati egyesület 1956-tól a róla elnevezett emlékéremmel tünteti ki a bányászat szolgálatában kitűnt mérnököket (Albert-Miller-von-Hauenfels-Medaille). Eddig 18-an részesültek ebben a jutalomban.

Az egyetemi könyvtár és levéltár által rendezett életmű-kiállítás dr. Szarka Zoltán, az egyetemtörténeti bizottság elnöke nyitotta meg.

Dr. Zs. L.

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

Korróziós értekezlet

A MOL Rt. Kutatás-Termelési Ágazat ez évi első korróziós értekezletét tartotta meg 1994. február 14-én Budapesten, a MOL Rt. OGIL tanácstermében. A rendszeres, kb. negyedévenkénti korróziós értekezleteket Kurucz Imre, a MOL Rt. KTÁ biztonságtechnikai és környezetvédelmi önálló osztályvezetője vezetése alatt dr. Bölöny Béla, a MOL Rt. OGIL korróziós és környezetvédelmi önálló osztályvezetője szervezi és koordinálja. A korróziós szervezethez tartozik az OGIL Bányászati korróziós laboratóriumára épülő korróziós centrum, amelyet Csabai Tibor irányít. A szervezet legfontosabb alkotói közé tartoznak az üzemi korrózióvédelem vezetői.

Ezen a kibővített ülésen az elmúlt évi műszaki-fejlesztési témákat értékelték a résztvevők:

1. Egységes irányelvekre épülő számítógépes korróziós adatbázis kialakítása.

2. Korrózió előrejelzése a korrózió és környezeti károk megelőzésére.

3. Korszerű korróziós vizsgálati (ellenőrző) módszerek üzemi bevezetése.

4. Bevonatvizsgálati rendszer kialakítása.

Az OGIL által készített jelentések kapcsán nagy vita alakult ki, főleg az első két témában – a további teendők meghatározásában –, de valamennyit egységesen elfogadta az értekezlet és javasolták ezek folytatását (megfelelő módosításokkal) mint 1994. évi műszaki-fejlesztési feladatokat. Az üzemi korrózióvédelmi vezetők értékelték az OGIL üzemi jelentéseit, valamint saját üzemek évi korróziós munkáját.

Az értekezleten (a szokásos résztvevőkön kívül) jelen volt a műszaki fejlesztés fősztályvezetője, Udvardi Géza, akinek nagy szerepe volt és van a bányászati korróziós műszaki-fejlesztési témák koordinálásában.

Újszerű volt az értekezlet abból a szempontból, hogy a megbeszélésen a NALCO Kft. képviselője, dr. Simor László is részt vett.

Dr. Bölöny Béla
ő. oszt.-vez.
Csabai Tibor
korr. csop.-vez.

KÜLFÖLDI HÍREK

Előrejelzések a kőolaj- és gáztermék-termelési kapacitás alakulására vonatkozóan, 1000 barrel/d

	1992	1993	1994	1995	1996
Kőolajterm. kap.					
OPEC:					
Algéria	820	800	800	800	800
Gabon	330	330	300	300	300
Indonézia	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400
Irán	3 600	3 800	3 900	4 200	4 400
Irak	500	500	500	2 000	2 500
Kuvait	1 000	2 000	2 100	2 200	2 300
Líbia	1 600	1 700	1 800	1 800	1 900
Semleges zóna	400	400	400	400	400
Nigéria	2 000	2 100	2 100	2 200	2 300
Katar	500	500	500	500	500
Szaúd-Arábia	8 700	9 200	9 500	10 000	10 200
Egyes. Arab Emír.	2 600	2 600	2 700	2 700	2 700
Venezuela	2 500	2 600	2 700	2 700	2 800
OPEC összesen	25 950	27 930	28 700	31 200	32 500
Nem OPEC:					
FÁK és Kelet-Eur.	9 600	9 000	8 500	8 400	8 900
Egyéb nem OPEC	29 100	29 000	29 300	29 300	29 500
Nem OPEC összesen	38 700	38 000	37 800	37 700	38 400
Világ összes kőolajterm. kap.	64 650	65 930	66 500	68 900	70 900
Gáztermék-term. kapacitás:					
OPEC	1 400	1 400	1 450	1 500	1 500
Nem OPEC	4 000	4 000	4 100	4 200	4 300
Gáztermék összesen	5 400	5 400	5 550	5 700	5 800

Oil and Gas Journal, 1993. okt. 25.

Előrejelzések a világ kőolaj- és gáztermék termelésére, 1000 b/d

	1992	1993	1994	1995	1996
OPEC	26 245	26 970	27 956	29 427	30 385
Nem-OPEC	29 335	29 830	30 378	30 470	30 652
FÁK és K-Európa	9 340	8 320	7 863	7 770	8 233
Világ összesen	64 920	65 120	66 197	67 667	69 270
OPEC, %	40,4	41,4	42,2	43,5	43,9

Oil and Gas Journal, 1993. okt. 25.

Néhány adat az USA gázszolgáltató iparából

	Új vezeték építése és vezetékcserek km			
	1991	1992	1993	1994*
Fővezetékek				
Új vezeték	16 136	18 176	18 608	18 385
Vezetékcsere	5 720	6 096	7 904	8 752
Összes fővez.	21 856	24 272	26 512	27 137
Szolgáltató (leágazó) vez.				
Új vezeték	11 923	14 820	15 947	15 728
Vezetékcsere	7 267	7 744	9 198	7 680
Össz. leágazó	19 190	22 564	25 145	23 408
Mindösszesen	41 041	46 836	51 657	50 545

Gázszolgáltatói ráfordítások 1991–94-ben, Mrd \$

	1991	1992	1993	1994*
Új építés	1,93	3,06	2,84	2,81
Csere, főjavítás és javítás	2,23	2,94	2,85	2,97
Összesen	4,16	6,00	5,69	5,78

* Becsült érték
Pipeline and Gas Journal, 1993. dec.

Új típusú (fagyás-) gázhidrátgátló anyag földgázvezetékek számára

A British Petroleum kutatási központjában új típusú gázhidrátképződést (fagyást) gátló anyagot kísérleteztek ki, melyet THI márkanévvel jelölnek (Threshold Hydrate Inhibitors). A hidrátképződés ellen általában metanolt és glikolt alkalmaznak, azonban ezekből aránylag nagy mennyiségekre van szükség és ezért ezek szállítása, regenerálása stb. jelentős költségeket emészt fel. A THI-ből ezzel szemben csak egy töredék mennyiségre van szükség. A THI magasabb árát messze kiegyenlíti a kisebb mennyiségek, valamint a kisebb beruházási igények és egyéb előnyök.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1993. nov.

Turkovich Gy.

HAZAI MŰSZAKI LAPSZEMLE

A Bányászat 1993. 6. számában a dr. Tóth Miklós: Törvényszerű-e szén- és ércbányászatunk visszafejlődése? c. cikkben a szerző leírja, hogy a magyar szén- és ércbányászatban az 1960-as évek közepén elkezdődött termelés-visszafejlődés törvényszerűen következett be és tart napjainkban is. Földtani és gazdasági okai felismerhetők voltak. Ha e felismerések a gazdaságirányításban érvényesültek volna, a visz-

szafejlesztést előnyösebben lehetett volna megvalósítani. Dr. Füst Antal: A bányászati koncessziós rendszer hazai bevezetéséről c. írásában a hazai koncessziós lehetőségekkel foglalkozik, és felvázolja a koncessziós folyamat lépéseit. A bányászatról szóló törvény létrehozta a Magyar Bányászati Hivatalt, melynek feladatai közt szerepel a bányászati koncessziók előkészítése és a létrejött szerződések alapján folyó tevékenység ellenőrzése is.

Az **Energiagazdálkodás** 1993. évi 12. száma közli dr. Simon Kálmán: Bányászatunk helyzetéről c., az ETE senior klubjában elhangzott előadását. A szerző helyzetképet ad a szénhidrogének, a geotermikus energia, a szén, az uráncérc, a bauxit és a különböző színes ércek bányászatáról. Ironikusan megállapítja, hogy „szép múlt” áll „előtünk”.

A **Korróziós Figyelő** 1993. évi 6. számában a Karlik László-Horváth Márton: A föld feletti olajipari tartályok korszerű védelme a korrózió ellen c. tanulmány egyaránt foglalkozik a tartályok külső és belső oldalainak korróziójával, valamint a védelemmel. A szerzők felhívják a figyelmet, hogy változás várható a föld feletti állóhengeres üzemanyag-tároló tartályok fenéklemezének védelme tekintetében: a gumianóddal, vagy esetleg más, hasonlóan lineáris anódtípussal ez a probléma kiküszöbölhető.

Dr. Csaba József

ÁLLÁST KÍNÁL

– A MOL Rt. KTÁ Igazgatási önálló osztály (Szolnok) idegen nyelvi levelező számára; valamint a Geo-műszaki kivitelezési főosztály (Szeged) olajmérnök számára kútmunkálati felügyelői beosztásba, és Hajdúszoboszlón is hasonló beosztásba; valamint a Fejlesztés beruházási igazgatóság (Szolnok) pénzügyi előadói beosztásba; továbbá a biztonságtechnikai és környezetvédelmi önálló osztály (Szolnok) gépész- vagy vegyészmérnöknek biztonságtechnikai felügyelői beosztásba; valamint a Termelés-szállítási igazgatóság (Szolnok) titkárnői beosztásba.

– A MOL Rt. KTÁ bányászati üzemek Algyőn egyetemi végzettségű számára termeléskoordinátori beosztásba, üzemgazdász számára pénzügyi előadói, geológus technikus számára termeléskoordinátori, szakközépiskolai végzettségű számára gázelőkészítő berendezés kezelői beosztásba, továbbá Úllésen szakmunkás számára gázelőkészítő berendezés kezelői, valamint kútkezelői beosztásba, továbbá Kardoskúton olajmérnök számára gázüzemvezető-helyettesi beosztásba, Szarvason szakmunkás számára gázelőkészítő beosztásba, Füzesgyarmaton műszaki egyetemi végzettségű számára korrózióvédelmi előadó, Kiskunhalason olaj/gáz vagy gépészmérnök számára üzemfenntartási mérnöki beosztásba.

– A MOL Rt. KTÁ GOÜ üzemgazdasági osztálya (Siófok) közgazdasági egyetemi vagy pénzügyi számviteli főiskolai végzettségű számára tervező-elemző közgazdász beosztásba, továbbá az információtechnológiai osztály (Siófok) közgazdász számára ügyviteli rendszerszerzői beosztásba, valamint a Távközlési Főmérnökség (Siófok) villamosmérnökök számára műszaki ügyintézői munkakörökbe (négy), programozó matematikus számára számítástechnikai beosztásba, továbbá számítástechnikai rendszergazda munkakörbe, valamint számítástechnikai középfokú végzettségű számára operátori munkakörbe, valamint vállalkozási programozó beosztásba, továbbá közgazdasági egyetemi végzettségűek részére tervező-elemző közgazdász és árszakértői munkakörökbe, továbbá középfokú szakirányú végzettségű számára vállalkozási előadói munkakörbe, valamint közgazdasági szakközépiskolai végzettségűek számára munkaügyi csoportvezetői, igazgatási csoportvezetői, igazgatási ügyviteli munkatársi és munkaügyi-személyzet-informatikai munkakörökbe, továbbá középiskolai végzettségűek számára oktatási munkatársi beosztásba és szociálpolitikai munkatársi beosztásba, továbbá közgazdasági szakközépiskolai vég-

zettségűek számára személyügyi csoportvezetői munkakörbe, valamint középfokú szakirányú végzettségűek számára bevételtechnikai előadói és szolgáltatási előadói, valamint adminisztratív munkakörökbe, továbbá Kápolnásnyékre főiskolai végzettségű számára átviteltechnikai beosztásba.

– A MOL Rt. KTÁ GOÜ Nagykanizsán szakközépiskolai végzettségű számára hírközlési kábelszerelő számára, Gellénházán középfokú szakirányú végzettségűek számára anyag- és eszközgazdálkodási csoportvezetői és munkaügyi ügyintézői, valamint ügyviteli csoportvezetői munkakörökbe, továbbá Vecsésen felsőfokú számítástechnikai végzettségű számára OTR rendszergazdai beosztásba, Miskolcon műszaki egyetemi végzettségűek számára gépészmérnök mérnöki és technológus mérnöki beosztásokba, továbbá közgazdasági egyetemi végzettségűek tervező-elemző közgazdász munkakörbe, Salgótarjánban szakirányú középfokú végzettségű számára karbantartó műszerész munkakörbe, továbbá Miskolcon műszaki szakközépiskolai végzettségű számára dokumentumtár-kezelői munkakörbe, valamint Hajdúszoboszlón erősáramú villamosmérnök számára előkészítő mérnöki munkakörbe, továbbá erősáramú technikus számára villany-szerelő munkavezetői beosztásba, felsőfokú közgazdasági végzettségű számára tervező-elemző közgazdász munkakörbe, középfokú közgazdasági végzettségű számára ügyviteli csoportvezetői beosztásba, valamint anyag- és eszközgazdálkodási csoportvezetői beosztásba, továbbá elektroműszerész számára karbantartó műszerész munkakörbe, valamint Kenderesen olajipari szakmunkás számára gyűjtőállomás-kezelői munkakörbe, Nagykállón műszerész szakmunkás részére körzetszerelői beosztásba.

– Az ADRIA Olajszállító Üzem (Siófok) elektronikai műszerész számára irányítástechnikai műszerész, továbbá villany-szerelői szakmunkás részére villany-szerelői, valamint asztalos szakmunkás részére asztalos munkakörökbe.

ÁLLÁST KERES

– Diszpécser (szül.: 1961-ben, végzettségei: szervezés és informatikai üzemmérnök, gépszerelő technikus, autószerelő szakmunkás, esztergályos szakmunkás)

– Olajipari technikusok (12 fő pályakezdő)

– Műszaki fordító (szül.: 1963-ban, végzettségei: ELTE Bölcsészkar, orosz-angol felsőfokú nyelvvizsga)

– Diszpécser (szül.: 1954-ben végzettségei: távközlési műszerész és technikus)

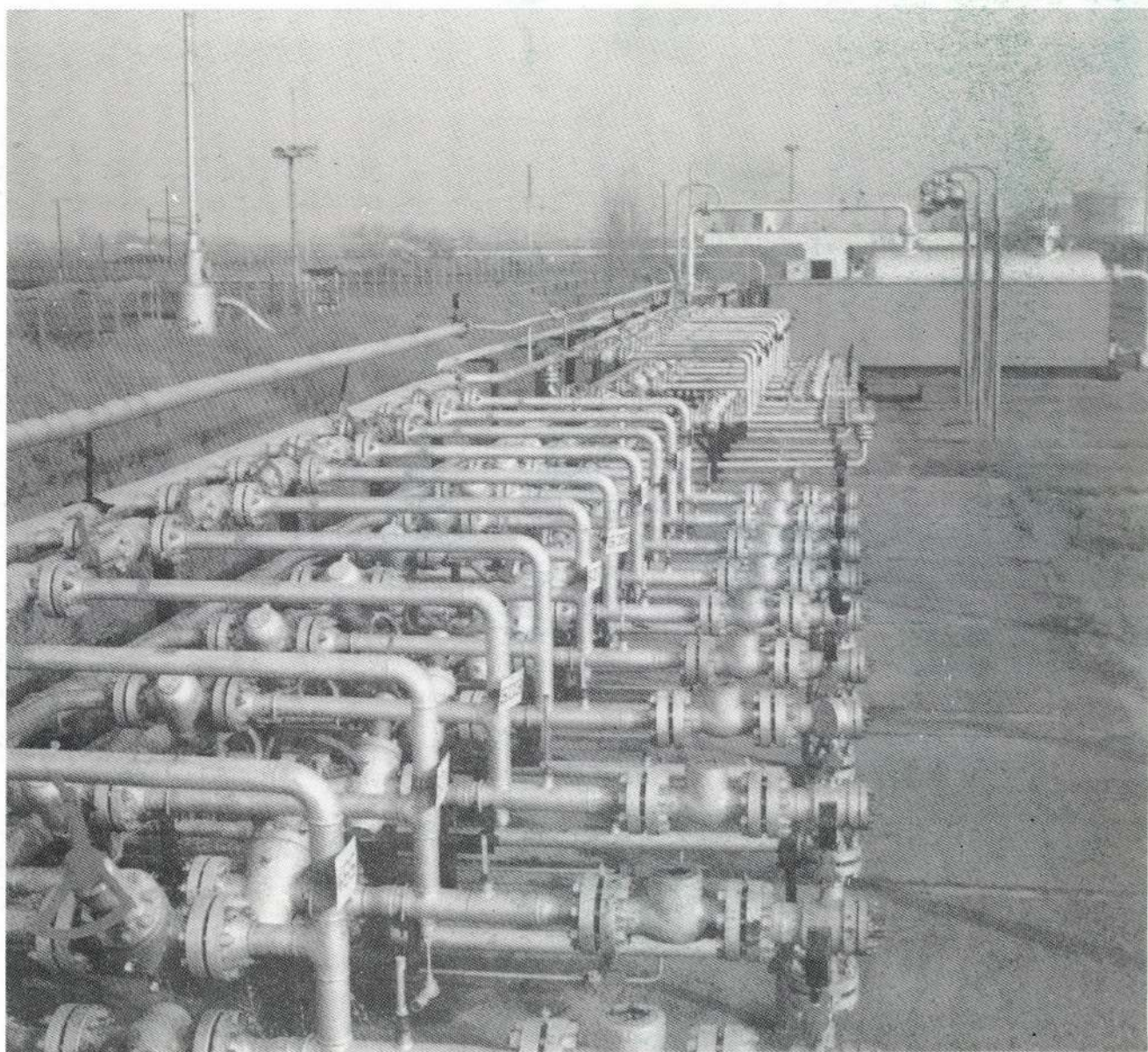
A fenti álláskeresőkről bővebb információval szolgál: MOL Rt. KTÁ munkagazdálkodási főosztály, Szolnok.

KÖZLEMÉNY

Értesítjük kedves tagtársainkat, hogy az arany-, gyémánt-, vas- és rubindiplomával kapcsolatos ügyek intézését PÁLFY GÁBOR okl. bányamérnök (1122 Budapest Maros u. 48.) intézi.

Elérhető az egyesület titkárságán keresztül és a fenti címen. Ebben az évben az 1944., 1934., 1929. és 1924. évben végzetek jogosultak valamelyik cím elnyerésére. Az ügyintézését megkönnyítené, ha az érintettek adatai (neve, címe) 1994. március 15-ig tudomásunkra jutna. Ebben a munkában kérjük a helyi szervezetek titkárainak segítségét, a támogatásért előre is köszönetet mondunk.

Sch. Gy.



Algyő-mező. SzG-I gázgyűjtő állomás

AZ ORSZÁGOS
MAGYAR Bányászati
ÉS Kohászati
EGYESÜLET LAPJA
27. (127.) évfolyam
129–160. oldal

Bányászati és Kohászati Lapok

KÖÖLAJ ÉS FÖLDGÁZ



BUDAPEST
1994. MÁJUS
1994/5.

BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

**Hungarian Journal of Mining
and Metallurgy OIL AND GAS**

**Ungarische Zeitschrift für Berg-
und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGAS**

Szerkesztőség:

1027 Budapest, Fő utca 68. 412. sz.
Telefon: 201-8083

Felelős szerkesztő:

Kassai Lajos

Kiadja:

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület
Műszaki Információs Irodája

Felelős kiadó:

Schmidt György ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levél cím: 1371 Budapest, Pf.: 453.
Telefon: 201-8083, 201-2011/273, 665
Telefax: 201-7056

Megjelenik havonta.

Belső tájékoztatásra készül,
kereskedelmi forgalomba nem kerül.

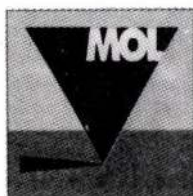
HU ISSN 0572-6034

Készült:

Vörösmarty Nyomda Rt.,
8000 Székesfehérvár
Irányi Dániel u. 6.
Felelős vezető:
Papp Károly elnök-igazgató
1443316

Tartalom:

SZUROVY GÉZA: A koncessziós szerződések változásai és az új magyar bányatörvény I. r.	129
CAMPBELL, A.-FRASER I.: Vízszintes kutkiképzés újszerű technológiája flexibilis (felcsavarható) termelőcső alkalmazásával	135
PUSKÁS SÁNDOR-HLATKI MIKLÓS-BALÁZS JÁNOS-DÉKÁNY IMRE: A kolloid állapot jelentősége a kőolajtermelésben I. r.	148
MEIDL ANTAL: A fúrési környezetvédelem helyzete	153
Egyesületi hírek	159
Külföldi hírek	134, 145, 147, 152, 157, 160



**MAGYAR OLAJ- ÉS GÁZIPARI
RÉSZVÉNYTÁRSASÁG**

A SZÁM SZERZŐI: BALÁZS JÁNOS okl. vegyészmérnök; CAMPBELL, A. okl. mérnök; DÉKÁNY IMRE dr., okl. vegyészmérnök; a műszaki tudomány doktora; FRASER, I. okl. olajmérnök; HLATKI MIKLÓS okl. olajmérnök; MEIDL ANTAL dr., okl. olajmérnök, főmérnök (Rotary Kft. Nagykanizsa); PUSKÁS SÁNDOR okl. olajmérnök; SZUROVY GÉZA dr., okl. geológusmérnök, a geológiai tudomány kandidátusa.

A szerkesztésért felelős:

KASSAI LAJOS (a szerkesztőbizottság elnöke)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS; BÁNDI JÓZSEF; BARTHA LÁSZLÓ dr.; BENKŐ ZOLTÁN dr.; CSABA JÓZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES dr.; CSERITIVADAR (szerkesztő); FALUCSKAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSÉ; KELEMEN JÓZSEF; KÜRTI ATTILA; MATING BÉLA dr.; MEIDL ANTAL dr.; NÉMETH EDE dr.; ÓNÓDI TIBOR; ÓSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF dr.; PATAKI NÁNDOR dr.; RÁCZ DÁNIEL dr.; SCHALL ISTVÁN dr.; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁBOR dr.; TÓTH JÁNOS dr.; VÖRÖS LÁSZLÓ

Bányászati és Kohászati Lapok

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET
lapja

27. (127.) évf.

5. szám

1994. május

A koncessziós szerződések változásai és az új magyar bányatörvény* I. r.

SZUROVY GÉZA

A KORAI KŐOLAJ-KONCESSZIÓKRÓL ÁLTALÁBAN

ETO: 338.246.025.3:622(439)

A két részből álló cikk első része a koncessziós szerződések feltételeinek változásaival foglalkozik Perzsiától (Irán) Irakon, Szaúd-Arábián, Kuvaiton, a Semleges területen, Líbián és Indonézián át az Északi-tengerig, 1901-től napjainkig, bemutatva egyúttal a koncessziót adó államok és a koncessziót szerzett kőolajvállalatok kapcsolatának alakulását.

A koncesszió jelentése a szénhidrogéniparban engedély szénhidrogének (kőolaj és földgáz) felkutatására, feltárására, kitermelésére, feldolgozására és értékesítésére, valamint a kapcsolódó járulékos műveletek elvégzésére.

A kőolajkutatás szélesebb körű megindulása után megnőtt az érdeklődés újabb és újabb kutatási területek megszervezése iránt.

Azokban az országokban, ahol a föld mélyében rejlő ásványkincs a felette elterülő föld birtokosának tulajdona volt (pl. USA, Mexikó, Venezuela, Alsó-Szászország, Magyarország stb.) ott annak, aki kutatni kívánt vagy meg kellett vásárolnia a földet, vagy pedig, ha a tulajdonos nem kívánta eladni, akkor megfelelő feltételekkel, meghatározott időre kibérelhetette.

A bérleti szerződésben rendszerint kikötötték, hogy a föld tulajdonosa siker esetén vagy természetben, vagy pénzben részesül a kitermelt kőolajból. Az Egyesült Államokban eleinte $\frac{1}{8}$ - $\frac{1}{16}$ volt a részesedés aránya, majd 12,5%. Németország alsó-szász tartományában ez még ma is 5%.

Az erős központi hatalommal rendelkező országokban az uralkodó (császár, király, cár, szultán, sah, emír, sejk) szuverén joga volt a koncesszió engedélyezése.

* Az 1993. okt.-dec. folyamán a MOL Rt. Külföldi vállalkozások főosztályának megbízásából tartott konzultáció anyagának rövid összefoglalása.

A többé-kevésbé alkotmányos alapokon álló országokban hamar felismerték, hogy az egyéni tulajdon nagymértékű spekulációt tesz lehetővé, ezért a bányászatot szabályozó törvényekben kinyilvánították, hogy a föld alatti ásványkincs az állam tulajdona, de az állam a felkutatás és kiaknázás jogát megfelelő feltételekkel, meghatározott időre a parlament jóváhagyásával másokra is átruházhatja.

Az első ilyen bányatörvényt Venezuelában hirdették ki 1905–1906-ban. A másodikat Magyarországon, 1911-ben. Azokban az országokban, ahol sikerült az uralkodók despotikus hatalmát megdönteni, szintén csakhamar az állam tulajdonává nyilvánították a föld alatti ásványkincseket.

A magánszemélyek és magánvállalatok közötti szerződések nem tartoznak a „koncesszió” szűkebb fogalomkörébe.

A szorosabb értelemben vett „koncesszió” fogalma azokra az esetekre szorítkozott, amikor magánszemélyek vagy magánvállalatok kértek koncessziót az olaj-reménnyel kecsegtető országok uralkodóitól vagy kormányaitól. A továbbiakban néhány ilyen koncesszió feltételeit vesszük szemügyre, hogy megállapíthatók legyenek a közös vonások és az egymást követő változások.

William Knox D'Arcy koncessziója Perzsiában

A szerződést A. Mariot írta alá D'Arcy megbízásából 1901. május 5-én. A sah jóindulatának megnyerése érdekében 10 000 £ foglalót fizetett készpénzben még a szerződés megkötése előtt. Aláírás után a sah kapott további 20 000 £ készpénzt és 20 000 db à 1 £ névértékű részvényt. A kincstári jövedék (royalty) összegét a mindenkori kitermelés 16%-ában állapították meg. A szerződés az ország 1 649 700 km² nagyságú területéből 1 280 800 km²-re biztosította a kutatási en-

gedélyt 60 év időtartamra. Megalakult az Angol–Perzsa Kőolajvállalat (Anglo–Persian Oil Co.: APOC).

1933-ban kiegészítő egyezményt kötöttek, amelyben a tiszta nyereségből 20%-ot biztosítottak az állam részére. 1950-ben az AIOC (Anglo–Iranian Oil Co.; 1935-ben Perzsia neve Iránra változott) 50/50% megosztást ajánlott. Az iráni kormány megállapította, hogy 1911–1950 között, tehát 40 év alatt a kormány kőolajbevétele 113 millió £ volt. Ezzel szemben Nagy-Britannia kormánya csupán a kőolajra kivetett adókból 250 millió £ jövedelemre tett szert. 1950-ben Irán 16 millió £-ot kapott, míg a brit kormány bevétele 50,5 millió £-ra rúgott. Ezért Mossadegh kormányfő elrendelte a kőolajipar teljes államosítását és megalapította az Iráni Állami Kőolajvállalatot. Az angolok válaszul kivonultak. A kőolaj-kitermelés 35 millió tonnáról 1 millió tonnára, az export 132 ezer tonnára zuhant. Az iráni gazdaság 3 év alatt teljesen csődbe ment.

1953. augusztus 18-án Mossadeghet eltávolították, és most már erőteljes amerikai részvétellel 1954. szeptember 21-én megalakult az Iráni Kőolaj-részesedők Kft. (Iranian Oil Participants Ltd: IOP), amely két operatív vállalatot alapított: az Iráni Kutatási és Termelési Vállalatot, illetve az Iráni Kőolaj-feldolgozási Vállalatot. Valamennyi termelési és feldolgozási létesítmény a kőolajmezőkkel együtt az Iráni Állami Kőolajvállalat tulajdonává vált a „konzorcium használatában”.

A részvények megoszlása: British Petroleum: 40%, Shell: 14%, Gulf, Mobil, Standard of California, Standard of New Jersey, Texas Oil, mindegyik 7%, Compagnie Française des Pétroles: 6% és az IRICON csoport (8 „független” amerikai kőolajvállalat) 5%. Az eredeti koncessziós területből 256 000 km² maradt, majd 1967. július 15-én csupán 192 000 km².

1973-ban Irán megkapta a konzorcium 25%-át. A kutatási terület 136 000 km²-re csökkent. 1974-ben a részesedés 60%-ra emelkedett, 1975-ben pedig megtörtént a teljes államosítás. Az IOP Iráni Olaj Szerviz Vállalattá (Iranian Oil Service Co.; OS-CO) alakult. 1980-ig, az iraki–iráni háború kitöréséig szervizszerződés alapján működött.

A visszaadott területeken, valamint az iráni felségvizek alatti területen tömbrendszer alakítottak ki, és azokat pályázati felhívás alapján adták bérbe a vegyes vállalati formula szerint 80/20, sőt 85/15 % részesedési arány mellett.

Iraki koncessziók

Irak területe 1925 végéig az Ottomán Birodalom része volt. Az előzmények részleteit mellőzve 1912-ben alakult meg a Török Kőolajtársaság (Turkish Petroleum Co.: T. P. C.). 1914-ben a vállalat összetétele a következő volt: APOC 47,5%, Anglo-Saxon (a Shell elődje) 22,5%, Német Bank 25%, Gulbenkian (örvény közvetítő) 5%.

A háború után a német tulajdont a franciák kapták meg, de az amerikaiak is bejelentették igényüket. A TPC összetétele 1925-ben a következőképpen módosult: Angol–Perzsa (később BP), Royal Dutch Shell, CFP és az öt amerikai vállalatból álló Near East Development Co., mindegyikük 23,75%, valamint a Participations Explorations Corp. (PEC, Gulbenkian) 5%.

A koncesszió Khanakin környékének kivételével az ország egész területére kiterjedt 75 évi időtartamra. A royalty 4 shilling tonnánként. A fúrás kötelesek 3 éven belül megkezdeni és

5 fúróberendezéssel folytatni legalább évi 3000 m teljesítménnyel. A vállalatnak a helyi szükségletek kielégítésére egy finomítót kell építenie.

1931-ben felülvizsgálták a szerződést és kikötötték, hogy a TPC köteles a royaltyn felül évi 400 000 £ bérleti díjat fizetni. Az ország területét három részre osztották. Az egykori Mosszul és Bagdad vilajet területét az Irak Petroleum Co. (IPC) kapta meg. Az IPC területétől nyugatra eső országrészre a British Oil Development Corp. (BOD) kapott koncessziót (46% brit, 30% olasz, 12% francia, 12% német–holland). A royalty 4 arany shilling tonnánként, de legkevesebb évi 200 000 arany fontsterling, a bérleti díj évi 100 000 £, amely növekvő kitermelés esetén évi 200 000 £-ra emelhető. A mindenkor kitermelt kőolaj 20%-a az államé.

A vállalat köteles 18 hónapon belül a fúrási tevékenységet megkezdeni 3 fúróberendezéssel. Kőolaj felfedezése esetén a fúróberendezések számát kilencre kell emelni. A vállalat köteles egyévi 1 millió tonna kapacitású csővezetékét építeni a Földközi-tengerhez.

Az IPC területén 1927-ben felfedezték a hatalmas méretű Kirkuk-mezőt. Feltételezték, hogy a BOD területén hasonló eredmények várhatók, ezért szigorították meg a feltételeket.

A BOD-nak – a várakozásokkal ellentétben – csak két jelentéktelen kőolajmezőt sikerült feltárnia. A területet 1941-ben az IPC leányvállalata: a Mossul Petroleum Co. (MPC) vette át, de a tevékenységet felfüggesztette.

Az IPC és MPC területétől délre eső 240 000 km² nagyságú országrészre az IPC másik leányvállalata, a Basrah Petroleum Co. (BPC) kapott koncessziót a BOD koncesszióhoz hasonló feltételekkel. Évi 3600 m, illetve kőolaj felfedezése esetén évi 7200 m mélyfúrást irányoztak elő. Jelentős mennyiségű kőolaj felfedezése esetén évi 2 millió tonna kapacitású vezeték építendő a Perzsa (Arab)-öbölhöz. A feltételeket 20 év elteltével felül kell vizsgálni.

A királyság megdöntése (1959) után 1961-ben kihirdették a 80. sz. törvényt, amelynek értelmében a koncessziós terület 99,5%-át vissza kellett adni az államnak. A vállalatok csak a termelő kőolajmezőket tarthatták meg. Megalakult az Iraki Állami Kőolajvállalat (Iraq National Oil Co.: INOC).

1972-ben államosították az IPC-t, 1973-ban 350 millió dollár kártérítést állapítottak meg részére, és a vállalat elővásárlási jogot kapott évi 15 millió tonna kőolaj megvásárlására. Az IPC kártérítést követelt az általa feltárt kitermelhető kőolajvagyonért is. Elutasították azzal, hogy a föld alatti kőolajvagyon a törvény értelmében az állam tulajdona. 1973-ban fokozatosan államosították a többi társvállalat tulajdonát is. 1975. január elsején megtörtént a teljes államosítás.

A visszaadott területekre 1968-ban új koncessziós pályázatokat hirdettek meg. Ezeknek a feltételei lényegesen eltértek a korábbi koncessziós feltételektől. Két formájuk jelent meg: 1. bizományos szerződés, 2. szolgáltatási (szerviz) szerződés. Ilyen feltételekkel kapott kutatási engedélyt a francia ERAP (Enterprise de Recherches et D'activités Pétrolières), illetve a brazil PETROBRAS (Petroleo Brasileiro S/A).

A kutatási időszak hét év, a kitermelési időszak 20 év. A vállalatok egyedül vállalják a kutatás kockázatát. Ipari készletek felfedezése esetén munkájukért meghatározott javadalmazásban részesülnek, amit a kitermelt kőolajból kapnak. A rendkívül bonyolult szerződés részleteit ezúttal mellőzzük.

A szaúd-arab és amerikai koncesszió

Szaúd-Arábia területét Böckh Hugó és a svájci Albert Heim szakvéleménye alapján kőolajkutatás szempontjából nem tartották reményteljesnek. Ez a nézet gyökeresen megváltozott, amikor Bahrein szigetén sikerült kőolajat találni. Hosszas és viszontagságos előzmények után végül is a *Standard Oil of California (SOCAL)* szerzett kutatási engedélyt 1933-ban az ország keleti felének 819 200 km² nagyságú területére 50 000 arany font (kb. 150 000 dollár) lefizetése (bónusz) ellenében. Az évi bérleti díjat 5000 fontban állapították meg. Bonyolult átmeneti időszak után (BAPCO, CALTEX, CASOC) 1939-ben kiegészítő egyezményt kötöttek. A koncesszió területét 1 126 400 km²-re növelték. Aláírásakor 140 000 arany fontot fizettek (bónusz). Az évi bérleti díjat 5000 fontról 25 000 fontra emelték.

1944-ben megalakult az *Arabian-American Oil Co. (ARAMCO)*. Harminc-harminc százalék részesedés jutott a SOCAL-nak, a TEXACO-nak és a Standard Oil of N. J.-nek, 10% a MOBIL-nak.

1950-ben kihirdették a „szénhidrogén jövedelemadó törvényt”. Ennek következtében az állam részesedése a tiszta jövedelemből 50%-ra emelkedett. 1962-ben megalakult a szaúd-arab állami vállalat: az Általános Kőolaj és Ásvány Szervezet (*General Petroleum and Mineral Organization: PETROMIN*). 1963-ban az ARAMCO visszaadta kutatási területének 81,4%-át. Ezekre később más vállalatok (AUXERAP, AGIP) szereztek kutatási engedélyt. 1972-ben az állam megkapta a részvények 25%-át.

Szaúd-Arábia 1975-ben nem követte Irak, Irán és Kuvait példáját. Kifejezetten nem államosította az ARAMCO-t.

Az államosítás csak 1980-ban történt meg, de 1976-ig viszszaemléges hatállyal. Csak 1988-ban került szaúd-arab vezető a vállalat élére. 1989-ben megalakult a Saudi-Arabian Oil Co., amelynek keretében lényegileg az ARAMCO „operátorként” folytatja működését és biztosítja az USA kőolajimportjának mintegy 40–50%-át. 1993-ban a „Saudi ARAMCO”-t egyesítették a kőolaj-feldolgozást és a késztermék-értékesítést végző SAMAREC-kel, létrehozva a világ egyik leghatalmasabb integrált kőolajipari szervezetét.

Koncessziós szerződés Kuvaitban

Kuvait területét – Szaúd-Arábiához hasonlóan – Böckh Hugó szakvéleménye alapján az APOC nem tekintette kőolajkutatás tekintetében ígéretesnek. A bahreini kőolaj felfedezése után viszont a koncesszióért az APOC és a Gulf versengtek. A sejk igyekezett őket egymás ellen kijátszani, hogy a feltételeket minél magasabbra emelhesse.

A vetélkedés időszakában mindkét fél törekedett a sejk és környezetének jóindulatát kisebb-nagyobb összegekkel, drága ajándékokkal a maga javára megnyerni. Végül is összefogtak és 1934-ben aláírták a koncessziós szerződést. Aláírásakor 35 000 £ bónuszt fizettek. A kutatási időszak alatt a bérleti díj évi 7150 £; kőolaj felfedezése után 18 000 £. A royalty tonnánként 4,5 shilling. A szerződés kiterjedt Kuvait egész területére 75 év időtartamra. Megalakult a *Kuvait Oil Co. (KOC)*. A részvényeken az APOC és a Gulf 50–50% arányban osztozkodtak.

A KOC 1963-ban visszatért 9262 km²-nyi területet. 1974-ben 112 millió dollár kártérítés ellenében államosították a vállalat

lat 60%-át, 1975 végén pedig megtörtént a teljes államosítás. Megalakult a *Kuvaiti Állami Kőolajvállalat (Kuwait National Oil Co.: KNOC)*.

A visszaadott területen a *Kuvaiti-Spanyol Kőolajtársaság (KSPC)* kapott kutatási engedélyt. A részvények 49%-a a Hispanica Petroleos Co. (HISPANOIL) tulajdona, 51%-a pedig a KNOC-t illette. A Kuvaittal határos tenger alatti területre (offshore) a *Kuvait-Shell Petroleum Development Co. (KSPD)* kapott kutatási engedélyt. Mivel működésük eredménytelen volt és a koncesszió megszűnt, a feltételek ismertetését mellőzzük.

Koncessziók a Kuvait és Szaúd-Arábia közötti Semleges terület megkutatására

A 6000 km² nagyságú Semleges területet az Ukairi Egyezmény hozta létre 1923-ban, hogy hat kútját mind a kuvaiti, mind pedig a szaúd-arábiai beduinok felkereshessék. A koncessziót két „független” amerikai vállalat szerezte meg minden korábbi koncessziós szerződésnél sokkal nagyvonalúbb feltételekkel, a „multinacionálisok” legnagyobb megdöbbenésére.

Az *American Independent Oil Co. (AMINOIL)* 1948-ban a Semleges terület északi (kuvaiti) felére szerzett koncessziót 60 évi időtartamra. Aláírásakor a bónusz 7,5 millió US \$. A bérleti díj évi 625 000 \$, a royalty tonnánként 2,3 \$ (16,5 schilling!). Ezenfelül a kuvaiti fél megkapja a tiszta nyereség $\frac{1}{8}$ részét, valamint a részvények bizonyos – nem közölt – hányadát. Végezetül az emir kapott egy 1 millió \$ értékű luxusjachtot.

A Semleges terület szaúdi felére a magános Paul Getty vállalata, a *Pacific Western Oil Co.* kapott kutatási engedélyt 1949-ben ugyancsak 60 év időtartamra. A bónusz 9,5 millió dollár, az évi bérleti díj 1 millió \$, a royalty tonnánként 3,8 \$ (1 £ 35 sh!). A szaúdi fél ezenfelül megkapja a tiszta nyereség $\frac{1}{8}$ részét, valamint a részvények 25%-át. Mindkét vállalat kötelezte magát, hogy a helyi szükségletek fedezésére egy finomítót épít.

A japánok sem akartak kimaradni az Öböl-beli „bonanzából”. A japán nagyiparosok által alapított *Arabian Oil Co. (AOC)* a Semleges terület partjával érintkező víz alatti területekre szerzett koncessziót, a kuvaiti féltől 44 évre, a szaúditól 46 évre. A bónusz összegét nem közölték. Az évi bérleti díj 2,5 millió US \$. A kuvaiti fél megkapja a tiszta nyereség 56%-át, a szaúdi pedig az 57%-át. A részvények 10%-át megvehetik kibocsátási áron. Az igazgatótanácsban két arab igazgató foglalhat helyet. A terület $\frac{1}{3}$ -ét vissza kell adni a kuvaiti félnek 3, a szaúdi félnek 5 év után.⁵

Ezekkel a szerződésekkel a lavina megindult és a folyamat visszafordíthatatlanná vált. Az üzlet a kemény feltételek ellenére is jövedelmező, mivel 1990-ig a Semleges terület on- és offshore részén 2350 millió tonna kitermelhető kőolajat és egybillió m³ kitermelhető földgázt tártak fel. Ennek túlnyomó hányada a japán koncessziós területre esik.

Líbiai koncessziók

A II. világháború előtt nem folyt érdemleges kutatás. Az ország függetlenné válása után (1951. dec. 24.) az ENSZ tanácsára 1953-ban kihirdették az „Általános ásványtörvényt”. Ebben kinyilvánították, hogy a föld alatti ásványkincs az állam

tulajdona, de a kutatás jogát az állam bizonyos feltételekkel átruházhatja. A kutatási periódus 2 részre oszlik: (1.) *előkutatás*, (2.) *kutatás-feltárás*. A koncessziós az előkutatás során földtani, geofizikai méréseket kötelese végezni bizonyos meghatározott terjedelemben, hogy eldönthesse, érdemes-e a kutatást folytatni. A kutatási-feltárási folyamatra előírnak bizonyos fúrási követelményt.

1955-ben az ország területét négy övre, az öveket 100 km² nagyságú tömbökre osztották.

Az I. és II. öv a tengerparttal határos. Ezekre a koncesszió maximális időtartama 50 év. A délebbre – a sivatag belsejét felölelő – III–IV. övre a koncesszió 60 évig érvényes. Egy-egy vállalat az I–II. övben max. 30 000 km²-t, a III–IV. övben 80 000 km²-t igényelhet. A terület 1/4 részét 5 év után vissza kell adni. Tíz év után az I–II. övben a területnek csupán 1/3-a tartható meg.

Aláíráskor 500 £ bónusz fizetendő. A bérleti díj az I–II. övben az első 8 évben tömbönként 10 £, további 2 évre 20 £, azután évenként 2500 £. Kitermelhető kőolaj feltárása után évi 2500 £. A royalty 12 1/2%. Az állam részesedése az adókkal együtt 50%.

Későbbi módosítások: 5 év után vissza kell adni a terület felét, 7 év után a terület 3/4 részét. Az 500 £ bónuszt eltörölték, helyette bevezették az 1£ per km² bérleti díjat.

A visszaadott területekre a kormány új ajánlattételi felhívást írhat ki. Az ajánlatot pályázat keretében kell benyújtani.

A kutatási periódusban a koncessziós joga van annyi tömböt igényelni, amennyi az általa lehatárolt szerkezetet teljesen lefedi.

1955 decembere és 1956 januárja között 15 társaságból álló 9 operátor működött összesen 433 000 km²-t felölelő 42 kutatási egységen.

A *British Petroleum Co. (BP)* az ország nyugati részén 20 millió fontot költött el gyakorlatilag eredménytelenül. Az *ESSO* második fúrása *Bir Zelten* közelében 1959. jún. 13-án napi 2800 m³ kiváló minőségű kőolajat adott (évi 1 millió m³ egyetlen kútból!) Ez felvillanyozta a kedélyeket. 1965-ben 50 fúróberendezés dolgozott. 1966-ban 46 koncessziós 124 kutatási egységen tevékenykedett 597 475 km² nagyságú területen.

1969. szeptember elsején megdőlt a királyság. Az 1970. évi 120. sz. törvény létrehozta a *Kőolajipari Minisztériumot*. Ezzel megszűnt az 1963-ban alapított „Kőolajbizottság”. Az 1970. évi 24. sz. törvény létrehozta az *Állami Olaj Trösztöt*. Ez 1970. júl. 5-én átvette a kőolajtermékek értékesítését, továbbá önálló kutatást kezdett 233 883 km² nagyságú területen. További 70 326 km² nagyságú területen a „vegyes vállalkozás” formula szerint tevékenykedett a területen már korábban működő idegen vállalatokkal együttműködésben. 1971-ben megalakult az *Állami Kőolaj-értékesítő Vállalat*, 1972-ben pedig az olasz *SAIPEM* céggel vegyes vállalkozásban az *Állami Mélyfúró Vállalat*.

1971. dec. 7-én államosították a BP tulajdonát, majd 1973-ban a BP partnereként működő *Nelson Bunker Hunt* vállalatot.

1973-ban a Forradalmi Tanács elrendelte, hogy a működő vállalatok adják át részvényeik 51%-át az államnak térítés ellenében. A rendelkezést visszautasító vállalatokat teljesen államosították.

A kőolajár emelkedése következtében elrendelték a kitermelés racionalizálását, mivel a fokozódó bevételeket nem tudták célszerűen felhasználni. A kitermelést több mint 50%-kal csökkentették.

1975-ben teljesen államosították a kőolajipart. Az ezt elfogadó idegen vállalatoknak megengedték, hogy operátorként dolgozzanak.

Az embargó bevezetése óta a külföldiek vagy bér munkát végeznek, vagy líbiai alkalmazottakként – a líbiaiakénál jóval nagyobb fizetésért – folytatják munkájukat.

Koncessziók Indonéziában

Az indonéziai kőolajkutatás és kitermelés a II. világháború végéig a *Royal Dutch-Shell* vállalat kezében volt. 1945-ben Indonézia függetlenné vált. Az új alkotmány állami tulajdonná nyilvánította a föld mélyében rejlő ásványkincseket. Kimondta, hogy csak állami vállalatok végezhetnek kőolajkutatást, -kitermelést és -értékesítést.

Több kisebb vállalat alakult a kőolajmezők földrajzi elhelyezkedése szerint: *PERMINA*, *PERMIGAN*, *PERTAMIN* stb. (A nagybetűs rövidítés az indonéz név kezdőbetűiből áll.)

1967-ben a kis vállalatokat egy tröszt szerű szervezetben, a *PERTAMINÁ*-ban vonták össze. A „tröszt” azonban különbözött a régebbi trösztöktől, mivel visszatért Rockefeller eredeti elképzeléséhez: csak a feldolgozást és késztermék-értékesítést tartotta meg. A kockázatos kutatásba és a nagy kezdeti beruházást igénylő kitermelésbe lehetőséget adott az idegen vállalatok bekapcsolódására is.

Létrehozták a *PERTAMINA Idegen Vállalkozók Tevékenységét Összefogó Hivatalát*: a *BPPKA*-t. Fölöttes szerve a *Kőolaj-és Földgázipari Igazgatóság (MIGAS)*, ennek fölöttese pedig a *Bánya- és Energiaügyi Minisztérium (DPE)*.

A koncessziót azzal igyekeztek vonzóvá tenni a külföldi tőke számára, hogy először csupán 7–12% royaltyt írtak elő a terület értékelése szerint, de később – a szenzációs kutatási eredmények következményeként – bevezették a *Termelés-megosztási Szerződést*.

Az irányítás a *PERTAMINA* feladata. A vállalkozó aláíráskor bónuszt fizet. Ez nem vonható le a későbbi termelésből, de levonható az adóalapból, amikor a vállalkozás jövedelmezővé válik. A vállalkozó kötelezettséget vállal arra, hogy 6–10 év időtartam alatt meghatározott összeget fordít a kutatásra. A kutatási költségek csak az ipari kitermelésből vonhatók le. A *PERTAMINÁ*-t semmiféle kockázat sem terheli. Meghatározott nagyobb kitermelési szintek elérésekor a vállalkozó meghatározott – emelkedő mértékű – bónuszt fizet.

Alapelvként a kitermelt kőolaj 85%-a a *PERTAMINÁ*-t, 15%-a a vállalkozót illeti. A megosztás – a helyi feltételeknek megfelelően – „csúszóskála” szerint 70-30%-90-10% között változhat. A vállalkozó a kitermelés első öt éve alatt köteles saját részesedésének 8,5%-át export áron a helyi igények kielégítésére fordítani. Azután hordónként 20 centet kap.

A kitermelt kőolaj a vállalkozó részesedésének kivételével az állam tulajdona, s vele az állam képviselőjében a *PERTAMINA* rendelkezik.

Koncessziók az Északi-tengeren

Az Északi-tengert a part menti országok – a Perzsa (Arab)-öbölhöz hasonlóan – a partok közötti felezővonal elvén osztották fel egymás között. A tengerfenék alatt rejlő ásványvagyron az állam tulajdona.

Az Egyesült Királyság a saját részét 100 négyzetmérföld (260 km²) nagyságú É-D irányú tömbökre osztotta. A norvég vizeken egy tömb 545 km² nagyságú.

Az első koncessziók kiadásakor a feltételek hasonlóak voltak a már említettekhez. Az *előkutatósi idő* 6 év. Hat év után az eredeti területnek *legfeljebb a felére meghosszabbítható* 40 évre. Ebből következik, hogy a terület felét 6 év után vissza kell adni. Eredetileg 50–50% osztozkodási arány volt érvé-

nyes. Az évi bérleti díj az első 6 évre 25 £ per km². A hetedik évben 40 £/km², majd évenként 25 £-tal nő évi 290 £-ig. A royalty 12,5%. A koncessziósnak Nagy-Britannia-i székhellyel kell rendelkeznie (helyi vállalatot kell alapítania), hogy jövedelme *adóztatható legyen*. Természetesen előírták az elvégzendő munka évi minimumát is. A koncesszió meghirdetése és kiadása az energiaügyi minisztérium hatásköre volt.

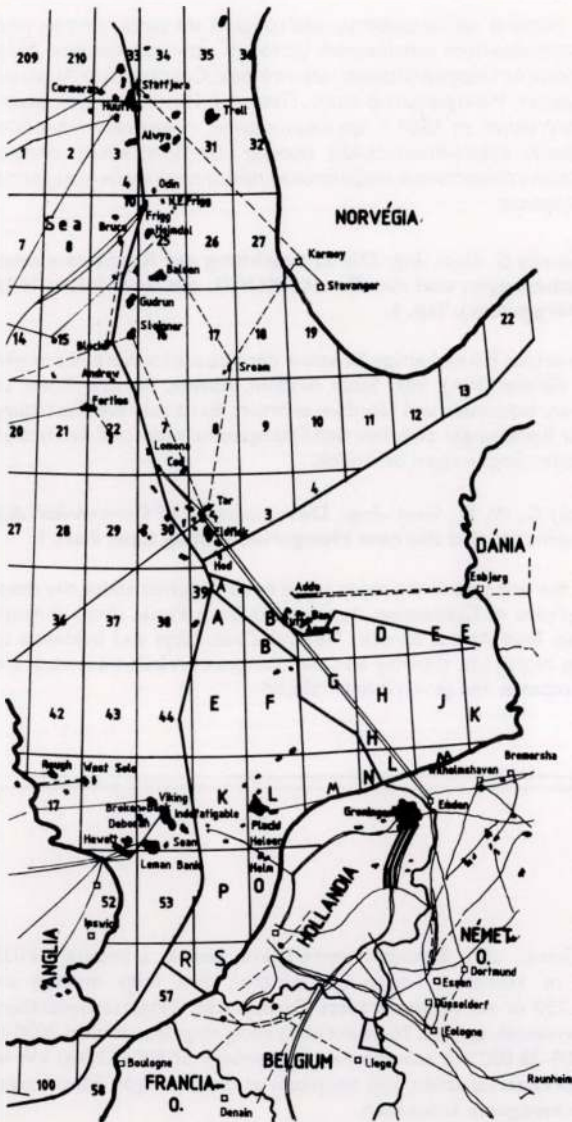
A nagy kockázatra és költségekre tekintettel két vagy több vállalat társult egymással. A *feltételeket a koncessziós feltételek változásának megfelelően módosították*. Az erőteljes módosítás a norvég kormánytól indult ki, de az Egyesült Királyság is magáévá tette. Az állam részesedésének fokozásánál azonban figyelembe kellett venni az önköltségnek a világátlagnál jóval nagyobb voltát. Az *állam bevételeit az adók és illetékek növelésével igyekeznek fokozni*.

Még számos állam koncessziós feltételeit vizsgálhatnánk meg (Venezuela, Mexikó, Nigéria, Egyiptom, Algéria, Arab Emírségek stb.), de ezek többé-kevésbé hasonlóak az ismertetettekhez. Ezért terjedelmi korlátok miatt mellőzzük.

Összefoglalás

A korai koncessziós egyezmények közös vonásai:

- (1) kizárólagos jog a szénhidrogének felkutatására, kitermelésére, szállítására, feldolgozására, értékesítésére;
- (2) határidő a műveletek megkezdésére, kötelezettség bizonyos mennyiségű munka elvégzésére,
- (3) hosszú időre szól, bizonyos mértékű beruházás elvégzése esetén meghosszabbítható;
- (4) nagy területre érvényes;
- (5) lehetőséget nyújt arra, hogy a vállalat saját közlekedési és hírközlési hálózatot létesítsen;
- (6) a műveletek végzéséhez szükséges területet az állam ingyen bocsátja rendelkezésre. A magántulajdonban lévő terület használata, megvásárlása a piaci feltételeknek megfelelően történik;
- (7) a vállalatoknak ki kell elégíteniük az állam kőolaj-, illetve kőolajtermék-szükségletét. Ez a mennyiség figyelmen kívül hagyandó a kincstári jövedék kiszámításánál;
- (8) a vállalatok leányvállalatokat alapíthatnak célfeladatok végzésére;
- (9) a koncessziót adó kormány megbízottakat delegálhat a vállalathoz annak költségére, akik jogosultak a könyvekbe betekinteni;
- (10) a vállalat köteles helyi munkaerőt alkalmazni, ha azok képzése és gyakorlata megfelel a követelményeknek; ugyancsak köteles helyi vállalkozók szolgáltatásait igénybe venni, továbbá helyi árukat felhasználni, ha megfelelnek a követelményeknek;
- (11) a vállalat köteles minden dokumentációt az állam rendelkezésére bocsátani, de kérheti azok titkosként történő kezelését, köteles továbbá évi jelentést készíteni;
- (12) a vitás kérdések rendezésének szabályozása.
- (13) Pénzügyi rendelkezések tekintetében a koncessziók három egymást követő időszakra bonthatók:
 - (a) Kezdetől a harmincas évekig. Jellemzői: csekély royalty vagy tonnánként meghatározott összegben, vagy a kitermelés százalékában pénzben, illetve kívánatra természetben, vagy pedig a tiszta nyereség bizonyos százalékában.



I. ábra. Az Északi-tenger koncessziós hálózatának részlete

- (b) Az 1930-as évek elejétől az 1950-es évek kezdetéig. Jellemzői: a koncessziós szerződés revíziója, minimális készpénzfizetés előírása függetlenül a royaltytól, a royalty és a tiszta nyereség bizonyos százalékának együttes fizetése.
- (c) Az ötvenes évek kezdetétől napjainkig. Jellemzői: a kőolaj nemzetközi gazdasági jelentőségének megfelelő részesedés követelése. Az 50–50%-os egyezmény, majd fokozatosan egyre több a koncessziót adó javára, a részvények egyre nagyobb hányadának megszerzése, részleges, majd teljes államosítás. Ezek a vonások már lényegesen eltérnek a hagyományos koncesszióktól, ezért velük elkülönítve kell foglalkoznunk.

Eltérés a hagyományos koncesszióktól

Az eltéréseket két alapkategóriába sorolhatjuk:

- (a) a még érvényes koncessziók felülvizsgálata és megváltoztatása,
- (b) a koncessziós szerződés teljesen új alapokra fektetése az államosítási törekvések befejezése és felülvizsgálata során. Ezek lényeges tényezői: 1. adózás, 2. tulajdonviszonyok, 3. pénzügyi biztosítékok.
- (1) **Adózás.** A korai koncessziós szerződésekben a vállalatok ragaszkodtak a teljes adó- és vámmentességhez. Az elsők között Venezuela és Szaúd-Arábia vezette be a kötelező adózást (az első lépcsőben ezzel emelték 50%-ra a részesedésüket). Ezt hasonló intézkedések követték a többi kőolajban gazdag országban is.
- (2) **Tulajdonjog.** Ezen a téren az első lépés a műveletek szétválasztása volt alapvető és járulékos műveletekre. *Alapvető művelet* a kutatás, fúrás, feltárás, kitermelés, termék-előkészítés, szállítás, feldolgozás. *Járulékos művelet:* minden olyan egyéb művelet, amely az alapvető műveletek elősegítéséhez szükséges, pl. magas- és mélyépítés, útépítés, kommunális létesítmények, hírközlés, energiaellátás, javítás-karbantartás, ellátás, oktatás, egészségügy, közlekedés, szakmunkásképzés stb. A koncessziós szerződések előírták, hogy a járulékos műveletekbe a koncessziót adó ország állampolgárait minél szélesebb körben be kell vonni. Ezek a létesítmények, illetve a kivitelezést végző vállalatok nem lehetnek a koncessziós tulajdonában.

A második lépcsőben az állam tulajdonlási jogát – az államosítások révén – kiterjesztették magára a koncessziós vállalatra, megengedve neki, hogy bizományosként, szolgáltató vállalként vagy operátorként folytassa tevékenységét. Az állam és a koncessziós viszonyában jelenleg a legrugalmasabb formula a „termelésmegosztási szerződés” (Production Sharing Agreement: PSA). Ennek a lényege, hogy „osztjuk meg a kőolajat a pénz helyett”. Különösen vonzó vonása – a megváltozott körülmények között –, hogy a részesedés megállapításánál figyelembe kell venni a helyi körülményeket („csúszóskála”).

A II. részben röviden áttekintjük a magyarországi koncessziós szerződéseket és a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. sz. törvény („bányatörvény”) szénhidrogén-bányászati vonatkozásait a változott körülmények függvényében.

Д-р Г. Сурови, инж.-геолог, к. г. н.: **Изменения концессионных договоров и новый венгерский закон о горном деле. Ч. 1.**

В первой части работы, состоящей из двух частей рассматриваются изменения условий концессионных договоров от Персии (Ирана) через Ирак, Саудовскую Аравию, Кувейт, Нейтральную зону, Ливию и Индонезию до Северного моря, от 1901 г. до наших дней, показывая одновременно изменения связи между государствами, отдающими концессию и нефтяными предприятиями-концессионерами.

Dr. Szurovy G., Geol.-Ing.: **Die Entwicklung der Konzessionsvereinbarungen und das Gesetz XLVIII. aus dem Jahre 1993. (Berggesetz). Teil. I.**

Im ersten Teil sind einige Beispiele der Konzessionsvereinbarungen in Persien (Iran), Irak, Saudi Arabien, Kuwait, Neutral Zone, Libyen, Indonesien und Nordsee erörtert. Es ist auch die Gestaltung der Beziehungen zwischen den Erdölgesellschaften und den betreffenden Regierungen behandelt.

Szurovy G., Ph. D., Geol.-Eng.: **Development of Concession Agreements and the new Hungarian Mining Law. Part I.**

In the first part of the paper some review is given about the development of Concession Agreements from Persia (Iran) through Iraq, Saud Arabia, Kuwait, Neutral Zone, Libya and Indonesia to the North Sea, showing also the changes of relation between the companies and governments related.

KÜLFÖLDI HÍREK

Az orosz földgáztermelés és csővezeték-építés folyamatos növekedése várható

Az orosz földgáztermelés 1993-ban (nem végleges adatok szerint) az 1992. évi 640 Mrd m³-re csökkent, azonban a 21. század első évtizedében folyamatosan emelkedni fog; 2000-ben várhatóan 733–755 Mrd m³, míg 2010-ben már 850 Mrd m³ lesz. A többlet jelentős részét a Jamal-félszigetről fogják biztosítani, amely 2000-ben mintegy 48,0–100 Mrd m³-t fog szolgáltatni. Nyugat-Szibéria marad a fő szállí-

tási forrás, de a Barents-tengeren levő mezők, a becslést 13 025 Mrd m³ készlettel, lehetőséget kínálnak arra, hogy mintegy évi 150–250 m³-rel vegyenek részt Oroszország földgáztermelésében. A távvezeték-építés a 90-es években eddig stagnált, azonban 2000-ig 16 000–28 800 km csővezeték és mintegy 37 500–52 000 kW új kompresszorkapacitást kell beépíteni az orosz földgáz iránti kérések kielégítése érdekében.

Pipeline and Gas Journal, 1993. dec.

Turkovich Gy.

Vízszintes kútkiképzés újszerű technológiája flexibilis (felcsavarható) termelőcső alkalmazásával

CAMPBELL, A.-
FRASER, I.

Innovative Coiled Tubing Techniques In Horizontal Wells

ETO: 622.243.2:622.245:550.832

E tanulmány olyan új eljárást ismertet, melyet sikerrel alkalmaztak olyan súlyos problémák megoldására, melyeknél korábban költséges berendezéstelepítéssel járó kútmunkálatokra volt szükség. Egyes esetekben e problémák egyedüli megoldása a flexibilis termelőcső (coiled tubing) révén lehetséges. E témakör négy fő részre tagozódik:

Nyitottlyuk-szelvényezés

A flexibilis termelőcsőnek ilyen újszerű alkalmazása a szelvényezés gyorsasága és minősége tekintetében előnyös tulajdonságokkal jár. A szelvényezőműszerek vízszintes kutakban folyamatos sebességgel továbbíthatók anélkül, hogy megállásra, rácsatlakozásokra vagy bontásokra volna szükség.

Szelektív rétegkezelés, serkentés felfújható pakkerekkel

A felfújható pakkerekkel végzett szelektív rétegkezelések sokkal körülményesebbek a vízszintes kutakban végzett munkálatokhoz képest. Részletesen ismertetünk egy teljes rétegkezelési programot, melynek során több vízszintes kútban nagy mennyiségű savnak nagy szivattyúkapacitás melletti, 2" méretű flexibilis termelőcsővel és visszanyerhető, felfújható pakkerekkel való elhelyezését végezték.

Fúrás flexibilis termelőcső alkalmazásával

Több különleges berendezést szerkesztettek és próbáltak ki flexibilis termelőcsővel való fúrásra. Több kút újbóli kezdését és oldalra fordítását végezték flexibilis termelőcsővel technológiájával. Európa és É-Amerika különböző kútjaiban e munkára speciálisan kifejlesztett és elkészített felszíni és kútbeli eszközöknek e technológiájával való alkalmazását részletesen ismertetjük.

A lyuktalpi eszközök kezelése

Különböző eszközöket és eljárásokat fejlesztettek ki lyuktalpi erőhatások érvényesítésére olyan funkcióknak a lehetővé tétele céljából, mint pl. csúszóhüvelyek nyitása és zárása.

Abstract: This paper describes new techniques that have been successfully employed to solve difficult problems in wells that would have previously required expensive rig intervention techniques. In some cases coiled tubing offered the only solution for these problems. The paper is split into four general sections:

Open Hole Logging

This innovative use of coiled tubing has significant advantages in terms of speed and quality of logs. Logging tools can be conveyed at continuous speed in horizontal wells without the need to stop and make or break connections. Actual jobs are described giving details of the benefits of this new technique.

Selective Stimulation with Inflatable Packers

Selective stimulation treatments are more problematic in horizontal wells than vertical wells. Details of a complete stimulation work program using large acid volumes at high pump rates in several horizontal wells with 2 inch coiled tubing and retrievable inflatable packers are discussed.

Coiled Tubing Drilling

Much specialised equipment has been built and tested for drilling wells with coiled tubing. Several wells have been reentered and sidetracked using coiled tubing techniques. Details of surface and downhole equipment specially designed and built for this work along with techniques used in various wells in Europe and North America are included.

Manipulation of Downhole Assemblies

Various tools and techniques have been developed to allow the application of force downhole to perform functions such as opening and closing sliding sleeves and pulling plugs. The use of impact hammers and jars in conjunction with larger size coiled tubing has greatly increased the scope of work that coiled tubing can perform. Examples of this type of work are included to illustrate the techniques available.

Ütőollóknak nagyobb átmérőjű termelőcsővel kapcsolatos alkalmazása nagymértékben növelte a flexibilis termelőcsővel végezhető munkálatok körét. Ismertetjük az ilyen munkálatok lehetőségét jellemző példákat.

BEVEZETÉS

Valamennyi flexibilis termelőcsőves munkálatra nézve parancsoló szükségszerűség a számítógépes szimulátor alkalmazása egy adott termelőcsőméret és kútkonfiguráció melletti biztonságos műveleti séma meghatározására [1, 2]. Az üzembiztosnak a szokásos szimulált módja vízszintes kutakban a termelőcső kihajlása, mivel a súrlódás következtében fellépő ellenállóerő a flexibilis termelőcsőben tengelyirányú nyomóterhelést ébreszt. Az axiális terhelés további fokozása következtében a lyuktalpi szerelvény nem fog tovább haladni, és végső fokon a felszínről kapott további terhelés hatására bekövetkezhet a termelőcső kihajlásos törése. Ha ehhez még nagy átmérőjű lyuktalpi szerelvények, mint pl. szelvényezőszonák, pakkerek használata és lyuktalpi szerelvények elfúrásának művelete is társul, ez fokozhatja a kihajlásos (kifáradási) törés lehetőségét.

Csak az utóbbi időben, a 2" vagy annál nagyobb külső átmérőjű flexibilis termelőcső alkalmazásával kombinált, továbbfejlesztett számítógépes szimulátor bevezetésével vált lehetővé, hogy a flexibilis termelőcső vízszintes kutakban alkalmas legyen egy teljesebb szolgáltatási kör ellátására. A szakirodalom ismerteti a nagyobb átmérőjű termelőcső használatával végzett különböző munkálatokat. [3, 4].

NYITOTTLYUK-SZELVÉNYEZÉS

Már több éve használatos olyan, belül 7 eres kábellel ellátott flexibilis termelőcső, amely alkalmas termelési mérőszondáknak a csővezetett fúrólyukba történő lebecsátására. A produktív vízszintes kutak számának a fokozódásával a szolgáltatás nagymértékben növekedett. A csővezetett lyuk szelvényezésekor alkalmazott eszközök külső átmérője $1\frac{11}{16}$ " volt, az eszközök forgólapátos áramlásmérővel és a mélységkorreláció céljából karmentyülökátorral, valamint a pontos rezervoáradatok nyerése céljából hőmérsékletmérő és nyomásmérő műszerrel voltak ellátva. E műszeres szerelvények levegőben mért tömege általában nem volt több 200 fontnál (90 kg), és azokat az 1000 m-nél hosszabb csővezetett vízszintes lyukszakaszba is flexibilis termelőcsővel általában könnyebben lehetett juttatni.

A számítógéppel támogatott, flexibilis termelőcsőves szimulátorok tökéletesítésével ma már pontosabban előre jelezhető több flexibilis termelőcsőves munkarendelés sikerességének a valószínűsége, mint pl. a vízszintes kutakban végzendő nyitottlyuk-szelvényezés. A munkálatok számítógéppel modellezhető a munka megkezdésének eldöntése előtt, ennek eredményeként megalapozott döntés hozható berendezésköltség és időráfordítás nélkül. Ennek kihatásaként az olajmezőn egyre több ígéretes flexibilis termelőcsőves művelet vált sikeressé. Az 1. ábra mutatja egy hasznos tehernek flexibilis termelőcsővel vízszintes kútba való lejuttatására vonatkozó műveleti séma számítógépes szimulációját. A nyitottlyuk-szelvényezéshez szükséges súlyosabb hasznos teher és a fellépő súrlódásnövekedés miatt a kiképezhető vízszintes lyukszakasz hossza valamelyest csökkent a csővezetett lyukakhoz képest.

INTRODUCTION

In all coiled tubing work it is imperative to use a computer simulator to determine the safe operating envelope for a particular coiled tubing size and well configuration.^{1,2} The normal simulated mode of failure in horizontal wells is buckling of the tubing as the resistive force due to friction induces an axially compressive load in the coiled tubing. Ultimately increased axial loading will result in no more further movement of the bottom hole assembly and will eventually result in a buckling failure of the tubing, if additional load is applied from surface. The addition of large bottom hole assemblies such as logging tools, packers and drilling bottom hole assemblies increase this possibility of buckling failure.

It is only recently, with the introduction of coiled tubing sizes of 2 inch outside diameter and above combined with improved computer simulators, that coiled tubing has been able to provide a more complete range of services in horizontal wells. Several operation using larger diameter tubing have been documented.^{3,4}

OPEN HOLE LOGGING

Coiled tubing with seven conductor cable installed inside the tubing has been used for many years to run production logs in cased holes. With the increase in the number of producing horizontal wells this service has shown strong growth. Typically, with cased hole logging, the tools used are $1\frac{11}{16}$ inch outside diameter and the tool strings are comprised of spinners to determine flow rates, casing collar locators for depth correlation and temperature and pressure gauges to obtain accurate reservoir information. These tool strings usually weigh no more than 200 pounds in air and are relatively easy for coiled tubing to push along cased horizontal sections of lengths in excess of 1000 metres.

With the improvement in coiled tubing computer simulators, it is now possible to more accurately predict the likelihood of success in more demanding coiled tubing applications such as open hole logging in horizontal wells. Operations can be modelled on computer before deciding to attempt them in the field, with the result that informed decisions can be made without committing expensive equipment and time. This has had the effect that more ambitious coiled tubing operations are being successfully carried out in the field. Figure 1 shows an example from a computer simulation of the expected operating envelope for a coiled tubing string conveying a payload in a horizontal well. Because of increased friction and the heavier payloads required for open hole logging applications, the horizontal lengths that can be achieved are somewhat less than with cased hole production logging tools, but nevertheless significant.

Open hole logging with coiled tubing imposes the following problems over conventional cased tubing production logging:

- Open hole sections have higher and more variable friction coefficients than cased hole sections.
- Open hole logging tools are significantly heavier than production logging tools.
- Open hole diameter changes make computer modelling more uncertain.

Even with these restrictions open hole logging provides several benefits over logging systems that are conveyed, for example, on drill pipe.

- Continuous logging speed results in higher quality logs
- Faster trip times in and out of the hole reduces costs
- Less hole damage in high angle build up sections

Examples of Coiled Tubing Conveyed Open Hole Logging

Well 1

This logging job was carried out in the 8-1/2 inch open hole section in a limestone formation. The open hole section of the well started at 2508 metres, at an angle of approximately 70 degrees, and became horizontal at 2,730 metres. The horizontal section continued for 280 metres. 1-1/2 inch coiled tubing with 7 conductor cable was used to convey the following bottom hole assembly:

- Tension/compression tool
- Gamma ray tool
- Formation microscanner.

The tool string had a total weight of 408 kgs and a total length 15,28 metres. An observed coefficient of friction of 0,2 in the cased sections and 0,28 in the open hole section was used to calculate the operating limits. The complete horizontal section was logged.

A second run was made in the same well with the following bottom hole assembly:

- Compression/tension tool
- Neutron log
- Gamma ray tool
- Dual laterolog

This tool string had a weight of 373 kgs and a length of 15,21 metres. Once again the complete horizontal section was logged.

Well 2

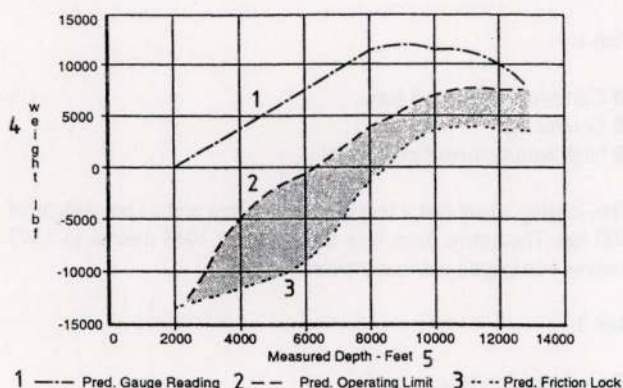
This well was in the same limestone section as the previous well, but problems were encountered during drilling which required a reduction in bit size. The open hole section went from 8-1/2 inch, through 8-3/8 inch, down to 5-7/8 inch diameter because of problems encountered while passing the drilling assembly through the final angle build before the horizontal section. This well presented additional challenges as the final section was at an angle of 95 degrees, requiring the tools to be actually pushed uphill by the coiled tubing. A bottom hole assembly comprised of the following tools was run:

- Compression/tension tool
- Gamma ray
- Formation microscanner

The intention of the job was to log from the bottom of the 7 inch liner at 2567 metres to the end of the horizontal section, with its 95 degrees deviation, at 3,111 metres. The coiled tubing was only able to log to 2850 metres due to „stand up”, meaning essentially that the tubing, either due to friction locking or obstructions was not able to go any further. This depth corresponds to the change in open hole size from 8-3/8 inch to 5-7/8 inch which perhaps indicates that the bottom hole assembly had „hung-up”. The total amount of open hole logged during this operation was 283 metres, mostly at an angle of 95 degrees from the vertical.

Well 3

This well was completed in a limestone reservoir with an open hole section from 1048 metres to 1363 metres. The well profile had a particularly tight angle build a computer simulation, prior to logging, predicted that there would be problems in trying to convey such a large bottom hole assembly through such a tight build-up angle. A dummy run was made with a bottom hole assembly 5 inches in diameter and 14 metres long to see if it would be possible to run the intended tool string into the well and along the complete horizontal section. Because of the length of the bottom hole assembly



1. ábra. Az előre jelzett műszerállást és a műveleti határértékeket ábrázoló, jellegzetes számítógépes szimuláció: 1 előre jelzett műszerállás; 2 előre jelzett műveleti határ; 3 előre jelzett súrlódásos elakadás; 4 terhelés, font/láb; 5 mért lyukmélység, láb

Fig. 1. Typical computer showing predicted gauge reading and operating limit

A flexibilis termelőcsővel végzett nyitottlyuk-szelvényezés a hasonló termelőcsővel végzett hagyományos szelvényezés-sel egybevetve az alábbi problémákat veti fel:

- a nyitott lyukszakaszok súrlódási tényezője nagyobb mértékű és változóbb, mint a csővezetett lyukszakaszokban;
- a nyitott lyukban használatos szelvényezőeszközök jelentősen súlyosabbak, mint a termelési szelvényezőeszközök;
- a nyitott lyuk átmérőjének változásai bizonytalanabbá teszik a számítógépes modellezést.

A nyitottlyuk-szelvényezés még e korlátozások mellett is számos előnyt kínál a fúrócsővel lejuttatott szelvényezőrendszerrel szemben:

- a folyamatos szelvényezési sebesség jobb minőségű szelvényezési görbéket eredményez;
- a gyorsabb ki- és beépítési idők csökkentik a kútköltségeket;
- a nagy ferdesű szakaszokban kevesebb a kútsérülés.

A flexibilis termelőcsővel lebecsült nyitottlyuk-szelvényező szonda alkalmazása

1. kút

A szelvényezést mészakörétegben, 8-1/2" átmérőjű nyitott lyukszakaszban végezték. A kút nyitott szakasza 2508 m-ben megközelítőleg 70° ferdeség mellett indult, és 2730 m-ben érte el a vízszintes irányt. A vízszintes lyukszakasz 280 m-t ért el. Egy 1-1/2" átmérőjű 7 kábeleres vezetékköteggel ellátott flexibilis termelőcső szolgált az alábbi lyuktalpi szerelvény lejuttatására:

- húzó- és nyomófeszültség-szelvényező
- gamma-szelvényező
- mikroszelvényező

A szerelvény teljes tömege 408 kg, teljes hossza pedig 15,28 m volt. A béléscsővezet, valamint a nyitott szakaszon észlelt 0,2 ill. 0,28 értékű surlódási tényező alapján számították a műveleti határértékeket. A vízszintes kútszakaszt teljes egészében szelvényezték.

Ugyanabban a kútban a második alkalommal a következő szerszám-összeállítást alkalmazták:

- nyomó- és húzófeszültség-érzékelő
- neutronszelvényező
- gamma-szelvényező
- dual laterolog szonda

A szelvény tömege 373 kg, hossza 15,21 m volt. A szelvényezés ismét a teljes vízszintes lyukszakaszban történt.

2. kút

A kutat az előzővel azonos mézskőképződményben képezték ki, de a mélyítés alatt felmerült nehézségek a fúróméret kényszerű csökkentéséhez vezettek. A nyitott szakasz 8 $\frac{1}{2}$ "-ról kezdetben 8 $\frac{3}{8}$ "-re, majd 5 $\frac{7}{8}$ "-re csökkent a fúrószer számnak a vízszintesben hajló végső lyukgörbületen át való továbbjutási nehézségei folytán. E kút újabb kihívásokat hozott, mivel a végső lyukszakasz hajlásszöge 95° volt, ami az eszközöknek a flexibilis termelőcsővel valósággal felfelé nyomását tettené szükségessé. A lyuktalpi szerelvényszereléshez:

- nyomó- és húzófeszültség-érzékelő,
- gamma-szelvényező,
- mikroszelvényező szonda.

A művelet a 7"-es betétsző (liner) 2567 m-ben lévő sarujától a vízszintes lyukszakasz végéig, a 3111 m-ben lévő 95°-os hajlason keresztüli szelvényezés céljából történt. A flexibilis termelőcsővel csak 2850 m-ig sikerült a szelvényezés a szerzám felülése miatt, ami lényegileg azt jelenti, hogy akár súrlódási ellenállás, akár eltömődés miatt a termelőcső továbbhaladása lehetetlenné vált. Ez a mélység megfelel a nyitott lyukszakasz méret 8 $\frac{3}{8}$ "-ról 5 $\frac{7}{8}$ "-re való csökkenése mélységének, ami esetleg azt jelzi, hogy a lyuktalpi szerelvény a szelvényező-küvetben „felült”. A nyitott lyukszakaszban a szelvényezett hossz 283 m volt, legnagyobb részben a függőlegestől való 95°-os elhajlás mellett.

3. kút

E kút mézskőtárolóra lett kiképezve 1048 m-től 1363 m-ig, nyitott lyukszakasszal. A kútprofil különösen szűk hajlású lyukferdülést mutatott, és a kútszelvényezés előtt végzett számítógépes szimuláció előre jelezte, hogy azon a ponton a nagy átmérőjű lyuktalpi szerelvénynak az ilyen éles lyukgörbületen való átjuttatási kísérlete nehézségekbe fog ütközni. Egy 5" átmérőjű, 14 m hosszú lyuktalpi szerzám-összeállítással próbabeépítést végeztek annak tisztázására, hogy a tényleges szondával lehetséges-e a teljes vízszintes lyukszakaszon át való beépítés. A lyuktalpi szerzám az építési hossz és a hirtelen lyukgörbület folytán a nyitott lyukszakasz legnagyobb mértékű hajlásánál megakadt. Emiatt úgy döntöttek, hogy a 3 $\frac{5}{8}$ "-es kisebb méretű, alábbi összeállítású szelvényezőszondát építik be:

1. menet:

- nyomó- és húzófeszültség-érzékelő,
- gamma-szelvényező,
- nagy sűrűséget (high density) érzékelő szonda.

and the severity of the bend this dummy run struck in the open hole at the point of highest build angle. On this basis it was decided to run the smaller 3 $\frac{5}{8}$ " inch diameter, logging string comprised of the following tools:

Run 1:

- Compression/tension tool
- Gamma ray
- High density formation scanner

This logging string had a length of 14 metres and a tool weight of 300 kgs. The entire open hole section from 1048 metres to 1363 metres was logged without problem.

Run 2:

- Compression/tension tool
- Gamma ray tool
- Dual induction log

This bottom hole assembly had a length of 16,7 metres and a tool weight of 385 kgs. These two runs demonstrate very clearly the importance of the predictive features of today's computer simulators as an engineering tool.

Well 4

Logging operations were carried out in a similar but shallower well in the same field as described above. In this case the total open hole section was 150 metres in length and presented no problems. Table 1 gives a summary of the open hole logging work described above.

TABLE 1

Open Hole Length Logged in metres	Max. Dev. Angle in open hole	Tool Types Conveyed	BHA Length in metres	BHA Weight kg
502	90	FMS/CNL/GR/AMS	15.28	408 kg
502	90	LDL/CNL/GR/AMS	15.21	373 kg
283	95	FMS/GR/AMS	20.1	410 kg
315	90	HFMS/AMS	14	300 kg
315	90	GR/DIL/AMS	16.7	385 kg
150	90	FMS/GR/AMS	14	300 kg

HFMS – High Density Formation Scanner; FMS – Formation Scanner; CNL – Neutron Log; GR – Gamma Ray; AMS – Compression Tension Tool; DIL – Dual Induction Log; LDL – Dual Lateral Log

Az így összeállított szonda hossza 14 m, tömege 300 kg volt. Az 1048 m-től 1363 m-ig terjedő teljes nyitott lyukszakasz szelvényezésekor akadály nem merült fel.

2. menet:

- nyomó- és húzófeszültség-érzékelő,
- gamma-szelvényező,
- dual indukciós szonda.

E lyuktalpi szerelvény-összeállítás hossza 16,7 m, tömege 385 kg volt. E két beépítési menet világosan kimutatta a mai számítógépes szimuláció előzetes jelző szerepének mint eredményes rezervoármérnöki eszköznek a fontosságát.

4. kút

Lyukszelvényezési munkát végeztek a fentiekben ismertett mezőben hasonlóképpen kiképzett, kisebb mélységű kútban. Ebben az esetben a teljes nyitott lyukszakasz hossza 150 m volt, és probléma nem adódott. Az 1. táblázat adja a fentiekben ismertett nyitott lyukszelvényezési műveletek összefoglalását.

1. táblázat

Szelvényezett nyitott lyuk m	Max. ferdülés a nyitott lyukban	Használt eszköztípusok	Lyuktalpi szerszám-hossz (m)	A lyuktalpi szerszám tömege, kg
502	90	FMS/CNL/GR/AMS	15,28	408
502	90	LDL/CNL/GR/AMS	15,21	373
283	95	FMS/GR/AMS	20,1	410
315	90	HFMS/AMS	14	300
315	90	GR/DIL/AMS	16,7	385
150	90	FMS/GR/AMS	14	300

HFMS nagy sűrűségű formáció mikroszelvényezése; FMS mikroszelvényezés; CNL komponált neutron szelvényezés; GR gamma-szelvényezés; AMS nyomó- és húzófeszültség-érzékelő; DIL dual indukciós szelvényezés; LDL dual laterolog.

SZELEKTÍV RÉTEGSEKENTÉS FELFÚJHATÓ PAKKEREKSEL

Habár felfújható pakkereknek vízszintes kútkiképzéseknél való használata nem újdonság, a nagyobb átmérőjű flexibilis termelőcső fokozott teljesítőképessége kedvező hatással volt a jelenleg rendelkezésre álló rétegkezelési módok alkalmazására. A korábban használt flexibilis termelőcsőméretek korlátozták a megvalósítható áramlási ütemet és a távtartó pakkereknek a vízszintes szakaszban való lejutathatóságát. A következőkben ismertetjük Németország egyik nagyobb gáztároló objektumán a vízszintes kútkiképzési program részeként alkalmazott eljárást.

A Wintershall Rt. egy leművelt gáztárolót föld alatti gáztárolásra szolgáló létesítménnyé alakított ki. A tárolókőzet természetes repedezetségű mészkő, és a betárolás több vízszintes kúton át lehetséges. A gázkutakra jellemző tényleges függőleges talpmélység 2500–2900 m között változik, a vízszintes szakasz hossza 300 m. A kútkiképzés $7\frac{5}{8}$ " átmérőjű fúrólukban elhelyezett, két különálló tárolószintet harántoló három, egyaránt 7" átmérőjű résszűrős betétső elhelyezésével

SELECTIVE STIMULATION WITH INFLATABLE PACKERS

Although the use of inflatable packers in horizontal completions is not new, the increased capability of large coiled tubing sizes has had a dramatic effect on the type of stimulation treatments now available. The sizes of coiled tubing previously available had limited the flow rates attainable and the distance packers could be conveyed along the horizontal section. The following section describes a procedure used as part of the completion program for horizontal wells in a major gas storage project in Germany.

Wintershall A. G. have developed a depleted gas reservoir as a gas storage facility. The formation is a naturally fractured limestone and is accessed by several horizontal wells. The gas wells are typically 2,500 metres to 2,900 metres TVD and have a horizontal section of 300 metres. The completion size is $7\frac{5}{8}$ inch, with the producing interval completed with 3 each 7 inch slotted liner sections across two separate intervals. Three external casing packers are used to provide zone isolation. Figure 2 shows a diagram of a typical completion. Present formation pressure is 70 bar and fluid losses occur during drilling with the result that cuttings are not transported to surface and cause damage to the reservoir sections.

Completion and Stimulation Procedure

After the $7\frac{5}{8}$ inch completion has been installed in the well, an inflatable bridge plug is set in the top of the 7 inch liner section at about 2,020 metres. With the packer in place, the production tubing is filled with water and the drilling rig is then demobilised, leaving the well suspended.

At this stage the following coiled tubing operations are performed:

1. Coiled tubing is run in hole to pull an inflatable bridge plug previously run to support the fluid column while the well was suspended. Figure 3 shows a typical coiled tubing inflatable packer bottom hole running assembly.
2. 100 m³ of 28% hydrochloric acid is spotted and injected across entire the production/injection zone. This phase of treatment is to remove any cuttings that, because of the low bottom hole pressures, have not returned to surface during the drilling phase. The treatment is pumped through 2 inch coiled tubing in stages of 30 to 40 m³ displaced with water and lifted with nitrogen.
3. To determine the production contribution from each producing interval, a production log is run after clean-up, on conventional 1- $\frac{1}{2}$ inch coiled tubing equipped with seven conductor cable. On the basis of this information a selective stimulation treatment for the well is planned.
4. Selective Stimulation Treatment. The most typical sequence of operations carried out on these wells is as follows:
 - An inflatable packer is set above the lower zone to isolate it from the treatment. The packer is released and left in position. The coiled tubing is then pulled out of the hole and a second inflatable packer set above the zone to be treated. Figure 4 illustrates this zone isolation technique.
 - A total of 50 m³ foamed 15% hydrochloric acid is pumped between the packers into the isolated section at flow rates of 35 m³/min and 400 liters/min of nitrogen and acid respectively. Following treatment, the coiled tubing is pulled out of hole and the treated zone is left isolated with the packers in position.

történt. Három külső béléscsőpakker szolgált a termelőszintek elkülönítésére. A 2. ábra egy jellegzetes kútkiképzés vázlatos képét mutatja. A fennálló telepnyomás 70 bar, és a fúrás mélyítése közben folyadékelnyelés lép fel, aminek következtében a furadék nem kerül a felszínre és ez a tárolószintek károsodásához vezet.

Kútkiképzési és rétegszerkentési művelet

Miután a $7\frac{5}{8}$ " méretű termelőszelvény elhelyezése a kútban megtörtént, egy felfújható záródugót helyeznek el a 7"-es betétcsőben kb. 2020 m mélységben. A pakker elhelyezése után a termelőcsövet vízzel töltik fel, majd a berendezést leszerelik és a kútmunkálatot felfüggesztik.

Ebben az állapotban a következő flexibilis termelőcsöves műveletet végzik el:

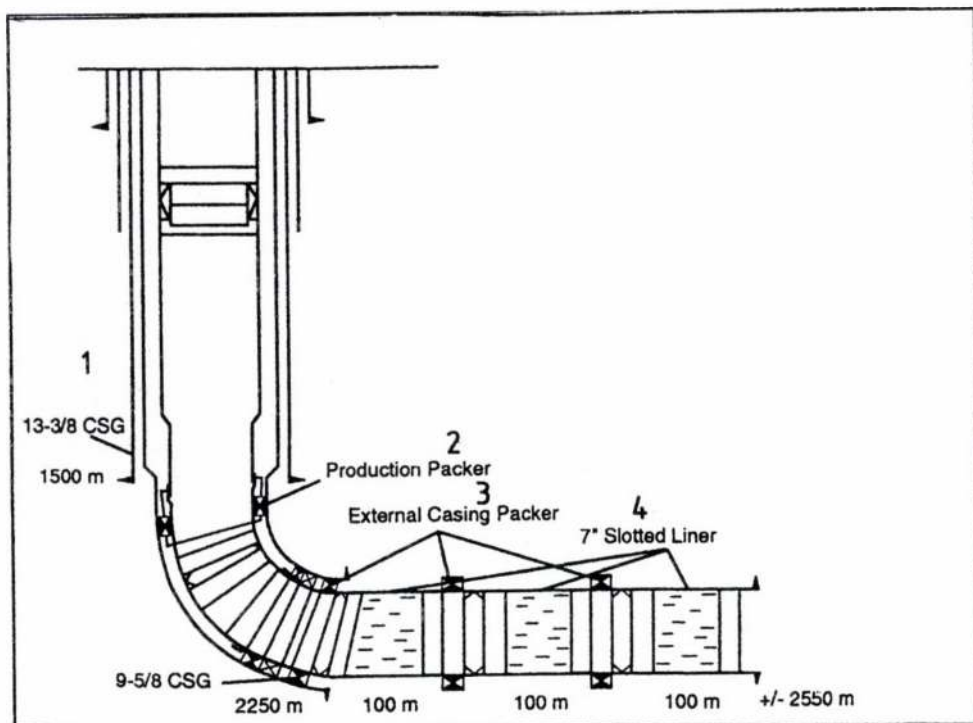
1. Flexibilis termelőcsövet bocsátanak le a kútba, hogy a korábbi folyadékoszlop tartására előzőleg elhelyezett felfújható záródugót a kútból kiemeljék. A 3. ábra mutatja a flexibilis termelőcsővel lebocsátott felfújható pakkeres lyuktalpi szerelvénynek egy jellegzetes összeállítását.

● A third packer is then run in the hole and set above the existing packers isolating the top zone for treatment. Next 50 m^3 of foamed 15% hydrochloric acid is pumped between the packers and displaced with nitrogen.

5. Following the simulation all the packers are pulled and all zones produced for 24 hours to allow full clean-up.
6. After clean-up a pressure temperature log is run on 2 inch coiled tubing during production and shut in to determine the effectiveness of the treatment.
7. Inhibited water is then spotted over the entire liner interval to protect the completion from corrosion and the well is left suspended.

All surface operations are carried out independent of the drilling rig. In order to accommodate some of the particularly long bottom hole assemblies required, a modular injector support tower, as shown in Figure 5 is used. The tower allows the use of riser sections in excess of 12 metres long, provides useful platforms if work has to be done on assemblies or BOP's at various heights inside the tower and provides a safe working environment for the coiled tubing operators.

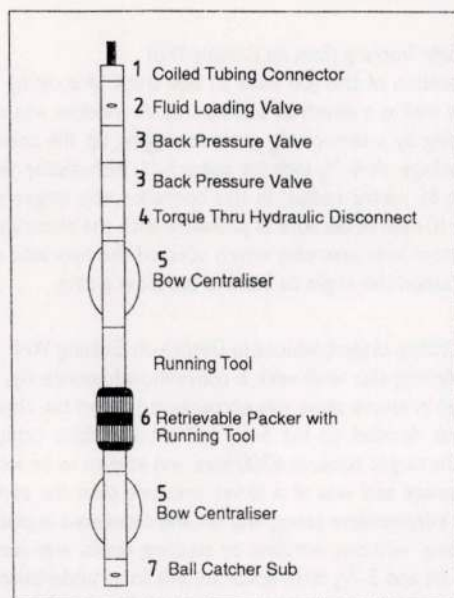
This type of tower system has found extensive use both offshore and on land locations where long bottom hole assemblies are required. Versions of the tower system have been approved for offshore use in wind speeds of up to 100 km/hr.



2. ábra. Gáztárolóra létesített kút vízszintes szakaszának jellegzetes kiképzése: 1 béléscső; 2 termelési pakker; 3 külső béléscsőpakker; 4 7"-es résszűrős betétcső

Fig. 2. Typical gas storage well horizontal completion

Drilling using coiled tubing



3. ábra. Flexibilis termelőcsővel elhelyezhető felfújható záródugó: 1 csatlakozás a flexibilis termelőcsőre; 2 folyadékterhelésre működő szelep; 3 visszacsapó szelep; 4 „torque thru” folyadékkal működtetett bontóelem; 5 rugólapos központosító; 6 visszanyerhető pakker a beépítő szerszámmal; 7 golyófogó közdarab

Fig. 3. Coiled tubing conveyed inflatable bridge plug

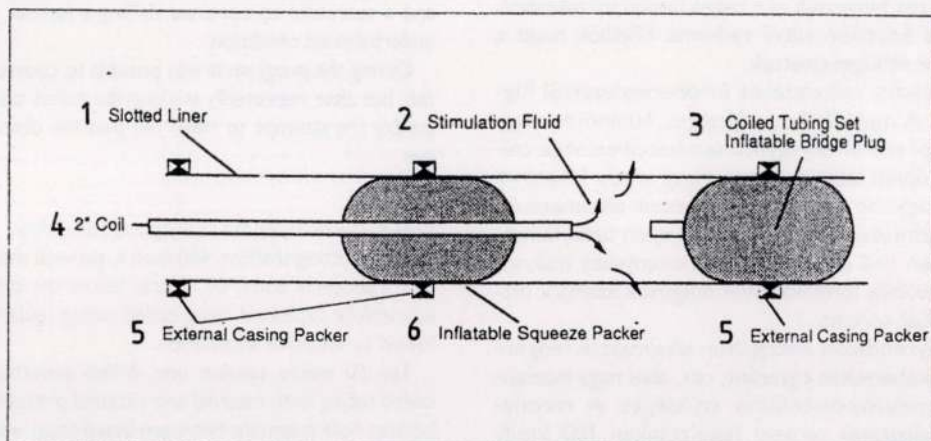
2. 100 m³ 28%-os sósvat helyeznek el és a teljes termelő-besajtoló zónán átnyomják. A rétegkezelés e szakasza a

At a time when financial pressures in the industry are forcing operating companies to look at every aspect of their business, coiled tubing drilling offers a technique for turning marginal wells into economic producers. Horizontal drilling with coiled tubing can offer a technique to inexpensively increase the production from these marginal producers.

When a reservoir has produced a relatively small percentage of its original oil in place, the formation pressure may have declined such that the production rates attainable from existing vertical wells may have dropped to the point that conventional workover techniques are no longer cost effective. Converting original vertical wells to horizontal producers completely alters the behaviour of the well, making it less prone to near well bore damage and providing a much larger flow path from the reservoir to the original well bore. High permeability streaks and natural fractures within the reservoir are intersected by the horizontal well, resulting in production increases in some cases of 20 to 30 times over conventional wells.

In depleted reservoirs drilling using conventional methods can result in serious formation damage as drilling fluids are lost to the formation. These losses to the formation can result in serious production impairment with the full potential of the horizontal well falling far below expectation and potential. The use of coiled tubing, with its unique ability to enter and operate in live wells, allows operators to drill into formations in an underbalanced pressure condition preventing any formation damage from occurring. The system described here uses 2-³/₈ inch coiled tubing to convey a downhole motor and drilling assembly. Figure 6 shows details of the complete coiled tubing drilling package.

Conceptual trials were completed in 1992 and some commercial coiled tubing drilling operations have now been carried out. Below are details of some of the coiled tubing drilling work performed to date. This work consists of a mixture of „kick-of's” from vertical wells to the horizontal and deepening existing wells with coiled tubing.



4. ábra. Szelektív rétegserkentés flexibilis termelőcső és felfújható pakkerek alkalmazásával: 1 résszűrős betétsző; 2 rétegkezelő (serkentő) folyadék; 3 flexibilis termelőcsővel ültetett felfújható záródugó; 4 2"-es flexibilis termelőcső; 5 külső bélésőpakker; 6 felfújható besajtolópakker

Fig. 4. Selective stimulation using coiled tubing and inflatable packers

furadék eltávolítására szolgál, mivel az alacsony lyuktalpi nyomás miatt az nem került a felszínre a fúróluk mélyítése folyamán. A rétegkezelő folyadék szivattyúzása 2"-es flexibilis termelőcsővön át 30–40 m³-es adagokban, víz utánnomása mellett, nitrogéngázos kihajtással történik.

3. Ahhoz, hogy meghatározzák valamennyi termelőszintnek az össztermelésbeli hányadát, minden rétegmosás után termelési mérőszondát bocsátottak le hét vezető kábelrel ellátott, hagyományos méretű 1 1/2"-es flexibilis termelőcsővel. Az így nyert információ alapján történt a szelektív rétegszerkentyű megtervezése.
 4. Szelektív rétegszerkentyű. Az e kutakban végzett munkák legjellemzőbb sorrendje a következő:
 - Felfújható pakkert helyeztek el az alsóbb zóna fölé, hogy azt a rétegkezeléssel járó műveletektől védjék. A pakkert kiültetése után a flexibilis termelőcsövet felhúzták és a kezelendő zóna fölé egy másik felfújható pakkert helyeztek el. A 4. ábra mutatja ezt a zónaelkülönítési technológiát.
 - 35 m³/min szivattyútelsítménnyel 50 m³ összterfogatú 15%-os habosított sósvat és 400 l/min szivattyútelsítménnyel nitrogént és savat szivattyúztak a két pakkert közti elkülönített szakaszba. A kezelés folytatásaként a flexibilis termelőcsövet a kútból kiemelték és a kezelt zónát a helyükön rögzített pakkerekkel elkülönítve hagyták.
 - Ezután egy harmadik pakkert építettek be a kútba a meglévő pakkerek fölé, elkülönítve a felső zónát rétegkezelésre. További 50 m³ habosított 15%-os sósvat szivattyúztak a pakkerek közé és nitrogéngázzal helyezték el.
 5. A kezelés után valamennyi pakkert kiépítették és minden zónát kitisztulás céljából 24 órán át termeltettek.
 6. A kitisztulás utáni termeltetés folyamán 2"-es flexibilis termelőcsővel nyomás- és hőmérsékletmérő szondát bocsátottak a kútba és a kutat a kezelés hatékonyságának meghatározása céljából lezárták.
 7. Inhibitoros vizet helyeztek el a teljes betétcsőszakaszon a kútkiképzés korrózió elleni védelme céljából, majd a kútmunkálatot felfüggesztették.
- Mindezeket a felszíni műveleteket fúróberendezéstől függetlenül végezték. A munkálathoz szükséges, különösen nagy hosszúságú lyuktalpi szerelvényegyüttesek kezelhetősége céljára szolgált az 5. ábrán látható gyámtorony, amely lehetővé teszi a 12 m-nél nagyobb hosszúságú szakaszok alkalmazását, megfelelő munkaszinteket biztosít, ha a tornyon belül különböző magasságokban kell kitorésgátló szerelvényeket működtetni, és végül a flexibilis termelőcsővel dolgozók számára biztonságos feltételeket teremt.

Ezt a fajta toronyrendszert elterjedten alkalmazzák tengeri és szárazföldi munkahelyeken egyaránt, ott, ahol nagy hosszúságú lyuktalpi szerelvény-összeállítás szükséges. A toronyrendszer egyes változatait tengeri fedélzeteken 100 km/h szélesebbéig próbálták ki.

FÚRÁS FLEXIBILIS TERMELŐCSŐ HASZNÁLATÁVAL

Akkor, amikor az iparág szorongató pénzügyi körülményei arra kényszerítik a működő vállalatokat, hogy üzleti vállalko-

Examples of Drilling Using Coiled Tubing in Development Work

Well 1 – Side Tracking from an Existing Well

The intention of this job was to side track an existing underbalanced gas well at a depth of 670 metres. A window was cut in the 7 inch casing by a service rig prior to rigging up the coiled tubing drilling package. A 4-1/8 inch bit and a 3-3/4 inch motor were used to drill an 85 metre radius. In this operation the target zone was missed by 10 metres because of problems with the electrical contact in the bottom hole assembly which affected the hydraulic orienting tool and caused the angle to build at too slow a rate.

Well 2 – Drilling Underbalanced to Deepen an Existing Well

While drilling this well with a conventional service rig, an unexpected high pressure zone was encountered above the zone of interest. It was decided to set 5-1/2 inch intermediate casing at this depth as the target zone, at 6700 feet, was known to be sensitive to drilling damage and was at a lower pressure than the zone above. Once the intermediate casing was set and cemented in place, 2 inch coiled tubing, without wireline or steering tools, was used with a 4-3/4 inch bit and 3-3/4 inch motor to drill, in an underbalanced condition, through the casing shoe and into the zone of interest. The well was allowed to produce gas back to surface during drilling. All produced gas was flared at surface. The average rate of penetration was 3 metres per hour and the entire target zone was drilled without damage.

Well 3 – Drilling to Clean out a Previously Drilled Horizontal Section

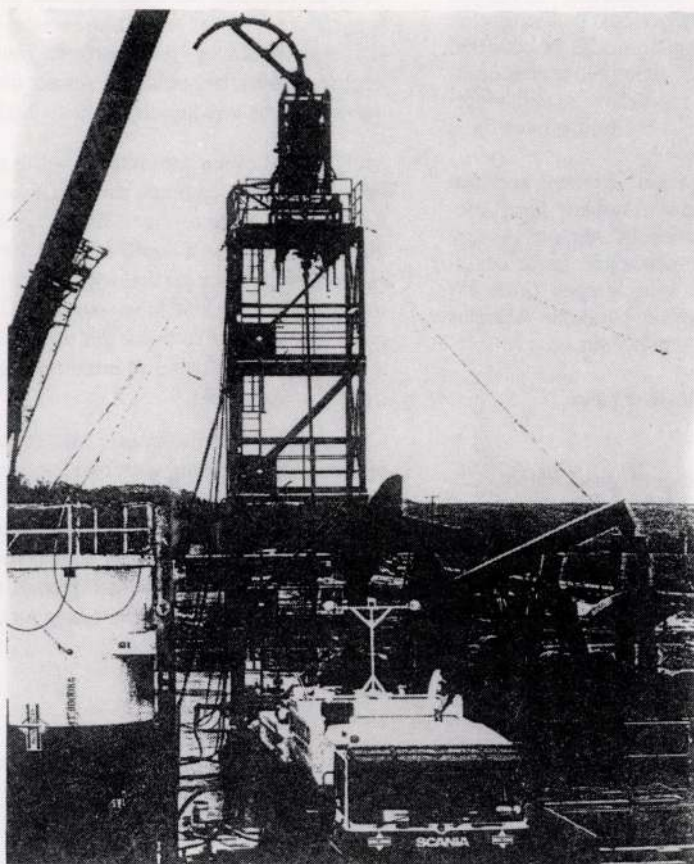
During the original drilling of this 3926 metre well, drill collars and the bottom hole assembly had been left in the hole. The well was producing sour gas through 7 inch tubing. A whipstock had been set on top of the collars and the well side tracked approximately 120 metres. This section was left „barefoot” and had been producing for several years. Over time the open hole section had sloughed in and production had greatly declined. It was decided to use 2 inch coiled tubing with a 6 inch bit to clean out the original hole section and if successful to continue drilling a further 40 metres, all in an underbalanced condition.

During the program it was possible to clean out to the top of the fish, but after repeatedly sticking the coiled tubing bottom hole assembly the attempt to clean out past the obstruction was abandoned.

Well 4 – Underbalanced Drilling and Stimulation

In an existing shallow, 460 metre, gas well the operator suspected that a potential zone, 60 metres below the original zone could be successfully exploited using coiled tubing underbalanced drilling followed by selective stimulation.

The 60 metre section was drilled underbalanced using 2 inch coiled tubing with internal and external pressure transducers in the bottom hole assembly. Nitrogen based foam was used as the drilling fluid. Once TD had been reached, 2-7/8 inch coiled tubing was run in the hole, hung-off with a liner hanger below the original producing zone and cemented in position. A 2-7/8 inch coiled tubing string with a stinger assembly was then run from surface and stabbed into the liner hanger. The lower zone was perforated and a 25 tonne hydraulic fracture treatment was carried out in the lower zone through the temporary 2-7/8 inch coiled tubing string.



5. ábra. Gyámtorony a flexibilis termelőcső bevezetésére

Fig. 5. Coiled tubing injector support tower

zásait minden tekintetben fenntartsák, a flexibilis termelőcső megfelelő eljárást kínál a művelet határon lévő kutak gazdaságos termeltethetővé tételére. A flexibilis termelőcsővel végzett fúrás megfelelő eljárást kínál e marginális termelőkutak hozamának csekély költséggel való fokozására.

Ha egy tároló eredeti olajkészletének viszonylag kis hányadát szolgáltatja, a telepnyomás annyira lecsökkenhet, hogy a többi függőleges kútból nyerhető termelés olyan szintre csökken, amelynél a hagyományos kútjavítási technológia már nem költséghatékony. A függőleges kutak vízszintes termelőkutakká történő átalakítása teljesen megváltoztatja e kutak viselkedését, mivel a kút körül csökken a rétegtárosodás és a tárolóból az eredeti kút felé irányuló áramlási pálya jelentősen nagyobb lesz. A kút a tárolótesten belül nagy permeabilitású rétegeket és természetes töréseket (repedésrendszert) hárántol, aminek eredményeként egyes esetekben a hagyományos kútkiképzéshez képest 20–30-szoros termelésnövekedés is elérhető.

A leművelt tárolókban a hagyományos fúrásmód súlyos rétegtárosodást idézhet elő, mivel a rétegsor a fúróiszapot elnyeli. A rétegsorba távozó folyadék a vízszintes kút potenciális termelőképességének kritikus romlását eredményezheti, ami messze esik a várt hozamtól.

Well 5 – Deepening an Existing Well

An existing vertical well was re-entered with coiled tubing to determine the effectiveness of drilling using coiled tubing. The hole was deepened from 1413 metres to 1570 metres. 2 inc coiled tubing with 2,700 kgs of drill collars, a 4-³/₄ inch motor and a 6-¹/₄ inch bit were used to deepen the hole. A total of 66 hours drilling time was taken to achieve the target at rates of penetration ranging from 1 to 6 metres per hour.

MANIPULATION OF DOWNHOLE TOOL ASSEMBLIES

As wells become deeper and more deviated, it becomes increasingly more difficult to apply force downhole to perform various functions such as fishing and moving sleeves. Larger coiled tubing goes some way to overcome this problem, but still cannot, in all cases, transmit the forces required from the surface. To overcome this deficiency, the use of jars, accelerators and impact hammers, as part of the bottom hole assembly, has become fairly commonplace. In relatively difficult well completions, these tools provide the required forces downhole. Two typical coiled tubing bottom hole assemblies are shown in Figures 7 and 8.

Figure 7 shows a typical tool string for shifting sliding sleeves in horizontal wells. The impact hammer allows force to be developed

A flexibilis termelőcső használata – amely egyedülállóan képes a kutakba való termelés közbeni behatolásra – lehetővé teszi a rétegsorban való alulegyensúlyozott lyukfeltételek melletti fúrást, meggátolva így a rétegtkárosodás bekövetkezését. Az itt ismertetett rendszer $2\frac{3}{8}$ " átmérőjű termelőcsövet alkalmaz a lyuktalpi fűrómotor és szerszám-összeállítás lejtetésére. A 6. ábra mutatja a flexibilis termelőcsöves fúrás teljes szerszám-összeállításának részleteit.

1992-ben tisztázó kísérleteket végeztek, és most sorozatgyártásban készült flexibilis termelőcsővel néhány fúrás műveletet végeztek. Az alábbiakban az eddig végzett néhány ilyen fúrás munka részletes ismertetését adjuk. Ez az összefoglalás leírja a függőleges kutakból való kilépés (kick-off) utáni vízszintes fúrásnak, vagy a meglévő kutakban flexibilis termelőcsővel való továbbmélyítés kivitelezését.

Flexibilis termelőcsöves fúrás alkalmazása a művelés folyamán

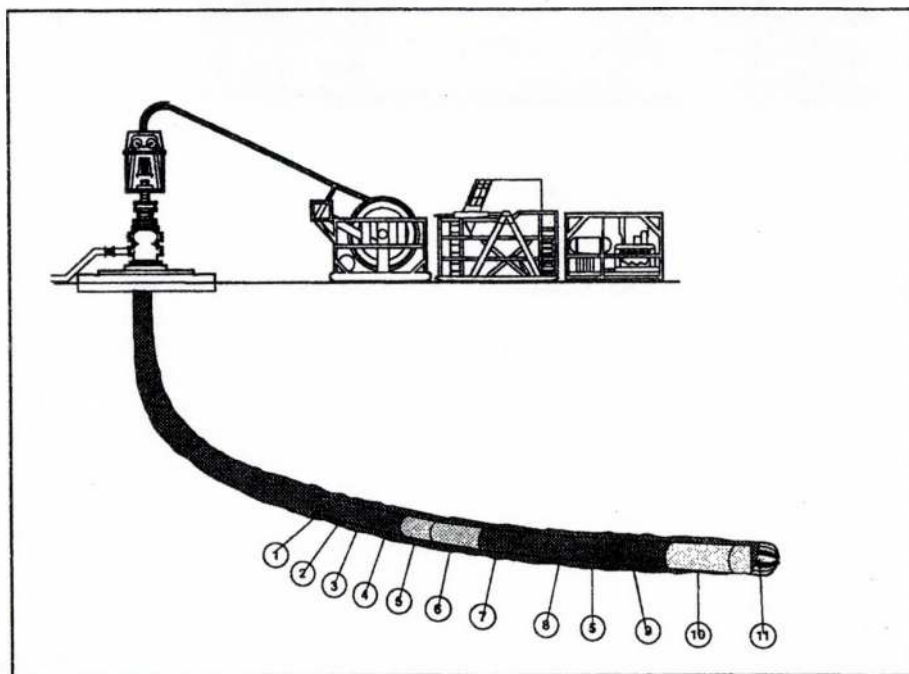
I. kút – Oldalirányú kilépés (side tracking) meglévő kútból

E művelet célja egy kiegyensúlyozatlan nyomású gázkútnak 670 m-ben való oldalirányú eltérítése volt. A flexibilis termelőcsöves fúráshoz való felszerelés előtt egy szervizberendezéssel ablakot vágtak a 7"-es bélésűcsövön. A 85 m-es görbü-

by pumping through the string. The combination of downward force and vibration from the tool has proven very useful in field applications. The tool vibration reduces static friction when cycling sleeves or fishing various objects. The addition of jars and accelerators allows larger single impact blows to be delivered to move a fish or a sliding sleeve once latched on.

Figure 8 shows a tool string used, in conjunction with 16 metres of drill collar, to break through a crust of deposited material. An operator, while trying to run $8\frac{5}{8}$ inch casing into a 20 metre diameter cavern at a depth of 1,000 metres, found that the free water surface had a particularly hard crust on it. So much so that the casing had buckled in an attempt to break through. It was decided it was better to break this surface rather than drill a hole, as it would be difficult to reenter through an existing, relatively small, diameter hole.

A special 159 mm diameter impact hammer was built and run on 2 inch coiled tubing with two joints of heavy duty drill collars. Once the impact hammer contacted the hard surface, the weight of the drill collars was slacked off and a pump rate of 400 liters per minute was maintained. After approximately two minutes of impacting the surface was broken through, the coiled tubing bottom hole assembly pulled and the casing successfully run.



6. ábra. Flexibilis termelőcsöves fúrásnál alkalmazott jellegzetes szerelvény-összeállítás: 1 termelőcső-csatlakozó, szabályozószelep és kábelhorgony; 2 nyomás- és fűróterhelés-érzékelők; 3 öblítőszelep; 4 biztonsági közdarab; 5 gyorscsatlakozó; 6 tájolóeszköz; 7 folyamatos fűróterhelő szerszám; 8 fúrás közben szelvényező és önirányító szerszám; 9 pozitív kiszorítású lyuktalpi motor; 10 ferdítőátmenet; 11 hőálló szintetikus gyémánttal vagy polikristályos gyémánttal vértett fűró

Fig. 6. Typical bottom hole assembly for drilling using coiled tubing

leti sugarú fúrást $4\frac{1}{8}$ "-es val és $3\frac{3}{4}$ "-es lyuktalpi motorral végezték. E műveletben a célréteget 10 m-rel elkerülték, mivel a lyuktalpi szerelvényvel való elektromos érintkezés hibája a hidraulikus tájolóeszköz működését úgy befolyásolta, hogy túl kis mértékű volt a ferdeségnövekedés.

2. kút – Egy nem kiegyensúlyozott kút továbbmélyítése

E kútnak hagyományos fúróberendezéssel való mélyítésekor váratlanul nagy nyomomású zónát harántoltak a földtani célt képező réteg fölött. Úgy döntöttek, hogy $5\frac{1}{2}$ "-es közbenső bélésű csőszakaszt helyeznek el ebben a mélységben, mivel a 6700 láb (2040 m) mélységben lévő célréteg tudvalevően érzékeny a fúrás általi rétegtkárosodásra, és telepnyomása a fölötte lévő rétegenél kisebb.

Amint a közbenső bélésű csőszakaszt elhelyezték és elcementezték, a saru átfúrását és a célrétegbe való befúrását huzalos vagy irányított szerszám használata nélkül $2\frac{1}{2}$ "-es flexibilis termelőcső, $4\frac{3}{4}$ "-es fúró és $3\frac{3}{4}$ "-es talpi motor használatával, nem kiegyensúlyozott nyomás mellett valósították meg.

A kútból fúrás közben folytatott gáztermeltetés fáklyázás mellett történt. A teljes célréteg átfúrása rétegtkárosodás nélkül, 3 m/h átlagos fúróhaladás mellett ment végbe.

3. kút – Egy korábbi vízszintes lyukszakasz fúrása átmosás céljából

E 3926 mély kút eredeti készítésekor a súlyosbítóoszlopot a lyuktalpi szerelvényvel a lyukban hagyták. A kút $7\frac{1}{2}$ "-es termelési bélsőcsőszakaszt át kéntartalmú gázt termelt. A súlyosbítóoszlop felett elhelyeztek egy ferdítőpályát és a fúrólyukat oldalirányba térítették mintegy 120 m-nyire. E lyukszakasz csővezetelen maradt és néhány éven át termeltették. Az évek során a nyitott lyukszakasz beszűkült és a termelés nagymértékben lecsökkent. Elhatározták az eredeti lyukszakasz kitisztítására $2\frac{1}{2}$ "-es flexibilis termelőcsőnek $6\frac{1}{2}$ "-es fúróval való használatát, és ennek sikere esetén 40 m-rel való továbbmélyítését, mindezt nem kiegyensúlyozott nyomásviszonyok mellett.

E műveletek alatt a mentendő tetőig való lyuktisztítás sikeres volt, de a flexibilis termelőcsővel lyuktalpi szerszám ismételt megszorulása után az akadályon túli lyuktisztítás tervét feladták.

4. kút – Nem kiegyensúlyozott fúrás és rétegtkezelés (serkentés)

Egy kis mélységű, 460 m-es gázkútnál a vállalkozó úgy képzelte, hogy az eredeti termelőréteg alatt 60 m-rel mélyebben elhelyezkedő potenciális zóna egy flexibilis termelőcsővel nem kiegyensúlyozott fúrás és szelektív rétegtkezelés után sikeresen leművelhető lesz.

A 60 m-es szakasz lefúrása nem kiegyensúlyozott fúrási rezsim mellett, $2\frac{1}{2}$ "-es flexibilis termelőcsővel beépített, belső és külső nyomásadókkal ellátott lyuktalpi szerszám használatával történt. Öblítőfolyadékként nitrogénbázisú habot alkalmaztak. Amikor a végleges lyukmélységet elérték, $2\frac{1}{8}$ "-es flexibilis termelőcsövet bocsátottak le a fúrólyukba, betétcsőszakasszal az eredeti termelő zóna alatt függesztették és elcementezték. A felszínről leeresztett, stinger-szerelvényvel ellátott $2\frac{7}{8}$ "-es flexibilis termelőcsővel rácsatlakoztak a be-

CONCLUSIONS

1. Coiled tubing, over the last several years, has become a very versatile, cost effective tool for a wide variety of well intervention techniques particularly in horizontal applications.
2. Larger sizes of tubing and stronger materials means that the scope for coiled tubing will continue to develop.
3. Although still in its infancy drilling using coiled tubing shows tremendous prospects for improving old underspressurised wells.
4. Coiled tubing logging provided operators with a method of accessing and obtaining quality logs in horizontal wells where conventional wireline cannot operate.

Acknowledgements

The authors would like to thank Nowasco Well Service Ltd. and Wintershall A. G. for permission to publish this paper

References

1. Misselbrook, J., Wilde, G., Faulk, K., „The Development of a Coiled Tubing Simulation for Horizontal Wells”, SPE 22822
2. Ardriche, W., Newman, K. R., „Validation of Coiled Tubing Penetration Predictions in Horizontal Wells”, JPT (Feb 1993) 155–159
3. Campbell, A., Bayes, K., „Installation of $2\frac{7}{8}$ Coiled Tubing Tailpipes in Live Gas Wells”, Paper OTC 7324 presented at the OTC conference in Houston, Texas 3–6 May 1993
4. Blount, C. G., Ward, S. L., Weiss, T. D., Hightower, C. M., „Re-completions Using Large Diameter Coiled Tubing: Prudhoe Bay Case History and Discussion”, SPE 22821

KÜLFÖLDI HÍREK

Növekszik a világ finomítókapacitása

A világon 1993 végén 38 új finomító építése volt folyamatban és 36 finomítót bővítettek. Ez mintegy 6,5 M barrel/d kapacitásnövekedést eredményez. Az új létesítmények magas száma ellenére, – melyek elsősorban Ázsiában, valamint a Közel- és a Távols-Keleten létesülnek – az elemzők abból indulnak ki, hogy a meglévő finomító kapacitáskihasználása a tovább emelkedő fogyasztás alapján továbbra is magas szinten marad. A világ finomítóinak kapacitáskihasználása az 1988. évi 78%-ról 1991-ben 81,6%-ra és 1992-ben 83,6%-ra emelkedett. A nagyobb kapacitáskihasználás részben a Szovjetunió utódállamaiban 2,2 M b/d kapacitás kiesésének, másrészt az USA 380 000 b/d kapacitás-visszaesésének következménye. A finomítókapacitás 1991-hez képest 1992-re mintegy 2%-kal csökkent és ez kerekén 74 M b/d-nek felel meg. Az épülő 38 finomítóból 26 Ázsiára és Ausztráliára esik, és a 36 bővítésből 8 esik erre a régióra úgy, hogy az új kapacitások 55,6%-a e térségben valósul meg. Az új kapacitásokból 16,7% esik a Közel-Keletre, 12,9% Latin-Amerikára, 5,3% K-Európára, 5,2% Afrikára, 2,3% É-Amerikára és 2,1% Ny-Európára.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1993. nov.

Turkovich Gy.

tétszóakasztóra. Az alsó zónát perforálták és az ideiglenesen beépített 2^{7/8}"-es flexibilis termelőcsővön át 25 t repesztőfolyadékkal közetrepesztést végeztek.

5. kút – Meglévő kút továbbmélyítése

Egy függőleges kutat újból megnyitottak flexibilis termelőcsővel, hogy a fúrásra használt flexibilis termelőcső hatékonyságát meghatározzák. A fúrólukat 1413 m-től 1570 m-ig továbbmélyítették. A lyukmélyítés 2"-es flexibilis termelőcső, 2700 kg tömegű súlyosítóoszlop, 4^{3/4}"-es lyuktalpi motor és 6^{1/4}" méretű fúró alkalmazásával történt. A célmélység elérése összesen 66 óra fúrásidőt vett igénybe 1–6 m/h közt változó fúróhaladás mellett.

LYUKTALPI SZERSZÁM-ÖSSZEÁLLÍTÁS KÜTMUNKÁLATOKHOZ

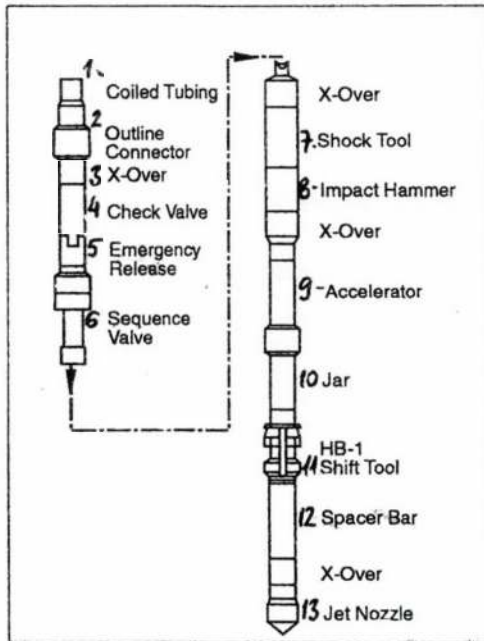
Amióta a kutak nagyobb mélységűvé és nagyobb ferdeségűvé váltak, egyre nehezebbé vált különféle erőhatásoknak a lyuktalpra való továbbítása bizonyos feladatok elvégzésére, mint pl. mentés vagy lyuktalpi szerelvények (pl. cementező közdarab) működtetése. A nagyobb átmérőjű flexibilis termelőcsövek bizonyos fokig megközelítették e problémák megoldását, de a felszínről még nem továbbítható minden esetben a szükséges erőhatás. E hiányosság megszüntetésére ütőollóknak, gyorsítóknak és verőkosoknak a lyuktalpi szerszám-

összeállítás részeként való használata már eléggé elterjedt. A viszonylag bonyolult kútkiképzések esetén ezek az eszközök biztosítják a szükséges lyuktalpi erőhatást. Két jellemző flexibilis termelőcsőves lyuktalpi szerelvény látható a 7. és 8. ábrán.

A 7. ábra csúszóhüvelyeknek vízszintes kutakban való működtetésére szolgáló jellegzetes szerelvény-összeállítást ábrázol. A verőkos létesíti a szerszámzaton át való szivattyúzással kifejtendő erőhatást. A lefelé irányuló erőhatásnak a szerszám vibrációjával való kombinációja az üzemi alkalmazás során igen sikeresnek bizonyult. Ütőollókkal és gyorsítókkal való kiegészítés az egyszerű beütésnek a mentendő szerszám vagy csúszóhüvely kimozdításához szükséges erejét megnöveli.

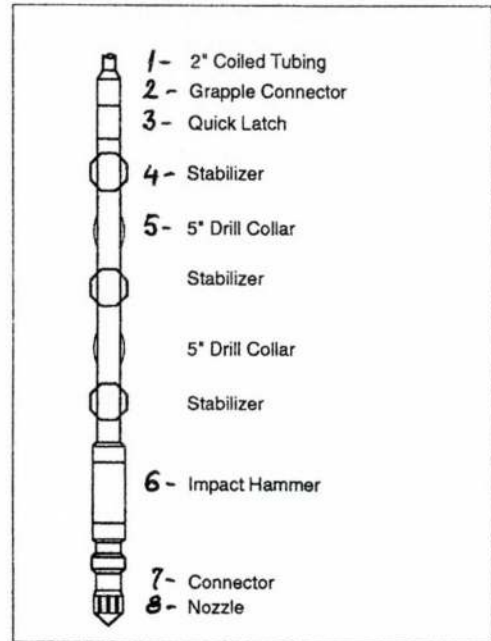
A 8. ábra 16 m-es súlyosítóoszloppal kombinált szerszám-összeállításnak kiüledett anyaglerakódásból képződött kéreg áttörésére szolgáló kialakítását mutatja. Egy fúrasi vállalkozó, amikor megkísérelte 8^{5/8}"-es beléscsőnek 1000 m mélységben lévő, 20 m átmérőjű kavernába való leeresztését, azt tapasztalta, hogy a szabad vízfelületen egy különösen kemény kéreg alakult ki olyannyira, hogy annak áttörési kísérletekora beléscsőoszlop kihajolt. Úgy döntött, hogy inkább jobb e felszínt áttörni, mint lyukat fúrni bele, mivel nehéz lenne újra behatolni a meglévő, viszonylag kis átmérőjű fúrólukon keresztül.

Egy célnak megfelelő, 159 mm átmérőjű verőkost két vastag falú súlyosítóval épített be 2"-es flexibilis termelőcsővel. Amint a verőkos elérte a kemény felületet, 400 l/min szivattyúteljesítmény létesítése mellett ráterhelte a két súlyosbí-



7. ábra. Flexibilis termelőcsővel beépített csúszóhüvelyes lyuktalpi szerelvény: 1 flexibilis termelőcső; 2 a lyukszerelvénynek megfelelő csatlakozó; 3 átmenet; 4 egyirányú szelep; 5 biztonsági könnyenoldó; 6 soros szelep; 7 lökésillapító; 8 verőkos; 9 gyorsító; 10 ütőolló; 11 HB-1 csúszatószerszám; 12 távtartó; 13 sugárcsőves fúvóka

Fig. 7. Coiled tubing sliding sleeve B. H. A.



8. ábra. Nagyméretű flexibilis termelőcsővel beépített verőkos: 1 2"-es termelőcső; 2 mentőeszköz-csatlakozó; 3 gyorsretesz; 4 stabilizátor; 5 5"-es súlyosító; 6 verőkos; 7 csatlakozó; 8 fúvóka

Fig. 8. Large coiled tubing conveyed impact hammer

tót. A felületen való, mintegy kétperces hidraulikus ütőhatással a felület áttört, a lyuktalpi szerelvényt kiemelték és a béleléscsőoszlop beépítése akadálymentesen megtörtént.

MEGÁLLAPÍTÁSOK

1. A flexibilis termelőcső az utóbbi néhány év folyamán a kútjavítási munkák széles körének igen sokoldalú, költséghatékony eszközévé vált, különösen a vízszintes kutakban való alkalmazás terén.
2. Nagyobb átmérőjű termelőcső és erősebb anyag alkalmazása a flexibilis termelőcső felhasználási körének további szélesedését eredményezi.
3. Jóllehet a flexibilis termelőcsőves fúrás technológiája még gyermekcipőben jár, alkalmazása szédítő távlatokat nyit az előregedett, csökkent talpnyomású kutak javítása terén.
4. A flexibilis termelőcsőves kútszelvényezés a fúrásoknak jó minőségű szelvényeket szolgáltatott olyan vízszintes kutakban, ahol a hagyományos huzalos technika nem volt működőképes.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki a Nowco Well Service Kft.-nek és a Wintershall Rt.-nek e tanulmány közzétételének engedélyezéséért.

IRODALOM

- [1] Misselbrook, J.–Wilde, G.–Faulk, K.: The Development of a Coiled Tubing Simulation for Horizontal Wells, SPE 22822.

- [2] Ardriche, W.–Newman, K. R.: Validation of Coiled Tubing Penetration Predictions in Horizontal Wells, JPT (Feb. 1993) 155–159.
 [3] Campbell, A.–Bayes, K.: Installation of 2¹/₈ Coiled Tubing Tailpipes in Live Gas Wells, Paper OTC 7324 presented at the OTC conference in Houston, Texas 3–6 May 1993.
 [4] Blount, C. G.–Ward, S. L.–Weiss, T. D.–Hightower, C. M.: Recompletions Using Large Diameter Coiled Tubing: Prudhoe Bay Case History and Discussion, SPE 22821.

*

A. Камбел, дипл. инж.—И. Фразер, дипл. инж.: **Новая технология заканчивания горизонтальных скважин с применением гибких насосно-компрессорных труб**

Описывается новый способ, с успехом применяемый для решения серьёзных проблем, при возникновении которых раньше нужно было выполнять в скважинах ремонтные работы с привлечением установок при больших затратах. В определенных случаях для решения этих проблем представляется единственная возможность: применение установки с гибкой насосно-компрессорной трубой.

Dipl. Ing. A. Campbell—Dipl. Ing. I. Fraser: **Neues Verfahren der horizontalen Sondenkomplettierung durch Anwendung eines flexiblen Förderrohres (coiled tubing)**

Der Artikel beschreibt ein neues Verfahren, das mit Erfolg zur Lösung solcher ernstesten Sondenproblemen verwendet wurde, welche früher die kostensspielige Sondenbehandlung mit Anwendung von Anlagen anderer Bestimmung erforderten. In gewissen Fällen ist die Lösung der Probleme nur mit Hilfe des flexiblen Förderrohres möglich.

KÜLFÖLDI HÍREK

A gépek gyakori ellenőrzéséhez szerkesztett többfunkciós műszer

A nagy létesítményekbe beépített gépek üzemeltetése megköveteli üzem közbeni ellenőrzéseiket. Ehhez könnyű, kézben tartható, többfunkciós műszereket fejlesztettek ki, melyek hat mérési és diagnosztikai művelet elvégzésére alkalmasak. Az üzemeltetők ilyen vagy ehhez hasonló műszereket kell alkalmazzanak a vibráció mértékének azonnali meghatározására, és hogy ezek elfogadhatók-e a nemzetközi kritériumokkal, vagy az üzemi irányelvekben foglaltakkal szemben. Az üzemeltetők a vibráción kívül többek között ellenőrzik a szivattyúaktivitációt és a csapágyház hőmérsékletét (figyelembe véve, hogy 75 °C túl meleg ahhoz, hogy megérintsék, bár teljesen rendszeres lehet sok csapágnál, melyek hosszú élettartamúak. Egyes üzemeltetők túl sok adat mérésére törekcsenek. A témával foglalkozó szerző, Heinz P. Bloch kiemeli, hogy inkább kevesebb, kulcsfontosságú jellemzők mérésére alkalmas műszereket válasszunk, mert a sok paraméter sokszor felesleges és túl komplikálttá vagy túlbőlpecsössé teszi a döntési folyamatot. Olyan kompakt kézi műszert válasszunk, mely ellenáll a durvább ipari munkahelyi körülményeknek is. A szerző bemutat egy műszert, valamint nemzetközileg elfogadott kritériumokat közül a vibrációkra vonatkozóan, besorolva a gépeket négy osztályba (pl. kis gépek 15 kW-ig; I. oszt., közepes gépek 15–75 kW-ig; II. oszt. stb.) és figyelembe véve a vibrációsebességeket.

Hydrocarbon Processing, 1994. jan.

Módszer kísérő fűtőszálak méretezésére

K. W. Foo eljárást és programot ismertet a fűtést igénylő csővezetékek fűtő gőzvezetékeinek (ún. kísérő fűtőszálak) gyors méretezésére. Ez eddig nagyon komplex és fáradságos, hosszadalmas eljárás volt. A program alkalmas arra, hogy gyorsan meghatározzák a legmegfelelőbb csőméretet és a beépítendő fűtővezetékek számát, valamint azt, hogy szükséges-e hővezető cement alkalmazása a kísérő fűtőszálon. A program figyelembe veszi a különböző szigetelőanyagokat és azok hővezető képességét, valamint mindama tényezőket, amelyek az ilyen számításokhoz szükségesek. Az ismertetés második része (1994. februári szám) alkalmazási példákat is tartalmaz.

Hydrocarbon Processing, 1994. jan.

Sikeresen fejlődik a földgázüzemű járműpark az USA-ban

A kedvező emissziós tulajdonságok, a kedvező ár, a rendelkezésre állás és egyéb kedvező tények alapján úgy becsülik, hogy az USA-ban a földgázzal üzemelő járművek száma 2000-ben eléri az 1 milliót és 2010-ben a becslések szerint kb. 4,7 millióra növekszik. 2010-re már több mint 20 000 töltőállomás kell rendelkezésre álljon a járművek földgázzal való töltéséhez.

Pipeline and Gas Journal, 1993. dec.

Turkovich Gy.

A kolloid állapot jelentősége a kőolajtermelésben I. r.

PUSKÁS SÁNDOR –
HLATKI MIKLÓS –
BALÁZS JÁNOS –
DÉKÁNY IMRE

FOLYADÉK-SZILÁRD FÁZISÁTALAKULÁSOK A PARAFFINBÁZISÚ KŐOLAJOKBAN

ETO: 532.133:541.18:622.323

A kőolajtermelés technológiai folyamatainak megértéséhez és irányításához az alapvető analitikai, fizikai-kémiai és mérnöki ismeretek mellett a kolloid állapot és változásainak tanulmányozása, valamint az eredmények alkalmazása is feltétlenül szükséges. Cikkünkben a kőolajok kolloid szerkezetével, a szerkezetet és ezen keresztül a kőolajok folyási tulajdonságait meghatározó tényezőkkel foglalkozunk.

Bevezetés

A paraffinbázisú kőolajok összetételüktől és a külső körülményektől függően kolloidkémiai értelemben sokkomponensű homogén vagy micellaoldatok, inkoherens, vagy szemikoherens szuszpenziók, illetve koherens rendszerek is lehetnek. Ha figyelembe vesszük a nyersolajok mellett rendszerint jelenlévő földgázt, rétegvizet, szerves és szervetlen szilárd anyagokat is, akkor a termelvények tulajdonságainak értelmezésében a gázdiszperziók, emulziók, szuszpenziók, ill. szuszpo-emulziók mint diszperz rendszerek általános tulajdonságai is szerephez jutnak. A nyersolajtermelvények szerkezete a nyomás-, hőmérséklet- és nyírásviszonyoktól függően, illetve különböző adalékanyagok minőségének és mennyiségének hatására általában reverzibilis, de néha irreverzibilis változásokon mehet keresztül.

A kőolaj- és földgáztermelés technológiai folyamatainak megértéséhez és irányításához az alapvető analitikai, fizikai-kémiai és mérnöki ismeretek mellett a kolloid állapot, ill. az állapotváltozások tanulmányozása és az eredmények alkalmazása is feltétlen szükséges. Cikksorozatunkban néhány, az olajtermelést lényeges mértékben befolyásoló kolloid folyamatra, ill. jelenségre szeretnénk felhívni elsősorban az olaj- és gáziparban dolgozó szakemberek figyelmét.

Publikációsorozatunk első részében a nyersolajok kolloid szerkezetével, a szerkezetet és ezen keresztül a nyersolajok tulajdonságait meghatározó tényezőkkel foglalkozunk.

A paraffinbázisú kőolajok kolloid szerkezete

Az algyői telepekből kitermelt paraffinbázisú kőolajok többek között jelentős mennyiségű természetes felületaktív anyagot (aszfaltént és gyantákat), nagy relatív moláris tömegű, önállóan szilárd halmazállapotú paraffin-szénhidrogéneket tartalmaznak. Ezek a komponensek kémiai összetételüktől, relatív mennyiségüktől, az áramlási, nyomás- és hőmérsékletviszonyoktól függően a kőolajban különböző halmazállapotban és eloszlásban lehetnek jelen. Ettől függően pedig széles határok között változnak az olajok reológiai sajátságai, gázabszorpciója, emulgeálóképessége stb. E problémakör tárgya-

lása központi helyet foglal el a legújabb olajipari publikációkban, folyóiratokban és szakkönyvekben is [1–4].

A paraffinbázisú nyersolajok szerkezetképzésével részletesen foglalkozott Szilas A. Pál [5–7]), és a kőolajok reológiai sajátságának értelmezésére kidolgozta az ún. „rácshéjszerkezet elméletét”.

A kőolajok kolloid szerkezetének kialakulása

Az irodalom egységes a tekintetben, hogy a paraffinbázisú nyersolajok általában nagy nyomáson és hőmérsékleten, – rétegekörülmények között – micellaoldatnak tekinthetők. A szénhidrogén-tárolókban a nyersolaj könnyű komponensei a szilárd paraffinnak jó oldószerei, de a felületaktív jellegű aszfaltenekből és gyantákból reverse-micellák alakulhatnak ki [8–10]. Ez a micellaegyensúly a tárolókban geológiai idők alatt jött létre. Amikor azonban egy kút termelni kezd, a tárolóban és a termelőcsőben a csökkenő nyomás és hőmérséklet következtében a könnyű frakció oldó hatása hirtelen mérséklődik. Ennek következtében már a kőzetben kiválhatnak aszfaltenek, gyanták és paraffinok, melyek a folyamatos kitermelés alatt felhalmozódnak és termeléscsökkenést idézhetnek elő [1, 2], [10–13]. Ez a kiválás tovább folytatódhat a termelőcső falán, a fúvóka előtt és után a felszíni berendezésekben, az olaj áramlásának útjában lévő felületeken, ami technológiai nehézségeket okozhat és növeli a termelés költségeit.

A paraffinkiválás jellemző példa a folyadék-szilárd egyensúlyra. E folyamat az oldatok termodinamikájának alapelveivel magyarázható, mivel a kisebb moláris tömegű szénhidrogének a szilárd kőolajalkotók oldószereiként szerepelnek [14, 15]. De felfogható kondenzációs folyamatként is, melynek során homogén oldatból diszperzió, majd koherens rendszer is létrejöhet. A kondenzáció általában nemcsak a túltelített oldatban kialakuló góccok mentén, hanem nagy, összefüggő felületeken, pl. a csőfalon is végbemehet.

A nyersolaj mint diszperz rendszer keletkezésének folyamata tehát a túltelített oldatból történő göckelekkezés, majd azt követi – illetve gyakorlatilag ezzel párhuzamosan fut – a göcök növekedése. A két folyamat sebességének viszonya meghatározza a létrejövő szerves szilárd részecskék méretét, ill. méreteloszlását. Minden olyan tényező, amely az oldékony-ságot és a túltelítettség mértékét befolyásolja, megváltoztatja a keletkező részecskék méretét és alakját is. Ez a változás pedig meghatározza a nyersolajok reológiai sajátságait és vízbeépítő képességét, valamint a makroszkópos felületekre történő kikapadásának valószínűségét is.

A kőolajok szerkezetét befolyásoló tényezők

A nyersolajok strukturálódását fizikai és kémiai tényezők is befolyásolják:

1. fizikai tényezők:

- a nyomás és hőmérséklet csökkenésének mértéke és üteme,
- az áramlás jellege (turbulens, lamináris),
- ultrahang, ill. elektromágneses tér alkalmazása;

2. kémiai behatások:

- a nyersolaj frakcióösszetétele,
- gázolin adagolása viszkozitáscsökkentés céljából,
- aromás szénhidrogének mint oldószerek adagolása,
- olajban oldódó polimerek, ill. polimer jellegű tenzidek, vagy
- elágazásos szerkezetű apoláris csoportot tartalmazó felületaktív anyagok alkalmazása,
- a közös gyűjtőrendszerbe kerülő nyersolajok, ill. termelvények közötti kompatibilitási, összeférhetőségi viszonyok.

A kőolajok szerkezete különösen élesen reagál a fizikai és kémiai befolyásoló tényezőkre, ha azok *in situ* módon a kútba lépés után az első strukturálódási folyamatban fejtik ki hatásukat. Jól szemléltetik ezt az Alg-556. Ap 13/B jelű mélységi kőolajmintával végzett kísérleteink eredményei.

A kőolaj szerkezete és reológiai sajátosságai

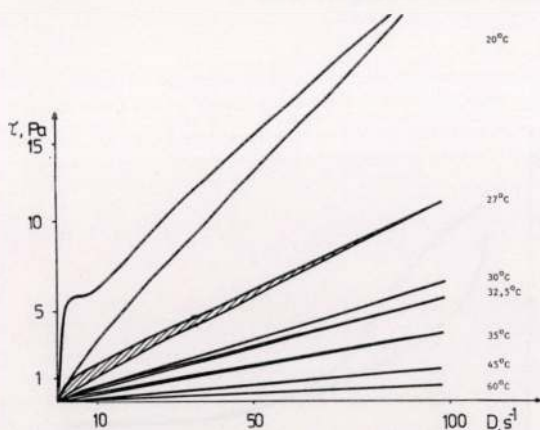
Az alsó pannon homokkő rétegből felszállva termelő kútból, – melynek perforációi 2427 és 2436 m között vannak –, mélységi mintavevő készülékkel 2390 m mélységből vettek mintát. A mintavevő csőben a nyomás jó közelítéssel megegyezett a termelési talpnyomással. A minta hőmérséklete azonban a kúttól a vizsgálatok helyszínére történő szállítás közben 28–30°C-ra csökkent. Ezért speciális gumihevederes fűtőberendezéssel az expandáltatás előtt a minta hőmérsékletét 70 °C-ra növeltük, és a mindenkor mintavétel előtt két óra időtartamig ezen a hőmérsékleten tartottuk.

A vizsgált kőolaj frakcióösszetétele a következő volt (tömeg %):

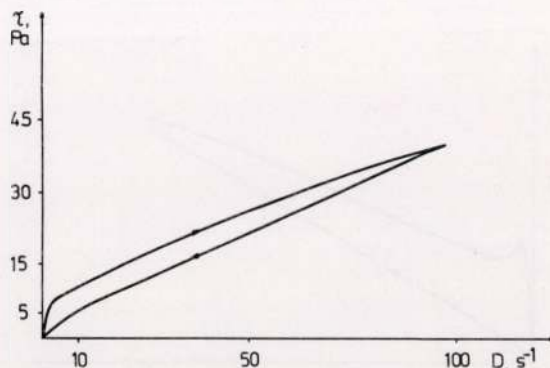
aszfaltén	5,0
gyanta	14,2
petrolén	30,3
140 °C-ig illó rész	46,0
víz-tartalom xilolos azeotrop desztillációval mérve	4,5

Vizsgálataink során először a 70 °C hőmérsékletű mélységi mintavevőből mintegy 100 g nyersolajat expandáltunk egy ismert tömegű, 70 °C-ra előmelegített lombikba, majd a minta egy részét azonnal ROTOVISCO RV-20 CV-100 típusú viszkoziméterbe töltve, lehülés közben különböző hőmérsékleten, 0–100 s⁻¹ nyírásgradiens-tartományban, 2 perc fel- és lefutási idővel meghatároztuk a folyásgörbéket. Hülés közben a 30 °C-ot elérve lassú hűtést alkalmaztunk. A 70–15 °C tartományban a hűlési, ill. hűtési sebesség 0,15 °C/min volt. Az Alg-556. Ap 13/B mélységi kőolajminta különböző hőmérsékleten meghatározott folyásgörbéi az 1. és 2. ábrán láthatók.

Az 1. ábrán szereplő folyásgörbék azt mutatják, hogy 60, ill. 45 °C-on az olaj reológiai szempontból jó közelítéssel szerkezet nélküli, newtoni folyadékknak tekinthető, a folyásgörbék a vizsgált nyírásgradiens-tartományban az origóból kiinduló egyenesek. Ezen a hőmérsékleten a kőolaj felületaktív komponensei és a szilárd paraffinok a könnyű párlatokban oldott vagy micellárisan oldott állapotban vannak jelen. Amikor megkezdődik a kőolaj szilárd komponenseinek kiválasztása – a 35–30 °C hőmérséklet-tartományban –, a folyásgörbék a nyírásgradiens-tengely felé hajlanak, a rendszer pszeudoplasztikusnak tekinthető. A hűlési, ill. kiválasztási folyamat előrehaladtával megjelenik a hiszterézishurok, a rendszer egyre inkább plasztikus-tixotrop sajátosságokat mutat. A 20 °C-on meghatározott folyásgörbe egy kezdeti lineáris, ún. relaxációs szakasszal indul, és csak egy jellemző nyírásgradiens értéknél kezdődik el a térbeli szerkezet letörése, a folyás beindulása – ekkor a folyásgörbe maximumot mutat –, majd csak ezután alakulnak ki az alkalmazott nyírásgradiens-tartományra jellemző folyási egységek, ill. terjed át az áramlás a teljesésre.



1. ábra. Az Alg-556. mélységi kőolajminta különböző hőmérsékleten meghatározott folyásgörbéi. Hűtési sebesség 0,15 °C/min



2. ábra. Az Alg-556. mélységi kőolajminta 15,0 ± 1 °C-on meghatározott folyásgörbéje. Hűtési sebesség 0,15 °C/min

Ha megváltoztatjuk a kőolaj felületaktív és szilárd komponensei kondenzációjának feltételeit, megváltozik a kőolaj térbeli struktúrája, ennek megfelelően módosulnak reológiai és egyéb sajátságai is. A kondenzáció folyamatának befolyásolására a legegyszerűbb módszer a hűtési sebesség megváltoztatása. Ha a mélységi mintavevőből expandáltatott kőolaj reológiai sajátságait a rotációs viszkoziméterben nemcsak természetes hűlés, hanem intenzív hűtés közben vizsgáljuk, akkor a folyásgörbékben (3–5. ábrák) jellemző mennyiségi változások következnek be, de a folyási jelleg nem változik! Még egyértelműbb a különböző sebességgel hűtött mélységi kőolajminta szerkezetében, ill. reológiai sajátságaiban megmutatókozó különbség, ha az olaj plasztikus viszkozitásának hőmérsékletfüggését hasonlítjuk össze a 6. ábrán.

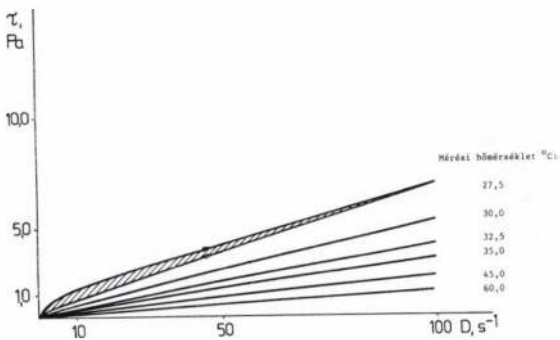
A kondenzáció két részfolyamata, nevezetesen a góckeletkezés és a gócnövekedés sebessége egyaránt függ a hőmérséklettől. Gyors hűtésnél az előbbi, lassú hűlésnél az utóbbi kerül előtérbe, és ennek megfelelően változik a keletkező részecskék diszperzitásfoka. A hűtött, ill. a lehűlt mélységi kőolajmintában kivált paraffinrészecskék méretében és méreteloszlásában is mikroszkópos megfigyelés alapján jellemző különbségek mutatkoztak. Így a gyorsan hűtött mintában sok

kisméretű, a lassan hűlt mintában nagyobb méretű paraffinrészecskék voltak megfigyelhetők.

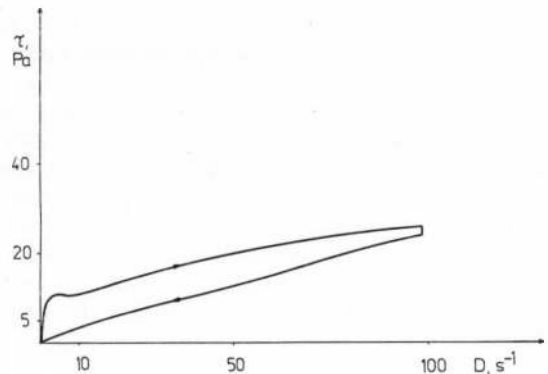
A nyersolajok kolloid szerkezete befolyásolásának másik lehetséges módja az olajban oldódó elágazásos szerkezetű polimerek alkalmazása. Ezek az anyagok a kristályosodó paraffinmolekulák közé ékelődve megakadályozzák azok rendeződését, nagyobb méretű paraffinkristályok kialakulását. Ezáltal csökken a kőolaj viszkozitása és vízbeépítő képessége is. A különböző olajipari segédanyagokat forgalmazó cégek egy sor ilyen ún. paraffinszerkezetet módosító, viszkozitáscsökkentő adalékanyagokat is ajánlanak. E közleményünkben a Shellswim IIT-nek az Alg-556. mélységi kőolajminta szerkezetképzési sajátságaira gyakorolt hatásával kapcsolatos vizsgálatainkról számolunk be.

A vizsgálatkor a kőolajat a korábban már használt mélységi mintavevőből olyan csiszolt dugós lombikba expandáltattuk, melybe már előzetesen belehelyeztük a 100 g kőolajra számított 100, ill. 200 ppm mennyiségű polimeroldatot. Mivel a kúttermelési körülményei ismeretében az 1 °C/min hűtési sebesség a realisabb, a folyásgörbék felvételét ilyen körülmények között végeztük, melyeket a 7. és 8. ábrákon foglaltunk össze.

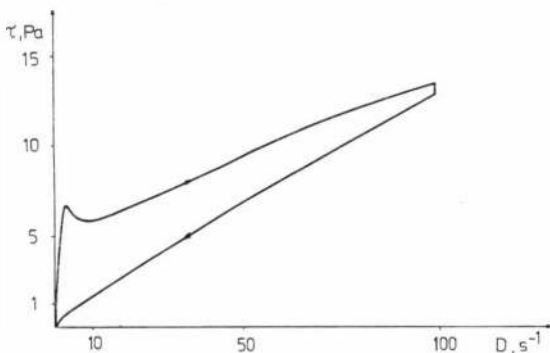
A 7. és 8. ábrákon szereplő folyásgörbe-sorozatok jól mutatják, hogy a kőolaj struktúráldása a vegyszer hatására még 20 °C-on is elhanyagolható, ill. hosszabb időt vesz igénybe. A



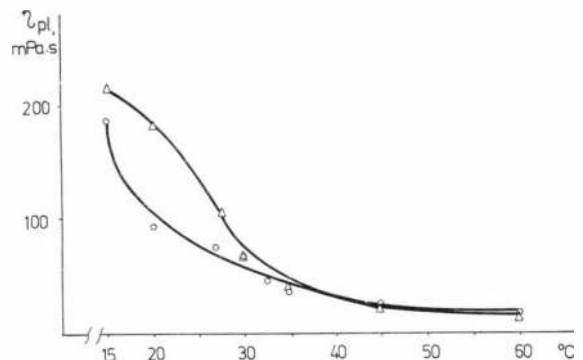
3. ábra. Az Alg-556. mélységi kőolajminta különböző hőmérsékleten meghatározott folyásgörbéi. Hűtési sebesség 1,0 °C/min



5. ábra. Az Alg-556. mélységi kőolajminta 15,0 °C-on meghatározott folyásgörbéje. Hűtési sebesség 1,0 °C/min



4. ábra. Az Alg-556. mélységi kőolajminta 20,0 °C-on meghatározott folyásgörbéje. Hűtési sebesség 1,0 °C/min



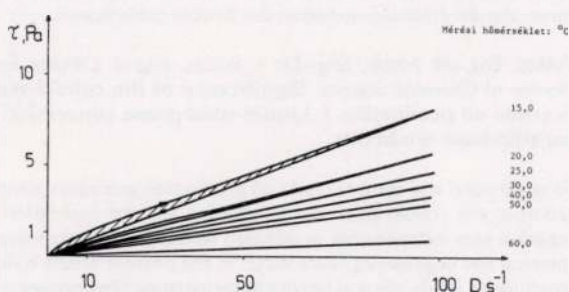
6. ábra. Különböző sebességgel hűtött Alg-556. mélységiminta plasztikus viszkozitásának hőmérsékletfüggése. Δ Hűtés 0,15 °C/min; \circ hűtés 1,0 °C/min;

plasztikus jelleg csak 15 °C-on jelentkeznek, de a folyásgörbék-ről a merev koherens struktúrára jellemző kezdeti lineáris szakasz teljesen hiányzik.

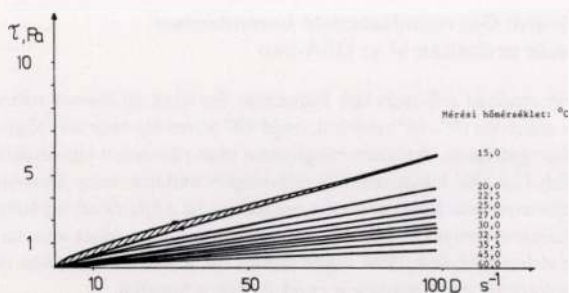
A vegyszer nélkül, ill. a különböző mennyiségű polimer jelenlétében struktúráldott kőolajok viszkozitásának hőmérsékletfüggését mutatja a 9. ábra. A 9. ábra alapján megállapítható, hogy a Shellswim IIT szinte a teljes vizsgált hőmérséklet-intervallumban csökkenti a kőolaj viszkozitását, de a Bingham-féle folyáshatárát vagy mozgási ellenállását is. Természetesen egy kút fluidumához bármilyen adalék csak akkor adagolható, ha nem befolyásolja kedvezőtlen irányban annak gázmentesítését, ill. víztelenítését a felszíni technológia folyamán.

Hogy összefüggés van a kőolajban lévő aszfalten-gyanta-szi-lárd paraffin frakció állapota és az olaj emulgeálóképessége között, az már megmutatkozott a mélységi mintavevő expandáltatása alatt is. A mintavevő alsó leürítő csonkjáról ugyanis először a felszabaduló gázzal együtt mindig kevés tiszta víz ürült, majd ezután csaknem vízmentes olajat sikerült felfognunk. Az Alg-556. rétegolaj valódi, ill. micellaoldatként rétegvíz emulgeálására nem képes, de struktúráldóva jelentős mennyiségű rétegvíz immobilizálására válik alkalmassá.

Megvizsgáltuk, hogy a különböző körülmények között struktúráldott Alg-556. nyersolaj milyen mennyiségű rétegvizet képes beépíteni szerkezetébe anélkül, hogy normál körülmények között két fázisra válna. A vizsgálatokat úgy végeztük, hogy 20 g kőolajhoz állandó gépi keverés közben, 25 °C-



7. ábra. Az Alg-556. mélységi kőolajminta különböző hőmérsékleten meghatározott folyásgörbéi 100 ppm Shellswim IIT jelenlétében. Hütési sebesség 1°C/min



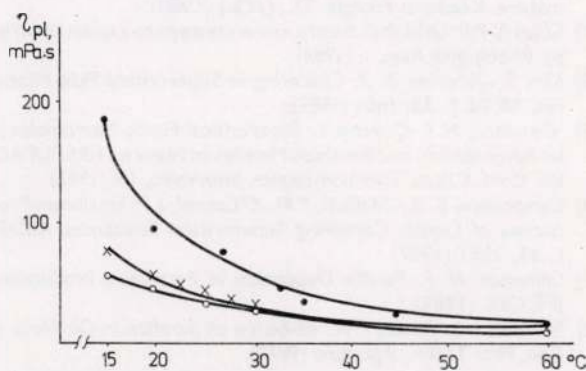
8. ábra. Az Alg-556. mélységiminta különböző hőmérsékleten meghatározott folyásgörbéi 200 ppm Shellswim IIT jelenlétében. Hütési sebesség 1°C/min

ra történő temperálás mellett 5 cm³-es részletekben rétegvizet adagoltunk, melynek hatására egyre viszkózusabb, krémszerűbb lett a rendszer. Szabad szemmel jól megfigyelhető az a vízmennyiség, amelynél már a keverés ellenére külön fázist alkotott, mert ilyen esetben a krémszerű emulzió szinte egy tömbben kezdett csúszni az edény falán. További rétegvíz-mennyiség adagolása esetén pedig már összefüggő vízfázis különült el. A vizsgált kőolajminták által maximálisan felvett rétegvíz-mennyiséget a 10. ábrán tüntettük fel.

A 10. ábra azt mutatja, hogy a lassú hűtés mellett, ill. a polimer adalék jelenlétében struktúráldott nyersolaj azonos feltételek mellett lényegesen kisebb mennyiségű rétegvizet képes emulgeálni, mint a kútfejről, ill. kúttalpról vett minta.

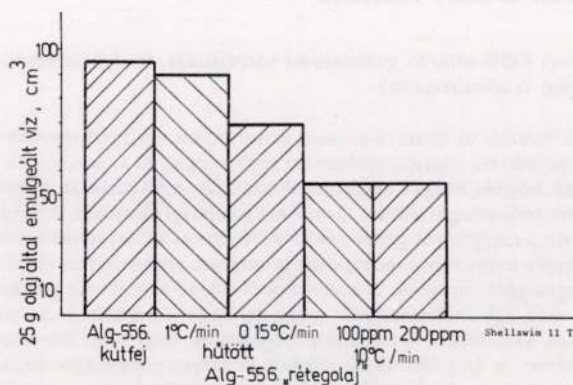
Megjegyezzük, hogy a jelentős mennyiségű aszfaltént és gyantát is tartalmazó paraffinbázisú nyersolajok szerkezetét fizikai és/vagy kémiai módszerekkel akkor tudjuk eredményesen befolyásolni, ha a beavatkozás in situ módon a szerkezet kialakítása előtt történik.

Talán sikerült néhány továbbgondolásra érdemes kísérleti eredményt közölnünk a paraffinbázisú nyersolajok kolloid



9. ábra. Shellswim IIT hatása az Alg-556. mélységi minta plastikus viszkozitásának hőmérsékletfüggésére

- o - hűtés 1°C/min, vegyszer nélkül;
- x - hűtés 1°C/min, 100 ppm Shellswim IIT;
- o - hűtés 1°C/min, 200 ppm Shellswim IIT.



10. ábra. Az Alg-556. kútfej-, ill. mélységi minták vízfelvelele

szerkezetének jelentőségével összefüggésben. A különböző sebességgel hűtött kőolajok kémiai összetételében – kis elhanyagolással még a 100 ppm polimert tartalmazó mintát is figyelembe vehetjük – gyakorlatilag nincs különbség, a felületaktív komponensek, ill. a szilárd paraffinok kolloid állapotától függően azonban tulajdonságai lényeges mértékben különböznek.

IRODALOM

- [1] Bernadiner, M. G.: Advanced Asphaltene and Paraffin Control Technology. Proceedings of SPE International Symposium on Oilfield Chemistry New Orleans, Louisiana, 421–428 (1993).
- [2] Hamouda, A. A.: Wax Deposition Mechanism Under High-Pressure and in Presence of Light Hydrocarbons. Op. cit. 385–393 (1993).
- [3] Ronningsen, H. P. at al: Wax Precipitation from North Sea Crude Oils. Energy and Fuels, 5, 895–908 (1991).
- [4] Kumar, S. M. N.,–Agrawal, Y. K.: Studies on Polymeric and Copolymeric Flow Improvers for Jotana Crude Oil (India). in: Ed. Ogden P. H.: Chemicals in the Oil Industry. Royal Soc. Chem., 176–190 (1988).
- [5] Szilas A. Pál: A kőolaj-tixotropia értelmezése rácshéjszerkezettel. Kőolaj és Földgáz, 15., (115.), 1, (1982).
- [6] Szilas A. Pál: Tixotrop, pszeudoplasztikus kőolaj szerkezeti paramétere. Kőolaj és Földgáz, 22., (122.) (1989).
- [7] Szilas A. Pál: Grid shell theory, a new concept to explain tixotropy. Rheologica Acta, 1. (1984).
- [8] Kim, S.,–Johnston, K. P.: Clustering in Supercritical Fluid Mixtures. AIChE J., 33, 1603 (1987).
- [9] Carnahan, N. F.–Quintere, L.: Supercritical Fluids, Macromolecular Amphiphiles, and Reversed Micelles in Nature.: 10th. IUPAC Int. Conf. Chem. Thermodynamics, Snowbird, 16. (1992).
- [10] Campanella, E. A.,–Mathias, P. M.–O'Connell, I. P.: Equilibrium Properties of Liquids Containing Supercritical Substances. AIChE J., 33, 2057 (1987)
- [11] Carnahan, N. F.: Paraffin Deposition in Petroleum Production. JPT, Oct. (1989).
- [12] Mandell, I. L.–Jessen, F. W.: Inhibition of paraffins in Oil Wells. J. Can. Petr. Techn., Apr.–June (1972).
- [13] Weingarten, J. S.–Euchner, J. A.: Methods for Wax Precipitation and Deposition, SPE 15654 (1986).
- [14] Hansen, I. H. at al.: Thermodynamic model for Producing Wax Formation in Crude Oils. AIChE J., 12., 1937 (1988).
- [15] Won, K. W.: Thermodynamics for Solid-Liquid-Vapor Equilibria:

Wax Phase Formation From Heavy Hydrocarbon–Mixtures. Fluid Phase Equilibria, 30, 265 (1988).

Ш. Пушкаш, инж.–нефтянк–М. Хлатки, инж.–нефтянк–д-р Я. Балаж, дипл. химик–д-р И. Декань, дипл. химик, д-р т. н.: **Значение коллоидного состояния в добыче нефти**
Ч. 1 Жидкостно-твердое фазовое превращение в нефтях парафинового основания

Для понимания технологических процессов добычи нефти и для управления этими процессами наряду с основными аналитическими, физико-химическими и инженерными знаниями обязательно необходимыми являются изучение коллоидного состояния и его изменений, а также применение полученных результатов. Рассматриваются коллоидная структура нефтей, факторы, определяющие эту структуру и через нею реологические свойства нефтей.

Dipl. Ing. S. Puskás–Dipl. Ing. M. Hlatki–Dipl. Ing. Dr. J. Balázs–Dipl. Ing. I. Dékány, Doktor der Chemischen Wissenschaft: **Die Bedeutung des Kolloidzustandes in der Erdölproduktion I. Flüssig-fest Phasenkonvertierung in paraffinbasierten Erdölen**

Um die technologischen Verfahren der Erdölproduktion verstehen und regeln zu können, ist nebst den grundsätzlichen analytischen, physikalisch-chemischen und Ingenieurkenntnissen auch die Untersuchung des Kolloidzustandes und dessen Änderungen, sowie die Anwendung der Ergebnisse unentbehrlich. Wir befassen uns in diesem Artikel mit der Kolloidstruktur von Erdölen und mit den Faktoren, die die Fließeigenschaften der Erdöle beeinflussen.

S. Puskás, Eng.–M. Hlatki, Eng.–Dr. J. Balázs, Eng.–I. Dékány, Eng., Doctor of Chemical Science: **Significance of the colloid state in crude oil production I. Liquid-solid phase conversion in paraffin-base crude oils**

To understand and control crude oil production processes, investigation of the colloid state and its changes and the application of results is also indispensable in addition to basic analytical, physico-chemical and engineering knowledge. In the present article colloid structure of crude oils and factors determining flow property of crude oils are discussed.

KÜLFÖLDI HÍREK

CO₂-os EOR-eljárás gázkezelési technikája, melyben kénkinyerést is alkalmaznak

J. E. Johnson és társai részletesen ismertettek egy texas-mezőbeli EOR-eljáráshoz kapcsolt gázkezelési technológiát és a tervezett fejlesztés, bővítés vizsgált változatait. A szerzők végül közlik az általuk javasolt technológiai eljárást, kiemelve a gazdasági előnyöket. A rendszerben a cseppfolyós gáztermék kinyerésére és a CO₂ zömének kinyerésére membrános technológiát javasolnak, propán hűtésű stabilizálóegységgel kapcsolva. A stabilizálóból kilépő cseppfolyós gáztermék még egy molekulaszűrőn megy át, hogy a maradék H₂S-t és CO₂-ot eltávolítsák. A tanulmány megállapítja, hogy a kén kitermelése ebben az üzemben milyen eljárások és milyen mennyiségek esetében gazdaságos. Az üzem fejlesztési költségeit (kénkinyerés nélkül) 15–23 M \$-ra becsülik, a kezelendő gázmennyiség függvényében.

Oil and Gas Journal, 1993. nov. 15.

A British Gas repedésészlelő berendezését először próbálták ki az USA-ban

Houstonban a British Gas Inspection Services új üzemet nyitott, ahol előbb kis (6"–14") méretű, majd 48" átmérőig terjedő csögörényeket gyártanak. Az üzem megnyitása után rövidesen kipróbálták a British Gas által kifejlesztett új csövizsgáló eszközt, mely alkalmas hosszirányú feszültségkorróziós repedések és a kifáradási repedések észlelésére, melyeket mágneses vizsgálatokkal nem lehet kimutatni. A kísérleti próbákat 1994 végén fejezik be, mikor ez az eszköz már kereskedelmi értékesítésre is rendelkezésre fog állni.

Pipeline and Gas Journal, 1993. dec.

Turkovich Gy.

A fúrési környezetvédelem helyzete

MEIDL ANTAL

ETO: 622.24:502

A cikk bemutatja a tágabb értelemben vett fúrési műveleteket kísérő környezeti veszélyforrásokat, a lehetséges környezeti ártalmakat. A tevékenység elemzése után összegezi a környezeti károk további mérséklésének lehetőségeit.

Modernkori jólétét az emberiség a fejlett ipari termeléssel alapozta meg. A világ ma már elképzelhetetlen az olajbányászat nélkül, annak életünkre, környezetünkre gyakorolt pozitív és negatív hatásával együtt. Tekintsük át, hogy a mélyfúrési, kútkiképzési, kútjavítási műveletek miként hatnak környezetünkre, és hogy mi a feladatunk, mit tehetünk a műszakilag zavartalan, de egyúttal a legkisebb környezeti károkat okozó munkavégzés érdekében.

I. A TEVÉKENYSÉG ELEMZÉSE

A MUNKÁLATOK IDŐRENDJE SZERINT VIZSGÁLHATÓK A FÚRÁS-ELŐKÉSZÍTÉSI, A TÉNYLEGES FÚRÁSI, A KÚTKIKÉPZÉSI, KÚTJAVÍTÁSI, MAJD A TERÜLET-HELYREÁLLÍTÁSI MŰVELETEK EGYES FÁZISAI

1. Fúrési előkészítés

Ez a tevékenység a fúrásponthoz vezető megfelelő teherbírási út és az utóbbi években 6000–10 000 m² nagyságú, (korábban ezt meghaladó területű) fúrési – részben betonozott és betonelemmel lerakott – alap elkészítését jelenti, tehát a talajfelszín átalakításával a növényzet időszakos pusztulásával jár. Az előkészítési munka környezetszennyező hatása jelentéktelen, inkább az élővilág megzavarásáról s nem károsításáról beszélhetünk.

A mai Magyarország területén eddig lemélyített kb. 8000 mélyfúrás időszakos területfelhasználása összesen 110 km²-re tehető. Az 1992-ben mélyített 61 fúrás területfelhasználása mindössze 0,5 km² volt.

2. Fúrési műveletek

A fúróberendezés, az alkalmazott eszközök jellege, a műveletek hosszabb időtartama miatt a korábban felsorolt műveletek közül a fúrás jelenti a leglényegesebb környezeti veszélyforrást.

2.1. Zajhatás

A fúrómotorok folyamatos üzeme tartós zajhatással jár, míg az emelőmű fékbetétjeinek csikorgása, a csőmozgatás fémes hangja időszakos zajhatásként jelentkeznek. Az üzemi zajkibocsátás nem haladja meg a 80 dB-t.

2.2. Légszennyezés

A berendezések légszennyezése mind lokálisan, mind az

összesen üzemelő berendezésszámot tekintve nem jelentős, hiszen az évi üzemanyag-felhasználásból számított kipufogó gáz mennyisége nem több, mint amennyi 3400 átlagos futású személygépkocsi üzemeltetésével évente a levegőbe jut.

2.3. Talajvízszennyezés

A fúrési műveletek során a talaj, a talajvíz és a felszíni vizek szennyezésének megakadályozására kell a legnagyobb figyelmet fordítani. A fúráshoz használt öblítőiszap feladata többek között a felfúrt, felaprított közettörmelék felszínre szállítása. A furadékot, a felaprózódott közetet a felszínen az aktív iszaprendszerből el kell távolítani. Erre a célra a mechanikai szilárdanyag-szabályozó eszközök szolgálnak (rázószíták, ciklonok, centrifugák). A kiválasztott szilárd anyag felszínére iszap tapad, és az eszközök működéséből adódóan (indítás, leállítás) is távozik öblítőiszap a rendszerből. Az így keletkező zagyot a fúrési ponton általában földgödörben („tartalékgödör”) tárolják, bár léteznek korszerűbb módok is (lásd később). A berendezésnél mosásra, tisztításra használt víz és az esővíz szintén a tartalékgödörben gyűlik össze.

Az előzőekből következik, hogy a gödörben lévő zagy mind időben, mind térben folyamatosan változó összetételű. A gödör vagy gödrök térfogata a fúrás mélységétől függően 500–2500 m³. A gödörből a zagyot a munkálatok befejezése után 1 éven belül el kell szállítani.

Az ún. környezetvédelmi fúrásoknál földgödöröket nem készítenek, a keletkező szennyvizet és zagyot elkülönítve, kis térfogatú acéltartályokban, illetve betongödörben gyűjtik (max. kapacitás 120 m³). Környezetvédelmi szempontból ez utóbbi rendszer előnye kétségtelen, hiszen a közvetlen talaj-, ill. talajvízszennyezés lehetősége ebben az esetben minimális. A keletkező zagyot a fúrési munkákkal egy időben elszállítják.

3. Kútkiképzés, kútjavítás

E munkákat kisebb kapacitású és helyigényű berendezésekkel végzik, mint a fúrást. A zajhatás és a légszennyezés ezért arányosan kisebb mértékű. Kőzetfúrás nem történik, a cementfúrásból származó és az egyéb műveletek során képződő szilárd anyag mennyisége is jelentéktelen.

A talaj, ill. a felszíni vizek szennyezésének potenciális forrása a berendezésnél használt mosóvíz, az iszappal, sóval, a rétegkezelésnél alkalmazott vegyszerekkel szennyezett kútöblítő folyadék, ill. a kitermelt rétegvíz lehet. A rétegvíz hő- és sótartalma miatt is veszélyeztetheti az élővilágot. Az így keletkező hulladék kezelése eseti, annak jellegétől függően.

Az olajtermelés alatt a vezetékekből, tartályokból olajelfolyás természetesen lehetséges, de ez nem jelentős. A rétegvizsgálatoknál kitermelt éghető gáz a fátylán elég, a nem ég-

hető (elsősorban CO_2) a levegőbe kerül. 1992-ben ez mintegy 20 millió m^3 CH- és 2 millió m^3 CO_2 -gázt jelentett.

4. Terület-helyreállítás

A kút termelőképességétől (minősítésétől) függően vagy teljes, vagy részleges terület-helyreállítás és mezőgazdasági célú újrahasznosítás történhet. Az olajipari szempontból meddő és egyéb célra (pl. víztermelésre) sem kiképezhető kutaknál a kútfelszámolást teljes helyreállítás követi. A CH-termelő kutaknál a keletkezett hulladék elszállítása, az iszapgödörök betemetése, területrendezés és a fúrás célú út felszámolása történik meg. Az esetleges talajszennyezés megszüntetése is a rekultivációhoz tartozik.

II. KÖRNYEZETVÉDELMI TÖRVÉNY, RENDELKEZÉSEK

A fentebb leírt tevékenység környezetvédelmi elemzéséből megállapítható, hogy a lehetséges környezeti szennyezés elsőrendű veszélyforrása a műveletek alatt keletkező furadékok, ill. szilárd anyag, a kidobott iszap, szennyvíz, illetve ezek keveréke lehet. Röviden áttekintjük az idevonatkozó törvényt, rendeleteket, szabályokat, ill. az alkalmazható eljárásokat. 1981-ig az egyes rendeletek, végrehajtási utasítások a fúrás hulladékok kezelésére nem írtak elő semmiféle pontosan megfogalmazott követelményt. – Az 1976. évi II. törvény az emberi környezet védelméről megállapítja: „Nem szabad a földet hulladékkal és más módon szennyezni. Tilos a vizek fertőzése és szennyezése. Tilos a levegő szennyezése, az erdőterületek csökkentése”.

Az 56/1981. sz. MT. rendelet a veszélyes hulladékok keletkezésének ellenőrzéséről és azok ártalmatlanításával kapcsolatos tevékenységről mérőföldkő a fúrás környezetvédelem történetében. A törvény kimondja, hogy veszélyes hulladék minden, a termelési tevékenység alatt visszamaradt anyag, mely közvetve vagy közvetlenül az emberre, az élővilágra veszélyes.

Az olajipari fúrás iszapokat kémiai összetételüktől függetlenül és kivétel nélkül a lehetséges 3 veszélyességi osztályból a másodikba sorolták, a kőolajjal, ill. kőolajtermékkel szennyezett iszapok csoportjába (ide tartozik még pl. a parafinolaj-iszap, az olajtartály tisztításából származó iszap, de a vízkút-fúrásához használt iszap nem). A 9001 és 9002/1983. OKTH számú közlemények a veszélyes hulladékok ártalmatlanításának, átmeneti tárolásának és a hulladék minősítését megalapozó vizsgálatoknak a törvényes módjait írják elő. A 9001. közlemény többek között előírja, hogy a nagy víztartalmú veszélyes hulladékot csak lapátolható állapotra való víztelenítés után lehet az ideiglenes tárolókban elhelyezni. A KFBSZ fúrás fejezete előírja, hogy a fúrás ponti iszapgödöröket beszáradásuk után, de legkésőbb a műveletek befejezése után 1 éven belül fel kell számolni. A rendeletek értelmében az olajipari célú fúrásoknál használt öblítőiszap, s a vele érintkező felfűrt, felaprózódott kőzet, valamint az iszappal szennyezett víz II. osztályú veszélyes hulladéknak tekintendő.

A hazai fúrás tevékenység közben keletkezett hulladék mennyiségét a 1. ábra mutatja. A mintegy 3,2 millió m^3 hulladékból kb. 1,2 millió m^3 a kváziszilárd fázis.

Az 56/81. MT. rendelet kiadása után megkezdődött az ideiglenes veszélyes hulladék számára a tárolók létesítése. A 2. ábra az évente használatban lévő tárolók számát és a beszállított

hulladék térfogatát mutatja. A 3. ábrán a rendelet kiadása óta keletkezett veszélyes hulladék és ezen belül a felhasznált iszapjavító anyag térfogata látható.

III. A KÖRNYEZETI KÁROK MÉRSÉKLÉSÉNEK LEHETŐSÉGEI

A korszerű technológia – a technológiai fejlesztés – ma már a lehető legkisebb környezeti ártalmat okozó gazdaságos termelési tevékenységet is jelent. A tágabb értelemben vett fúrás tevékenység során is az elfoglalt terület, a keletkező szennyező anyagok, a képződött hulladék mennyiségének minimalizálása, s az utóbbi kezelése, ártalmatlanítása, s ha lehetséges, újrafelhasználása a cél.

A légszennyezés és a zajhatás a korszerű, kis emissziójú, hangszigetelt konténerbe helyezett motorok, gépházba telepített berendezések alkalmazásával csökkenthető.

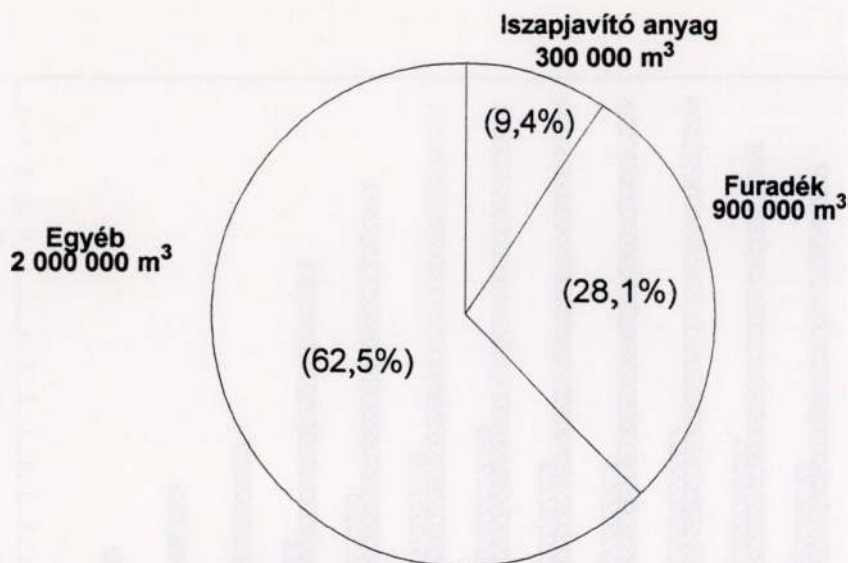
Az öblítőfolyadékhoz adagolt vegyszerek csomagolási módját változtatva csökkenthető a keletkező hulladék (ma elsősorban, műanyag- és papírzsák) mennyisége. A műanyag-konténeres, silós, többször felhasználható „nagyzsákos” tárolás részarányának növelése ezért szintén feladatunk.

A fúrás közben keletkező zagy mennyisége jelentősen csökkenthető az ún. zárt rendszerű iszaptisztítással, amikor is az aktív iszaprendszerből az eltávolított szilárd anyaggal csak minimális folyadékfázis (iszap) távozik. A keletkező – iszappal nem szennyezett – szennyvíz elkülönített tárolása szintén nagy fontossággal bír. Mind az említett szennyvíz, mind az iszappal szennyeződött mosóvíz vegyszeres centrifugálással történő tisztítása újra felhasználhatóvá válik.

Az ismertett technológiát alkalmazva az ún. gödörmentes vagy „környezetvédelmi fúrás” a keletkezett hulladék térfogatának csökkenése mellett a talaj és víz szennyezésének mértékét is gyakorlatilag nullára csökkentheti.

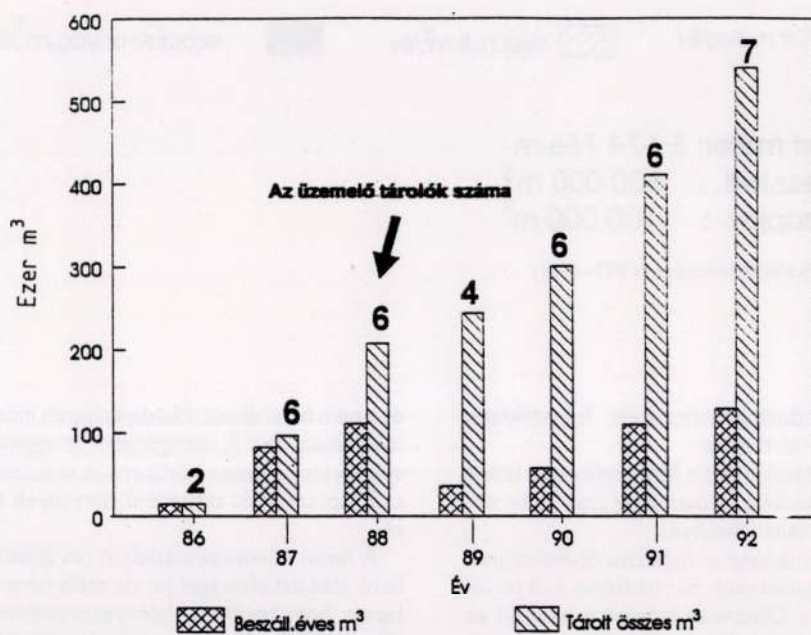
A fúrás tevékenység csökkenő mértéke és a fentebb leírt módszerek egyre szélesebb körű alkalmazása következtében az évente keletkezett hulladék mennyisége csökkenő mértékű, de a korábbi évek elmaradását pótlendő, az évente beszállított hulladékmennyiség még növekszik. A tárolók telítettségi foka csaknem 75%-os. Az ideiglenes hulladéktárolók bővítése, illetve új tárolók létesítése viszont nagy lakossági ellenállásba ütközik. Ezen a területen az egyik fő feladat a tárolók státuszának módosítása, vagyis az időszakos tárolási engedélyek véglegesítése. A másik fő feladat a veszélyes osztályból esetleg kivett hulladék (zagy) más módon való elhelyezési lehetőségének megteremtése. A nemzetközi olajipari gyakorlatban több eljárás is ismert a szilárd, ill. szilárdítható és a folyékony hulladékok elhelyezésére. Ezek közül meg kell említeni a következőket:

- A nem veszélyes hulladékoknak minősített fúrás zagyok kihelyezése mezőgazdasági területre, a talajban és a zagyban lévő egyes elemek, vegyületcsoportok koncentrációjának figyelembevételével.
- A megszilárdított zagy helyszíni, a mezőgazdasági művelési mélyebb alatti végleges elhelyezése.
- A nagyobb méretű (rázósítán leválasztott) furadék tisztítása, fúrás pont közeli elhelyezése (hasonlóan a szilárdasvány-bányászati meddőhányók létesítéséhez).
- A szivattyúzható zagy végleges elhelyezése homogén márgarétegekben kőzetrepesztéssel.



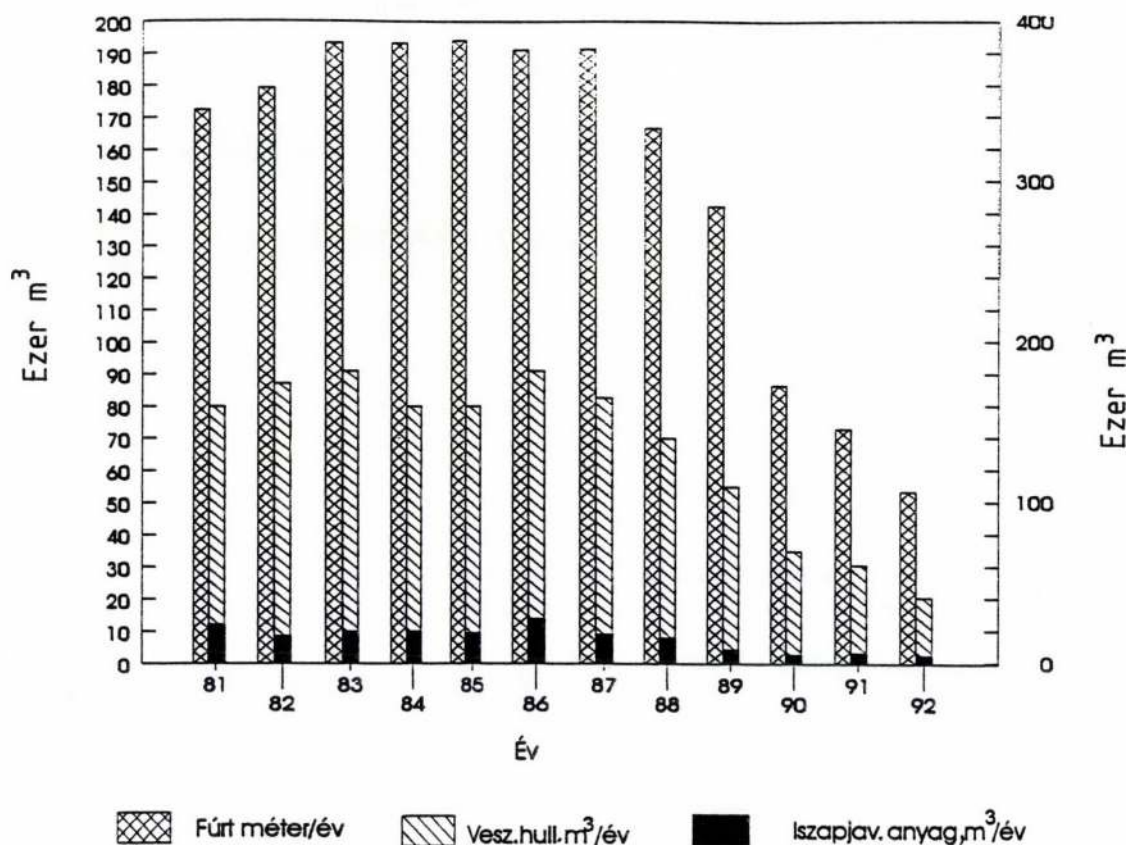
Összes keletkezett hulladék: 3 200 000 m³
 Összes fűrés, m : 14 000 km

1. ábra. Veszélyes hulladék keletkezése 1921–1992



Összes beszállított iszapmennyiség
 543 500 m³

2. ábra. Veszélyes hulladék tárolása 1986–1992



Összes fűrt méter: 3 674 166 m
 Összes vesz.hull. : 800 000 m³
 Összes iszapjav. : 100 000 m³

3. ábra. Veszélyes hulladék keletkezése (1991–1992)

– Szükség szerint szilárdanyag-mentesített folyadékfázis visszاسajtolása zárt CH-tárolókba.

A ma érvényes hazai rendeletek miatt a fent említettek közül bármelyik módszer megvalósítása valószínűleg csak külön engedélyeztetési eljárás után válik lehetővé.

Az 56/81. sz. rendelet kiadásakor a vízbázisú öblítőiszapok még tartalmaztak krómvegyületeket, és ritkábban 2–8 térfogat% gáz-, ill. nyersolajat is. Olajbázisú iszapot is használt az ipar 2–3 évente egy alkalommal. Mindennek ismeretében is kétségtelenül hibás volt a rendelet megalkotásakor az olajipari fűrési iszapok II. veszélyességi osztályba sorolása, hiszen a rendelet szó szerinti értelmezése az olajbázisú iszapot és az agyagiszapot egyformán veszélyes hulladéknak tekinti. (Ugyanazt a mélyfűrészt CH-kutatás céljából mélyítve az iszap II. oszt. veszélyes hulladék, míg ha vízkutatás a cél, az iszap nem veszélyes hulladék; ez a tény is utal a rendelet hibájára). Olajbázisú iszapot, krómvegyületeket tartalmazó anyagokat, gázolajat már 6

éve nem használunk. Mindenképpen időszerű lenne a rendelet módosítása és a II. kategóriából az egyes megvizsgált iszaptípusok kivétele, hiszen korszerű és szakszerű környezetvédelem csak korszerű és szakszerű törvények bevezetésével érhető el.

A fűrési környezetvédelem (és általában a környezetvédelem) többletköltséggel jár, de több pénz elköltésével még nem biztos, hogy hatékony környezetvédelem valósul meg. Az évi ráfordítással mint főmutatóval jellemzett környezetvédelmi tevékenység a tervezőgazdálkodásból átörökített mennyiségi szemléletet tükrözi. A környezetvédelem egy bizonyos fokú igényes viselkedési forma, melyet elsősorban a műszaki tevékenységet közvetve és közvetlenül irányítók körében a mindennapos tevékenységet kísérően kellene megvalósítani. Hatékony környezetvédelmet a fűrési tevékenység során is csak az ebben részt vevő gazdasági egységek összehangolt, tudatos, szakszerű és igényes munkájával lehet érvényre juttatni.

IRODALOM

- [1] Arthur J. J. Leuterer, Fredrick V. Jones, John E. Candler: *Drilling Fluids and Reserve Pit Toxicity*. JPT, Nov. (1988.)
- [2] A. A. Hinds, D. M. Donovan, J. L. Lowell, A. Liao: *Treatment Reclamation and Disposal Options for Drilling Muds and Cuttings*. IADC/SPE 14798.
- [3] Harry M. Freeman: *Standard Handbook of Hazardous Waste Treatment and Disposal*. McGraw-Hill Book Company. London, 1978.

*

Д-р А. Меидл, инж.-нефтяник: **Охрана окружающей среды на буровых**

Показываются источники возможных загрязнений окружающей среды, сопровождающие в более широком понимании слова процессы строительства скважин. После анализа деятельности (работ) на буровых обобщаются

возможности дальнейшего уменьшения вредных последствий в окружающей среде.

Dipl. Ing. Dr. A. Meidl: **Die Lage des Bohrlochumgebungsschutzes**

Der Artikel zeigt die Quellen der Umgebungsgefährdung, welche die im weiteren Sinne genommene Bohrvorgänge begleiten, sowie die möglichen Umgebungsschäden. Der Analyse der Tätigkeit folgt eine Zusammenfassung der Möglichkeiten der weiteren Verminderung der Umgebungsschäden.

Dr. A. Meidl, Eng.: **The situation of drilling environment protection**

The article deals with the sources of environment dangers accompanying drilling operations in the wider sense of the term, as well as with possible environmental damages. After discussion of the activity, possibilities of further reduction of environmental dangers are summarized.

KÜLFÖLDI HÍREK

Ausztria és az ÖMV energiagazdasági helyzete

Az osztrák gazdaság az elmúlt években fellendülésben volt. A német egyesülés után a kelet-európai piacok megnyitása révén a gazdaság folyamatos növekedésére számított. Nem számolt a bekövetkezett recesszióval.

Az ország GDP-je még kismértékben ugyan, de 1,6%-kal növekedett, azonban 1993-ban már 0,8%-ra csökkent. 1992-ben a teljes energiafelhasználás 3,3%-kal csökkent és az év végi teljes felhasználás 2,5%-kal volt kisebb, mint az előző időszakban.

1993 első felében a visszaesés tovább folytatódott, és az Ausztriai Energiakutató Intézet (WIFO) becslése szerint az ország teljes energiafelhasználása 0,1%-kal volt kevesebb. A felhasználásban az olaj és a gáz részesedése tartja a növekedést, miközben a szénfelhasználás rohamos visszaesése következett be. A WIPO jelentése szerint a szénfogyasztás 1993 első felében 16%-kal csökkent az 1992. év hasonló időszakához képest, a vízerőművi villamosenergia-felhasználás pedig 3%-kal volt kisebb. A WIPO becslése szerint az olajfogyasztás 1%-kal, a földgázé pedig 8%-kal növekedett 1993 első felében. Az állami tulajdonú ÖMV (Osztrák Olajipari Vállalat) olajtermék-eladása 1%-kal esett, a gázértékesítés viszont 10%-kal nőtt.

Az energiainport olcsóbb lett

Az ország energiainportja a fogyasztást 1991-ben 63,5%-ban, 1992-ben pedig 64,5%-ban fedezte. Az importfüggőség az alacsonyabb energiafelhasználás és a hazai energiatermelés 4%-os növekedése ellenére fokozódott. Ezalatt az energiaexport az 1991. évi 50 061 TJ-ról 1992-ben 59 999 TJ-ra emelkedett, főként a Magyarországra, a Cseh és Szlovák Köztársaságra és Szlovéniába való szállítás révén. Az energiainporttól való függőség fokozódása ellenére Ausztria importszámlájában az energia részesedése kisebb, mint az az 1973. évi első olajsokk előtt volt.

Az energiainport 1992-ben a GDP-nek 1,2%-a volt szemben az 1991. évi 1,6%-kal. A csökkenés az olaj alacsonyabb világpiaci árával, valamint a schilling \$-hoz viszonyított erősödésével magyarázható. (A Sch DM-hez kötött árfolyama 7 Sch = 1 DM.) 1992-ben az energiainportot 13,8%-kal 30,1 milliárd Sch-re korlátozták. Az osztrák határig

szállított olaj átlagos ára 1635 Sch/t az 1991. évi 1911 Sch/t-val szemben. Így Sch-alapon az olaj ára 14,4%-kal alacsonyabb volt, mint 1991-ben. A földgáz ára és az importtermékek ára is 14%-kal kevesebb, mint 1991-ben.

Az 1993. évi előrejelzés szerint a határig szállított olaj átlagos ára 1593 Sch/t. Az energiainport teljes költsége 28 milliárd Sch-et tesz ki. Ha az energiaexport jövedelmét levonjuk, a nettó energiaköltség még tovább csökken az 1992. évi 25 milliárd schillingről 1993-ban 23 milliárd Sch-re, így a nettó energiaszámla hányada a GDP-nek 1,1%-át teszi ki.

1992-ben a kőolajtermék-fogyasztás 9,9 M tonna, ami 2,4%-kal kisebb, mint az 1991. évi. A benzinek iránti kereslet 4,3%-kal csökkent, főként az üzemanyagokra kivetett adónövelés miatt. A fűtőolaj iránti kereslet is csökkent, ugyanakkor a dízelolaj-felhasználás – a dízelüzemű autók fokozottabb népszerűsége folytán – 5,4%-kal nőtt.

Keleti olajtermékek

Az ÖMV schwechati finomítója 1992-ben az osztrák kőolajtermék-kereslet 73,4%-át fedezte. A keleti szomszédok növekvő termékexportja egyenlítette ki a keresletet. 1993 első felében a schwechati finomítóban 4,4 millió t olajat és olajmaradékot dolgoztak fel, valamivel kevesebbet, mint 1992 hasonló időszakában. Az ÖMV piaca 71%-ra esetet, mivel az olcsó termékek – a nehéz fűtőolaj és a benzinféleségek elsősorban – a keleti országokból kerültek az osztrák piacra. Csak a középpárlatok terén nyert némi teret a hazai ipar.

Az ÖMV a hazai termelésből 1992-ben 1 millió t-t szállított a schwechati finomítóba, kb. 10%-kal kevesebbet, mint 1991-ben. A kőolajimport 7,55 millió t volt, ami 7,8%-kal több, mint az 1991-ben feldolgozott olajmennyiség. Így 1992-ben a féltermékek és a maradék olajok bedolgozása csökkent. A finomító olajimportforrásai között Nigéria, Algéria elé került (1. táblázat).

Az utóbbi években az egyébként fokozatosan növekvő gázfelhasználás mérséklődött 6,3 milliárd m³-re, ami 1,7%-kal kevesebb, mint 1991-ben az enyhe időjárásnak és vízerőművi kielégítő áramtermelésnek köszönhetően. A villamos erőművek gázfelhasználása 11,6%-kal, a vegyiparé pedig 10,5%-kal csökkent. Mindamellett ez év első hat hónapjában az értékesítés 8%-os emelkedése révén a veszteség be-

1. táblázat

Kőolajimport	Tonna	
	1992	1991
Ország		
Nigéria	1 772 437	1 712 260
Algéria	1 381 466	1 957 276
Szaúd-Arábia	1 059 795	248 916
Libia	917 806	494 685
Irán	526 473	793 534
Mexikó	502 454	425 475
Jemen	472 350	521 501
Szíria	308 158	209 731
Volt SZU	–	397 177
Oroszország	297 315	–
Kazahsztán	33 084	–
Egyesült Arab Emíráts	139 827	–
UK	129 589	–
Cseh Köztársaság	8 950	–
Egyiptom	–	135 287
Tunézia	–	69 956
Angola	–	34 654
Összesen	7 549 704	7 000 452

Forrás: Osztrák Központi Statisztikai Hivatal

pótlódott, a teljes évre az előrejelzés szerint 3,1% emelkedés várható. A gázszállítás és a föld alatti tárolás állandó bevételi forrás maradt. Az Ausztrián keresztülmenő csővezetékek kapacitása 26 milliárd m³/év. 1992-ben 21 milliárd m³ gázt szállítottak az előző évi 22 milliárd m³-rel szemben. 18 milliárd m³ volt a tranzit keletről nyugatra és északról délre, amelynek igen fontos a szerepe a gazdaságban.

Veszteséges gazdálkodás

Az ÖMV Ausztriának messzemenően legnagyobb vállalata, uralkodó a szerepe az ország energiaellátásában. Több évi hazai és külföldi terjeszkedés után most nehéz helyzetbe került. Ez az első év a vállalat életében, amikor súlyos gondokkal találta magát szemben: deficit jelentkezett, ami ebben az évben egyre mélyül tovább. Olyan helyzet állt elő, hogy a 72%-os állami tulajdonban levő ÖMV arra kényszerült, hogy részvényeinek egy részét vagy teljes egészét értékesítésre bocsássa pénzügyi egyensúlyának helyreállítása céljából, de az állami tulajdon szerepének megtartása mellett.

Az ÖMV konzern az olaj- és gázüzleti tevékenység mint alaptevékenység terén fejlődött. A hazai piac jó alapot mutatkozott, amelyre teljesen integrált internacionális energiavállalattá fejlődhet.

Az olajkutatási és -termelési ágazat célja volt, hogy az ország olajszükségletének 50%-át a külföldi olajtermelésből fedezze. A feldolgozó ágazat tevékenységét erőteljesen a műanyagok és a tömeges vegyi áruk gyártására terjesztette ki.

A konzern kutatási és termelési tevékenységet fejtett ki Kanadától és Jakut-földtől (Oroszország) Angoláig és a Jáva-tengerig.

A feldolgozó ágazat 1987-ben megvásárolta a burghausenbeli (Németország) Deutsche Maraton 2,5 millió t-s petrolkémiai üzemét az Olaszországban és Franciaországban, az alabamai Evergreenben és másutt levő üzemek mellett. És ekkor jött a visszaesés. A műanyagok és a vegyi anyagok gyártása súlyos veszteséggel járt, amihez társult a nagyon alacsony finomítói eredmény. Mindezek az ÖVM vezetését az üzleti stratégia újbóli megfogalmazására kényszerítették.

Az alaptevékenység csökkentése

A Petroleum Economist ügyvezetője, Richard Schenz szerint közismert, hogy a múltban az ÖMV-nak nagyratörő céljai voltak. A jövőben

a társaság üzleti tevékenységében főleg a szénhidrogéneket helyezi előtérbe, és Közép-Európában, a mediterrán térségben és a FAK-ban lát közelebbi eredményt, ahol kifejezett helyzeti előnye van. A gazdaságtalan és távoli vállalkozásokkal felhagy.

1993-ban a becsült üzleti veszteség 4,7 milliárd Sch, amiből a hagyományos üzleti tevékenységre 1 milliárd Sch esik. Legnagyobb veszteséggel járt a műanyagok gyártása – 1,575 milliárd Sch, továbbá a vegyi anyagoké – 882 millió Sch). A 10%-os létszámleépítés 3,7 milliárd Sch kifizetését tette szükségessé, emellett átszervezési intézkedésekre is sor került. Az év elején első nagyobb karcsúsító intézkedésként kanadai leányvállalatát 180 millió C\$-ért eladta az Elan Energy-nek.

Az ÖMV Albánia part menti vizein saját koncesszióját 50%-os részesedéssel próbálja bérletbe bocsátani. A feldolgozási ágazatnak a louisianabeli Polyfelt gyártelepe is a karcsúsítási csomag része. Általában a beruházást lényegesen visszafogták, a kutatási tevékenységet csökkentették és szigorú gazdaságossági intézkedéseket valósítottak meg.

A jelenlegi veszteségek ellenére fő ágazat marad az energiahordozókra irányuló üzleti tevékenység, amelynek 1993 első felében 40 milliárd Sch-et kitevő forgalmából a társaság 81%-kal részesedett. Ezt alátámasztja az igen stabil gáztranszport. Az ÖMV Oroszországból a gázimport kizárólagos lebonyolítója, övé a gázvezeték-hálózat és a föld alatti gáztárolók is. Bevételei nemcsak a gázellátásból származnak, hanem a gáztranzit-díjakból is, amelyek nem hanyagolhatók el, de tételesen nem ismeretesek. Az ÖMV a Gazprom leányvállalatával, a Gazexporttal gázértékesítési irodaházat létesített szabadpiaci értékesítési ügyletek lebonyolítására.

2. táblázat

Az energiainport mennyisége (Terajoul)

	1991	%	1992	%
Olaj	441 650	55,4	443 426	55,8
Földgáz	184 138	23,1	183 846	23,1
Szén	137 610	17,3	131 022	16,5
Elektromos energia	30 611	3,8	33 030	4,2
Más energia	3 408	0,4	2 913	0,4
Összen	797 417	100,0	794 237	100,0

3. táblázat

Az energiainport értéke (Milliárd schilling)

	1990	1991	1992
Kőolaj és termékei	22,35	21,92	18,86
Szén és koks	4,64	4,96	4,35
Földgáz és cseppfolyós földgáz	5,73	6,22	5,34
Elektromos energia	1,81	1,83	1,54
Összesen	34,53	34,93	30,09

Forrás: WIFO

Energiafelhasználás
(Terajoul)

	1990	1990	1991	1991	1992	1992	1992/91	1993 *	1993	1993/94
		%		%		részesedés	%		részesedés	%
Olaj	441 115	39,5	476 834	40,5	462 779	40,7	-2,9	463 944	41,1	0,3
Gáz	219 239	19,6	231 794	19,7	227 622	20,0	-1,8	234 749	20,8	3,1
Szén	173 148	15,5	177 469	15,1	138 977	12,2	-21,7	126 402	11,2	-9,0
Vízerművi vill. energia	144 631	13,0	150 110	12,8	164 442	14,5	9,5	161 654	14,3	-1,7
Egyéb	138 439	12,4	140 923	12,0	144 103	12,7	2,3	143 377	12,7	-0,5
Összes	1 116 572	100,0	1 177 130	100,0	1 137 923	100,0	-3,3	1 130 126	100,0	-0,7

* Becsült
Forrás: WIFO

A gáz a jövő üzlete

A norvég gázszállítás Ausztriába 1993. október 1-jén indult, ami az ÖMV gázrészlegének kilátásait jelentősen növeli. A norvég gáz jelenléte az osztrák gázgazdálkodás harmadik támaszát jelenti. A hazai termelés 1992-ben 1,4 milliárd m³, az orosz import 5,1 milliárd m³ volt, amit az első években a norvég Troll-mezőről további évi 300 M m³ egészít ki. Ez 2002-től évi 1 milliárd m³-re emelkedik, és opció van ezen felül további 500 millió m³/év mennyiségre.

Még csak terv folyékony gáz importja a horvátországi Krk-szigeten létesítendő terminálról. Innen csövezeték épülne Szlovéniába, Magyarországra és Ausztriába. Az ÖMV koordinátora kíván lenni folyékony gáz szállítására vonatkozó tervtanulmány elkészítésének, amit az év végéig fejezzen be.

A kutatási és termelési ágazat a Kanadán kívüli más területektől is igyekszik megszabadulni. De mint Schenz hangsúlyozta, ez nem jelenti azt, hogy az ÖMV hagyna kicsúszni a kezéből néhány kiválasztott – még ha földrajzilag távol is fekvő – nagyon ígéretes területet.

Ez év májusában az ÖMV Jemenben 1100 km²-es kutatási területre 50%-os részesedést szerzett, a Total által jelenleg ígéretesnek jelzett terület szomszédságában. Továbbá a Petrovietnammal szerződve kizárólagos kutatási jogot nyert a Tonkini-öbölben a 104. tömbre. Ez a terület 8800 km² sekély mélységű tengerrészt fed le Vinh város közelében.

Az ÖMV feldolgozó ágazatának elsőbbsége van a pozsonyi Slovaft finomítóval egy olyan ügylet lebonyolítására, amely összekötné a két egymást kiegészítő finomítót. Schenz reméli, hogy a szerződés még ez év végéig létrejön.

Az ÖMV szándékozik piaci tevékenységét a szomszédos országokra kiterjeszteni. Az 1993. június 30-i állapot szerint az ÖMV-nak 100 töltőállomása üzemelt határain kívül (Szlovénia, Magyarország, Szlovák Köztársaság, Cseh Köztársaság, Észak-Olaszország, Dél-Németország), további 12 töltőállomás építés alatt van. A hazai töltőállomások számát fokozatosan csökkentették, így az 1991. évi 1043 egységből 1993. június végére már csak 857 maradt.

Jó partner kerestetik

A pénzügyi zavarok és a kormány privatizációs terve folytán az ÖMV olyan gazdag partnert keres, amely tőkét tudna befektetni a veszteséges vállalatba. Az állami részvénytulajdon 20%-át adják el, de kétségtelen jelei vannak, hogy a kormány hajlandó lenne a teljes részesedését eladni, feltéve, hogy az ellenőrzés Ausztria kezében marad.

A bécsi üzleti lap, a Wirtschaftswoche szerint tárgyalások folynak arab érdeklődőkkel, Abu Dhabi, Szaúd-Arábia, Kuvait olajvállalataival. A Gazprom is lehetséges vevőnek tekinthető.

Lényegesebb, hogy igen titkos tárgyalások folynak a Totállal. A Wirtschaftswoche jelenti, hogy Herbert Kaes, a korábbi vezérigazgató, akit nyugállományból hívtak vissza, tárgyal a Totállal. A rá eső választás nem lep meg senkit, mivel mielőtt az ÖMV csúcsára került, ő volt 25 évig a Total bécsi képviselője.

Petroleum Economist, 1993. december

K. L.

EGYESÜLETI HÍREK

Tájékoztató

Egyesületünk továbbra is képviselteti magát az MTESZ szociális bizottságában. A képviselettel Pálffy Gábor ny. bányamérnök tagtársunkat bíztuk meg.

A bizottsági munka egyik lehetősége, hogy az alacsony nyugdíjjal rendelkező tagjaink részére rendkívüli nyugdíjmelési kérelmet terjesztünk elő. A lehetőség határai a következők:

- Max. 14 000 Ft/egy fő és
- max. 18 000 Ft/két fő.

A támogatás kiterjeszthető az egyedül maradt nyugdíjas hozzátartozóra is. (A határok évenként változnak, erről mindig külön tájékoztatást fogunk adni.)

Ha a területen sikerül felkutatni olyan személyeket vagy egyedül élő hozzátartozót, akik a fentiek alapján jogosultak lehetnek ilyen rendkívüli eljárásra, kérjük felhívni figyelmüket arra, hogy igény esetén jelentkezésüket juttassák el az egyesület címére. Ennek alapján megküldjük a kitöltendő formanyomtatványt, melyet majd az utolsó nyugdíjterjesztő másolatával együtt vissza kell küldeni. A továbbiakat már az MTESZ szociális bizottsága intézi.

Kérünk minden segítséget megadni annak érdekében, hogy akiknek csak lehetséges a segítségnyújtás, azok azt mielőbb meg is kapják.

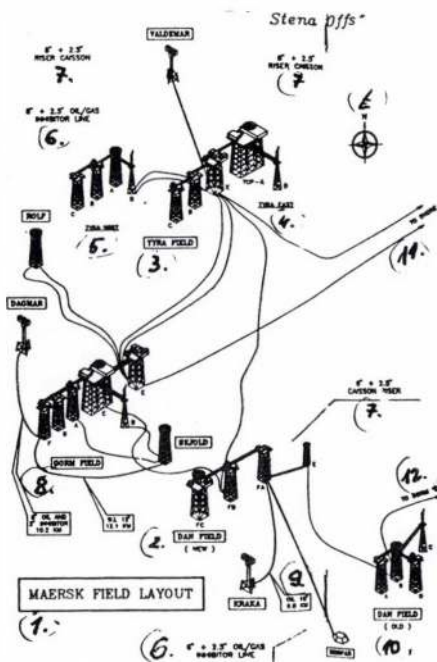
Jó szerencsét!
A szerkesztőség

KÜLFÖLDI HÍREK

Vízszintes fúrások alkalmazása az Északi-tenger dániai részén

Miután szenzációs kőolaj- és földgázfelfedezések történtek az Északi-tenger brit és norvég felségvizei alatt, a többi szektorban (holland, német, dán) is beható kutatás kezdődött. Ennek eredményeként Dánia is csatlakozhatott a kőolaj-kitermelő országokhoz.

A Dansk Undergrunds Consortium (A. P. Møller, Shell és Texaco) 1972-ben kezdte meg a kőolaj-kitermelést a Dan-mezőből. 1993 végéig további 8 kisebb-nagyobb mezőt tártak fel, összhozamuk jelenleg napi 27 000 t (évi 9 855 000 t) kőolaj és napi 17 millió m^3 /évi 6,2 milliárd m^3 / földgáz. A műveleteket a Maërsk Olie og Gas AS végzi operátorként (1. ábra)



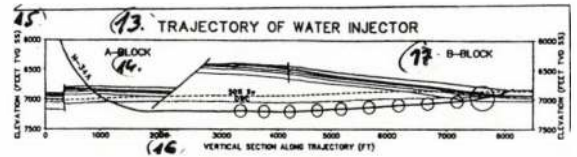
1. ábra. A Maersk-mező alaprajza; 2 Új Dan-mező; 3 Tyra-mező; 4 Tyra-kelet; 5 Tyra-nyugat; 6 olaj-, gáz- és inhibitorvezeték; 7 hosszabbítócső, keszon 8 Gorm-mező; 9 olajvezeték; 10 Régi Dan-mező; 11 a part felé; 12 Gorm „C”-mező felé

A fő tárolóközet kréta-mész 18–40% porozítással és igen kicsi: 1–10 millidarcy átteresztőképességgel. Ebben a formációban 950 M^3 földtani készletet állapítottak meg. A másik tárolóközet repedezett mészkő és mészkőtörlemék közepes-nagy átteresztőképességgel. Földtani készlete 159 M^3 .

Mivel a kőolaj zöme rossz átteresztőképességű tárolókban halmozódott fel, a kitermelési tényező mindössze 10%. Ennek megjavítása érdekében széleskörűen alkalmazzák a vízszintes fúrásokat.

A tárolószekertet egy É–D irányú vető két tömbre osztja: a jelentős kiterjedésű keleti „B” és a kisebb, de erősen repedezett kőzetből álló nyugati „A” tömbre (2. ábra).

A hozamnövelő műveletek lényege, hogy vízszintes, több célt szolgáló kutakon keresztül vizet nyomnak az olajtest alá. Az „A” tömbben ezt peremi víznyomással egészítik ki.



2. ábra. 13 a vízbetápláló kút pályája; 14 „A” tömb; 15 tényleges függőleges mélység a tengerszint alatt, láb; 16 függőleges metszet a kútpálya mentén, láb; 17 „B” tömb

A függőleges szám adatok m-ben: 1829, 1981, 2133, 2286;

A vízszintes szám adatok m-ben: 305, 610, 914, 1829, 2133, 2438.

Az „A” tömb benyomókútjait úgy tervezték, hogy bennük 6–9 szakaszon savazás legyen elvégezhető, kiegészítve a szárnyon létesítendő egyetlen, 610 m sugarú, homokkal megtámasztott kőzetrepesztéssel.

A „B” tömb besajtolókútjait – teljes hosszukban – 30 m sugarú homokkal megtámasztott kőzetrepesztésre tervezték egyetlen, 60 m sugarú repesztéssel a szárnyon.

Minden zónát elkülönítetten képeznek ki, hogy szabályozhassák a zónánkénti vízbetáplálást az egyenletes eloszlás érdekében. A szabályozhatóság céljából a beléscsöveket minden zóna előtt egy szokásos és egy rögzített fúvókabetéttel ellátott csúszó karmantyúval szerelték fel, amelyekkel a beléscsőnyílás szabályozható.

A fúvókán keresztüli vízbetáplálás a nagy felvevőképességű övekben viszonylag érzéketlenné teszi a betáplálás hányadát ezek injektivitási indexével szemben. Ennek eredményeként akkor is egyenletesen osztható el a betáplált víz a kút teljes hosszában, ha nagy és kis befogadóképességű övek váltakoznak egymással a kút hosszában.

Az első ilyen kutat 1992. júniusban fúrták, vízszintes hossza 1954,37 m. A kútban tíz övet képeztek ki. A kőzetrepesztésekhez 1475 t homokot használtak fel.

A vízszintes szakasz végén a kutat fölfelé ferdítették a fedő agyagpalába a tároló peremének meghatározása céljából. A fedő kőzetet 115° végső ferdeséggel ütötték meg.

Jelenleg a betáplálási nyomást a repesztési nyomás értéke alatt tartják. A betáplálás után mátrixsavazást alkalmaztak 15%-os savval, aminek eredményeként a betáplálás napi mennyisége több mint kétszeresére volt fokozható.

Az „A” tömbben egyetlen menetben öt övet perforáltak, egyenként 152 m hosszúságban. Az öveket szelektíven képezték ki öt darab multi-set ISO tömítővel. A végső cél, hogy egyetlen menetben tíz vagy több szakaszt képezzenek ki. A szárnyon végzett homokkitámasztású repesztést kismértékű savazásos repesztéssel cserélték fel. A savat az utolsó kiképzés alkalmával nyomják be, majd a nyílásokat tovább tágítják azáltal, hogy a vizet a kőzetrepesztési nyomás feletti nyomások táplálják be.

A vízszintes vízbesajtoló eszközzel végzett serkentés idejét és költségeit tovább csökkentették azzal, hogy a perforálás előtt a kutat gyenge savval átöblítették. A művelet után a savat a rétegbe nyomták, hogy feloldja a perforálás következtében keletkezett kréta-mész dugókat. Ezáltal a további serkentés fölöslegessé vált. Az eljárás a terelőanyagok (diverzifikálók), pl. benzoesav-pehely alkalmazását is nélkülözhetővé tette. Jelenleg az ún. nagy részarányú savas serkentést alkalmazzák, aminek a határfoka jóval nagyobb.

(Az Euroil 1994. február száma nyomán, pp. 20–21.)

Dr. Szurovy G.

A nyugati olajtársaságok érdeklődése fokozódik a kazahsztáni olaj- és földgázkutatás iránt

Kazahsztán szénhidrogén-kutatásra még szabad területén valószínű 40–100 milliárd hordó olaj- és 1,3 Tcf földgázkészlet található. Az érdeklődő társaságok: az állami olajvállalat (Kazahsztankaspielf, KCS) mint üzemelő, AGIP SpA, BP/Statoil, Bristish Gas, Mobil, Shell és Total. Az orosz szakértők véleménye szerint e területek megkutatására és kitermelésére 20–60 milliárd \$ befektetése szükséges a projectek leművelése folyamán. E szabad terület, amely szomszédságában van a Tengiz-mező, ahol 25 milliárd hordóra becsültek az olajkészletet a Kaszpi-tengerben, az északkeleti részén fekszik.

Boltabek Kuandykov, a KCS igazgatója és a Kazahsztáni Energia és Fűtőolaj Minisztériumának miniszterhelyettese szerint a készletek megbecsülése nehéz, ugyanis fűréssal még nem igazolt. A jelek szerint nagy hozamú, könnyűolajat adó kutak, bár nagy kéntartalom mellett várható. Számolni kell a Kaszpi-tenger e vidéke mostoha környezetével, szállítási nehézségekkel, az infrastruktúra hiányával. A tengerpart itt szárazulatokkal tagolt. Export jelenleg innen Oroszország távvezeték-rendszerén folyik, de tervezés alatt van egy különvezeték megépítése.

A Kaszpi-tenger kazahsztáni szektorának geológiai, geofizikai és ekológiai viszonyait tartalmazó tanulmány kész. Ez munkaprogramot is tartalmaz a környezetviszonyok figyelembevételével a tengerszegély szénhidrogénkészleteinek megkutatásához a kezdeti beruházások és a feltárás biztonságos gyakorlati módszereit is felvöljölja.

Nazarbajev kazahsztáni elnök véleménye, hogy itt a világ legnagyobb olajvállalata fejlődhet ki kooperálva a multinacionális cégekkel. Ehhez a kazahsztáni állam a politikai, gazdasági és törvényi stabilitást biztosítja.

A köztársaság fejlesztési terveinek kidolgozásában és ügyintézésében mint tanácsadók közreműködnek Chase Manhattan, Bank, NA, Mercator Corporation és Shearman és Sterling társaságok.

A Kaszpi-tengerben két mező feltárására a nyugati konzorciumokkal az azerbajdzsáni kormánnyal együtt 7 milliárd \$ körüli összeg felvételéről tárgyalnak. Ezek a cégek: BP és Statoil, Union Oil, Pennzoil, Amoco, Ramco, McDernott és a Turkish Petroleum. Az Azeri- és Chirag-mezők 3 milliárd hordóra becsült készletének kitermelésére van már elvi megállapodás.

A harmadik mező Gunashli, amelyre már a kezdeti stádiumban voltak tárgyalások, a SOCAR állami vállalat, az üzemeltető, kizárólagos jogosultsággal, de a továbbfejlesztésekhez konzorcium társaságokat szükséges bevonni, amelyeknek opciójuk van. Az azeri üzlet megnyeréséhez 500 millió \$ bónuszt kell adni, amelynek fele a ratifikáláskor; a másik felét pedig az export távvezeték befejezésekor kell realizálni. E régióban más feltárásokra az Enterprise Oil-nak van előzetes megállapodása a Baiganinsky Block III. műszaki tanulmányának elkészítésére. E vizsgálathoz 60%-ban a vállalkozásban működő Repsolnak és 40%-ban az Enterprise-nak van kizárólagos joga a jelenlegi szeizmikus adatok és kútinformációk tanulmányozására. A teljes blokk felett kizárólagos opciójuk van a termelésben való részvételre vonatkozó tárgyalásokban.

A Baiganinsky Block III. az Elő-kaszpi-medencében a kazahsztáni terület nyugati szektorában, a Kaszpi-tengertől kb. 200 km-re északkeletre van. A blokk 12 190 km² területet ölel fel, és a szomszédos területen már olajat találtak. Az első szerződést már a Szovjetunióban az Enterprise-zal kötötték. Már fennáll a Fekete-tengerben Bulgária, Románia és Törökország érdekltségben közösen 21 320 km² területre vonatkozóan.

Chevron Overseas már jelezte, hogy társul az azerbajdzsáni kormánnyal tanulmány elkészítéséhez, amelyben értékeli a kutatási területet és a Chevron második projektjét, amelyet még a volt szovjet köztársasággal kötött. Már a tengizi mezőre Kazahsztánnal szerződést kötöttek olajtermelésre és evvel kapcsolatos vállalkozásra.

Euroil, 1994. febr.

K. L.

Új típusú deszorpciós eljárás finomítói hulladékok kezelésére

Amerikában az Amoco Texas City-i finomítójában befejeződött egy kísérlet, melyben új deszorpciós eljárást próbáltak ki olajjal szennyezett finomítói hulladékok (szeparátoriszap, szlopolaj, hőcserélőkölből leengedett szennyezett maradék, tartályfenéksziszap és egyéb primer és szekunder kezeléskből származó iszapok és üledékek) kezelésére úgy, hogy az olaj és a víz visszanyerhetővé váljon, megfelelően arra, hogy visszaforgassák a finomítóba. Ez az eljárás, ill. egység megfelel a „Forráskonzerválási és kinyerési előírás” (RCRA) visszakeringetési feltételeinek és olyan szilárd terméket produkál, amely megfelel a Környezetvédelmi Hivatal korlátainak, amelyek az ilyen anyagok elhelyezésére vonatkoznak. Az USA-ban a kőolaj-finomítók évente 500 000–800 000 tonna víztelenített, olajjal szennyezett hulladékot állítanak elő, amelynek kezelése tetemes költséggel jár, ezért az e téren végrehajtott korszerűsítéseknek nagy jelentősége van. A technológiát G. P. Rasmussen részletesen ismerteti és közli az eredményeket is. A kinyert víz megegyezik a szeparátorendszerek vizével, ezért kezelés nélkül visszakeringethető oda.

Oil and Gas Journal, 1994. jan. 10.

A finomítói eljárások megoszlása a nyersolaj-desztilláló kapacitás százalékában (1993. januári állapot)

	USA	Ny-Európa	A világ többi része
Nyersolaj-desztilláció	100	100	100
Vákuum-desztilláció	43,6	36,1	30,9
Termikus krakk plusz viszkozitástörés	1,7	10,7	4,2
Kokszolás	10,1	2,1	1,8
Hidrogénes kezelés	60,3	47,5	35,4
Kat. reformálás	23,6	15,5	12,7
Kat. krakkolás	34,2	13,9	11,1
Hidrokrakkolás	8,1	3,2	3,3

Hydrocarbon Processing, 1994. jan.

Csővezeték-összeköttetés a schwedti finomító és a danzigi kikötő között

A PCK Schwedt és a lengyel PERN csővezeték-társaság, valamint a danzigi kikötő közötti megállapodás alapján évente 4 M t nyersolaj fejthető át és szállítható Danzigon keresztül a schwedti finomítóba. A schwedti finomítónak még Rostock felől is rendelkezésre áll a Rostock-Schwedt csővezetékén 2,5 M t/év kapacitás. E két csővezetékén át a finomító a jelenlegi szükségletének mintegy háromnegyed részét fedezheti.

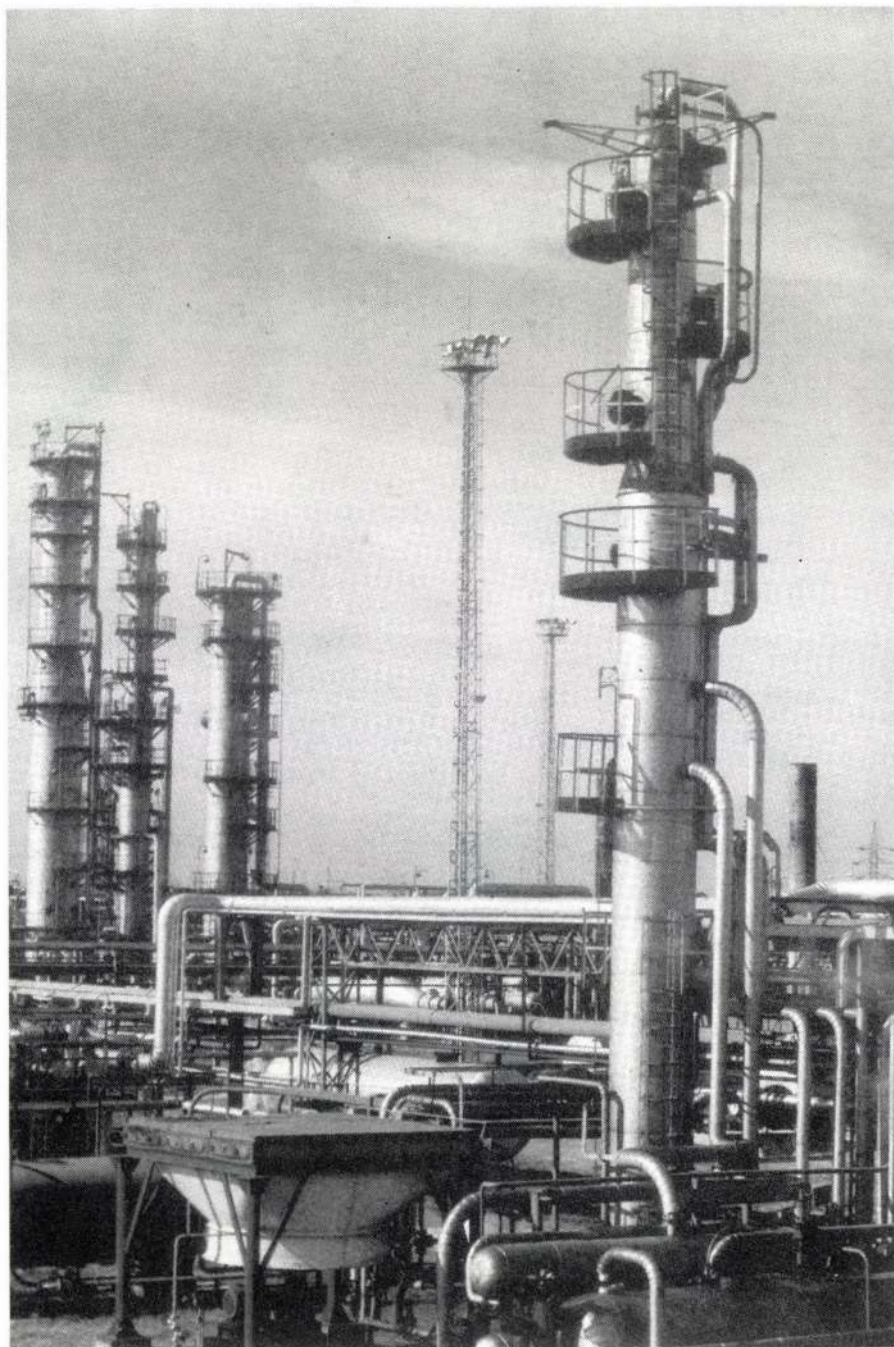
Erdöl, Erdgas, Kohle, 1993. nov.

Új szennyvíztisztító üzem a Shell hamburgi finomítójában

A Shell hamburgi finomítójának, biológiai szennyvíztisztító üzemében a világon először alkalmaztak szulfidoxidációt. A tisztított szennyvizet, melyet az Elba folyóba vezetnek be, 2 mg/l nitráttartalmával csak 3%-át teszi ki a 2010-re várható európai határértéknek. A kereken 28 M DM értékű berendezést 300 m³/h üzemi szennyvíz kezelésére tervezték.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1993. nov.

Turkovich Gy.



Szegedi gázfeldolgozó üzem

AZ ORSZÁGOS
MAGYAR Bányászati
ÉS Kohászati
EGYESÜLET LAPJA
27. (127.) évfolyam
161–192. oldal

Bányászati és Kohászati Lapok

KÖÖLAI ÉS FÖLDGÁZ



BUDAPEST
1994. JÚNIUS

1994/6.

BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KÓOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

**Hungarian Journal of Mining
and Metallurgy OIL AND GAS**

**Ungarische Zeitschrift für Berg-
und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGAS**

Szerkesztőség:

1027 Budapest, Fő utca 68. 412. sz.
Telefon: 201-8083

Felelős szerkesztő:

Kassai Lajos

Kiadja:

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület
Műszaki Információs Irodája

Felelős kiadó:

Schmidt György ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levélcím: 1371 Budapest, Pf.: 453.
Telefon: 201-8083, 201-201 1/273, 665
Telefax: 201-7056

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül,
kereskedelmi forgalomba nem kerül.

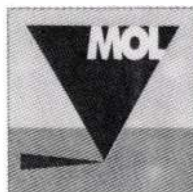
HU ISSN 0572-6034

Készült:

Vörösmarty Nyomda Rt.,
8000 Székesfehérvár
Irányi Dániel u. 6.
Felelős vezető:
Papp Károly elnök-igazgató
1444440

Tartalom:

JURATOVICS ALADÁR: A Szeged-Móraváros-mező kutatási és termelési elemzése (1971-1991)	161
SZUROVY GÉZA: A koncessziós szerződések változásai és az új magyar bányatörvény 2. r.	186
Hazai műszaki lapok szemléje	185
Külföldi hírek	192
Állást keres	BIII
Állást kínál	BIII
Közlemények	BIII
Egyetemi hírek	BIV



**MAGYAR OLAJ- ÉS GÁZIPARI
RÉSZVÉNYTÁRSASÁG**

A SZÁM SZERZŐI: JURATOVICS ALADÁR dr., okl. olajmérnök; SZUROVY GÉZA. dr., okl. geológusmérnök, a geológiai tudomány kandidátusa.

A szerkesztésért felelős:

KASSAI LAJOS (a szerkesztőbizottság elnöke)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS; BÁNDI JÓZSEF; BARTHA LÁSZLÓ dr.; BENKÓ ZOLTÁN dr.; CSABA JÓZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES dr.; CSERI TIVADAR (szerkesztő); FALUSKAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSZNÉ; KELEMEN JÓZSEF; KÚRTI ATTILA; MATING BÉLA dr.; MEIDL ANTAL dr.; NÉMETH EDE dr.; ÓNÓDI TIBOR; ÓSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF dr.; PATAKI NÁNDOR dr.; RÁCZ DÁNIEL dr.; SCHALL ISTVÁN dr.; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁBOR dr.; TÓTH JÁNOS dr.; VÖRÖS LÁSZLÓ

Bányászati és Kohászati Lapok

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR Bányászati és Kohászati
EGYESÜLET

lapja

27. (127.) évf.

6. szám

1994. június

A Szeged–Móráváros-mező kutatási és termelési elemzése (1971–1991)

JURATOVICS ALADÁR

ETO: 622.276/279:553.98

A mező földtani felépítésének és a tárolóközetek jellemzőinek leírása után áttekintést nyújt a mező megkutatásának fejlődéséről, az irányított ferdefúrások és bokorfúrások telepítését befolyásoló szempontokról. Összefoglalja a próbatermelő és termelőberendezések kialakítását, a város alóli termelés előírásait. Bemutatja a termelési technika – a segédgázos termelés eszközeit, módjait, elemzi a vízbeszolgáltatásos művelést és foglalkozik a szükségessé vált intézkedésekkel, felvázolja a további feladatokat.

Előzmények

A dél-alföldi geofizikai és fúrású kutatások az üllési, majd az algyői mező felfedezését eredményezték. A további részletező geofizikai méréseket már Algyő környékére összpontosították. Így fedezték fel az Ásotthalom- (1968), a Kelebia- (1970), a Ferencszállás- (1971) mezőket. Dorozsma térségében 3010–3020 m között találtak ipari mennyiségű kitermelhető kőolajat és földgázt. Ez ráirányította a figyelmet erre a térségre és a nagyobb mélységű kutatásra.

Sze-1. jelzéssel kutatófúrást tűztek ki 1971 novemberében, amelynek célja az algyői és a dorozsmai területek közötti gravitációs anomália tetőzónájának megkutatása volt. A fúrás 126 m-es etázs magasságú kőolajtelepet tárt fel a középső triász dolomitban, ezzel bizonyítva a mezozoos medencealjzat meglétét a város közvetlen környékén, illetve a város egy része alatt.

I. A mező földtani felépítése, a tárolóközetek jellemzői

Az előfordulás területi behatárolására és a szénhidrogénvagyon nagyságrendjének meghatározására 12 kút lemélyítését és kivizsgálását tartották szükségesnek. 1973 decemberéig a Szeged-mező területén 10 kút elkészítése és 8 kút kivizsgálá-

lása fejeződött be. 2 kút rétegvizsgálata és a kitűzött kutak közül az utolsó kettő fúrása folyamatban van.

A kutatófúrások két szintben tártak fel szénhidrogén-telepet: az alsó pannóniai homokkő összletben egy kis kiterjedésű gáztelepet és az ennél idősebb képződményekben egy bonyolult felépítésű, halmoz típusú kőolajtelepet. A Móráváros-telepnek nevezett kőolaj-előfordulás mind tárolóvastagságban, mind kiterjedésben lényegesen meghaladja a gáztelepet. Az OGIL rezervoargeológiai osztálya elkészítette a mező földtani feldolgozását 9 lemélyített és 5 kivizsgált kút eredményét felhasználva.

1.1. Földtani felépítés, tárolási viszonyok

A terület legidősebb képződményei metamorf kőzetek, ópaleozoos korúak, csillámpalából, gneiszből állnak. Az ópaleozoos medencealjzatot változó vastagságú, az aljzat kőzetanyagából álló breccsa fedi. Ez a Sze-5. fúrásban a legvastagabb (247 m), és itt található a legmagasabb szerkezeti helyzetben (2618 m tsza.). A paleozoos metamorfitra települt 27–152 m vastagságban az alsó triász korú ún. tarka homokkő összlet, amely finom szemű, tömött, rétegzetlen, agyagbetelepülésekkel tagolt. Legmagasabb helyzetben a Sze-1. fúrás harántolta.

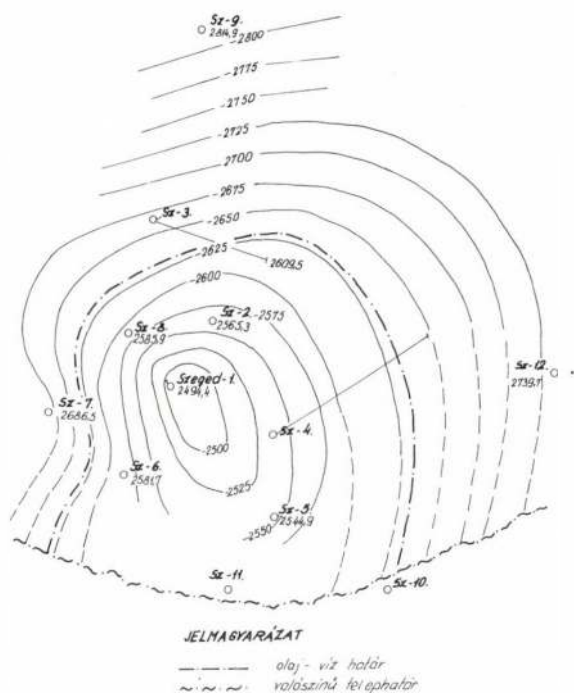
A középső triász dolomitbreccsa a Sze-1. és -3. fúrásban a legvastagabb: 126 és 157 m, déli-délkeleti irányban mind a Sze-5., mind a Sze-10. fúrásban hiányzik. Egyes magokon határozott, 30–50° dőlésű, irányított repedésrendszer figyelhető meg. A középső triász dolomitbreccsa felett 27–358 m vastag miocén konglomerátum-homokkő összlet található. A szerkezet tetőzónájában (Sze-1.) és a délkeleti részen (Sze-10.) ezek a képződmények hiányoznak. Az összletben legalul durva, breccsára emlékeztető rétegzetlen konglomerátum helyez-

kedik el, a szemcseméret felfelé fokozatosan finomodik. A rétegösszlet felső szintjeit dolomit, kavicsos homokkő, homokkő aleurit építi fel.

A 2500–2800 m vastagságban feltárt pannóniai és az annál fiatalabb medenceüledékek kifejlődésükben megegyeznek az algyői szerkezet nyugati szárnyán feltárt pannóniai képződményekkel. Az alemelet homokkő és márgapadok váltakozásából áll. Az alsó pannóniai üledék alján található tömött, repedezett mészmárga néhány kútban olajtárolónak bizonyult.

A terület szerkezeti felépítésére jellemző, hogy a különböző képződmények vastagsága területileg erősen változó, számos fúrásban üledékhézag van. A miocénnél idősebb képződmények töredeztettek, jelentősebb szerkezeti mozgások a miocén előtt játszódtak le. A Móraváros-olajtelep tárolókőzetei között a fentiekben ismertetett kőzetfésések mindegyike megtalálható. Az alsó pannóniai repedezett mészmárgából, miocén homokkőből, konglomerátumból, középső triász dolomitbreccsából, alsó triász kvarchomokkőből és ópaleozoos metamorfitbreccsából álló tárolókőzet jelenlegi ismereteink szerint egy hidrodinamikai rendszert alkot halmaztelep formájában.

A tárolókőzetek közül a kőzettani felépítés, valamint az elvégzett mag- és rétegvizsgálatok alapján a miocén felső, laza konglomerátum és a középső triász repedezett dolomit, dolomitbreccsa összlet mutatja a legjobb tárolótulajdonságokat. A kútgeofizikai szelvények alapján a szénhidrogén-tároló szakaszok teljes biztonsággal nem jelölhetők ki. A földtani tagolás a miocén összlet tetején elég jól elvégezhető, másutt az elkülönítés már bizonytalan. Az olajtelep víz–olaj határát az 1973 szeptemberéig rendelkezésre álló rétegvizsgálati ered-



I. ábra. Móraváros-telep tetőtérképe. Szerk. OGIL rezervoárgeológiai osztály. 1973. VIII. 31. M = 1:25 000

mények alapján a földtani feldolgozás készítői 2629 m tsza. határozták meg.

Az elvégzett rétegvizsgálatok a Sze-3. kivételével igazolták a fenti fázishatárt. Ez utóbbi kút vizsont 2647–2652 m tsza. mélységből kis víztartalom mellett olajbeáramlást adott. A telep kiterjedése 6,55 km², feltártsága 0,92 kút/km². A telep tetőtérképét az I. ábra mutatja. A tároló etázsmagassága 135 m. A kúthozamok változóak: 3–130 m³/d. A vizsgálati adatok szerint a rétegek CaCO₃-tartalma 40–96% között változik. Az áteresztőképesség 3–270 mD, a porozitás pedig 3–9,5%.

I.2. Telepfolyadék-tulajdonságok

A felszíni folyadékminták mellett négy pVT-mérést végeztek, és az alábbi rétegjellemzőket állapították meg:

a) az oldott gáz összetétele a Sze-1., -2. kutakból vett minták alapján:

	Térf. %		Térf. %
C ₁	76,07	i C ₆	0,34
C ₂	9,28	n C ₆	0,18
C ₃	7,55	C ₇	0,17
iC ₄	1,88	C ₈	0,06
iC ₅	0,69	CO ₂	8,02
nC ₅	0,71	N ₂	1,41

Relatív sűrűség: 0,875

Abszolút sűrűség: 1,132 g/l

b) A telepolaj paraffin bázisú (a Sze-1., -2., -5., 8. kutak olajanalízise szerint), átlagos viszkozitása 20 °C-on 3,4 cSt, dermeámpontja 12,5 °C. Az olajban a benzin 31 t%, a petróleumtartalom 18 t%, a maradék frakció kb. 49 t%. Az olajtest nagy vastagsága ellenére sem az olaj sűrűsége, sem összetétele nem mutat változást a mélység függvényében.

c) A vizes zóna megnyitásokor 4 kútban 12 vizanalízist végeztek. A víz átlagos összetétele:

	g/l		g/l
Na ⁺	3,129	NH ₄	0,011
K ⁺	0,062	Cl	4,143
Fe ⁺⁺	0,006	HCO ₃	1,154
Ca ⁺⁺	0,047	SO ₄	0,274
Mg ⁺⁺	0,015		
Összes só	9,683		
NaCl	6,827		

I.3. Telepjellemzők: rétegnyomás, réteghőmérséklet, működési rendszer

A telep kezdeti átlagos rétegnyomásának meghatározása a nagyszámú mérés ellenére is igen nehéz. A mérések átszámított értékei között az eltérés több bar; szélső esetekben meghaladja a 10 bart is. A mért értékeket a gradiensmérés szerint számították át az olaj–víz határ szintjére, 2629 m tsza.-ra. A víz–olaj határon 336–338 bar, az olajtest középszentjén 332–334 bar átlagos rétegnyomás adódott. A telep túlnyomásos, a nyomásgradiens 0,124 bar/m. (A 2250 m körüli mélységben lévő alsó pannóniai gáztároló még hidrosztatikus nyomású.)

A réteghőmérséklet a kapacitásvizsgálatok nagyszámú mérése alapján az olaj–víz határon 143 °C, az olajtest középmezőnyében 138 °C. A Móraváros-szint jelenlegi ismereteink sze-

rint gázsapka nélküli telített olajtelep. Az olajtest talpi és peremi vízzel érintkeznek. A vízbeáramlás mértékére megbízható információink még nem voltak. A földtani feldolgozás szerint jelentősebb vízutánáramlás nyugat-északnyugat, esetleg észak felől valószínűsíthető. A délkelet felőli vízutánpótlás kérdése még tisztázatlan.

A hatékony műveléstervezéshez szükséges részletkérdések tisztázására próbatermelést határoztak el. Az addig kivizsgált 8 kút közül e célból a Sze-1., -2., -3., -5., 6., -8. (összesen hat) kutat választottak ki. Elkészítették a próbatermelés tervét mind a mélybeli adatszerzésre, mind a temelési tapasztalatokra vonatkozóan. Egyben meghatározták a feltárás további munkáit. A felderítő és lehatároló fúrásokat a próbatermeléssel párhuzamosan végezték 1975. októberig, és ez idő alatt még 5 kutat mélyítették le. A feltáró- és termelőkútfúrásokat 1976 júniusában kezdték meg.

2. A próbatermelés berendezései és tapasztalatai

A próbatermelést idején végzendő hidrodinamikai vizsgálatok az előbbieket mellett elősegíthetik a tároló felépítésének, a közetfizikai paramétereknek jobb megismerését is.

A fentiekből következően a tervezett próbatermelést célja: adatszerzés a tároló működési rendszerére, a víztest nagyságára, a vizesedés várható jellegére, a tároló felépítésének jobb megismerésére, a kutak termelés alatti viselkedésének előrejelzésére.

2.1. Működési rendszer, a víztest nagysága, a vizesedés jellege

A művelés szempontjából nélkülözhetetlen annak megállapítása, hogy a túlnyomásos, talpi és peremi vízzel határolt szénhidrogéntelep termelése alatt várhatóan milyen mértékű lesz a természetes vízelőnyomulás, s ezzel összefüggésben a rétegnyomás-csökkenés. A vízbeáramlás mértékére, a víztest nagyságára viszonylag rövid termelési múlt alapján anyagmérleg-számításokból következtethetünk. Az értékeléshez szükséges folyadékívítelt s így a termelési időt csökkentheti a gázsapka hiánya, viszont döntő jelentőségű a rétegnyomás pontos meghatározása. A vizesedés megfigyelésének fontosságát, az erre vonatkozó tapasztalatszerzést különösen indokolja a tárolókőzet egy részének repedezettsége is. A termelő- és megfigyelőkutak vizsgálata a talpi víz emelkedésének egyenletes vagy egyenlőtlen voltára és a vízkúpképződés mértékére adhat a további műveléshez támpontot.

2.2. A tároló felépítése

A Szeged-mező területi elhelyezkedése (belterület) miatt is igen lényeges, hogy kevés számú kútból a tárolókőzet felépítésére minél több ismeret szerezzünk. A magfúrások és kútgeofizikai szelvényezések csak kútra és annak közvetlen környezetére adnak információt, a távolabbi területek közetparamétereinek megismerését a hidrodinamikai vizsgálatok teszik lehetővé. Ezek közül huzamosabb termelést a nyomáscsökkenés az interferenciamérések igényeltek. A nagy kúttávolságok miatt az interferenciamérések száma, eredményessége ugyan korlátozott, de mint információszerzési lehetőséget a méréseket figyelmen kívül hagyni nem lehet.

2.3. A kutak termelés alatti viselkedésének vizsgálata

A próbatermelést feladata egyrészt a tartós termelés fel-

tételeinek megfelelően a termelés jellemző paramétereinek – kútfejnyomás, kútfejhőmérséklet, termelékenységi tényező, GOV, vízszázalék – pontosítása, másrészt e paraméterek időbeli alakulásának, továbbá a víz–olaj határ közelében megnyitott kút vizesedési folyamatának, a termelékenységi tényező változásának, a paraffinosodás mértékének megfigyelése.

2.4. A próbatermelést idejének időtartama

A próbatermelést cél eléréséhez a feladatok jellegéből következően a lehető leghosszabb, legalább egyéves termelési időre van szükség elsősorban a tároló működési rendszerére, a vizesedés jellegére vonatkozó információszerzés okából.

2.5. A működési rendszer vizsgálatához kitermelendő olajmennyiség

Ahhoz, hogy a telep energiaviszonyaira anyagmérleg-számítás alapján megfelelően következtethessünk, szükséges, hogy a kezdeti földtani vagyon minimum 1–2%-át kitermeljük. Az olajtermeléssel egyidejűleg ismerni kell a rétegnyomás változását, s ezek összefüggése azt is jelenti, hogy a kitermelt mennyiségnek minimálisan akkora értéket kell elérnie, amelynél a rétegnyomás változása már meghatározottan értékelhető több időpontban is. A Szeged-mezőben a rétegnyomás-mérések eddigi tapasztalatai szerint – figyelembe véve a mérések indokolt pontosabbá tételét – 2–3 bar nagyságú az a nyomásváltozás, amely több kút mérési átlagaként már kétségtelenül kimutatható. A próbatermelést alatt a kezdeti földtani készlet 1,5%-át tervezzük kitermelni, ehhez zárt telep esetén 8–8,5 bar telepnomás-csökkenés tartozik. Vízutánáramlás vagy a jelenleg kimutatott olajvagyon (C₃ kategória) növekedése esetén a nyomáscsökkenés kisebb lesz.

2.6. A termelőkutak kiválasztása

Az elkészült 10 kút közül az olajtestet 6 kút határolja Sze-1., -2., -3., -5., -6. és -8.). Az olajtest területileg egyenletes megcsapolása, a tervezett magas, 150 000 m³ olajkivétel szükségessé teszi minél nagyobb számú termelésre alkalmas kút működtetését. Kijelölték a megfigyelőkutakat is, ezek: Sze-1.; -4.; -7.; -9.; -10.; -11.; -12.

Kutankénti hozamok

A próbatermelést egyéves időtartama alatt a tervezett olajkivétel 150 000 m³, a termelőkutak száma 5. Az olajtermelés átlagos üteme – 350 nappal számolva – 430 m³/d. A fenti termelés kutankénti megosztásakor a következő szempontokból indulunk ki:

- a perforáció víz–olaj határtól való távolságának és ezzel kapcsolatban a vizesedésnek megfigyelése,
- a nyitott rétegszakasz beáramlási jellemzői.

A próbatermelést alatt nem engedhető meg a víz–olaj határ olyan erős deformálódása, ami a művelés végső eredményességét lerontja. Ez azt jelenti, hogy minél magasabban van a perforáció a fázishatártól, annál nagyobb biztonsággal lehet vízmentes hozammal számolni. Az olaj–víz határ közelében viszont az elméleti vízmentes hozamnál – a vizesedés ütemének megfigyelése érdekében – nagyobb hozam is megengedhető.

A kutankénti tervezett termelési ütem (m^3/d):

Sze-1.	180
Sze-2.	60
Sze-5.	100
Sze-6.	30
Sze-8.	60
Összesen	430

Ha a próbatermeltetés alatt – a Sze-6. kutat kivéve – vízese-
dés tapasztalható, a hozamot csökkenteni kell. Minden kúton
a rétegmegnyitás után – ismételt megnyitáskor is – kapacitás-
mérést – és szükség esetén rétegkezelést kell végezni. Az
eredmények a kutak tervezett megcsapolási ütemét befolyá-
solhatják, de az hozamváltoztatással szabályozható. A terve-
zett megcsapolási ütemekhez a kapacitásmérési eredmények
alapján 32–60 °C kútfejhőmérséklet tartozik, a hozam növelé-
sével a kútfejhőmérséklet is nő. Folyamatos termeltetés ese-
tén a mért értékeknél néhány fokkal magasabb hőmérséklet
várható. A kútfejnyomás a termelési depressziótól függően –
a szkinhatás figyelembevételével – várhatóan 120–180 bar. A
próbatermeltetés alatt a kitermelt gázmennyiség 35–40 M
 m^3 .

Megfigyelési program

Megfigyelőkútnak tervezzük valamennyi, a telepre lemélyít-
tett, de termelésre fel nem használt kutat. A folyamatban lévő
fúrásokkal együtt a megfigyelőkút-hálózatot a következő ku-
tak alkotják: Sze-3., -4., -7., -9., -10., -11., -12. A Sze-3. az olaj-
testet, a Sze-9., -12. a távolabbi vizes zónát harántolta.

Rétegnyomásmérések

Valamennyi termelő- és megfigyelőkútra kiterjedő rétegny-
omásmérést a próbatermeltetés egyéves időtartama alatt
három alkalommal tervezünk:

- a termelés megkezdése előtt,
- a termelést követő 6. hónap végén,
- a próbatermeltetési ciklus befejezésekor.

A statikus telepnomás meghatározása céljából a termelőku-
tak egyidejű lezárásával a nyomásemelkedés görbét regisztrá-
lójuk.

Hozammérések

A kúttermelvényt – olajat, gázt, vizet – 8 naponként, de
legalább havonta háromszor mérjük, vízese-
dés esetén a víztartal-
mat naponta határozzuk meg.

Termelésitalpnomás-mérések

A termelési depresszió, illetve a termelékenységi mutató
változásának meghatározásához a termelőkutakban a terme-
lési talpnomást negyedévenként mérjük. Esetenként nyomá-
semelkedési görbe felvételére is szükség van.

Hidrodinamikai vizsgálatok

A rétegmegnyitások után valamennyi kútnál kapacitás- és
nyomásemelkedés-mérést végzünk a szkinhatás és a tárolópa-
raméterek meghatározása céljából. Rétegkezelés után a mé-
rést meg kell ismétetni. A telephatár vizsgálatához nyomás-
csökkenés-mérést a Sze-3., -6., -8., s ha olajos zónát harántol,
a Sze-4., -11. kutakban is. A kutak közti nagy távolság (550,
650 és 670 m) miatt interferenciavizsgálatot csak a Sze-1., -2.,
Sze-1., -8. és a Sze-2., -3. kútpárokban célszerű végezni.

A víz-olaj határ megfigyelése

A talpi víz emelkedésének megfigyelését a Sze-3. kútnál
tervezük 2982–2987 m közötti perforáció mellett, majd el-
vizesedése után a 2973–2977 m rétegzakaszt is megnyitjuk.
A fázishatár elmozdulásának megállapítására negyedévenként
termelési vizsgálatot végzünk.

A telepfolyadék-paraméterek pontosítása

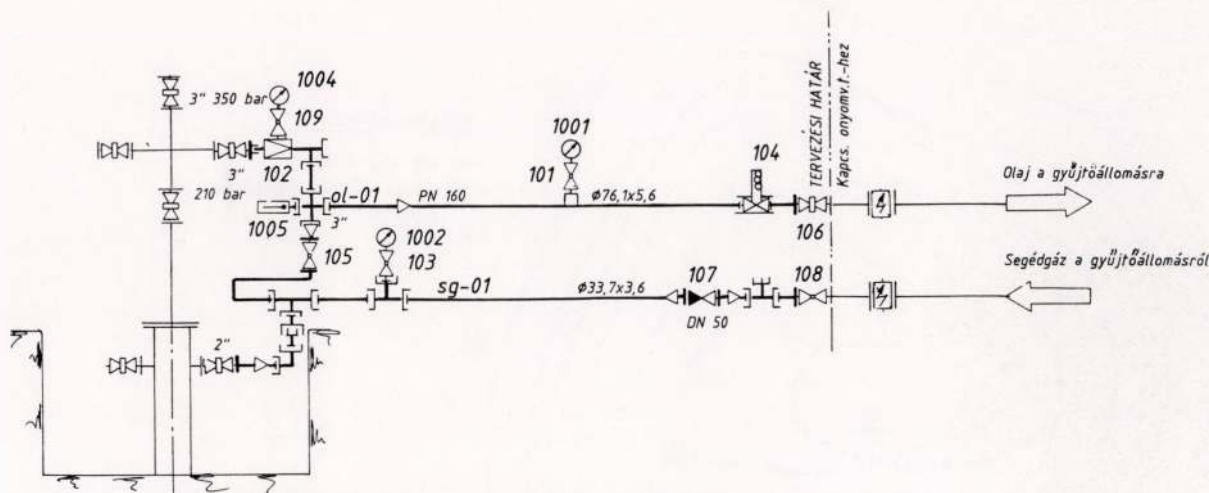
Az eddig végzett pVT-vizsgálaton kívül még két mérést tar-
tunk szükségesnek, egy mélységi és egy rekombinált mintán.
Ezek jelentős eltérő eredménye esetén még további vizsgálá-
tokra is sor kerülhet.

3. A próbatermelés felszíni berendezései

A próbatermelési létesítményeket úgy kellett megtervezni
és elkészíteni, hogy azok a végleges termelőberendezések ki-
építésének első ütemeként illeszkedjenek a végleges termelő-
berendezések rendszerébe. Ez az 1974 első negyedében kiala-
kult koncepció, melynek főbb szempontjai a következők:

- A helyszínen csak mérés, szeparálás legyen, tárolótartá-
lyok ne épüljenek.
- A különválasztott olajat + vizet, valamint az olajkísérő
gázt szeparátornyomással Algyőre kell beszállítani to-
vábbi előkészítés, feldolgozás céljából.
- A helyszínen a környezetvédelmi előírásoknak megfele-
lően vízleengedés nem engedhető meg.
- A megnövekedett folyadék- (olaj + víz) mennyiségek mi-
att az algyői főgyűjtőt bővíteni szükséges.
- Az olajkísérő gáz komprimálására az algyői nyomásfo-
kozó kompresszortelep bővíteni kell.
- A mező termelési irányítása, kiszolgálása, karbantartása
Algyőről történik.
- A próbatermelő berendezések (szeparátorok) úgy helye-
zendők el, hogy a végleges mérőállomás közelében legye-
nek, és a próbatermelő kutak vezetékai egy rövid szakasz
toldásával átköthetők legyenek a végleges gyűjtőállomásra.
- Minthogy a mező Szeged város alatt helyezkedik el, a kút-
kiképzésre, a kútkörzetekre, a kútvezetésekre és a mé-
rőállomásra is a hatóságokkal egyeztetett különleges elő-
írásokat fogantatosítottunk.
- Szükséges a próbatermeltetés minél gyorsabb megindí-
tása a további adatszerzés, termelési tapasztalatok gyűj-
tése céljából az újabb fúrások racionális telepítése, illetve
a végleges termelőberendezések kiépítése érdekében. E
koncepció alapján az Olajterv 1974 végére elkészítette a
próbatermelő berendezések kiviteli tervét. A terme-
lésre kiképzett kutakban 300 m^3/d mennyiségre mérete-
zett viharfűvőkat építettek be.
- A lyukfejszerelvény 350 bar nyomásra méretezett.
- A kutak folyóvezetékeibe a fűvőka után csőtörés-bizto-
sító és kézi golyóadagoló beépítése (25–80 bar nyomásra.)
- A kútkörzetet ki kell világítani és be kell keríteni.
(2. ábra, 2. kép.)
- A kútvezetésekre (folyóvezetésekre) vonatkozó előírás-
ok:

- NÁ 65, 160 bar üzennyomás.
- Ahol lehet, a vezetéseket közös árokba kell fektetni.
- A különböző hatóságokkal egyeztetett előírások-felme-
ntések alapján kell a nyomvonalakat kijelölni, figyelembe
véve a város beépítettségét. Így a védőkörzetet 15–15
m-ben állapították meg; lakóház előtt védőcső elhelye-



BEÉPÍTETT SZERELVÉNYEK ÉS MŰSZEREK		
Jel	Megnevezés	Tipus
101, 103, 109	Gömbcsap NPT 1/2" PN 16,0 MPa GoU-1-B	DKG
102	Fojtóberét NPT 2" PN 35,0 MPa	095844
104	Golyóadagoló DN 65 PN 16,0 MPa	NKFV
105	Gömbcsap DN25 PN 16,0 MPa GoU-1-A	DKG
106	Tolózárl DN 65 PN 16,0 MPa PT-1-A	DKG
107	Visszacsapó szelep DN 25 PN 16,0 MPa	NKFV-BACS
108	Gömbcsap DN 25 PN 16,0 MPa GoU-1-A	DKG
1001 - 1004	Manométer Ø160-25 MPa/1,6 III. cs.	MSz 1637
1005	Hőmérő, egyenes 0., 100°C, L=160	KGST 2944

2. ábra. A móravárosi segédgázós kútkörzet kapcsolási terve



2. kép Kútkörzet

zése kötelező, műtárgy keresztezések – vasút közforgalmú út – dupla védőcső.

– Korrozóelhárítás: katódos védelem, szigetelés, falvastagság-ráhangyas (passzív védelem).

– A gyűjtősor előtt visszacsapó szelep beépítése. A kútkörzetbe minden kútveték mellé egy 30 mm átmérőjű (40 bar nyomású) tápgázvezeték is épült, amelyben a működéshez szükséges 10 bar nyomású a tápgáz. A kutakhoz összesen 7700 m hosszú, NÁ 60-as kútveték és ugyanilyen hosszban tápgázvezeték épült.

– A gyűjtőállomás (ideiglenes): két szeparátor telepítése (mérő és közös, BSB típus). Az előírt kapacitások:

Mérőszeparátor

10–250 m³/d folyadék
2–75 E m³/d földgáz
0–100 m³/d víz
nyomás 40 bar

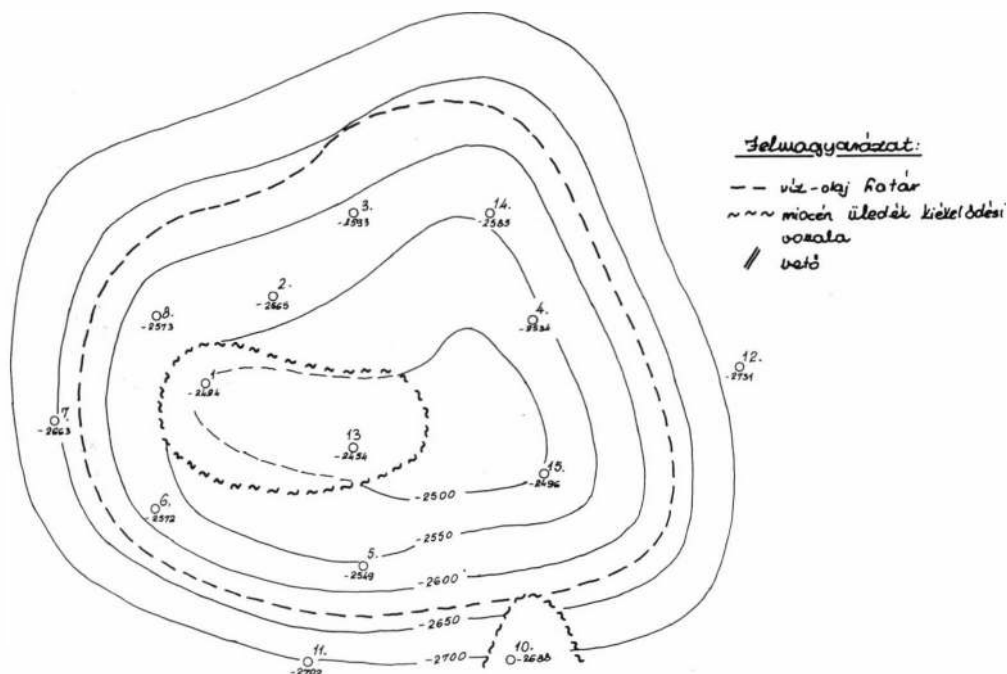
Közös szeparátor

100–900 m³/d folyadék
20–250 E m³/d földgáz
0–400 m³/d víz
nyomás 40 bar

Telepítésük a Sze-1. kút mellé történt, úgy, hogy a végleges gyűjtőállomás építését az üzemeltetésük ne zavarja, de a lehető legközelebb legyen. Ugyanakkor döntöttek végleges megoldásként a háromfázisú szeparátorok gyors beszerzéséről.

Az olajat Algyőre szállító vezetékét költségcsökkentés céljából az ásothalmi olajvezetékhez csatlakoztatták a dorozsmai csomóponton, egy görénykivevő helytel. A vezeték átmérője 8", hossza 9650 m, nyomása 60 bar.

Az olajkísérő gáz vezetékét is Algyőre, az Üllés-Algyő ve-



3. ábra. A Móraváros-telep tetőtérképe. Kutatási zárójelentés, 1975.
M = 1:25 000

zetékbe csatlakoztatták a zombói csomópontnál. A vezeték átmérője 8", hossza 12 500 m, nyomása 40 bar.

A bányahatósági előírás szerint az érintett terület lakosait írásban és szóban tájékoztatták a biztonsági rendszabályokról, gáz-, ill. olajömlés, a vezetékek meghibásodásának észlelése esetén a teendőkről. A város vezetősége a mező letermelésének idejére építési tilalmat rendelt el az érintett városrészben.

Az így kiépített próbatermelő berendezéseken 1975. december 23-án a Sze-1. kútból elindult a próbatermelés, majd ahogy a vezetékek elkészültek, a többi kútból is. A próbatermelés 1977. június 30-ig tartott. Ez idő alatt (másfél év) 180 E t kőolajat és 60 M m³ olajkísérő gázt termeltek ki. Közben épültek a végleges termelőberendezések, az új kutak vezetékai. A végleges gyűjtőállomásra a termelőkutakat 1977 júniusában kapcsolták át.

4. A mező feltárása, a termelőfúrások telepítése és kiképzése

A felderítő kutatás fázisában (1973. november) 10, a lehatároló kutatás keretében (1975. október) még 5 kút készült el. A lehatároló fázis földtani zárójelentését az 1975. októberi állapotra készítette el a fúrás geológiai főosztálya. Az akkor meghatározott készletek szerepelnek ma is a földtani készletre vonatkozó hivatalos mérlegben.

Ezek: a kőolaj – 9390×10^3 t = $11\,590 \times 10^3$ m³
az oldott gáz – 3010×10^6 m³.

Az ipari – kitermelhető – készlet 42%-os kihozatali tényezőt figyelembe véve:

kőolaj – 3930×10^3 t;
oldott gáz – 1331×10^6 m³.

A 3. és 4. ábra a Móraváros-telep tetőtérképét mutatja.

A meghatározott földtani készletek:

kőolaj – $10\,190 \times 10^3$ t = $12\,560 \times 10^3$ m³;

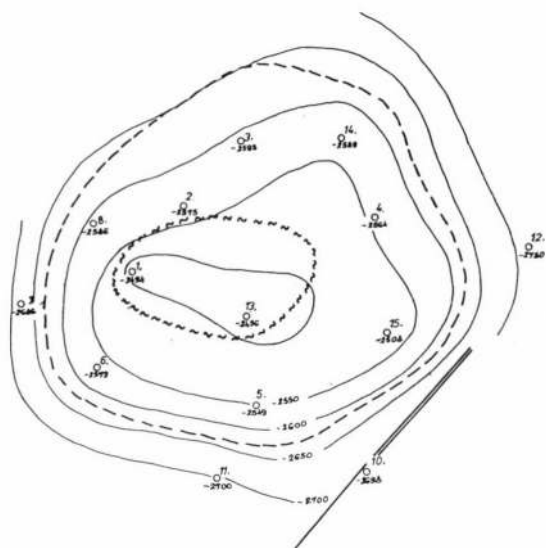
oldott gáz – 3220×10^6 m³.

Az ipari – kitermelhető – készlet ugyancsak 42% kihozatali tényezőt figyelembe véve:

kőolaj – 4280×10^3 t,
oldott gáz – 1391×10^6 m³.

A telep geológiai jellemzése

A fúrások egy 7 km² kiterjedésű, 180 m etázs magasságú – tehát kis területű, de nagy vastagságú – olajos halmaztelepet



4. ábra. A Móraváros-telep tetőtérképe. Rezervoárgeol. feld. 1976.
III. I. M = 1:25 000

tártak fel; az olajtest gázzal telített, de gázsapkája nincs. A víz-olaj határ kezdeti mélysége 2630 m. A termelés megkezdése előtt a mért nyomás 339,6 bar; a hőmérséklet 145 °C volt, de a telep középmezétségében – 2562 m-ben 336,3 bar és 140 °C. A rezervoárgeológiai feldolgozás adatai szerint a tárolókőzetek tulajdonságai az alábbiak:

	Átlagos porozitás %	Átlagos permeabilitás, mD	Részesedés a készletből %
Miocén konglomerátum	13,3	100	4,58
Triász dolomitbreccsa	6,8	140	41,6
Triász vörös kvarchomokkő	4,0	10	5,8
Paleozoos metamorfit	5,6	5	6,8

A vető a telepet nyugati és keleti részre osztja, amelyek tárolási viszonyai lényegesen eltérnek egymástól. Keleten a triász dolomitbreccsa hiányzik, a miocén alatt közvetlenül triász kvarchomokkő és paleozoos metamorfit a tároló, azonban folyadékvezető képessége kicsi. Kedvezőtlen a miocén kifejlődése is: finomabb szemcséjű üledék alkotja, konglomerátum helyett inkább homokkő, aleurit, amelyet helyenként alig lehet elkülöníteni az alsó pannóniai márgától, mészmárgától. Emiatt valamennyi kút termelékenységi tényezője kicsi. A keleti rész a telep készletének 25–30%-át, a nyugati rész 70–75%-át tárolja. Ez az arány minden bizonnyal eltolódik majd a nyugati rész javára.

Kelet felől érdemleges vízbeáramlás nem várható, a lentinézibb vízbeáramlás feltehetően északnyugat felől lesz. Az újabb információk és tapasztalatok, a szerkezeti viszonyok módosulása, a nyomásmérési eredmények, egyes kutak vízessége ezt megerősítették. Ma már az is világos, hogy délről sem lesz számottevő vízbeáramlás. A víz-olaj határon és a telep tején elhelyezkedő olaj sűrűsége között $0,8136-0,8091 = 0,0045 \text{ t/m}^3$ különbség van.

A feltárás folyamata, a termelőfúrások telepítése

Az 1975. októberig leemélyített fúrások közül a Sze-4., -14., -15. irányított ferdefúrások. A Sze-4. és a Sze-5. kutak közvetlen közeléből fúrták le később a Sze-13., Sze-15. kutakat.

A 11 feltárási mélyítése 1976. júniustól indult, és a 27 kút elkészültével 1980. júniusban fejeződött be. A termelési tapasztalatok alapján termelés, illetve vízbesajtolás céljából 1987–1988-ban készítették el és vizsgálták ki a Sze-31., Sze-32. kutakat. Összesen tehát 15 kutató- és 13 feltárási mélyítettek le és vizsgáltak ki.

A speciális terep- és beépítettségi viszonyok miatt a kutak nagyobb részét (28-ból 17-et) irányított ferdefúrással kellett elkészíteni. Itt található hazánk legnagyobb ferdeségű és legnagyobb vízszintes kiterjedésű kútjai (Sze-4., -14., -15).

A kitermelés folyamán – a vízbesajtolás indulásakor – vízbesajtolásra képezték ki az Sz-3., -6., -7., -30. kutakat.

A városi beépítettség miatt a ferdefúrások mellett bokorfúrások telepítésére is sor került. Ezek elnevezésük szerint:

Shell bokor: Sz-4., -13., -22., -25., -26., -31.;

Cserepes sori bokor: Sze-23., -27., -28., -29., -32.

Ezekon kívül bokorfúrásként települt a Sze-2., -30., Sze-5., -15. fúrás.



1. kép. A bokorfúrás látképe

A bokorfúrásokról készült 1. képen látható, hogy a kutak közötti távolság maximum 20 m, és azok egy nagy közös beton alapzaton helyezkednek el. A kút munkálatok alkalmával a szomszédos kút védőlemezzel látjuk le. Az irányított ferdefúrások a Sze-14. kút adataival jellemezhetők (l. az 5. és 6. ábrát). A kutak elkészülte után a mező geológiai térképét a 7. és a 8. ábrán láthatjuk. Három jellemző földtani metszet a 9/a., 9/b. és a 9/c. ábrán látható.

Nagyobb gondal járt lakott területen a felszíni helyek kijelölése, majd a kútszerkezet kialakítása. Utóbbit a 10. ábra szemlélteti. A telepítésekre határvonalakat jelöltek ki. Nyugatra új lakások és egyéb „polgári” létesítmények csak az olajipar hozzájárulásával emelhetők. Az olajipari berendezések elhelyezésénél a biztonsági szempontokat ki lehetett elégíteni. A határvonaltól keletre eső – sűrűn lakott, illetve fejlesztés alatt álló – területre az olajipar „nem teheti be a lábát”. Emiatt végül is mind a 10 termelőkutat irányított ferdefúrással kellett elkészíteni, többnyire bokorfúrásként.

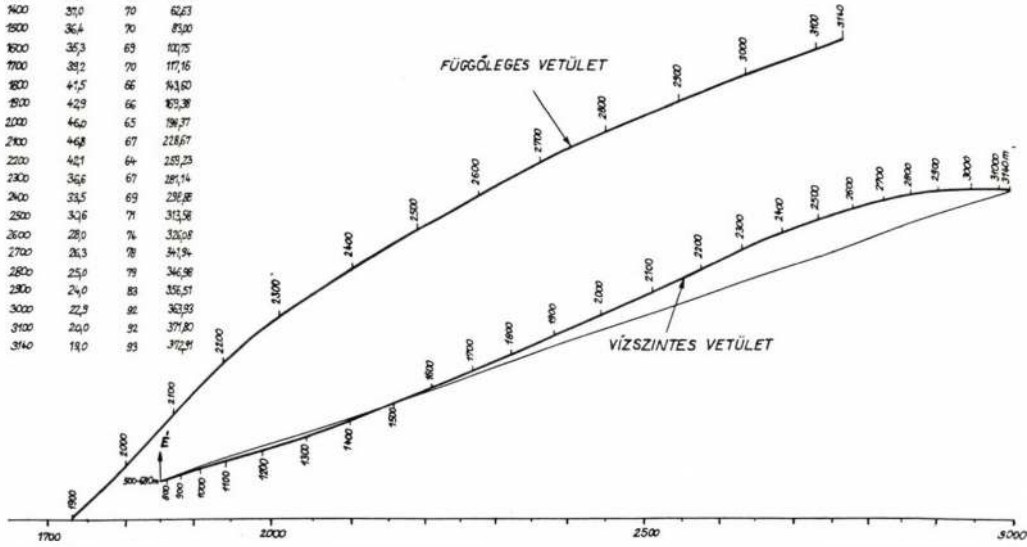
A termelőkutak kiképzése a szegedi mezőn

A kútkiképzések megvalósításánál hangsúlyozottan kell figyelembe venni azt a körülményt, hogy a kutak lakott területen telepíthetők. Így olyan biztonsági rendszert kell megvalósítani, ami a kútvédelem mellett maximális környezetvédelemmel is jár. Az eddig lefúrt, illetve a jövőben elkészítendő kutak kiképzésénél a 11. a) és a 11. b) ábrán látható kútszerkezetet alkalmaztuk, ill. alkalmazását javasoljuk attól függően, hogy a termelésre kiképezendő rétegszakasz felett van-e produktív perforáció – 11. b), vagy nincs – 11. a). Alternatív módozatként célszerűnek látták a 12. a), 12. b) kútszerkezet megvalósítási lehetőségének vizsgálatát is konkrét ajánlatok és tervek birtokában.

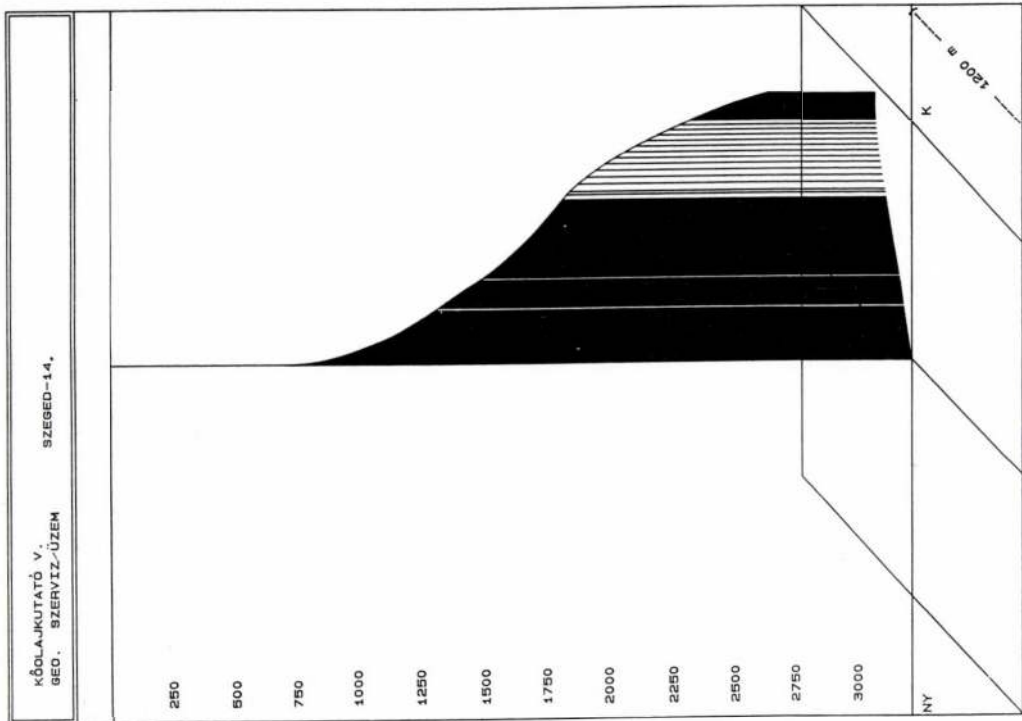
A termelőréteg fölé beépítendő permanens pakkert cél-szerű úgy kiválasztani, hogy az az utólagos kút munkálat közben megakadályozza a rétegtartalom kútba áramlását, s így lehetővé tegye csökkentett sűrűségű, minimális szilárdanyag-tartalmú kútfeltöltő folyadék alkalmazását (Baker D, Camco DG).

A kútkiképzés biztonsága megköveteli, hogy a gyűrűs térben – mivel azt csökkentett sűrűségű, szilárd anyagotól mentes

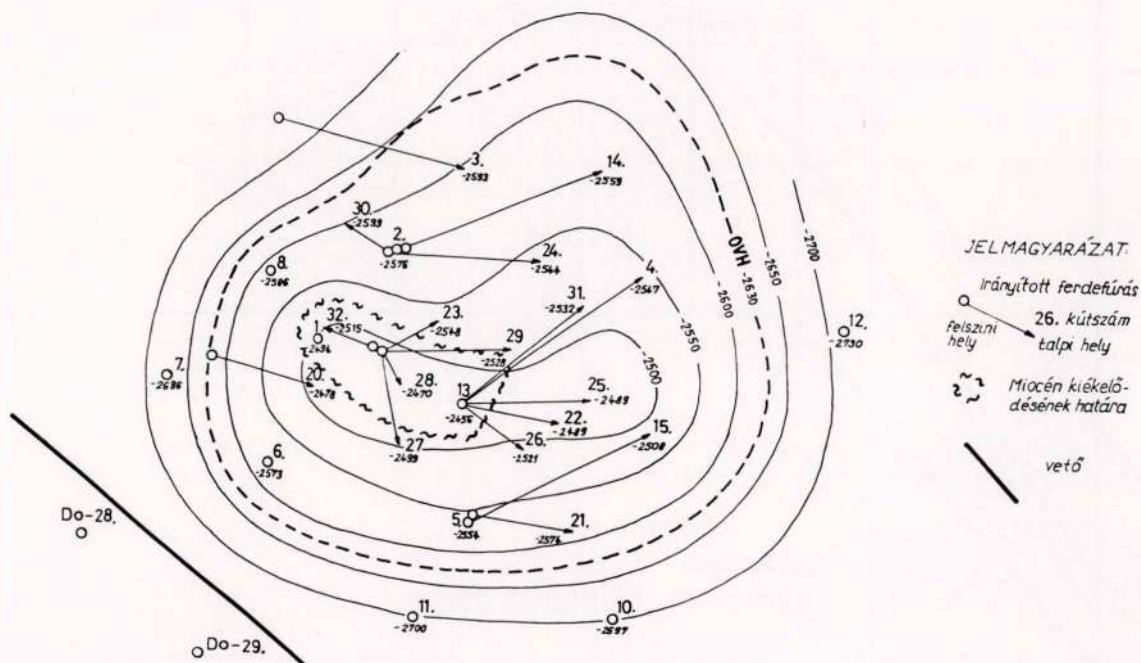
Mélység (m)	Ferd. (°)	Asztal (°)	Horiz. (m)
700	2,4	65	9,01
800	8,0	77	10,50
900	16,0	75	13,07
1000	23,5	72	16,16
1100	28,0	72	19,82
1200	32,7	72	24,14
1300	34,3	72	28,93
1400	35,0	70	34,23
1500	36,4	70	40,00
1600	35,3	69	46,25
1700	33,2	70	53,00
1800	41,5	66	60,30
1900	42,9	66	68,16
2000	46,0	65	76,57
2100	46,8	67	85,54
2200	42,1	64	95,00
2300	36,6	67	104,94
2400	33,5	69	115,36
2500	32,6	71	126,26
2600	28,0	74	137,64
2700	26,3	78	149,50
2800	25,0	79	161,84
2900	24,0	83	174,66
3000	22,9	82	187,97
3100	20,0	82	201,70
3140	18,0	83	215,84



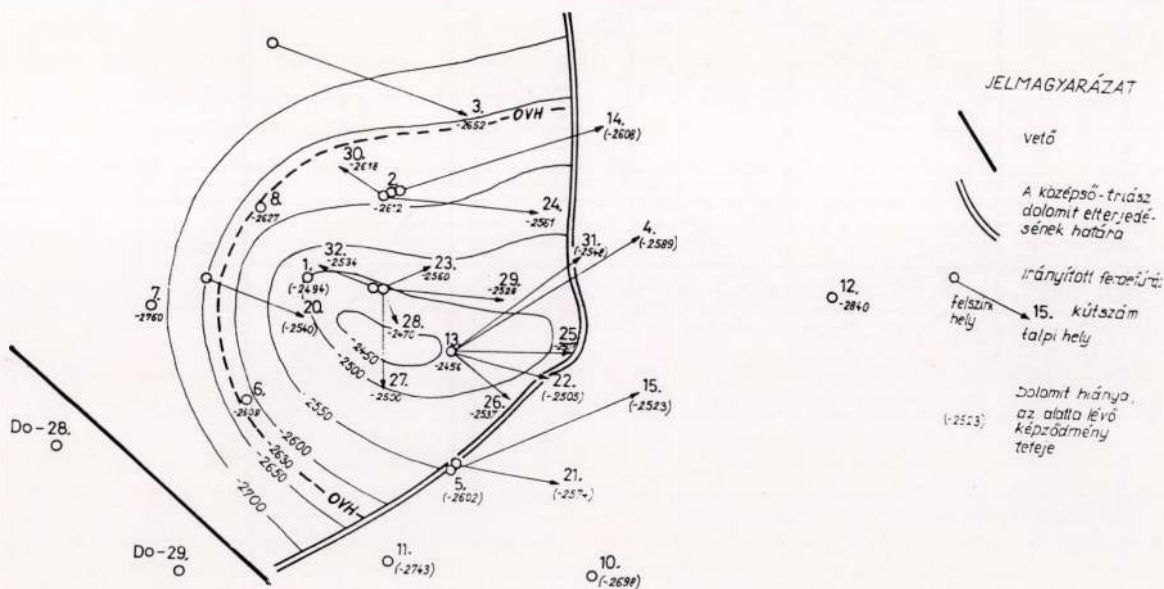
5. ábra. A Szegec-14. kút ferdeségadatai



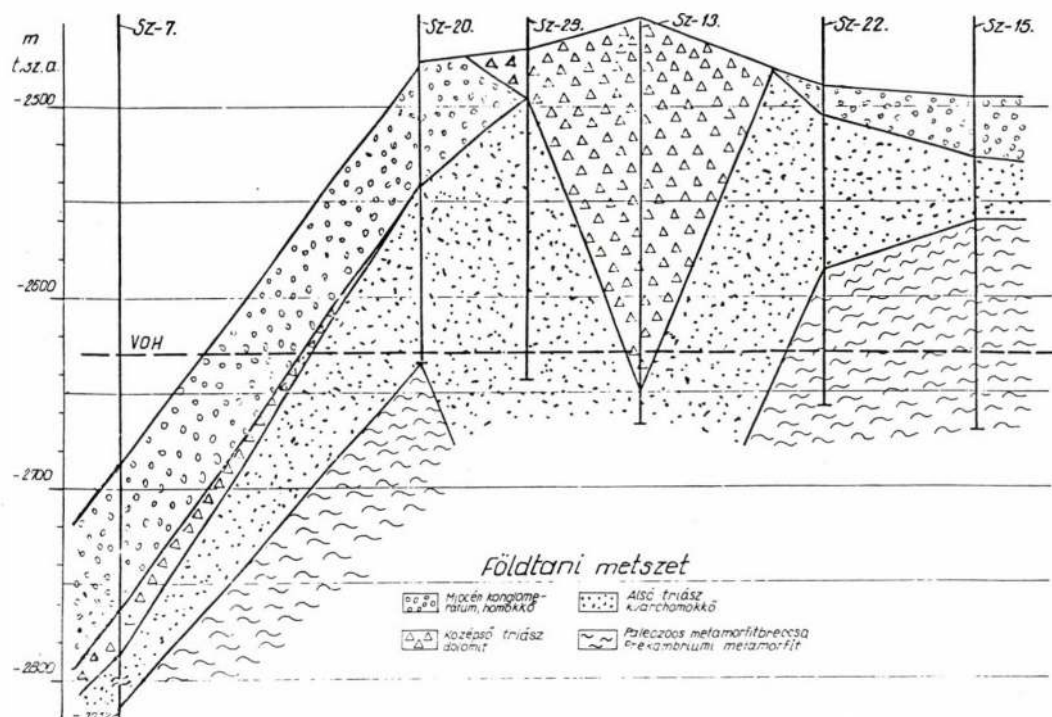
6. ábra



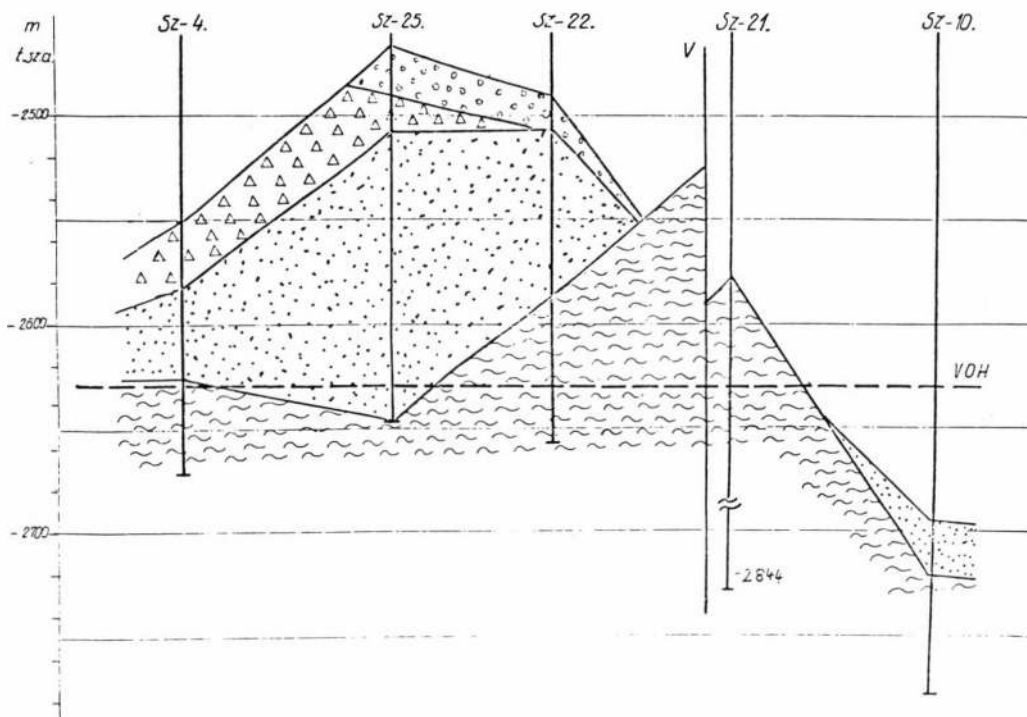
7. ábra. A Móraváros-telep tetőtérképe (1988). M = 1:25 000



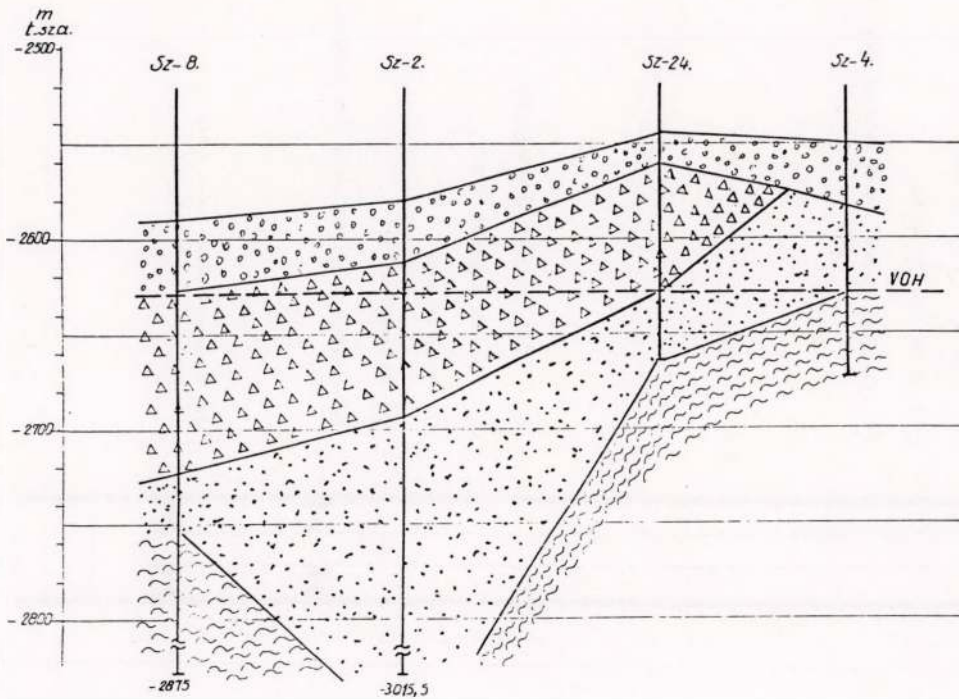
8. ábra. A középső triász dolomittető térképe. M = 25 000



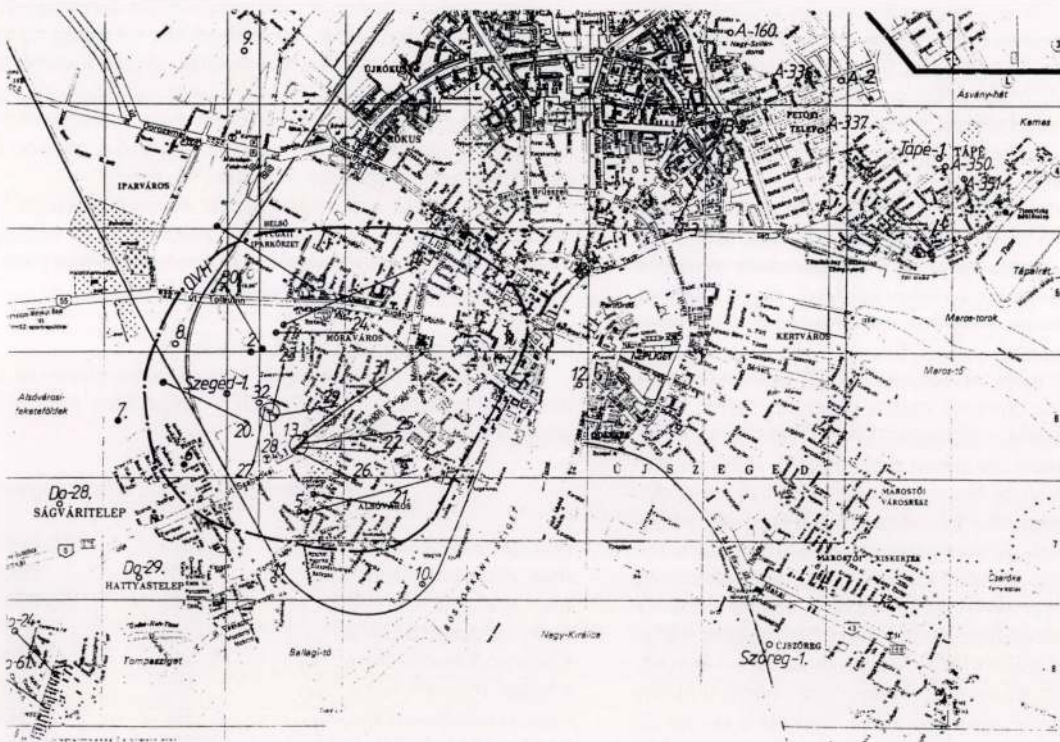
9. a) ábra



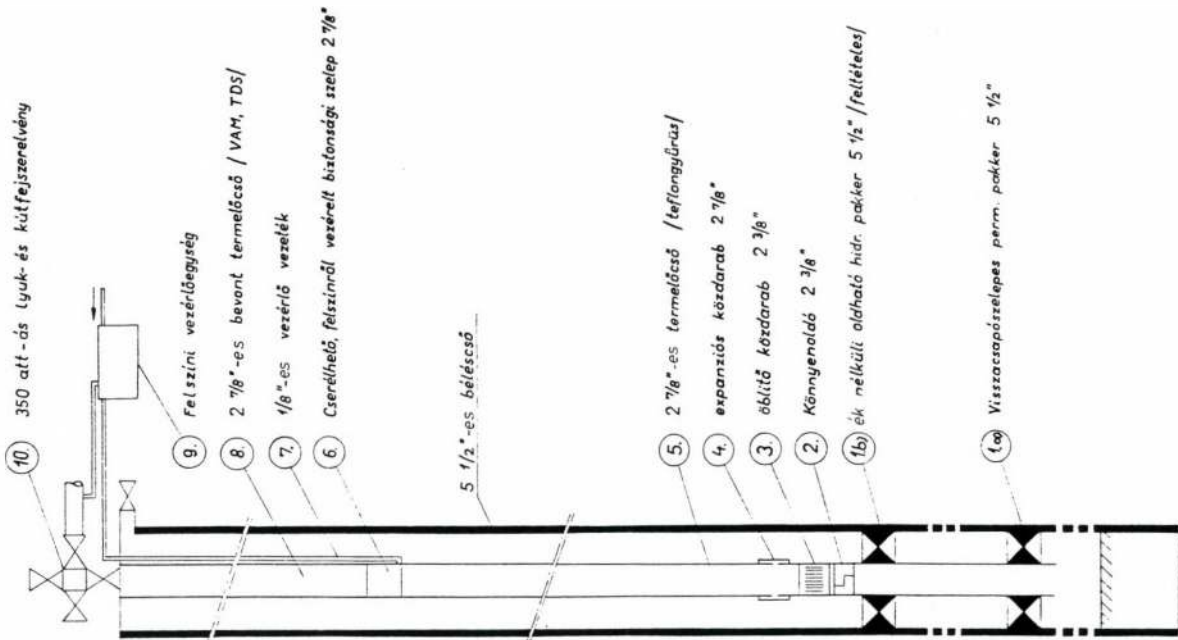
9. b) ábra. Földtani metszet



9. c) ábra. Földtani metszet



10. ábra. A Szeged város alatt elhelyezkedő olajmező kútjai



11. a)–11. b) ábra. A szegedi termelőkutak tervezett kiképzése

pakkerfolyadékkal kell feltölteni –, még nyomásos cementezéssel kizárt produktív perforáció se legyen. Ilyen esetben még egy hidraulikusan ültethető, húzással oldható, ék nélküli pakkert is szükséges beépíteni (Sze-1., -6). Az algyői mezőben általában alkalmazott és bevált a könnyenoldó (LJ) és az öblítő közdarab – „C” típus – [12. a), 12. b)] ábra. Expansziós közdarab (4) 150 m³ feletti hozamnál indokolt a kialakuló termelési kútfejhőmérséklet miatt. A Sze-1. kútfejhőmérséklete 166 m³ hozamnál 61 °C volt, ami 85 cm termelőcsőnyúlást okoz. A kút, ill. a környezet fokozott védelmét a huzallal cserélhető, felszínről vezérelhető, a termelőcső mellett 1/8"-es acélcsövel elhelyezett biztonsági szelep (viharfúvóka) szolgálja (6) – (2. fénykép).

A biztonsági szelep helye a paraffinosodás alsó határától függ (400–500 m). A szelep a kútfej meghibásodásakor a felépő nyomás hatására lezár, de meghatározott minimális és maximális nyomásértéknél működtethető, vagyis a termelővezeték rendszerének meghibásodása esetén is zár. A felső szakaszon – a biztonsági szelep felett – paraffinlerakódást gátló bevonattal ellátott termelőcsövet (8) építenek be. A tökéletes folyamatos bevonat, illetve gáztömör zárás miatt folyamatos belső szelvényt biztosító (VAM, TDS) termelőcsövet célszerű alkalmazni. Az algyői tapasztalatok szerint a karmantýus csatlakozásoknál bevont csövek esetén is megindulhat a paraffinlerakódás; ez a folyamatos belső termelőcső-bevonattal megelőzhető. A biztonsági szelep alatt célszerű teflongyűrűs termelőcső (5) alkalmazása. Tapasztalataink szerint ez tökéletes gáztömör zárást nyújt. A Sze-1., az első kutatófúrás kiképzése kismértékben eltérő, mert biztonságos mélyítése és vizsgálata érdekében 4 1/2"-es béléscsövet is beépítettek. A megfigyelőkút kiképzését illetően nem indokolt különleges biztonsági szerelvények beépítése. Pakkert is csupán akkor kell beépíteni (13. ábra), ha a megfigyelésre kijelölt réteg szakasz felett nyitott perforációk vannak.

A termelőkutakhoz a bányahatóság által előírtaknak megfelelően elfojtó vezetéket kellett kiépíteni. A termelővezeték védelmére csőtörés-biztosítókat szereltek fel. A kútkiképzéseket a 14–16. ábrák mutatják.

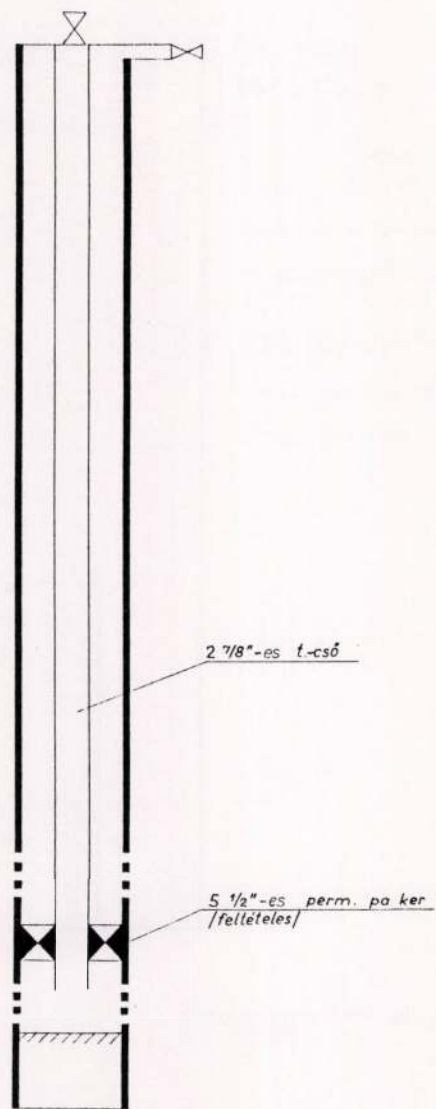
A város alatti készlet költséges feltárása miatt egy-egy kútra két és félszer akkora készlet jut, mint az algyői bázistelepeknél, ugyanakkor gyorsabb leművelését kell megvalósítani, hogy a város fejlődését, terjeszkedését túl sokáig ne akadályozzuk. Az ellentétes szempontoknak eleget tudunk tenni, ugyanis a kutak termelékenységének tényezője kedvező, így viszonylag nagy hozamok valószínűsíthetők meg. A kutak termelékenységének tényezője nagyon változó, ugyanis a tárolót több, eltérő adottságú közzettípus alkotja (10. ábra).

Utólag értékelve a megtervezett és megvalósított kútkiképzések, rétegkezelések jónak bizonyultak. 1991 végéig sem műszaki, sem személyi baleset nem fordult elő, ami a körültekintő tervezésnek és kivitelezésnek köszönhető.

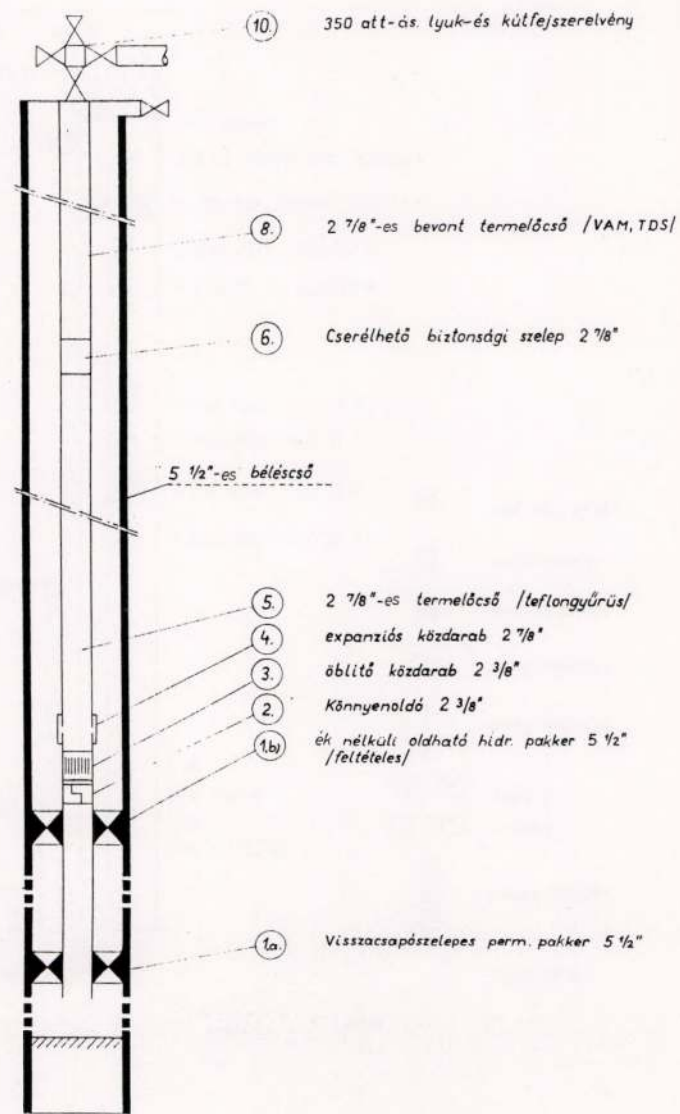
5. A végleges felszíni berendezések

A termelőberendezés egyik legfontosabb eleme az a két darab háromfázisú, fűthető „DSD” szeparátor, melyek főbb adatai a következők:

	Mérőszeparátor	Közös szeparátor
hőteljesítmény, kcal/h	100 000	400 000
max. olajkapacitás, m ³ /d	260	900
max. gázkapacitás, m ³ /d	100 000	250 000
max. vízkapacitás, m ³ /d	120	400
a belépő folyadék hőm., °C	5–30	5–30
a kilépő folyadék hőm., °C	40	40
max. szeparátor-hőm., °C	50	50
a szeparátor víztérf., liter	2000	6745
üzemi nyomás, bar	40	40

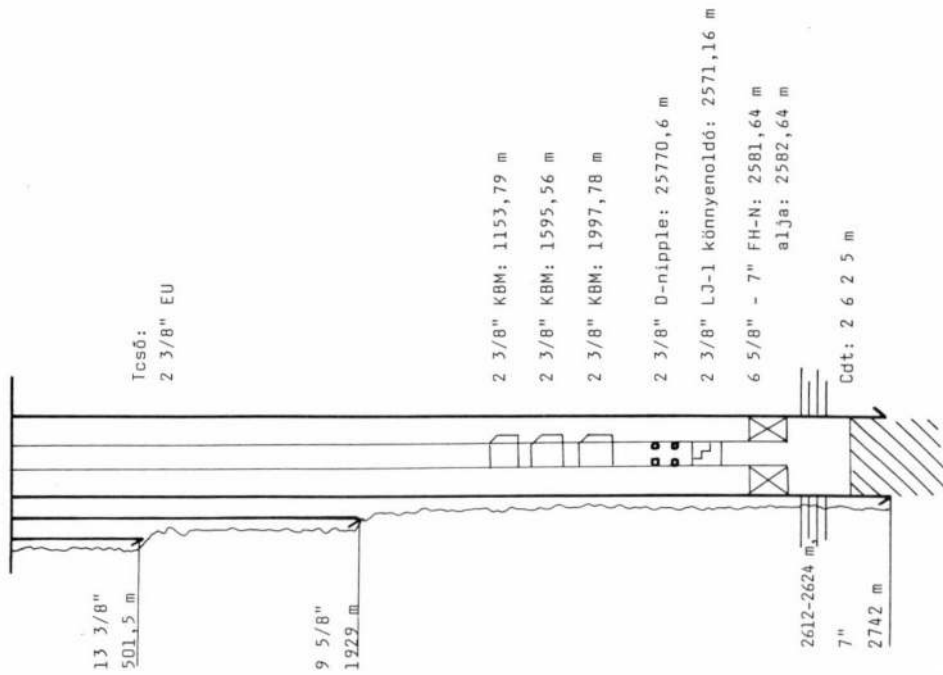


13. ábra. Megfigyelőkút kiképzése



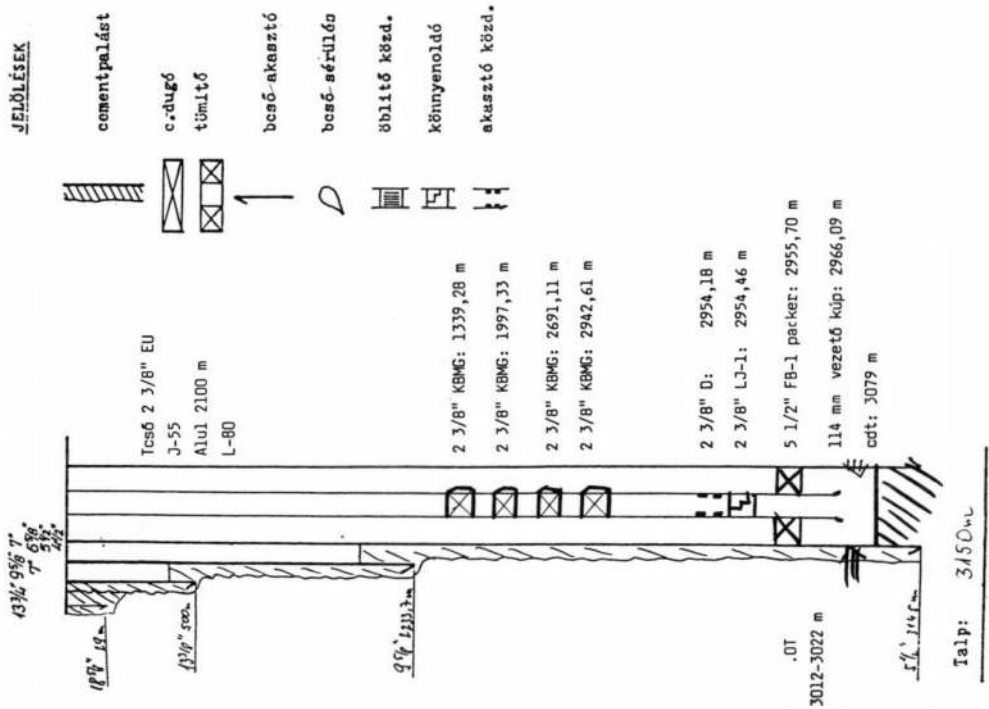
12. a)-12. b) ábra. A szegedi termelőkutak tervezett kiképzése

Sze-32. sz. kút

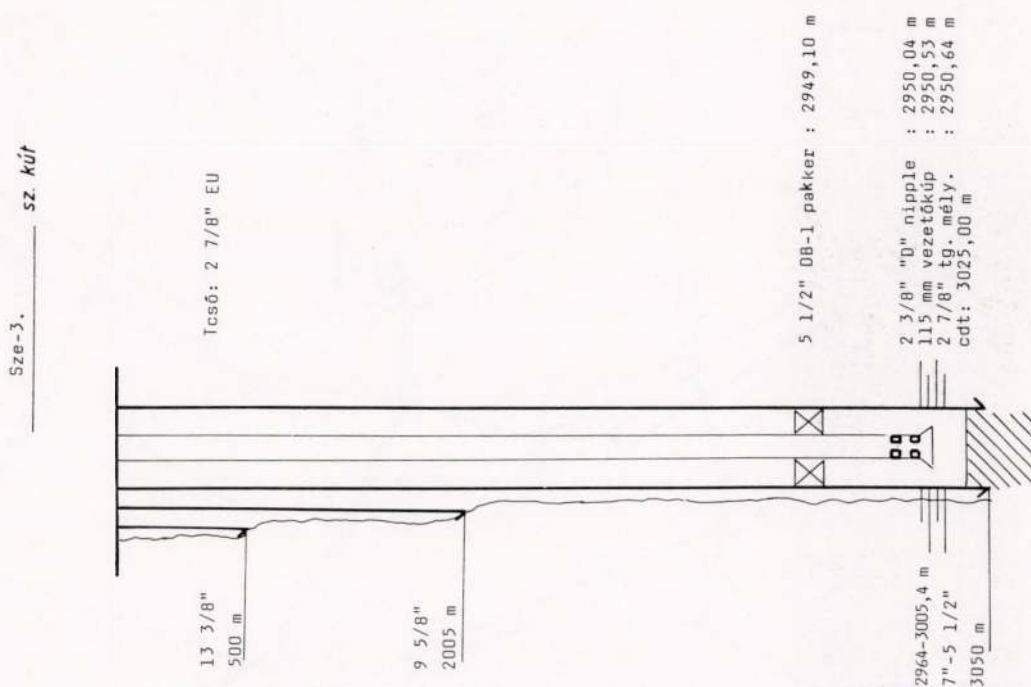


15. ábra

Sze-4. sz. kút



14. ábra



A szeparátorokat a Sze-1. kút mellett helyezték el úgy, hogy a provizorikusan beállított két „BSB” szeparátor üzemét ne zavarják. Itt építették meg a móravárosi gyűjtőállomást. A 20 termelőkút bekötővezetékeinek nyomvonalait a terep adta lehetőségek és a biztonsági előírások figyelembevételével úgy szabták meg, hogy az egy irányba eső kutak vezetékai minél hosszabb szakaszon közös árokban fekdjenek (17. ábra); egy-egy NÁ 25 mm méretű, 160 bar nyomású műszertápgáz-vezetékeket is lefektettek. A lefektetett bekötővezetékek összes hossza 21 931 m, mérete NÁ 65 mm, tervezési nyomása 160 bar, biztonsági tényezője 3, a korrózióra ráhagyás 2 mm. A lakott terület védelme érdekében a kútkörnyezetekben alsó és felső nyomáshatárértéknél működő csőtörés-biztosító szerelvényt is elhelyeztek. A paraffinosodás elleni védelmet golyózás szolgálja.

A szeparátorok üzemi nyomása lehetővé teszi a folyadék- és az algyői főgyűjtőbe, a gáznak pedig az algyői gázfeldolgozó üzembe szivattyú, illetve kompresszor nélküli szállítását. A vezeték háromutas manipulációs szerelvényekkel ellátott gyűjtő fejszőre csatlakoznak. A paraffintalanító golyók gyűjtésére manipulációs tolvár-csatlakozással külön fejsző szolgál, amely a golyókat egy gyűjtőedénybe vezeti. – A folyadékot mérőturbinával mérik. A készülékek kapacitásmérés elvén működő folyamatos m^3/h meghatározóval vannak felszerelve. A gáz mennyiségét nyomásra és hőmérsékletre kompenzált differenciálynomás-mérő és összegező műszer regisztrálja.

A gyűjtőállomásról az olaj 22 233 m hosszú, NÁ 200-as vezetéken jut az SZT-4 tankállomásra, ahol közvetlenül az algyői olajgyűjtő vezetékrendszerbe kerül. Az SZT-4 és a főgyűjtő közötti távolság kb. 4000 m. Az olajszállító vezetékhez a 9323-as folyóméterszakasznál (zsombói csomópont) az

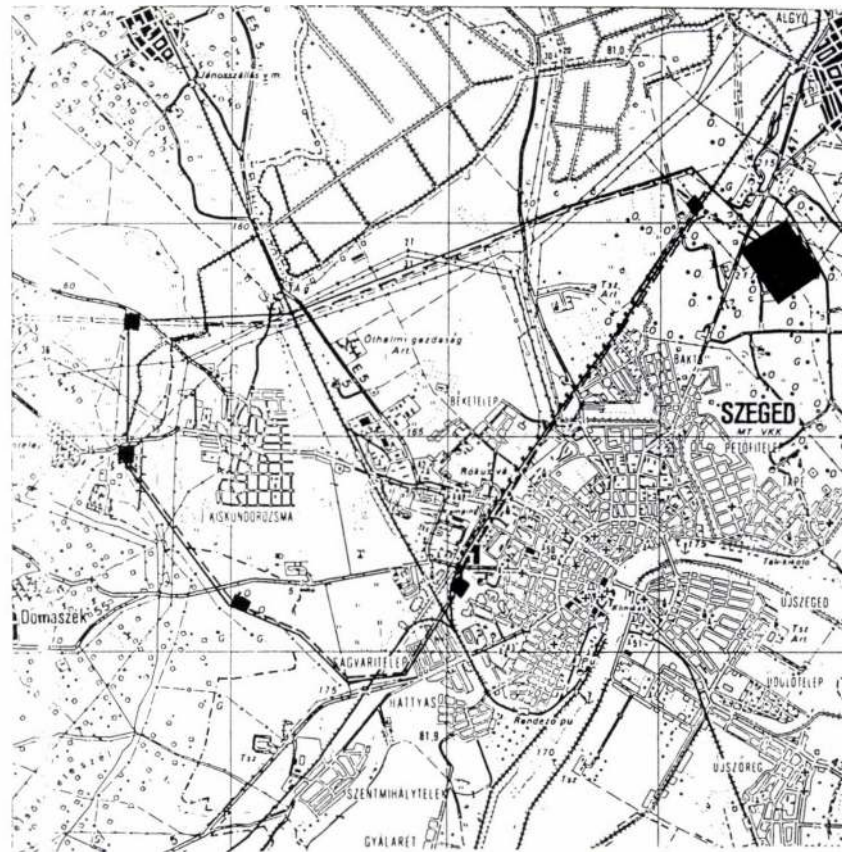
ásotthalmi NÁ 100-as olajvezeték csatlakozik (18. ábra). A gázszállító vezeték a zsombói csomópontig NÁ 200-as, innen az algyői gázfeldolgozó üzemig NÁ 300-as méretű. A termelt gáz átlagosan $30-35 \text{ mg/m}^3$ kén-hidrogént is tartalmaz. Az eddigi üzemi tapasztalatok szerint az NÁ 200-as gázvezetékben, valamint az algyői gázfeldolgozó üzemben a korrózió sebessége meg nem engedhető értéket ($0,2-1,0 \text{ mm/év}$) ért el. A korróziós károk megszüntetése érdekében a termelt gáz kéntelenítésére fel kell készülni.

A termelés növekedésével szükségessé vált a szeparátortér bővítése. Ezért a BKG 1983-ban egy háromfázisú szeparátort gyártott, amely fűthető kivitelben készült, de a fűtőegység külön készüléket alkotott. A szeparátor adatai:

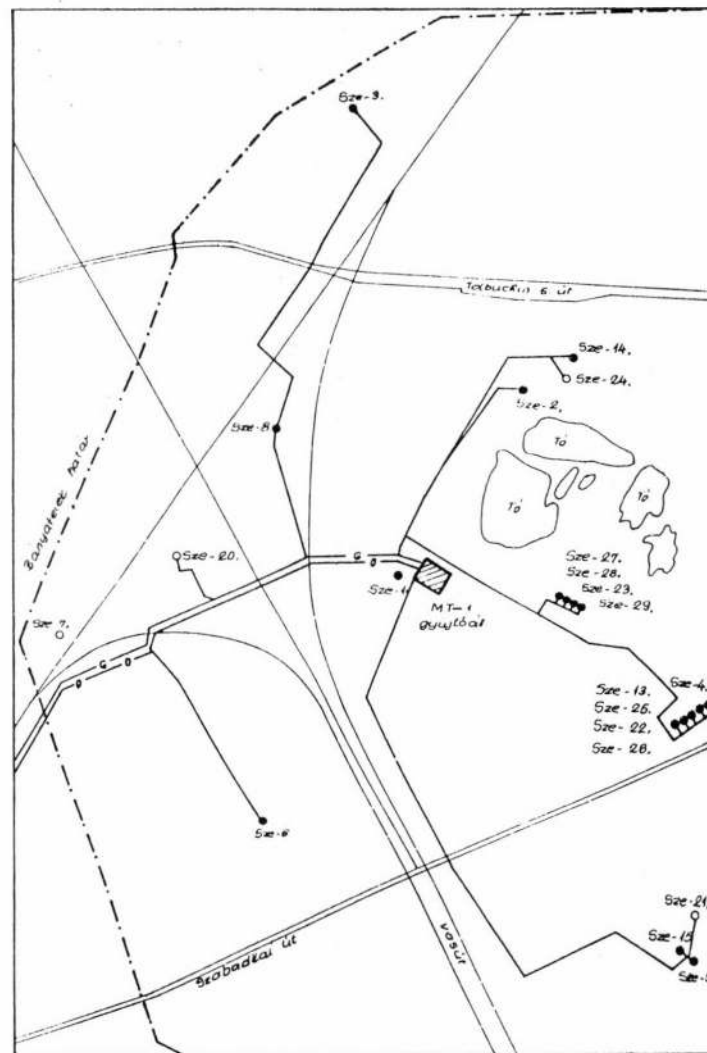
hőteljesítmény	500 000 kcal/h
max. olajkapacitás	1500 m^3/d
max. gázkapacitás	250 000 m^3/d
max. vízleválasztás	400 m^3/d

A hőmérséklet- és nyomásadatok a „DSD” szeparátorokéval azonosak. Az olaj- és gázmérésre mérőturbinák szolgálnak, míg a vízszázalék meghatározására automatikus mintavevőt építettek be. (19. ábra).

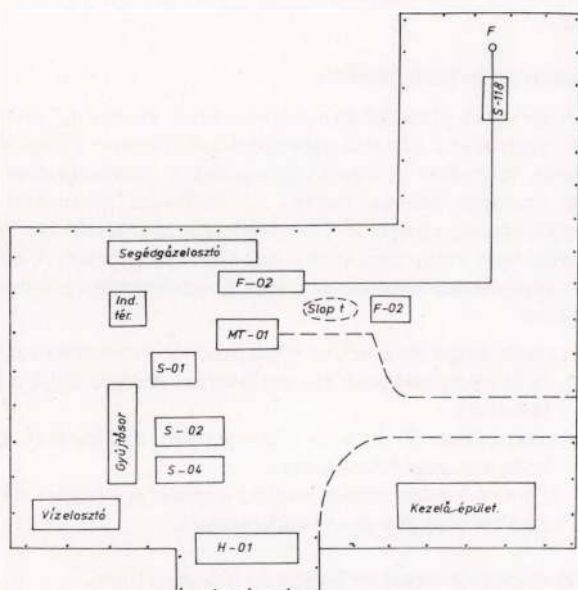
A próbáüzemi tapasztalatok alapján szükséges volt inhibitor-, illetve metanoladagoló beépítése. Az inhibitor az olajkísérő gáz vezetékébe adagolják a korróziós, illetve a hidrátveszély elhárítására. A rendszer egy 5 m^3 térfogatú szánkós tartályból és két szivattyúegységből áll a hozzájuk csatlakozó szűrőkkel. 1977-ben indult meg a gázgerincvezetékbe a metanoladagolás havi 5 m^3 mennyiségben; a fokozott hidrátveszély miatt télen ezt a mennyiséget havi 10 m^3 -re emelték. 1989-től a korróziógátló inhibitor is adagolták, a Progasol-3 F jelűt, keverési aránya: 5 m^3 metanolba 200 kg Progasol-3 F. –



18. ábra



17. ábra. A Szeged-Móraváros vezeték nyomvonalának vázlata

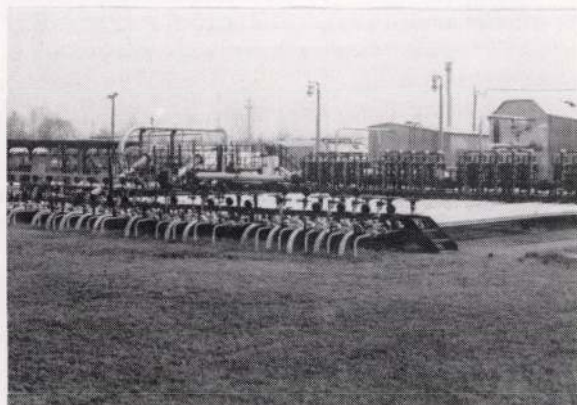


19. ábra. MT-1 gyűjtőállomás

Az olajvezetékbe a korrózió jelentkezése miatt szintén 1989-ben kezdték adagolni az inhibitort, a Progasol-3 F jelűt, mégpedig úgy, hogy 3,5 m³ metanolba 200 kg Progasol-3 F-et keverték. 1991 végén az inhibitort Progasol-B W jelűre cserélték, amely vízben oldódik.

A gyűjtőállomás technológiai létesítményei

- kutak, kútkörzetek, befutóvezetékek
- biztonsági tololár
- befutósor; golyókifogó
- szeparátorüzem
- tápgáz-előkészítő-rendszer
- inhibitoradagoló-rendszer
- lefúvató- és sloprendszer



3. kép. MT-1 gyűjtőállomás (gyűjtősor)

- olaj- és gázindító
- fűtőrendszer
- elektromosenergia-ellátás, tervvilágítás
- vízrendszerek, vízellátás, tűzvédelem
- hírközlés, műszerezés

A létesítmény kiegészül egy kiszolgálóépülettel (iroda, műszerelhelyezés, kezelők helyisége, fürdő-öltöző, kis műhelyraktár) és az egész telep kerítésével.

A gyűjtőállomás üzemeltetésére, kezelésére részletes kezelési utasítás készült. A technológiai rendszer később (1981–1987) bővült a vízbesajtolás felszíni, valamint a segédgázos termelés berendezéseivel.

A gyűjtőállomás irányítását az algyői üzem termelési üzemegységének „külső mezők” részlege végzi. A kezelők létszáma kezdetben 16 fő, ez 1991-re 11-re csökkent. A karbantartást és kiszolgálást – gépészet, csőszerelés, szállítás stb. – az algyői üzem e célú szervezetei végzik (3. és 4. kép).

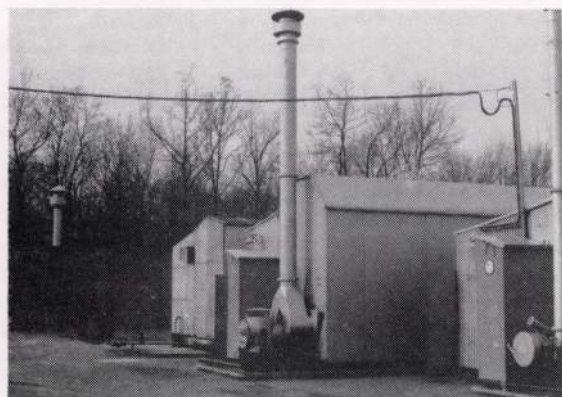
A mező vizesedését az alábbi átlagos víz%-ok tükrözik:

1983	1984	1985	1986	1987	1988	1992
5	14	28	30	23	41	45

A nagyobb korrozív vizesedéskor 1988. novembertől kezdődtek a gerincvezeték-lyukadások. Egyes vezetéskaszakokat ki kellett cserélni – 1992. áprilisig összesen kb. 50%-os hányadban. A „DSD” és „BKG” szeparátor vízkilépő csomjait is lyukadtak, javítást, illetve cserét kellett végezni. A vizesedés a kútvezeték golyózásában is változást hozott: eleinte naponta kétszer kellett golyózni a paraffinkiválás miatt, a vizesedéssel ezt naponta egy alkalomra lehetett csökkenteni. A kutak termelőcsövét (2 kutat kivéve) nem kellett paraffintalanítani a termelést kísérő magas hőmérséklet miatt. A nagy GOV-val termelő kutakat hatékonyabban lehet talpi fúvókával szabályozni.

Bővítések Algyőn

Az Algyőre juttatott kőolaj + vízmennyiség miatt a főgyűjtőt, illetve a nyomásfokozó kompresszortelepét bővíteni kellett. A maximális termelési kapacitást évi 400 E t olajmennyiségben és 120–130 M³ olajkísérő gázban határozták meg.



4. kép. MT-1 gyűjtőállomás (szeparátorok)

A főgyűjtő bővítése

A főgyűjtő bővítésének technológiai adatai:

1. Az eredeti tervek szerint 1 M t/év kőolaj gyűjtésére, előkészítésére és forgalmazására készült létesítmények 1,8 M t/év névleges kapacitásra való bővítése.
2. A főgyűjtőn a bővítés után is kétféle minőségű folyadék fogadására és előkészítésére kell felkészülni. A tiszta olaj maximális mennyisége 3000 m³/d, időbeli változása előre nem becsülhető. A vizes olaj maximális bruttó mennyisége 16 000 m³/d, melynek nettó olajtartalma maximum 4000 m³/d, és az ezzel nem egybeeső maximális víztartalom 13 000 m³/d. Az emulzió maximális víztartalma 50 tf%.
3. A gáz-olaj viszony a szeparátoroknál 20 m³/m³, atmoszferikus kitérőnél az egyensúlyi gáztartalom 2–3-szorosa.
4. Az olaj összetétele, fizikai-kémiai és reológiai jellemzői a tervprogram szerint az algyői olajéhoz hasonlóak.
5. A szeparálási hőmérséklet minimum 30 °C, maximum 60 °C.
6. A gerincvezetékek kezdőpontjain, a területi olajgyűjtő-állomásokon lehetővé kell tenni az emulzióbontó vegyszer adagolását.
7. Az emulzióbontónál lehetővé kell tenni az egyéb célokra fel nem használt színes gazolin bekeverését.
8. Az állandósító bővítésének tervezésekor a jelenlegi készületi állapotot az irányadó.
9. A meglévő olajtartályok közül a két 1000 m³-es, valamint az egy 2000 m³-es a stabilgazolin tárolására szolgál. A csőtávvezetéseken kiszállított kőolaj pufferolására a meglévő olajtároló célú tartályokon kívül egy 5000 m³ tőrfogatú tartály létesítése.
10. A kapacitás bővítések a jelenlegi tényleges üzemállapotok az irányadók, kiegészítve a tervszinten már meglévő, de kivitelezésre, illetve üzembe helyezésre később kerülő részekkel.

Szükséges volt az állandósító tér kapacitásának bővítése, ami kétféle módon érhető el:

- Az állandósítótorny az eredetileg tervezett 1,0·10⁶ t/év kapacitással üzemel, a fennmaradó olajmennyiség pedig állandósítás nélkül távozik a toronyból.
- Az összes olajat állandósítják, de az eredetnél nagyobb nyomáson és magasabb fej- és fenékhőmérsékleten. Ehhez járulna egy PB-gázt dúsító technológia létesítése.

A tartálypark bővítésére egy 5000 m³es tartály építését irányozták elő azzal, hogy az emulzióbontó bővítésére a 2006. jelű olajtároló tartályt alakítják át, ami meg is valósult.

Természetesen szükségessé vált a meglévő csőhálózat átalakítása – bővítése – és az új létesítmények megfelelő bekötése is (szivattyúk telepítése, tűzvédelem stb.). Meg kellett valósítani a kiváló gáznak zárt rendszerben való kezelését (a párolgási veszteség csökkentésére), valamint az emulzióbontó vegyszer adagolását is. Bővíteni kellett továbbá a gázlevezetőket és a szeparátorüzemeket.

A műszerezést és az automatika szerelését, illetve átalakítását a technológiai létesítményekhez igazították. A kiszolgáló létesítményekkel együtt – villamos energia, gőzrendszer, hírközlés, vízellátás stb. – a beruházási előirányzat 51,1 M Ft-ot jelölt meg 1974. évi árakon. A bővítés során keletkezett új

létesítmények kezelésére 3 műszakra elosztva összesen 8 (2 fő/műszak) többletlétszámot terveztek (ez így is valósult meg).

A kompresszorlevegő bővítése

A tervezés időszakában meghatározták azokat az igényeket, amelyeket a bővített nyomásfokozó telephelynek ki kell elégítenie, számoltak az algyői segédgázigény növekedésével. A már üzemelő villamos hajtású, az NDK-ból beszerzett 4 kompresszoregységgel jó tapasztalatokat szereztek, így nyilvánvaló volt, hogy ilyen típusú gépeket vásároljanak. A bővített kompresszorlevegőnek az alábbi követelményeket kell kielégítenie:

- maximálisan 40 E m³/h előkészített és maximálisan 80 E m³/h nyers olajkísérő gáz párhuzamos komprimálása 3 fokozatban;
- maximálisan 36 E m³/h nagynyomású előkészített gáz komprimálása 4 fokozatban;
- a fenti feladatok ellátása mellett legalább egy vegyes fokozatú tartalék gép álljon rendelkezésre.

6. A vízbesajtolásos művelés és létesítményei

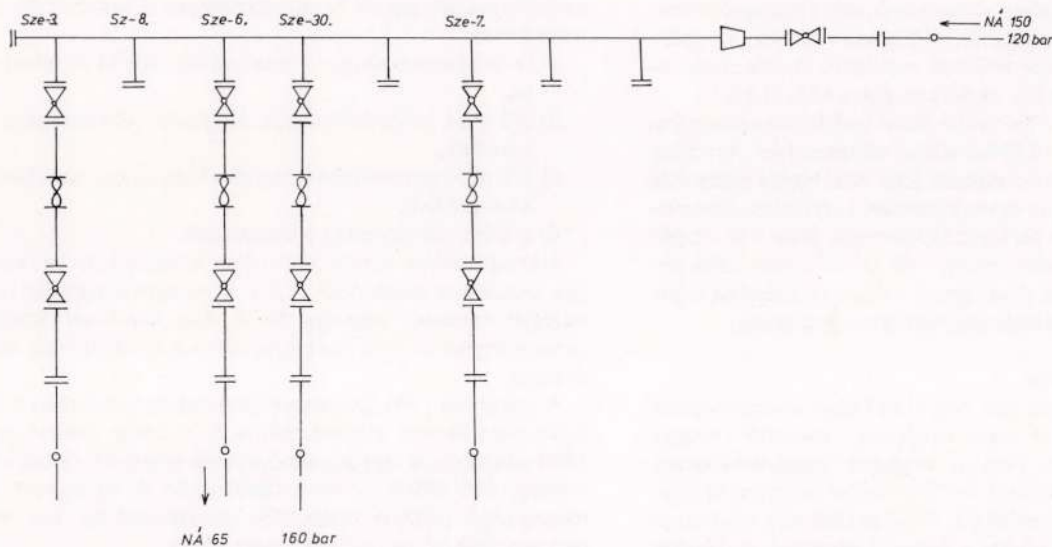
Azt már az első művelési tervben rögzítették, hogy a kihozatali tényező növelésének eszköze a vízbesajtolás lehet, ami egyben bizonyos nyomásfenntartást is eredményez. 1979 júliusában a tervezésnél a geológiai pontosításon kívül figyelembe vették a termelési tapasztalatokat, ugyanis addig már (1978. december 31-ig) 636 642 t olajat, 167 M m³ földgázt és 12 450 m³ vizet termeltek ki. Ez időre a kezdeti rétegnyomás 337 barról 40 bar értékkel csökkent. Megállapították, hogy a természetes vízbeáramlás korlátozott. A legnagyobb vízbeáramlás – utánáramlás – az áteresztőképességi viszonyoknak megfelelően a mező ÉNy-i részén mutatkozik, míg DK és K felől vízbeáramlás nem észlelhető. A művelési előrejelzés szerint megállapították, hogy az egyetlen hatékony művelési mód a vízbesajtolás. Az algyői mező vízbesajtoló rendszerének közelségén kívül e módszer mellett szót a telepölaj alacsony viszkozitása (kezdeti nyomáson 0,2 cP) ami a nagy oldottgáztartalomnak és a magas hőmérsékletnek köszönhető. A vízbesajtolással olyan nyomást célszerű fenntartani, amelyben az olaj viszkozitása még nem nőtt lényegesen a kezdeti érték fölé, így a kedvező mozgékonyági arány mellett nagyobb kiséprési hatás érhető el.

A vízbesajtolás optimális megvalósítása érdekében vizsgálják a művelet kezdeti időpontjától függően a vízbesajtolás és a kitermelés ütemét. Három változat közül választották ki az optimális értékeket:

besajtott víz	1500 m ³ /d,
kőolajtermelés	250 000 t/év

A vízbesajtoló kúthálózat elemei a nyugati oldalon: Sze-3., -6., -7., 8., és egy új kútra volt szükség (Sze-30.). A keleti oldalon 3 új kút elkészítését tervezték a Sze-12. kút körzetéből irányított ferdefúrással, de ez nem valósult meg.

A vízbesajtolást az algyői vízviszanyomó rendszerhez való csatlakozással tervezték. Új vízviszanyomó szivattyútelep épült és egy 6"-es, 10 600 m hosszú, 120 bar nyomású gerincvezeték építettek. A mezőbeli elosztás a gyűjtőállomás területén elhelyezett elosztóközpontból történik a kutak termelővezetékeinek felhasználásával, illetve ha szükséges, új vezetékek építésével (20. ábra, 5. kép).



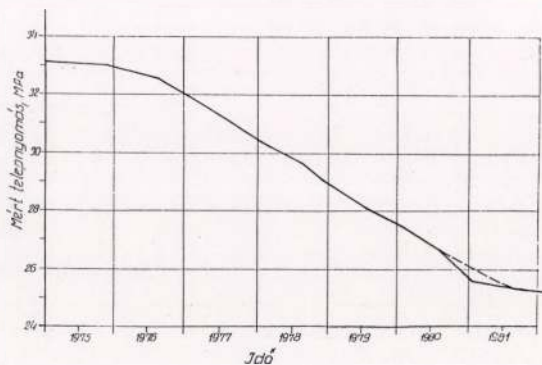
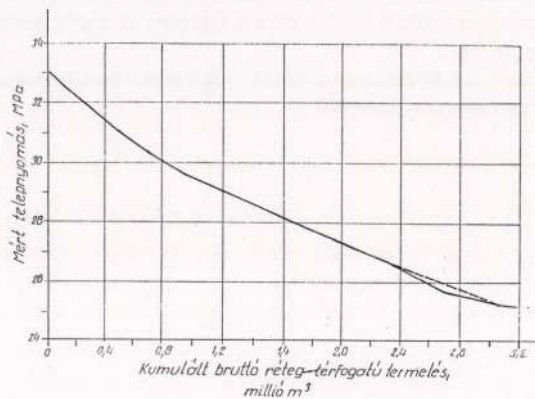
20. ábra. Vízvisszanyomó elosztóközpont

Előre jelezték, hogy a kutak belterületi elhelyezkedése, a viszonylag magas rétegnyomás miatt célszerű majd segédgázos termelést alkalmazni. E célra 6"-es, 10 600 m hosszú, 120 bar nyomású gerincvezetékteret terveztek megépíteni. Ennek a beruházási előirányzata 90 M Ft 1981–82. évi kivitelezési ütemezéssel, melyből 45 M Ft a két gerincvezeték. E program megvalósításához 1982 júniusában elkészítették a mező vízelárasztásos művelési tervét.

Időközben a rétegnyomás leesett 222 barra, vagyis 115 bar volt a csökkenés. A túlnyomás megszűnt és a rétegnyomás a hidrosztatikus nyomás 93%-a lett (21. ábra). Megállapították, hogy a kimerülés és a szegregáció hatására kb. 1,3 M m³ gázos pórustérfogatnyi másodlagos gázsapka alakult ki, amely kb. 240 M m³ földgázot tartalmaz. A kihozatali tényező kedvezőt-



5. kép. Vízvisszanyomó elosztó



21. ábra. A telepnymásmérések eredményei

len alakulásának elkerülésére kitermelését nem javasolták, „szabad gázként”, csak az olajtesten át. A kitermelés folyamán megindult vízesedés talpi jellegű, azonban a kontúr mentén aszimmetrikus. Eddig a vízajtásnak volt a legnagyobb szerepe, 1,5 M m³ víz áramlott be. Világossá vált, hogy az egész tároló egyetlen, együtt működő rendszer. A kihozatali tényező olajra 43,5–46,3%, olajkísérő gázra 67,5–71,3%.

A vízbesajtolás és a termelési ütem szabályozására meghatározóként írták elő a 250 bar körüli telepnyomást. Az addigi termelési múlt alapján bizonyított tény volt, hogy a gázosodás és vízesedés hatására az egyes kutakban a termelőperforációkat át kell helyezni. A perforációáthelyezést akkor kell vizsgálni, ha a kútban a gáz-olaj viszony 500 m³/m³ a vízszázalék pedig 50 fölé emelkedik. A rétegtani viszonyok alakulása miatt tehát szükséges volt a vízbesajtolási ütem gyorsítása.

A vízbesajtolás beindítása

Már 1980-ban látható volt, hogy 1984 előtt a megtervezett rendszer nem készül el, ezért ideiglenes – átmeneti – megoldást kellett keresni. Erre a végleges besajtolórendszer üzembe helyezéséig a Sze-3. kút körzetébe telepített ideiglenes rendszer nyújt lehetőséget. A besajtoláshoz a vizet szeptember 30.–május 1. között a Szegedi Vízművek és Fürdők Vállalat az ivóvízrendszerről adja; május 1. és szeptember 30. között a Fonógyári úti belső tóból lehet vizet kiemelni erre a célra. A napi vízmennyiséget technológiai utasítás szerint szabályozzák. A vezetékrendszer 25 és 10 bar nyomású. A besajtolószivattyúk szívóoldala 25 bar, nyomóoldala pedig 160 bar nyomásra készült. A városi vízhálózat és a bányató vize két 50 m³-es atmoszferikus tartályba jut, amelyek túlfolyóval, maximális és minimális szintkapcsolóval vannak ellátva. A bányatóból a vizet egy úszó stégen elhelyezett két búvárszivattyú adja fel. A búvárszivattyúk bemelegülése a fejcsőre erősített láncsal szabályozható.

A Sze-3. kútkörzetbe telepített ideiglenes besajtolórendszer a városi vízrendszerről

– január–áprilisban	510 m ³ /d
– május–szeptemberben	170 m ³ /d
– október–decemberben	510 m ³ /d

vízmennyiséget kap. A besajtolórendszer 4 változatban üzemeltethető:

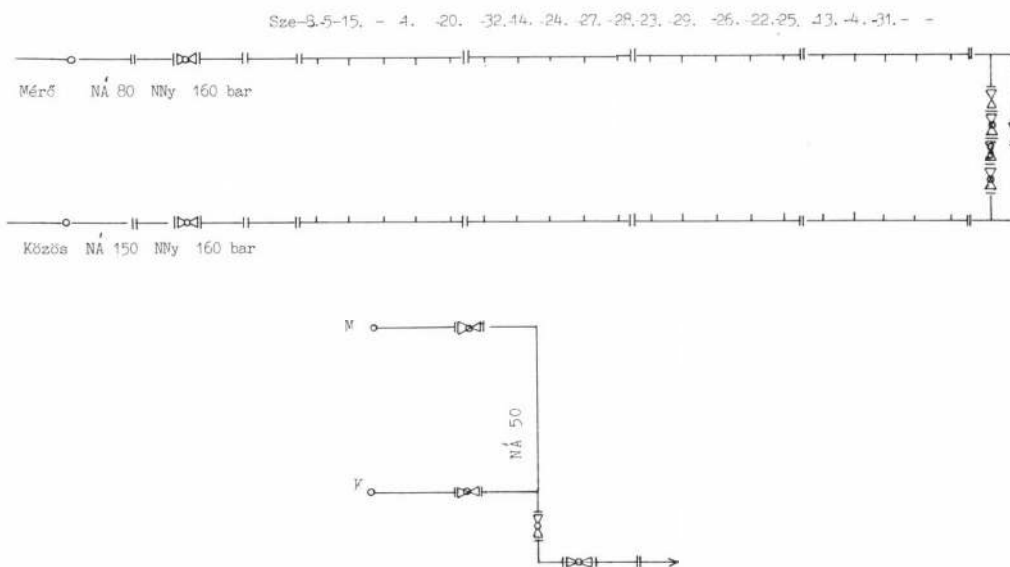
- az ivóvízrendszerről, – maximálisan 510³/d vízfelhasználás,
- 510 m³/d ivóvíz-felhasználás, kiegészítő vízfeladással a bányatóból,
- 170 m³/d az ivóvízrendszerről – kiegészítve vízfeladással a bányatóból,
- a teljes vízmennyiség a bányatóból.

A besajtoláshoz először az ivóvizet használjuk, és ha szükséges, pótoljuk a bányatóból. A Sze-3. melletti ideiglenes technológiai rendszer egy-egy fő/24 óra kezelővel üzemelt (mennyiségmérés és a visszanyomott víz minőségének ellenőrzése).

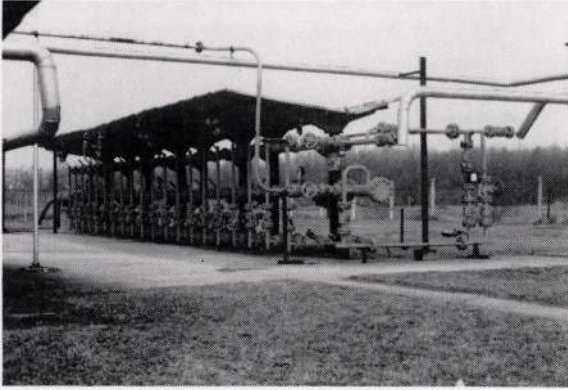
A besajtolás 1981 decemberében indult, kezdetben a Sze-3-ba, majd később a Sze-6. kútba is, és addig tartott, amíg 1984 júliusában az algyői gerincezeték elkészült. Ez idő alatt mintegy 680–690 E m³ vizet sajtoltak be. A legnagyobb vízmennyiséget (1700 m³/nap) 1986-ban sajtolták be, ami 1991-ben napi 860 m³-re (két kút) esett vissza.

7. Segédgázos termelés

A rétegyomás csökkenésével, a vízesedés megindulásával szükségessé vált a mechanikus termelési mód bevezetése. A korábbi elhatározásnak megfelelően a segédgázos termelési módot alkalmazták. Indokolta ezt a kutak belterületi elhelyezkedése, a viszonylag magas rétegyomás, a gáztartalom mennyisége (növekedése), a kisebb beruházási és üzemeltetési költség (jelen esetben), mint a mélyszivattyús termelésé. Megépítették a 6"-es, 120 bar nyomású segédgázvezetékét Algyőről az MT-I gyűjtőállomásig. Itt segédgázelosztó és mérőközpontot létesítettek, ahonnan minden termelőkúthoz 2"-es, 120 bar nyomású vezeték épült. Ha egyes kutaknál



22. ábra. Segédgázelosztó központ



6. kép. Segédgázelosztó központ

szükség van a 160 bar nyomású indítógázra, akkor portabilis kompresszorral a segédgázt felkomprimálják 160 barra (15. ábra). Ezeket a kutakat folyamatosan képezték ki (1982–1992), összesen 15-öt. A segédgázközpont 20 kút ellátására épült. Az egyes kutaknál a segédgáz mérésére rotamétert alkalmaznak. A kutakba 2–4 szeleptartót építettek be, és ezekbe 1,5–3,0 mm-es fúvókákat helyeznek el a szükségletnek megfelelően. A szelepek huzallal cserélhetők. A segédgázos termelés 1984. augusztusban indult. (A segédgázelosztó rajza a 22. ábrán látható, fényképe a 6. kép.)

8. A művelés elemzése 1985–86-ban

Az előírt szabályozók szerinti művelés alatt 1984–85-ben gondok jelentkeztek. Megindult a vizesedés, és folyamatosan növekedett a másodlagos gázsapka. Ezzel párhuzamosan csökkent a termelés. Míg 1980-ban 290 E t volt az évi termelés, ez 1984–85-ben 216–220 E t-ra esett. A rétegnomás 245 bar körül volt, ami 92 bar csökkenést jelent az eredeti értékhez képest (23. ábra).

Felül kellett vizsgálni a helyzetet és javaslatokat készíteni a szükséges intézkedésekre, előre jelezni az évi termelést. Az 1985-ben és 1986-ban készült elemző tanulmány főbb megállapításai:

I. A vizesedés helyzetéről:

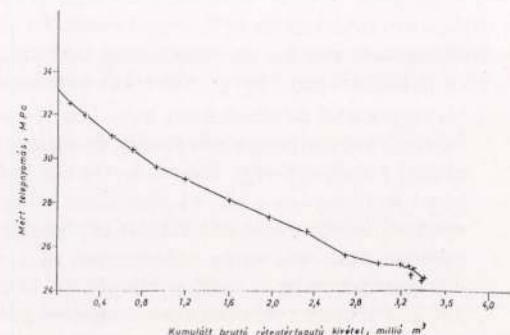
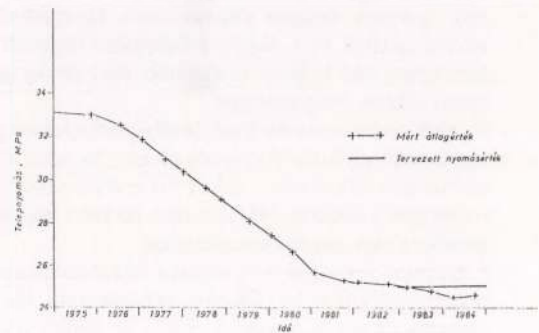
- Az egyik típusa a talpi víztükör emelkedésére utal (Sz-2., -23.), ami azonban a kontúr mentén aszimmetrikus. Másik típusa (Sz-5.) stabil vízkúp jelenlétét valószínűsíti.
- A vízbesajtolás hatására az Sz-14-ben víznyelvképződés figyelhető meg.
- A nagyobb vizesedés a miocén üledékben bizonyítja, hogy ez a közettípus a természetes vízbeáramlás fő (lehet, hogy egyetlen) forrása.
- Az uralkodóan ÉNy főirányú természetes és mesterséges vízbeáramlás nemcsak a kontúr mentén, hanem a telepen belül sem tekinthető egyenletesnek. A más halmaztelepekben több esetben tapasztalt „teknőszerű” elvizesedés itt is kialakulni látszik azzal az eltéréssel, hogy a déli és keleti szárnyon a teknő oldala hiányzik.

- A VOH pontos meghatározását a szerkezeti és kifejlődései sajátságokon kívül nagyon megnehezíti az a tény is, hogy kevés a teljesen (és meggyőzően) elvizesedett perforáció.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a jelenlegi víz-olaj fázis-határ átlagosan kb. 2590 m tsza. mélységben található. Ettől északra és nyugatra magasabban, délen és keleten mélyebben van a VOH, az eltérés maximális értéke valószínűleg nem haladja meg a 20 métert. A tároló vízelárasztása peremi rendszerben történik, ami a kontúrtól a telep belseje felé, illetve déli és keleti irányba haladva fokozatosan talpi víztükör-emelkedéssé változik.

2. Megállapítások a gázosodási folyamatról:

- A nyomáscsökkenés hatására kiváló szabad gáz a kritikus gáztelítettség eléréséig a helyén marad, később felszál a teleptetőre és másodlagos gázsapkát hoz létre. A gázsapka térfogata nemcsak a felfelé áramló olajból kivált szabad gáz, hanem a nyomáscsökkenésre bekövetkező expanzió miatt is növekszik.
- A gáz-olaj határ gyakorlatilag vízszintesnek tekinthető, azonban a kúposodás csaknem általános, típusa mint a vizesedésnél.
- A termelési GOH átlagos mélysége kb. 2500–2505 m tsza. Összefoglalóan megállapítható hogy a jelenlegi technológia mellett az olajtermelés nem túl magas GOV-val tartósan tovább folytatható, és gyakori perforációmódosítás ilyen okból nem szükséges.



23. ábra. Szeged-Móraváros: A telepnymásmérések eredményei

3. Számításokat végeztek a szegregációs és a vízelárástásos olajkihozatal alakulására a rétegyomás függvényében. A következtetések:

- A kritikus gáztelítettség eléréséig feltétlenül előnyös a nyomáscsökkentés (kb. 290 bar).
- Minél kedvezőbb a vízajtás, és kisebb a front mögötti maradék olajtelítettség, annál kevésbé hatékony a szegregáció. (A megállapítás fordított arányban is igaz.)
- Azonos vízajtási, szegregációs hatékonysághoz azonos jellegű, többnyire egyetlen optimumpont tartozik.

A vizsgálat legfontosabb eredménye az volt, hogy – véleményünk szerint – az eddig megvalósított művelési technológia nem okozott lényeges és bizonyítható olajkihozatal-vesztést, kivéve, ahol a szegregáció alig érvényesült és a vízajtás szerepe erős. A jelenlegi állapotban célszerű a vízbesajtolás elkezdése (kivéve, ahol szélsőségesen rossz a vízajtás és jó a szegregáció). Számításokat végeztek, hogy az optimálisnak tekintett 250 bar rétegyomástól való eltérés milyen következményekkel jár. Megállapították, hogy 2,3 bar nyomáscsökkenés kb. 14 E t olajvesztést jelent. Az átlagnyomás ingadozhat 5–10 bar között a termelési ütem és a besajtoló víz arányának szabályozása szerint.

4. Az elemzések és a termelési tapasztalatok alapján a termelészabályozási rendszer:

- Az adott olajtermelési ütemet minél több kút üzembe állításával, így a kutak kisebb megcsapolási ütemével célszerű fenntartani.
- Az olajtermelést, amíg lehetséges, állandó szinten tartva, az egyes kutak között potenciális hozam szerint (azonos fajlagos depresszióra törekedve) súlyozva osztjuk szét, vagyis a fajlagosan nagyobb olajtermelést adó kutakat (legkisebb víz-, illetve gázhányad) jobban megcsapoljuk.
- Az alsó triász homokkőben (mély perforációk) gázodás nem várható. Vizesedés esetén – ha nincs feljebb perforálási lehetőség –, akkor 90% elvizesedésig termeltetjük a kutakat. Más kőzetbe történő feljebbperforálásra csak ezután kerülhet sor.
- A gázodó rétegeknél a kutakat hozamcsökkenéssel maximum 500 m³/m³ GOV-ig termeltetjük. Ha a gázodás tartós és növekvő, akkor az alsóbb szakaszt perforáljuk. Ha ez nem lehetséges, akkor a kutat lezárjuk.
- A vizesedést először hozamcsökkenéssel próbáljuk stabilizálni maximálisan 20% víztartalommal. Az esetek többségében azonban ez valószínűleg nem tartható. Ha a stabilizálás nem sikeres, akkor két lehetőség van:
 1. Ha ugyanazon tárolókőzetben belül (azonosnak tekintve a miocén konglomerátumot és a triász dolomitot) a mélyebb vagy azonos szerkezeti helyzetben lehetőség van a víz- és gázmentes rétegmegnyitásra, akkor a vizesedő szakasz termelését a vizesedés előttinek felére csökkentjük és a kieső mennyiséget pedig az újabb perforációkon át pótoljuk.
 2. Ha nincs a feltételeknek megfelelő perforálási lehetőség, akkor hozamváltoztatás nélkül a kutat tovább termeltetjük 80% víztartalom eléréséig. Ekkor következik a feljebbperforálás.

- Ha nincsen feljebb gázmentes perforálási lehetőség, akkor a termelést 90% víztartalomig tovább folytatjuk.
- A kutankénti folyadéktermelést 50% víztartalomig 160 m³/d értékben maximáljuk a nagy mennyiségű víztermelés elkerülése érdekében (eddiggi termelési tapasztalatok).
- A perforáció áthelyezése miatt kieső termelési időszak fél év. A kieső olajtermelést a többi kútra terheljük.
- A vízbesajtolást állandó rétegyomás tartása mellett a termeléshez igazítjuk.
- A művelés végső szakaszában, amikor a gázmentes olajtermelés már nem valószínűsíthető meg, a GOV-korlátot 1000 m³/m³-re módosítjuk.

A perforációáthelyezéseknek nagy szerepe van a termelés biztosításában. Ezért egy várható perforációáthelyezési programot is készítették az 1986–93 közötti időszakra. A termelés előrejelzésénél figyelembe vették a már leírt folyamatokat és intézkedéseket. Az egyenletesebb megcsapolás és a még több adatszerezés, valamint többlet-olajtermelés céljából 4 új kút fúrását tervezték. A négy javasolt kút közül kettő elkészült (Sze-31., -32.) 1987–88-ban. A másik két kút fúrásától eltekintettek annak ellenére, hogy a tanulmánykészítők a négy kútból együttesen 110 E t többlet-olajat vártak. Az elkészült két kút termelési adatai (a réteg helyzete, gyors vizesedés) gazdaságilag nem indokolták újabb két kút telepítését. A Sze-31., -32.) kutakkal a mező kúthálózatának kiépítése befejeződött.

A tanulmánykészítők 2004-ig végezték el becsülésüket két változatban (2004. évi termelés):

	olajtermelés m ³ /év	gáztermelés M m ³ /év	víztermelés m ³ /év	vízbesajtolás m ³ /év
I. változat	8400	1,9	47 600	64 000
II. változat	7200	1,6	49 300	63 000

Az összesen kitermelhető mennyiség

	I. változat	II. változat
olaj	3930 E t	4040 E t
földgáz	1117 10 ⁶ m ³	1144 10 ⁶ m ³
víz	1283 E m ³	1377 E m ³
vízbesajtolás	6606 E m ³	6946 E m ³

A termelés-előrejelzés szerint a természetes vízbeáramlás állandó értéken marad. A GOH lassan emelkedik, mértéke azonban nem haladja meg az 5 m-t, ami nem tekinthető károsnak. A VOH fölfelé mozgása a csökkenő pórusterfogat ellenére lelassul – különösen 2000 után – a csökkenő termelésnek megfelelően csökkenő vízbesajtolás miatt. 2000 után a művelési folyamat minden tekintetben annyira lelassul, hogy javasolható a vízbesajtolás teljes megszüntetése és a termelő-kutak gázodásra és vizesedésre való tekintet nélküli maximális megcsapolása, azaz a kimerítési folyamat megkezdése. A perforációkkal valószínűleg fel kell menni a másodlagos gázsapkába, amelyből igen magas GOV-val még további (nem elhanyagolható) olajtermelés nyerhető.

A vízbesajtoló kutak fokozatos leállítása már a '90-es években megkezdődhet. Arra, hogy melyik besajtolókutat célszerű leállítani, majd a további termelési tapasztalatok adnak végleges választ. Az évi olajtermelési ütem az alkalmazott kondíciókkal sajnos egyik évben sem éri el a 250 E t-t.

Az új kutak bizakodóbb figyelembevételére és jelenleginél nagyobb depressziók megengedése, továbbá a feltételek (folyadékkiemelés) megteremtése esetén esetleg 1–2 évre elérhető lenne a megcélzott ütem. Az eredmény azonban kétséges, főleg ami az új kutakból várható termelési lehetőségeket érinti. Az 1972–91. évi időszakra a kitermelt kőolaj, víz, olajkísérő gáz és a besajtoló víz mennyiségét az 1. táblázat mutatja. Ha ezeket az adatokat a készletvagyonnal összevetjük, az alábbiak állapíthatók meg:

Kőolaj

Földtani vagyon	9 391 000 t
Ipari vagyon	3 930 000 t
	(a kihozatali tényező 42%)
Kitermelve 1991. dec. 31-ig	3 097 000 t
Kitermelhető még	833 000 t
Ha az utóbbi tanulmányokat figyelembe vesszük	1 110 000 t
Összesen	943 000 t

Földgáz

Földtani vagyon, 10^6 m^3	3000
Ipari vagyon, 10^6 m^3	1331

há itt is 42%-os kihozatali tényezőt számítunk.

1. táblázat

Szeged-mező kőolaj-, víz- és kísérőgáz-termelése (Móraváros)

Év	Olajtermelés tonna	m^3	Víztermelés m^3	Olajkísérő gáz m^3	Vízvisszanyomás m^3
1972	2529,0	3122,2	53,8	—	
1973	3015,0	3643,4	156,6	—	
1974	1212,0	1497,6	22,4	—	
1975	3656,0	4499,2	162,1	533 900	
1976	94 981,0	116 754,4	331,1	31 273 600	
1977	170 779,0	214 087,9	5 744,9	58 914 000	
1978	234 429,0	293 037,4	5 972,0	76 460 000	
1979	268 396,0	335 501,0	3 853,0	79 384 000	
1980	290 773,0	363 468,0	7 266,0	98 400 000	2163
1981	248 271,0	310 341,0	7845,0	75 642 000	79 870
1982	233 954,0	292 445,0	7 425,0	66 311 000	275 929
1983	232 907,0	291 132,5	15 432,5	64 053 000	337 898
1984	220 585,0	275 716,0	28 233,0	61 382 000	382 913
1985	215 959,0	269 995,0	75 908,0	53 736 000	584 527
1986	205 490,0	260 313,0	158 408,0	54 077 000	615 185
1987	205 136,0	261 328,0	69 389,0	49 950 000	552 679
1988	198 498,0	252 368,9	112 127,0	56 583 000	447 623
1989	160 927,0	205 009,3	92 892,7	48 626 000	436 273
1990	105 228,0	134 054,0	135 565,0	36 673 000	395 804
1991	50 241,0	64 024,6	68 003,4	42 914 000	315 225
1992	43 081,0	54 879,9	61 296,5	36 329 000	332 272

Kitermelve 1991. december 31-ig, $M m^3$ 954
 Kitermelhető még, $M m^3$ 377 + 30 $M m^3$

Ha a táblázatot összesítjük, más szempontból értékeljük, kiderül, hogy 20 év alatt a kitermelés:

3 150 000 t olaj (kerekítéssel)
 955 $M m^3$ földgáz
 795 000 m^3 víz

Ha a folyadéktermelést a vízvisszanyomással vetjük össze:

3 955 000 m^3 olaj
 795 000 m^3 víz
 3 750 000 m^3 folyadékkal szemben a
 4 125 000 m^3 besajtolt víz áll,

a különbség 625 000 m^3

A jelenlegi, 1993. év eleji helyzet:

Termelőkutak: Sze-4., -13., -15., -22., -25., -28., -31.

Közülük segédgázos: Sze-4., -25.

Vízbesajtoló kút: Sze-7., -30.

A napi termelés 350 m^3 folyadék 45% víztartalommal (azaz kb. 200 m^3 olaj, 90 000 m^3 gáz és a vízbesajtolás 600 m^3).

A rétegnomás 1992-ben 248,5 bar.

9. Értékelés, javaslatok a jövő feladataira

Megállapítható, hogy a mező művelése előrehaladott állapotban van. Az elmúlt 15 év alatt a művelést a rétegnomák változásainak függvényében – irányítottan – folytatták. A szükséges kútmunkálatokat, méréseket, elemzéseket elvégezték. Az eredeti készletbecslések szerint kb. 1 M tonna kőolaj és 410–420 $M m^3$ földgáz termelhető még ki a tárolóból.

A felszíni termelőberendezések technológiája az adottságokhoz alkalmazkodik. Maximálisan figyelembe vették a terület beépítettségét, az algyői termelőbázis előkészítő- és feldolgozókapacitását. A meglévő készletek kitermeléséhez a felszíni termelőberendezéseken módosítás vagy bővítés nem szükséges.

A jelenlegi helyzetben mik a jövőbeli feladatok?

I. Az előzőekben (8. pont) leírtak szerinti termelészabályozási elvek alapján a kitermelésre váró készletek letermeltetése. Közben a tárolórendszer figyelése, a szükséges mérések elvégzése és az eredmények értékelése után a termelészabályozás szükség szerinti módosítása. A kutak és a felszíni termelőberendezések folyamatos és rendszeres karbantartása. Az elhasználdott vagy korszerűtlenné váló eszközök, műszerek stb. cseréje. A növekvő kén-hidrogén-tartalom miatt a kéntelenítés megoldása (a kőolaj, illetve az olajkísérő gáz vonatkozásában). A beruházási programban szereplő kéntelenítő nem épült meg, mert a kezdeti időben nem volt rá szükség. 1989–90-ben viszont már – részben a móravárosi, részben az alacsony nyomású gázokban – megjelent a kén-hidrogén. Igaz, nem nagy mennyiségben, kb. 40–60 mg/m^3 hányadban. Itt jegyzem meg, hogy sem a móravárosi, sem más, Algyői térségből származó kőolaj kéntelenítésére jelenleg nincs szükség.

A termelést kísérő kén leválasztására Kanadából vásároltak e célra alkalmas berendezést, amely 100 E m^3 teljesítményű, 16–18 bar nyomáson üzemel. Alkalmas maximum 100–120 mg/m^3 kéntartalom eltávolítására – a mó-

rávárosi gázt is beleértve. A földgázból leválasztott kén kénes iszap formájában távozik a berendezésből.

A vízbesajtolás irányítása a természetes vízutánáramlás, a rétegnomás-alakulás és a tárolóvízesedés függvényében.

2. Új feladat a kihozatali tényező növelése. Ha a földtani készletet vesszük figyelembe (9390·10³ t) és a kihozatali tényezőt 5–6%-kal tudnák növelni, mintegy 470–560 E tonna többletolaj termelhető ki. Ha 300 m^3/m^3 GOV-ot számítunk, ez kb. 150 $M m^3$ többletgázt is jelent.

A CO₂-vízdugós besajtolás megfontolandó. Előbb laboratóriumban szükséges megvizsgálni a kihozatali tényező növelésének technológiáját.

A CO₂-besajtolás költségeit a kapott többlettermék (olaj + földgáz + gáztermék) értékével (világpiaci áron) összehasonlítva a gazdaságossági szempontok a meghatározók. A Rákóczi-falva–Nagykörü térségében található CO₂-gázkészleteket lehetne termelésbe állítani, csőtávvezetékén Szeged térségébe szállítani. A megérkezett CO₂-os gázt a dorozsmai és a móravárosi olajmező harmadlagos termeltetésére használnák fel. Az e célra készült tanulmányterv szerint a Rákóczi-falva-mezőből évi 300 $M m^3$ CO₂-gáz termelhető ki 10–12 termelőkútból 10 éven át. Később üzembe helyezhető a nagykörűi mező, amely 5 éven át kb. 10 termelőkútból szintén 300 $M m^3$ CO₂-gáz kitermelése folyamatos. A szükséges csőtávvezeték 200 mm-es (8"), hossza 107,6 km, indítónyomása 135 bar, az érkező – 95 bar. A besajtolókutakra 190–200 bar besajtolási nyomással számoltak. Ehhez nyomásfokozó kompresszortelep szükséges. A gazdaságosság annál jobb lenne, minél több Szeged környéki felhasználási hellyel lehetne számolni.

Az elkészült tanulmány bizonyos feladatok megoldására javaslatokat ad, de számos kérdés még tisztázatlan, ilyenek:

- a már említett laborvizsgálatok, a kiszorítási mechanizmus,
- a CO₂-dal kitermelt többletolaj költségvonzata, a gazdaságosság,
- a CO₂-gáz kitermelésének feltételei,
- a CO₂-ban dús kitermelt földgáz elhelyezésével, előkészítésével kapcsolatos gondok,
- a korrózióval és az elhárításával kapcsolatos kérdések.

Nem törekedtem teljességre a felvetődő kérdések taglalásában, csupán érzékeltetni akartam – általam – a legfontosabbnak tartottakat. Azt viszont szeretném alátámasztani, hogy a 42%-os kihozatali tényező – halmaztelepek vonatkozásában – alacsony. E kérdéssel valamilyen formában a jövőben foglalkozni kell. Ezt a szénhidrogénkészletekkel való optimális gazdálkodás is szükségessé teszi.

Az általam leírtak legyenek gondolatébresztők a szakemberek – a kollégák – számára, és bízom abban, hogy javaslataimmal foglalkoznak, és amit megvalósíthatónak tartanak, meg is valósítják.

IRODALOM

1. Szeged-mező próbatermelési terve. OGIL-tanulmány, 1973.
2. Szeged-mező próbatermelésének felszíni berendezései. Beruházási program. Olajterv, 1974.

3. Szeged-mező végleges termelőberendezései. Beruházási program. Olajterv, 1974.
4. Szeged-Móraváros-mező művelési tervének pontosítása. NKfV Szolnok, 1979.
5. Szeged-Móraváros-mező vízeláraztásos művelési terve. OGIL-tanulmány, 1982.
6. Kezelési utasítások. Üzemi kiadványok 1981., 1984.
7. Móraváros 1982–84. évi művelésének vizsgálata. NKfV-tanulmány 1985.
8. Szeged-Móraváros halmaztelep, termelés-előrejelzés. NKfV-tanulmány, 1986.
9. Rákóczi-falva–Nagykörű–Szeged–Móraváros közötti CO₂-szállító vezeték. Olajterv, 1992.

*

Д-р А. Юратович, инж.-нефтяник: **Анализ работ по разведке, разработке и эксплуатации месторождения Сегед-Мораварощ за 1971–1991 гг.**

После описания геологического строения и характеристик пород-коллекторов излагается процесс разведки месторождения, приводятся точки зрения, определяющие выбор точек под наклонно направленные и кустовые скважины. Обобщается принцип выбора оборудования для опробования скважин и промыслового оборудования, далее приводятся правила разработки залежей под городом. Показываются способы и средства техники эксплуатации, в том числе газлифтной эксплуатации. Анализируются

способ разработки залежей путем закачки воды, рассматриваются мероприятия, необходимые в интересах повышения конечной отдачи и намечаются очередные задачи.

Dipl. Ing. Dr. Juratovics A.: **Analyse der Explorations- und Produktionstätigkeit im Szeged-Móraváros Feld**

Beschreibung der geologischen Struktur des Feldes und der Kennzeichen der Speicher. Übersicht des Fortschrittes im Aufschluss des Vorkommens, sowie der verschiedenen Anschauungen, die die Anordnung der abgelenkten Bohrungen und der Nestbohrungen beeinflussen. Zusammenfassung der Ausgestaltung der zur Versuchsförderung und zur Produktion verwendeten Einrichtungen, sowie der Vorschriften der Förderung unter einer Stadt. Vorstellung der im Gaslift-Produktionsverfahren verwendeten Methoden und Vorrichtungen. Analyse der Förderung durch Wasserinjektion, Besprechung der erforderlichen Massnahmen und kurze Darstellung der zukünftigen Aufgaben.

Dr. Juratovics A., Eng.: **Analysis of the exploration and production activity in the Szeged-Móraváros field**

Description of the geological structure of the field and of the characteristics of the formations; survey of the progress made in the exploration of the field and of the different aspects, affecting well spacing of directional and multiple drillings. Summary of the construction of experimental and final production equipment and of the rules of production from under towns. Presentation of means and methods used in gas lifting production. Analysis of the water injection system, discussion of necessary measures and the outline of future tasks.

HAZAI MŰSZAKI LAPOK SZEMLÉJE

Az **Energiagazdálkodás** 1994. februári száma közli dr. *Boschán Éva*-dr. *Meggyes Attila*: Egységes számítógépes modell gáztüzelésű berendezések NO_x-emissziójának számítására c. tanulmányát. Európában egyre szigorúbb szabványokkal korlátozzák a tüzelőberendezések károsanyag-kibocsátását, ami arra ösztönzi a készülégyártókat, hogy mind tüzeléstechnikai, mind környezetvédelmi szempontból egyre jobb minőségű termékeket készítsenek. A termék fejlesztése időigényes és költséges kísérleti munkával jár. Ezt helyettesítheti egy olyan számítógépes szoftver, amely gyors számításokkal előre jelzi az új fejlesztéssel elérhető károsanyag-kibocsátás változási mértékét. Az itt bemutatott szoftver ezt az igényt akarja kielégíteni. A márciusi számban találjuk dr. *Kriston József-Török Attila*: Nagynyomású gázátadó állomások fejlesztési kérdései c. írását. A gázátadó állomások a kiterjedt országos gázhálózat elemei. A hazai gázszolgáltatás, így a gázátadó állomások üzemeltetése is több mint 30 éves múltra tekint vissza. A ma működő gázátadó állomások lényegesen korszerűbbek, mint a szolgáltatás kezdetén. A meglévő állomásokkal kapcsolatos problémák arra késztették az üzemeltetőt, hogy modernebb, nagyobb üzembiztonságú állomásokat helyezzen üzembe, illetve a meglévőket úgy alakítsa át, hogy azoknak az üzembiztonsága, rendelkezésre állása növekedjen. Ugyanebben a számban dr. *Barcsik József-Homonay János*: Geotermikus energiával történő fűtés tapasztalatairól ír. A cím alapján a problémakör általános tárgyalását váránk, de a szerzők egy jászkiséri kútra telepített fűtési rendszerről írnak. Az üzemeltetésből leszárt tapasztalatok azonban figyelemre méltóak.

A **Magyar Geofizika** 1993. harmadik száma közli *Bodriné Cvetkova Lujza*: Nem stacionárius hőmérsékleti terek modellezése olajbányászati alkalmazásokkal c. tanulmányát, amely a nagy viszkozitású olaj telepretegében vízbesajtolás közben végbemenő termohidrodinamikai folyamat matematikai modelljét reprezentálja. A modellezés a tömeg, impulzus és energia megmaradását definiáló differenciálegyenlet-rendszer numerikus megoldásával történik porózus közegben végbemenő többfázisú áramlás esetére vonatkozóan.

A **Műanyag és Gumi** 1994. márciusi számában *Vass Márton*: Dupla falú üvegszállal erősített műanyag tartály éghető folyadékok (üzemanyagok) föld alatti tárolására c. írását találjuk. A szigorodó környezetvédelmi előírások szükségessé teszik új konstrukciók és szerkezeti anyagok alkalmazását a folyékony üzemanyagok (benzin, gázolaj, fűtőolaj) tárolása számára. A Budapesti Műanyagipari és Kereskedelmi Rt. a MOL Rt.-vel közösen 20 éve foglalkozik üzemanyagok föld alatti tárolására alkalmas, üvegszállal erősített műanyag tartályok fejlesztésével. Az eddigi üzemeltetési tapasztalatok igen kedvezőek. A dupla falú, 3–100 m³ térfogatú tartályokat szívárgászélező és jelzőrendszerrel telepítik. A tartályok antisztatizált kivitelben készülnek. A várható élettartam az 50 évet meghaladja. A tartályok gyártásához a szerzők korszerű minőségbiztosítási rendszert dolgoztak ki.

Dr. Csaba József

A koncessziós szerződések változásai és az új magyar bányatörvény 2. r.

SZUROVY GÉZA

A MAGYARORSZÁGI KONCESSZIÓK

ETO: 338.246.025.3:622(439)

A dolgozat 2. része említésre méltó idézeteket közöl az 1911. évi VI. törvénycikkből (bányatörvény), majd összefoglalóan ismerteti az Angol–Perzsa Kőolaj Vállalatnak (APOC, 1920), az EUROGASCO-nak (1933) és a WINTERSHALL-nak (1940) adott koncessziót. Foglalkozik a magyar kormány és a Szovjetunió közötti kőolajipari egyezményekkel (1946, 1949, 1952), valamint az OKGT megalakulásával, ill. a MOL Rt. létrehozásával és helyzetével. Végezetül az előrebocsátottak figyelembevételével elemzi az új bányatörvényt.

Az 1911. évi VI. törvénycikk

A kormány ezzel a törvénycikkkel – a világon másodikként – a föld mélyében rejlő ásványkincseket az állam tulajdonává nyilvánította.

Ma, amikor a „piacgazdaság”, a „privatizáció” és a „szabad verseny” ismét egyre hangsúlyosabban kerül előtérbe, nem árt néhány mondatot idézni a törvénycikk igen alapos, nagy körültekintésre és az akkori időkhöz képest ma is meglepően korszerű szakértelemre valló indokolásából.

Az indokolás megállapítja, hogy bár 1892 óta az állam évi 100 000 koronával támogatja a kutatást, az mind ez ideig eredménytelen maradt és „... évtizedek tapasztalása kételyt kizáró módon beigazolta, hogy a bányaművelési szabadság nem volt alkalmas jogalap a petróleumkérdés megoldására.” Továbbá: „A bányaművelési szabadság a szédelő spekulációra, a meddő térfoglalások eszközésére igen alkalmas zártkutatmányi jogintézmény kedvezőtlen kihatása folytán szabadossággá fajult el ...”

„... csak az állami vállalkozás lehet kitartó, esetleg több mélyfúrás eredménytelenségén el nem csüggedő és minden idegen befolyástól abszolúte mentes.”

Az indokolás kiemeli, hogy az állami monopóliumot szükségessé teszi a kőolaj „... óriási jelentősége a társadalom gazdasági életében”, továbbá tekintettel kell lenni „... a kartellek, trösztök és szindikátusok alakjában fellépő magánmonopol önző és kizsákmányoló törekvéseire ...”. Megállapítja, hogy „... az állami befolyás a földolajbányászat és annak raffinálása körében a piac állandó és megfelelő ellátásának, valamint az árképződés természetes alakulásának biztosítása érdekében minél inkább megerősítették”.

Az indokolás behatóan foglalkozik a kőolaj és földgáz sajátos települési viszonyaival összefüggő rablogásdalkodás és az ezzel együtt járó pocskelolás lehetőségével. (A szomszédos bányatelek-tulajdonosok igyekeznek minél több kőolajat „el-szikipkálni” egymás elől és ezáltal elpazarolják a kőolajat felszínre hozó rétegenergiát!)

A mai viszonyok között is figyelemre méltó az alábbi mondat:

„Ma már a petroleumra utalt minden érdekeltég egyértelműen vallja, hogy a nyersolaj-finomítás és -kereskedés egészséges alapokra való fektetése és ezen ipari és kereskedelmi ágazatnak a közjót szolgáló kifejlesztése (egyöntetű termelés, méltányos árszabás stb.) csak állami monopól létesítése mellett lehetséges, a miből még az az előny is háruul az illető országra, hogy az államháztartás is a fogyasztók megterhelése nélkül jelentékeny bevételi forrásra tesz szert benne”.

Az indokolás behatóan foglalkozik a földgáz jelentőségével.

„A másik cél, melyet a jelen törvényjavaslat elérni akar, abban áll, hogy kifejezetten is a bányajog körébe vonja a gáznemű bitumeneket, vagyis az éghető földgázokat ...”

Végezetül: „De kiváló közérdeknek mutatkozik az is, hogy különösen a földolajnál könnyen alakuló gazdasági magánmonopóliumok és trösztök (Standard Oil Cy) árfölcsigázásait az állam a piacon való uralkodásával megghiúsíthassa és a kizsákmányolásnak kitett fogyasztókat olcsóbb áraival megvédhessék”.

A törvénycikk 4. paragrafusához fűzött magyarázat szerint: „Ez a szakasz mondja ki a folyékony és a gáznemű bitumenekekre vonatkozó kutatási és bányaművelési jogok átruházhatóságát. A kormány az államosítással korántsem vette célba a magánvállalkozásnak e művelési ágak köréből való teljes kizárását, csak kezében akarja tartani a művelési ágak irányítását”.

A törvény lényege az, hogy állami monopóliummá nyilvánítja a föld mélyén rejlő szénhidrogéneket, de lehetőséget biztosít a kutatási és bányászati jognak megfelelő feltételek melletti átruházására magánszemélyek, illetve vállalkozások részére, a tevékenységnek a bányahatóság részéről történő megfelelő ellenőrzése mellett. A koncessziós szerződést a parlamentnek is jóvá kell hagynia.

Koncessziós szerződés az Angol–Perzsa Kőolaj Vállalattal (APOC)

A koncessziót a magyar állam ajánlotta fel az Angol–Perzsa Kőolaj Vállalatnak a muraközi ígéretes eredmények alapján. A szerződést 1920. október 20-án Londonban írták alá az APOC kutatási leányvállalatával, a D'Arcy Exploration Co. Ltd.-del. Az országgyűlés 1920. november 30-án hagyta jóvá és ezzel jogerőre lépett. Egyelőre 3 évre szóló előkutatási szerződést (opciót) kötöttek 60 000 km² terület megkutatására. A szerződés előírta egy magyarországi székhelyű leányvállalat megalakítását

és, hogy a kutatásra a 3 év alatt 100 000 £-ot kell fordítani. Legalább 3 fúrást kell lemélyíteni. A *royaltyt* (kincstári jövedék, bányajáradék) mind kőolajra, mind pedig földgázra 10–10%-ban határozták meg. Korányi Frigyes pénzügyminiszter kikötötte, hogy „10% apport részvény az államnak adandó át úgy, hogy az ilyen apport részvények a fenti százalékban minden további tőkefelemelés esetén is adandók!”

„Ezenkívül köteles a részvénytársaság úgy az első, mint minden további részvénykibocsátás alkalmával a részvények 25%-át az állam, vagy a hazai érdekeltség részére kibocsátási árfolyamon a m. kir. pénzügyminiszternek felajánlani. A szerződés időtartama 50 év, amely abban az esetben, ha a társaság a szerződés első 20 évének lejártáig ásványolaj és földgáz üzleteibe legalább 4 000 000 £-ot fektetett be, 25 évvel meghosszabbítandó.”

Korányi pénzügyminiszter úgy számított, hogy „...az államnak minden rizikó kizárásával járó haszonrészesedése legalább 23–30%-ra rúg ...”.

A vállalat a munkához szükséges eszközöket, anyagokat vámtmentesen hozhatja be és – fölöslegessé válásuk esetén – vámtmentesen viheti ki.

A szerződés elemzése azt mutatja, hogy megfelel a kor követelményeinek, noha nem intézkedik bónusz fizetéséről az aláírás alkalmával, sem pedig bérleti díjról. A *royalty* is lényegesen kisebb a szokottnál. Előírja viszont magyar szakemberek és gépek alkalmazását, ha azok szakértelme, illetve minősége kielégíti a kívánalmakat, továbbá lehetővé teszi az állam számára a részvények 25%-ának kibocsátási áron történő megvásárlását.

A szerződés nem írta elő geofizikai mérések alkalmazását, mégis az APOC készségesen elfogadta a m. kir. Geofizikai Intézet ajánlkozását.

Az *opciót* 3 évvel meghosszabbították, de a kutatás eredménytelen volt. A magyar leányvállalat: a *Hungarian Oil Syndicate* 120 ezer fontsterling elköltése után felszámolt.

A Magyar Állam és az EUROGASCO közötti koncessziós szerződés

A magyar állam és az *European Gas and Electric Co.* (EUROGASCO) között egy Egyezmény, egy Szerződés és egy Pótszerződés jött létre. Mivel mindhárom teljes szövege rendelkezésre áll, csak rövid összefoglalásuk következik. Az Egyezmény és a Szerződés 1933. jún. 8-án kelt, a Pótszerződés pedig 1938. jún. 24-én.

Az Egyezményt 5 év opciós időszakra kötötték a Dunántúl területére, amelyet 3 szekcióra bontottak (2. ábra) a szerződéshez mellékelt térkép szerint (I., II., III. szekció). E területeken a vállalat köteles geológiai kutatásokat és fúrásokat végezni. (Érdekes, hogy a geofizikai vizsgálatokat ezúttal sem írták elő. Ennek ellenére az EUROGASCO mind torziós mérleges, graviméteres, mind pedig szeizmikus kutatásokat is végeztetett). A vállalat köteles 300 000 USA \$-t fordítani a munkálatokra. A pénz értékállóságának megóvása céljából kikötötték, hogy 1 \$ meg kell feleljen 1,5046316 gramm finom aranyknak.

Előírták, hogy évente 3 db 1:75 000 méretű térképlapnak megfelelő területet kell földtanilag térképezni. Fölajánlották, hogy a vállalat igénybe veheti az Eötvös Geofizikai Intézetet torziós mérleges mérések végzése céljából, térítés ellenében. A vállalat köteles a 2. és 3. év folyamán 3 kutatófúrást, a negyedik és ötödik év folyamán pedig további öt kutatófúrást mélyíteni.



2. ábra

Olyan fúróberendezéseket kell alkalmazni, amelyek legalább 1500 m mélység elérésére alkalmasak. (Ez kissé különös, mivel ezt a mélységet az APOC leányvállalatának (HOS Budafa-I. sz. fúrása is jóval meghaladta 1735 m talpmélységgel). Az egyezmény további részleteket tartalmaz a fúrási tevékenység fokozására iparilag értékes kőolaj feltárása esetén. Intézkedik a műszaki ellenőrzésről, a kutatási jog visszaadásáról, az opció meghosszabbításáról és az esetleges vitás kérdések rendezéséről. Ez a szerződés is teljes vámtmentességet biztosít, de kiköti, hogy a feleslegessé vált eszközök és anyagok csak akkor szállíthatók vissza, ha azokat a magyar állam nem igényli.

A szerződés intézkedik egy magyarországi székhelyű vállalat megalapításáról és annak kötelezettségeiről. Kiköti, hogy az alaptőke 500 000 US dollár legyen. Ebből a társaság alapításakor 150 000 \$ fizetendő, a maradék pedig egy éven belül. Az alaptőkébe a már elvégzett munka és beruházás értéke beszámítható. Előírja az alaptőke felemelésének mértékét a termelés megkezdése esetén. Kötelezően előírja évi 3 db 1:75 000 léptékű térképlapra eső terület földtani térképezését és hozzájárul geofizikai mérések végzéséhez, noha nem írja elő kötelezően. Szabályozza a kutató- és feltárófúrások számát. Előírja a földgázra, csővezeték-építésre vonatkozó szabályokat. Kiköti, hogy a vállalat köteles mindenkor az ország érdekeit figyelembe venni, – de hozzátesszi: „... amennyiben saját kára nélkül teheti”. A *royalty* kőolajra 15%, földgázra 12%. A vállalat köteles elsősorban az ország saját szükségletét kielégíteni – a fölösleggel szabadon rendelkezhetett. A szerződés érvénye 40 év. Egy alkalommal 20 évvel meghosszabbítható. Előírják hazai termékek felhasználását és hazai munkaerő alkalmazását is a már ismertetett módon.

A Pótszerződés gondoskodik az alaptőke felemeléséről, a földtani kutatásnak és a fúrási tevékenységnek az igények szerinti módosításáról. Módosítja a *bányatelek* alakját is, a korábbi 6×6 km (36 km²) négyzet helyett 4×9 km (36 km²) méretű téglalapra.

Mindezek a szerződések ugyancsak megfelelnek a kor követelményeinek.

A m. kir. Iparügyi Miniszter és a német WINTERSHALL AG. között megkötött Kutatási és Opciós, illetve Koncessziós Szerződés

Ezek a szerződések – csekély módosításokkal – mind tartalmi, mind alaki tekintetben követték a korábbi szerződések példáját. A *kutatási és opciós szerződés* lehetőségeket nyújtott az *előkutatásra*, a *koncessziós szerződés* pedig az *eredményesség* esetén követhető szabályokat, előírásokat tartalmazza.

Kutatási és Opciós Szerződés (OSZ)

A szerződés feljogosítja a WINTERSHALL Rt.-t, hogy az öt legnagyobb német kőolajvállalat által létrehozott konzorcium nevében a Dél-Alföld $18\,500$ km² nagyságú területén *hét* éven át földtani, geofizikai és fúrásos előkutatást folytasson szénhidrogének felkutatása, feltárása, valamint kitermelése céljából. A feltételek hasonlóak a korábbi koncessziós szerződések feltételeihez.

A cég köteles a kutatásra legkevesebb *négymillió* aranypenget fordítani.

A szerződés előírja a földtani és geofizikai vizsgálatokat „a szükséges mértékben” (tehát nem évi 3 db $1:75\,000$ méretű térképlepon), legalább évi 3000 m kutatófúrást és 3000 m mélység elérésére alkalmas fúróberendezések használatát. A „területegységnek” nevezett *bányatelek* ezúttal is 36 km² nagyságú derékszögű négyszög, amelynek egyik oldala sem lehet 4 km-nél rövidebb. Ásványolaj feltárása esetén a vállalat köteles elsősorban a belföldi szükségletet kielégíteni, de a többivel szabadon gazdálkodhat. A *royalty* kőolajból 15% , földgázból 12% . A WINTERSHALL köteles 6 hónapon belül *leányvállalatot* alapítani budapesti székhellyel Magyar–Német Ásványolaj Művek Kft. néven. A kft. az opció gyakorlása során bármikor átalakítható a koncessziós szerződésben meghatározott részvénytársasággá, ha az eredmények azt mutatják, hogy ipari méretű kitermelés lesz elérhető.

A vállalat ez esetben is *vámmentesen* hozhat be minden eszéköt és anyagot, amire a munkához szükség van. A munka befejezése után köteles ezeket az államnak felajánlani, de ha az állam nem tart rájuk igényt, vámmentesen kiviheti.

Az állam minden, a kutatáshoz szükséges, korábbi földtani és geofizikai adatot a vállalat rendelkezésére bocsát és lehetővé teszi az Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, valamint a M. kir. Állami Földtani Intézet bevonását megfelelő térítés ellenében.

Koncessziós szerződés (KSZ)

A WINTERSHALL köteles az Opciós Szerződés gyakorlását követően 6 hónap alatt magyarországi székhelyű önálló részvénytársaságot alapítani (gyakorlatilag a már működő kft. rt.-vé alakul át).

Az rt. jogot kap az általa feltárt kőolaj és földgáz felhasználásával kapcsolatos bármiféle beruházás (termelői létesítmények, feldolgozó üzemek, csővezetékek) létesítésére, a termelvények forgalomba hozatalára, a földgáz értékesítése céljából leányvállalat(ok) alapítására.

Az alaptőke $7\,500\,000$ arany pengő. Ebbe a már végzett munka és beruházás értéke beszámítható.

Előírja legalább évi 3000 m fúrás lemélyítését, szabályozza a kutató- és feltárófúrási tevékenységet. A vállalat eredményessége esetén köteles megfelelő bányatelek kijelölését kérni. A nem igényelt területet köteles visszaadni. A KSZ kiköti, hogy a kőolajfeltárást előnyben kell részesíteni a földgázfeltárással szemben. Kőolaj feltárása esetén a vállalat köteles az adott bányatelken évente 3000 m *termelőfúrás* mélyíteni. Ha több lelet van, akkor bányatelkeként kell évi 3000 m feltárófúrást végeznie, de az összesen telepítendő fúrásnak nem kell az évi $20\,000$ métert meghaladnia.

Külön paragrafusban szabályozza a *földgázfúrásokkal* kapcsolatos teendőket. A lényegük az, hogy a feltárófúrások az igényeknek megfelelően mélyíthetők, ha azonban a piac szükséglete legalább 10 évre biztosított, akkor a fúrási tevékenység mérsékelhető, sőt szüneteltethető. A földgázkút tovább mélyíthető, ha a földgáztelepek alatt kőolajtelepek előfordulása várható.

A feltárt kőolaj és földgáz *szabadpiaci áron* értékesíthető, de az állam a *royaltyként* kapott saját részesedését alacsonyabb áron is értékesítheti a belföldi szükséglet ellátása érdekében. A szerződés hosszasan foglalkozik a földgáz-értékesítés szabályaival. Kiköti, hogy ipari célra ugyanannak a fogyasztónak napi $200\,000$ m³-t meghaladó mennyiséget csak a m. kir. iparügyi miniszter előzetes hozzájárulásával szabad szolgáltatni.

Szabályozza a *csővezeték-építést* és a *földgáz mérését*. A *royalty* kőolajra 15% , földgázra 12% , a földgázból előállított *gazolin után* 15% . (Ez utóbbi teljesen új a korábbi szerződésekkel szemben.)

A vállalat köteles működése minden területén Magyarország állami és nemzetgazdasági érdekeit figyelembe venni – feltéve, hogy ezt saját érdekeinek sérelme nélkül megteheti. A termelt ásványolajjal elsősorban a Magyarországon felmerülő szükségletet kell fedezni. A fölösleggel szabadon rendelkezhet.

Ez a szerződés is előírja magyar szakemberek, magyar áruk, magyar vállalkozók előnyben részesítését, ha azok a követelményeknek megfelelnek. Biztosítja a vámmentességet, a szükséges szakemberek és családtagjaik ki- és beutazását.

Gondoskodik az esetleges kártérítésekről, a közteher-, adó- és illetékmentességről.

Előírja a vállalat alapszabályára vonatkozó betérjesztési kötelezettséget.

A KSZ tartama a hatálybalépése napjától számított 40 év. Ha a vállalat, ill. leányvállalatai működésük kezdetétől a KSZ lejártá előtti 5 évig legalább 40 millió aranypengőt fektettek be, akkor a KSZ további 20 évre meghosszabbítható.

A szerződés végül előírja a tevékenység megszüntetésével kapcsolatos eljárásokat és kötelezettségeket, valamint a vitás ügyek rendezésének módját.

A kor követelményeinek tükrében ezek a szerződések sem foghatók fel „Magyarország ásványi kincseinek gyarmati jellegű kiürítése”-ként, ahogyan azt a kommunista hatalomátvitel utáni időben előszeretettel hangoztatták.

Kőolajipari egyezmények a magyar és a szovjet kormány között 1945 után

Az 1945 előtti szerződéseket a magyar kormány kötötte idegen vállalatokkal. Az országnak a szovjet hadsereg általi megszállása után a helyzet gyökeresen megváltozott. A szovjet fél részesedni kívánt a magyarországi kőolaj- és földgázkutatásban, ill. -kitermelésben, de – természetesen – nem koncessziós szerződések, hanem a „szerzett jogok” alapján. Ugyanis a potsdami egyezmény szerint minden magyarországi német tulajdon, így a MANÁT is, a Szovjetuniót illetve jóvátétel fejében. A Szovjetunió azonban többet akart: az ország kőolajiparának teljes ellenőrzését, mint a politikai befolyás egyik fontos eszközét. Törekvéseit lépésről lépésre igyekezett megvalósítani.

Az első Egyezményt 1946. április 8-án írták alá Budapesten.

Egyezmény

a Magyar Köztársaság Kormánya és a Szocialista Szovjet Köztársaságok Szövetségének Kormánya között Magyar–Szovjet Nyersolaj Részvénytársaságok létesítése tárgyában

Ebben elhatározták a Magyar–Szovjet Nyersolaj RT. (MASZOVOL) megalapítását paritásos alapon, azaz a magyar fél és a szovjet fél egyenlő részvételével. Ezzel tulajdonképpen egy vegyes vállalat alakult meg 50:50%-os részvételi aránnyal. Tehát nem helyeztek súlyt rá, hogy a majoritás valamelyik felet illesse. A társaság alapítói a Magyar Iparügyi Minisztérium, valamint az Objegyinyenyije Ukrainszkjaj Nyefti (UKRNYEFTY) és a Vseszozuznoje Objegyinyenyijeből (SZOJUJ–NYEFTYEEX-PORT)-ból alakult egyesülés. A szovjet fél bevitte a vállalatba a MANÁT volt tulajdonát, a volt Orenstein és Koppel gépgyárat, valamint a német tulajdonként birtokába került budapesti bérházakat, továbbá felszerelést, anyagokat és szállító járműveket.

A magyar fél bevitte a MANÁT területének kivételével az ország egész Duna-balparti területét, valamint a kormánynak a MAORT-tól járó 15%-os részesedését*. A kormány kötelezte magát, hogy a teljesen állami tulajdonban levő Magyar Olajművek (MOLAJ) Rt.-ot 50:50%-os alapon vegyes vállalatá alakítsák, és e célból átadja a szovjet félnek a MOLAJ részvényeinek 50%-át.

A társaságok fennállását *semmilyen határidő* nem korlátozza. A társaság vezetésében mindkét fél egyenlő arányban vesz részt.

1949-ben elhatározták, hogy a MASZOVOL és a MOLAJ összevonásával létrehozzák az egységes MASZOLAJ RT.-t. Az egyezményt 1949. december 31-én írták alá Moszkvában. Alapító tagok a Magyar Nehézipari Minisztérium és a Szovjetunió Minisztertanácsa mellett működő Központi Külföldi Vagyongazdálkodó Hivatal. A részvénytársaság az 1950. jan. 21-én kihirdetett „Alapszabály” szerint végezte működését.

1952. január elseji hatállyal a Szovjetunió minden volt német tulajdonról lemondott és visszaadta a magyar államnak. Ennek ellenében kikötötte, hogy a kőolajipar, az alumíniumipar, a kőszénbányászat, a folyami hajózás és a légi közlekedés magyar–szovjet vegyes vállalatok alakjában folytassa működését.

Ennek következtében az állami kőolajipar (a dunántúli kőolajbányászat és a finomítók), valamint a MASZOLAJ RT. összevonásával megalakult az ugyancsak MASZOLAJ RT.-nak nevezett

új vállalat (megkülönböztetésül a korábitól a „nagy” MASZOLAJ) az egész országra kiterjedő hatáskörrel.

1954. dec. 31-i hatállyal a szovjet kormány visszaadta a részesedését mind az öt vegyes vállalatban, miután úgy hitte, hogy politikai befolyását végleg megszilárdította, és valószínűleg azért is, mivel a vegyes vállalatokat nem találta eléggé jövedelmezőnek. (Valójában csak a kőolajipar és az alumíniumipar vált a későbbi fejlesztés során igazán jövedelmezővé, a többi csak jelentékeny állami támogatással tudta fenn tartani magát.)

Néhány gondolat a magyar kőolajipar magánkézbe adásával („privatizálásával”) kapcsolatban

A MASZOLAJ RT. 1954 végén bekövetkezett megszűnése után a kőolajipar számos önálló szervezetre bomlott. Végül sikerült a politikai vezetést meggyőzni, hogy a kőolajipar leg-eredményesebben vertikális (integrált) szervezetben tud működni. Ez azt jelenti, hogy egy kézben van a kutatás, feltárás, kitermelés, előkészítés és szállítás („upstream”), valamint a feldolgozás és végtermék-értékesítés („downstream”). Ezt az elvet elsősorban A. Mellon vezette be az Amerikai Egyesült Államokban és példáját csakhamar követte J. D. Rockefeller is. A kőolajipari trösztök megalakulását más iparágak is követték (vas- és acélipari, villamosipari, malomipari, cukoripari, húsipari trösztök alakultak). Az Amerikai Egyesült Államok kormánya trösztellenes törvényekkel igyekezett egyre erősödő monopóliumhelyzetüket megtörni, de azok holding vállalatokként – a kőolajiparban később „multinacionális” vállalatokként – ma is működnek.

Alapjában véve már a MASZOLAJ RT. is teljesen integrált vállalat volt, és megszűnését nem gazdasági, hanem politikai okok idézték elő. Végül is 1957. január elsején megalakult az Országos Kőolajipari Tröszt. A földgáz-kitermelés jelentőségének növekedésével neve 1960. január elsején Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt-re (OKGT) módosult. Az új szervezet kitűnően bevált. Bár nem kerülhette el a központi irányítású ún. „szocialista” tervgazdálkodás buktatóit (túlzott „elvonás”, gazdaságtalan „árszabályozás”, kötelező túlhitelezés, túlszervezés és a vele járó létszámduzzasztás, a „tervek” kötelező „túlteljesítése” stb.), mégis a hetvenes-nyolcvanas években mind vagyonát, mind pedig a megtermelt értéket és a jövedelmezőséget tekintve az ország legelső vállalatává vált. A szénhidrogén-kitermelés elérte az évi tízmillió tonna kőolaj-egyenértéket és ezt mintegy 10 éven át tartani tudta.

Az ország területének megkutatottsága „érett” állapotba jutott.

A kutatás területén a prémiumrendszer által ösztönzött túlteljesítési törekvés gyakran a minőség rovására ment. Mivel nem álltak rendelkezésre a kor színvonalán álló eszközök, a szeizmikus hálózat talán indokolatlanul sűrű, minőségének jelentős része nem kielégítő. Ugyanez érvényes a fúrási tevékenységre is. Az évi 300 ezer métert meghaladó fúrási teljesítmény nem volt indokolt. A fúrások műszaki kivitele és a rétegvizsgálatok szabotossága sok esetben nem kielégítő. Mindez csökkenti az „érettségi” fok szintjét, mivel néhány területen szabatosabb és korszerűbb munkával talán jobb eredmény lenne elérhető.

A kitermelési technológia igyekezett lépést tartani a kor színvonalával, és ugyancsak korszerű színvonalon fejlődött az ország szénhidrogénvezeték-hálózata.

Gyorsan fejlődött a kőolaj-feldolgozás is. Az utóbbi évtizedekben erősödött a kőolaj mélységi feldolgozására irányuló törekvés, de amíg ennek érdekében korszerű üzemegységek létesültek, a korábban létesített alapvető üzemegységek egyre inkább elavulttá váltak.

Az integrált (vertikális) szervezés alapelve, hogy a kutatás kockázatát és költségeit a végtermék-értékesítés hasznából kell fedezni. Ezáltal válhat a vállalat önállótá és teljesen függetlenné. Ez az elv a magyarországi gyakorlatban a politikai rendszerváltás előtt nem érvényesülhetett és kétséges, hogy a továbbiakban érvényesíthető lesz-e?

Az OKGT a politikai rendszer megváltozása után 1992. október elsején részvénytársasággá alakult: *Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársaság (MOL Rt.)* névvel, noha teljes egészében állami vállalat maradt. Jelenleg már megkezdték a részvények egy részének magánkézbe adását.

Az új helyzet lehetővé tette a tevékenység hatékonyságának és gazdaságosságának növelésére irányuló törekvést a szervezet „karcsúsításán” (a szolgáltatóvállalatok önállósítása, létszámcsökkentés stb.) keresztül.

*Ez egyik sarkalatos oka volt annak, hogy a szovjet befolyás alatt álló kormány a MAORT-tól a kitermelés minden áron való fokozását követelte.

Egy részvénytársaság akkor tud eredményesen működni, ha a bevételei fedezik az önköltséget és az adózás utáni nyeresége biztosítja a kutatás-fejlesztés költségeit, valamint tisztas nyereséget juttat a részvényesek számára az általuk befektetett tőke arányában.

Lássuk, mennyiben mozdítják mindezt elő az új rendelkezések.

Mindenekelőtt nem feledkezhetünk meg a nagyon is igaz közmondásról, amely szerint „*addig nyújtózkodj, ameddig a takaród ér.*” Ez annál fontosabb, mert semmi jele sincs annak, hogy a „szocialista” rendszerben általánossá vált pazarlás csökkenne. Sőt...

Az ország jelenlegi gazdasági helyzetében a legmesszebbmenő takarékosagra való törekvés parancsoló és ezt a gazdasági célkitűzésekben nem szabad figyelmen kívül hagyni. Olyan megoldásokat kell előnyben részesíteni, amelyek a legkisebb ráfordítással teszik lehetővé a feltétlenül szükséges cél elérését mindenféle „luxus” mellőzésével.

A kőolajipar magánkézbe adásának területén az első lépés volt a *benzinkutat* jelentős részének „privatizálása”. Ezt a „szabad verseny” jegyében követelték, remélve, hogy a versenyhelyzet kedvezően fogja befolyásolni az árakat. Mégis két dolog figyelmen kívül marad: 1. az üzemanyag nem azért drága, mert drága a nyersolaj, hanem mert azzá teszik az állam által rárakott terhek, 2. a „privatizálás” következtében a magyar piacra behatoló multinacionális vállalatok valamiféle kartellbe tömörülve működnek és ezért áraikat igencsak egymáshoz igazítják. A nyersolaj évek óta nem volt olyan olcsó, mint jelenleg, mégis az üzemanyagárak alig változnak.

Meg kell mondani, hogy a *nagymérvű elvonás* abból a szempontból nem ítéhető el, hogy fékezi a sem közlekedési, sem pedig környezetvédelmi szempontból nem kívánatos túlzott „motorizációt”. Mégis – az elvonás (adóztatás) mértéke nem lehet akadály a feltétlenül indokolt igények kielégítéséhez szükséges fejlesztésnek.

A belföldi kitermelés az ország kőolajigényének csak egyötödét, földgázigényének mintegy felét fedezi. A többit importálni kell. Takarékosági szempontokból megvizsgálandó, hogy ennek lebonyolítása hogyan lenne lehetséges a MOL Rt. keretein belül, legalábbis, ami a saját szükségletét illeti. A MOL Rt.-nek mindenképpen teljes körű import-export joggal kell rendelkeznie. A feladatot a MOL Rt.-nek egy gyakorlott munkaerővel ellátott főosztálya is képes lenne elvégezni.

Feltétlenül megkövetelendő, hogy az állam az elvont összegeket a legfontosabb célok érdekében a lehető leggazdaságosabban, pazarlásmentesen használja fel. (Ez a szocialista múltban sohasem volt így, és jelenleg is kétséges).

Sajnos valószínűnek látszik, hogy a belföldi szénhidrogén-kitermelés már túljutott a csúcson és a leszálló ágba került. Mindemellett mindaddig folytatni kell a kutatást, amíg a feltárható szénhidrogénvagyon fedezni képes annak költségeit. Ehhez korszerű felszerelés és magas színvonalú szakembergárda áll rendelkezésre. Ugyanakkor törekedni kellene a *főlös kapacitás külföldi foglalkoztatására*. A múlt erőfeszítései ezen a téren az akkori kormányok magatartása következtében nem jártak kielégítő eredménnyel.

Mindezek előrebocsátása szükséges volt a problémakör bizonyultságának megvilágítása céljából.

Vizsgáljuk meg ezek után, hogy az új 1993. évi XLVIII. sz. törvény a *bányászatról* („*bányatörvény*”) a fent ismertetett helyzet tükrében mennyiben felel meg a jelenlegi követelményeknek.

A törvény kiegészítéseként elkészült a kormány 115/1993. (VIII. 12.) Korm. rendelete a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény végrehajtásáról. A bányatörvényt megelőzte az 1991. évi XVI. törvény a koncesszióról, amelyet az országgyűlés 1991. május 13-án fogadott el. Elkészült továbbá egy mintaszerződés (model contract)-tervezet (1993. december), valamint egy felhívás szénhidrogén-kutatási és -kitermelési ajánlattételre (1993. nov. 25.).

A továbbiakban megkíséreljük a szénhidrogénekre vonatkozó legfontosabb előírások összehasonlító vizsgálatát.

1. *A koncesszió időtartama legfeljebb 35 év, amiből négy év a kutatási időszak. Egyetlen alkalommal mindegyikük meghosszabbítható az időtartamok felével.* Vitatható, hogy miért pont 35 év?

A korábbi gyakorlatban különválasztották a kutatási időszakot (opció) és a fejlesztési-kitermelési időszakot (koncesszió). Az opció időszaka 3–7 év a kutatási feltételektől függően. Ez alatt az időszak alatt az opció tulajdonosa eldöntheti, hogy az előkutatás eredménye alapján óhatja-e a koncessziót, vagy sem. Ha az opciós időszak alatt az eredmények biztatóak, de még nem véglegesek, akkor kérheti az időszak meghosszabbítását legfeljebb az eredeti időszak feléig. Az opciós szerződés rendszerint kiköti határozott mennyiségű munka elvégzését (földtani kutatás, geofizikai felmérés, kutatófúrás). A kutatás kockázata teljes egészében a vállalkozót terheli.

A koncessziót akkor kéri, ha gazdaságosan kiaknázzható szénhidrogént talál. Ezt az időszakot akkor hosszabbíthatja meg, ha meghatározott értékű beruházást hajtott végre. A korszerű szerződések előírják, hogy siker esetén a koncessziós köteles a koncessziót adóval vegyes vállalatot alakítani megfelelő részesedési hányaddal. Újabbban a részesedési a feltárt kitermelhető szénhidrogénkészlet függvénye.

2. *A koncesszióra pályázó, tekintet nélkül a megpályázott terület nagyságára, ajánlattételként 100 ezer forint (kb. 1000 US \$) részvételi díjat köteles fizetni.*

A nemzetközi gyakorlatban aláíráskor a fenti összegnél jelentősen nagyobb *foglalót (bónusz)* szoktak kérni és kikötik határozott összegű évi *bérleti díj* fizetését. Ennek nagysága változó a terület reményteljességi fokának függvényében. A magyar törvény a részvételi díjon kívül egyéb díjról nem intézkedik.

3. A koncesszió kutatási egységekre kérhető. Egy kutatási egység $20 \times 20 \text{ km} = 400 \text{ km}^2$.

Egy pályázó egy időben legfeljebb 8 kutatási egységet (3200 km^2) vehet igénybe. Ez a maximális méret, de nincs megadva a minimális méret. Régebben valamely földrajzi, ritkábban földtani egységre adtak nagyobb területre kiterjedő koncessziót. A tömb- (blokk)-rendszer bevezetésekor az egész területet blokkhálózattal fedték le. Egy-egy blokk pl. Líbiában 100 km^2 , az Északi-tenger brit felségvizein 260 km^2 , a norvég szektorban 545 km^2 . Az sem világos, hogy a blokkot bárhol ki lehet-e jelölni, vagy pedig bele kell illeszteni egy hálózatszerkezetbe.

Általában kikötik, hogy ha a feltárt szerkezet túlterjed a kutatási egység határán, akkor a kutatási egység területe szűkítőképpen megnövelhető. A blokkrendszerben a koncessziósnak annyi blokkot kell igénybe vennie, amennyi a kérdéses szerkezetet lefedi.

4. Sikeres kutatás esetén a koncessziós köteles bányatelek kijelölését kérni, mert kitermelési tevékenységet csak bányatelenként folytathat.

Az 1911. VI. törvény cikk szerint: „Eddig bármilyen bitumenre, tehát földolajra is, egy feltárásnál legfeljebb négy egyszerű bányamértéket adományoztak. (4 egyszerű bányamérték = $18,0 \text{ ha}$)... Indokoltnak mutatkozott tehát a cseppfolyós és gáznemű bitumenfeltáráshoz legalább a hatályban levő ált. bányatörvény szerinti szénteleknek megfelelő terület-nagyságot (maximum négy kettős bányamérték = 36 ha) megállapítani.”

Ezt a későbbi hazai koncessziós szerződésekből 3600 hektárra, azaz 36 km^2 -re módosították, meghatározva, hogy az É–D irányú négyzetnek mindegyik oldala 6 km legyen. Ezt az EUROGASCO-szerződésben $4 \times 9 \text{ km} = 36 \text{ km}^2$ -re változtatták, majd csak azt kötötték ki, hogy a 36 km^2 nagyságú bányateleknek egyik oldala sem lehet 4 km -nél kevesebb.

Az új bányatörvényben a bányatelek nagysága nincs meghatározva. Feltehetőleg nem lehet azonos a kutatási egységgel.

5. A bányajáradék a kitermelt kőolaj-, földgáz- (beleértve a szén-dioxidgázt is) mennyiség 12%-a. Nem kell bányajáradékot fizetni a növelt hatékonyságú művelési eljárások alkalmazásával kitermelt kőolaj után.

A továbbiakból kiderül, hogy a 12% csak minimum, és az a pályázó, aki többet ajánl, előnyben részesül.

A korai koncessziós szerződésekből a bányajáradék (kincstári részesedés, royalty) 10–16% között volt. Más országokban tonnánként meghatározott összeget írtak elő. Magyarországon az APOC esetében 10%, az EUROGASCO esetében kőolaj után 15%, földgáz után 12%. A WIAG-szerződésben kőolaj és földgáz után ugyanaz, de – itt először – különválasztották a gázcsapadékokat (kondenzátum, helytelenül nyers gázolin), ami után a részesedés ugyancsak 15%.

A jelenlegi modellszerződés I. paragrafusának I.1. pontjából kiderül, hogy az olaj fogalma felöleli a gázcsapadékokat is, de a bányatörvény ezt nem tartalmazza.

Megjegyzendő, hogy a legújabb korszerű szerződésekből a royalty fogalma nem szerepel, mert ezekben az államot, illetve állami vállalatot jóval nagyobb hányad (70–90%) illeti meg. Igaz – ezt csak a kőolajban igen gazdag országok írhatják elő. (Magyarország évi kőolajtermelése ezekhez viszonyítva 1,8–0,4%).

Érdekes, hogy a fokozott kőolaj-kihozatali eljárások (EOR) révén kitermelt többletolaj után nem jár bányajáradék, nyilván az EOR alkalmazásának ösztönzése érdekében. Ez helyes mindaddig, amíg ezen a téren nem sikerül jelentős áttörést elérni.

6. Az új bányatörvény szerint is előnyben részesül a koncesszió iránti kérelem elbírálásakor az a kérelmező, aki hajlandó magyar munkaelet alkalmazni, magyar gyártmányú anyagokat, eszközöket használni, magyar vállalkozókat foglalkoztatni.

Ezt általában kötelezőként szokták előírni azzal a megkötéssel, hogy csak abban az esetben, ha megfelelnek a követelményeknek.

7. A koncessziós nem mentesül az adó- és vámfizetési kötelezettségek alól.

A korábbi bel- és külföldi gyakorlatban a koncessziós teljes adó- és vámentességet élvezett. Az ötvenes évektől kezdődően viszont a koncessziót adó éppen az adók révén igyekezett a tiszta nyereségnek legalább az 50%-át, majd később a 70–80%-át a maga részére biztosítani.

8. A bányatörvény különös módon kötelezővé teszi a csótávvezetékek, az 1000 m^3 -nél nagyobb felszíni tartályok, illetve a föld alatti gáztárolók fölös kapacitásának bérbe adását, ha erre igény mutatkozik.

Ezt általában nem szokás kötelezőként előírni. Ezek a létesítmények Magyarországon jelenleg az állam tulajdonában vannak (lévén a MOL Rt. teljes egészében állami vállalat). Ez pedig azt jelenti, ha egy új koncessziós szénhidrogént talál és azt kitermeli, akkor joga van ennek szállítására a meglévő vezetékrendszer szabad kapacitásának kihasználásával, az állam által előírt díj megfizetése ellenében. Ugyanez érvényes a föld alatti gáztárolásra is.

Nagyjából ezek azok a pontok, ahol bizonyos eltérések mutatkoznak az új bányatörvény rendelkezései és a korábbi hazai, valamint külföldi, illetve a jelenlegi külföldi gyakorlattal szemben.

A törvény és a kiegészítő rendelkezések megalkotói nyilván tudatában voltak az ország megkutatottsági állapotának és igyekeztek a koncessziós feltételeket a külföldi tőke számára vonzóvá tenni. Teljes őszinteséggel feltárták az eddig elért eredményeket, lehetővé tették a kutatási anyag megvásárlását, valamint mélyreható tanulmányozását egészen a legkorszerűbb szeizmikus szelvények újrafeldolgozásáig és értelmezéséig.

Mégis lehetséges, hogy ez éppen ellenkező hatást ért el, feltárva a lehetőségek szűkre szabott voltát. Természetesen – ismerve a szénhidrogén-felhalmozódás szeszélyes természetét – meglepetések mindig lehetségesek. Meggyőződésem, hogy a még hátralévő feladatokat a hazai szénhidrogén-kutatás képes a saját erejéből is elvégezni, és a MOL Rt. nyereségéből, ha érvényesül a piaci árrendszer, valamint a gazdaságilag indokolt és ésszerű mértékre csökken az állami elvonás, az ehhez szükséges összeg biztosítható.

- VI. TÖRVÉNY-CZIKK az ásványolaj-félekről és a földgázokról. Orsz. törvénytár; 1911. 2. sz.
1991. évi XVI. törvény a koncesszióról. Hatályos magyar jogszabályok. 1991. 2. sz.
1993. évi XLVIII. törvény a bányászatról. Magyar Közlöny, 1993. 61. sz.
- A Kormány 115/1993. (VIII. 13.) Korm. rendelete a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény végrehajtásáról. Magyar Közlöny, 1993. 111. sz.
- A Kormány 132/1993. (IX. 29.) Korm. rendelete a Magyar Geológiai Szolgálatról. Magyar Közlöny, 1993. 138. sz.
1993. évi XLVIII. törvény a bányászatról. Kőolaj és Földgáz, 26. (126.) évf. 8. sz. 1993.
- Németh A.: A magyar kőolajbányászat történeti dokumentum gyűjteménye 1919-től 1949-ig. Vol. I. Az OKGT megbízásából. Kézirat, 1965.
- Füst A.: A bányászati koncessziós tevékenységről. Kőolaj és Földgáz, 26(126). 8. sz. 1993.
- Szűcs I.: A hazai energiahelyzet és -program. Kőolaj és Földgáz, 26(126). 11. sz. 1993.
- Szurovy G.: A kőolaj regénye (kimerítő szakirodalommal). Hírlapkiadó Vállalat, Bp. 1993. (I.: ARAMCO, Arnold, R., Beaton, K., Böhm F., Cooper, B., Ferrier, R. W., Gerretson, F. C., Giddens, P. H., Hidy, R. W., Hope, S. T., Larson, H. M., Libyan Min. of Petr., Longhurst, H., Longrigg, St. H., Mosley, L., Moss Helms, Ch., Owen, E. W., Papp S., PERTAMINA, Rachmat, S., Salam, E. A., Sampson, A., Stocking, G. W., Szalóki I., Szurovy G., Terzian, Ph., Tugendhat, Ch., Ward, T. E., Yergin, D., Zahar, D.).
- Invitation for Hydrocarbon Exploration and Production Tender. Magyar Bányászati Hivatal, 1993.
- Oil and Gas Concession Agreement for Exploration and Production. (Model Contract). Magyar Bányászati Hivatal, 1993.

*

Д-р Г. Сурови, инж.-геолог, к. г. н.: **Изменения концессионных договоров и новый венгерский закон о горном деле. Ч. II. Концессии в Венгрии**

Во второй части работы приводятся заслуживающие упо-

минания цитаты из VI. параграфа закона от 1911 г. (закона о горном деле), потом кратко излагаются концессии, отданные Англо-персидской нефтяной компании (APOC, 1920 г.), ЭВРОГАСКО (1933 г.) и ВИНТЕРШХАЛ (1940 г.). Рассматриваются соглашения о нефтяной промышленности и заключенные между венгерским правительством и Союзом Советских Социалистических Республик (1946, 1949, 1952 гг.), далее формирование ОКГТ и создание и положение А/О МОЛ. Наконец с учетом вышеизложенных анализируется новый закон о горном деле.

Dr. Szurovy G., Geol., Ing.: **Die Entwicklung der Konzessionvereinbarungen und das Gesetz XLVIII. aus dem Jahre 1993. (Berggesetz). Teil 2.**

Im zweiten Teil sind einige nennenswerte Zitate aus dem Berggesetz VI. 1911. gegeben. Es sind die von der Ungarischen Regierung für APOC (1920), EUROGASCO (1933), und WINTERSHALL (1940) erteilte Konzessionen zusammenfassend beschrieben. Ferner sind die Vereinbarungen zwischen der ungarischen Regierung und Sovietunion (1946, 1949, 1952) erörtert. Die Gründung des OKGT und MOL AG., sowie einige Probleme der gegenwärtigen Privatisationsbestrebungen sind auch besprochen. Schliesslich wird eine vergleichende Analyse des Berggesetzes XLVIII. 1993. gegeben.

Szurovy G., Ph. D., Geol., Eng.: **Development of Concession Agreements and the new Hungarian Mining Law. Part 2.**

The second part of the paper deals with the Mining Law VI. 1911., with the Concessions granted by the Hungarian Government to APOC (1920), to EUROGASCO (1933), to WINTERSHALL (1940), further on with the Petroleum Agreements between the Hung. Government and the Soviet Union (1946, 1949, 1952), with the foundation of OKGT, and it's transformation to MOL Co. Some concerns relating the privatization of the Hung. Petr. Industry are mentioned. Finally, a comparative analysis of Act XLVIII., 1993. (Mining Law) is given.

KÜLFÖLDI HÍREK

Becslések a középdesztillátum-igényekre vonatkozóan

	1985	1990	1995	M barell/d 2000
USA	3,9	4,4	4,8	5,1
Latin-Amerika	1,3	1,4	1,6	1,8
Ny-Európa	4,6	4,9	5,4	5,8
Ázsia	1,5	2,2	2,9	3,6

Hydrocarbon Processing, 1994. jan.

A talaj-helyreállítás leghatékonyabb alternatívájának lépcsőzetes megközelítésű kiválasztása

Egy amerikai környezetvédelmi szakember, Eric Deaver olyan programot dolgozott ki, mely alapján meghatározható a leghatékonyabb és legalacsonyabb költségű eljárás a tárolótartályok és szeparátorterek stb. körzetében beszívagott kőolajterméktől vagy kőolajtól szennyezett talaj rendbehozatalára. Kezelési technológiai mátrixot

közül, mely figyelembe veszi a rendbehozatali módszert (pl. talajkiemelés, kiszivattyúzás, talajszellőztetés és gázkivonás), a kezelési technológiát, az alkalmazás tárgyát, a költségeket, a hátrányokat és az előnyöket. (A közlemény tanulmányozása hasznos lehet az ilyen feladattal foglalkozó hazai szakemberek számára is.)

Oil and Gas Journal, 1993. nov. 15.

A csővezetékes kőolajszállításnál alkalmazott surlódáscsökkentő anyagokról

A DGMK a 489. számú kutatási jelentésében közreadta a csővezetési kőolajszállításnál használatos surlódáscsökkentő adalékok hatás módjára és alkalmazási lehetőségére vonatkozó összefoglaló munkáját. A jelentés foglalkozik a költségek kérdésével is, és ezt egy termékeveték költségmodellje alapján mutatja be.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1993. nov.

Turkovich Gy.

ÁLLÁST KERES

- Vegyipari gépész üzemmérnök technológusi munkakörbe (szül. 1944-ben).
- Szervezés és informatikai üzemmérnök (szül. 1961-ben. További szakképzétségei: gépszerelő technikus, autószerelő és esztergályos szakmunkás) diszpécseri munkakörbe.
- Olajipari technikusok (12 pályakezdő)
- Távközlési műszerész, technikus (szül.: 1954-ben) diszpécseri munkakörbe.
- Műszaki fordító (szül. 1963-ban. ELTE Bölcsészkar, orosz-angol szak).
- Víz-gázvezeték-szerelő (szül. 1960-ban) lakatosi munkakörbe.
- Villanszerelő (szül. 1956-ban). További szakképzétségei: Villamosmű-kezelő, süjtőlég- és robbanásb. vill. ber. kezelő, Villamoserőmű-kezelő II.) elektrikus munkakörbe.

ÁLLÁST KÍNÁL

- A MOL Rt., KTÁ ágazati központ Szolnokon idegen nyelvi levelező számára; a fejlesztés-beruházási igazgatóság pénzügyi előadó számára; a beruházás-kivitelezési főosztály gépész műszaki ellenőr számára; pénzügyi-számviteli igazgatóság SAP-koordinátori, valamint vezető likvidátori, továbbá kiküldetés-számfejtői beosztásba; a kutatás-művelési igazgatóság Szegeden és Hajdúszoboszlón kútmunkálati felügyelői beosztásokba; az üzemviteli kiszolgálási koordinációs főosztály Szolnokon közúti szállítási ügyintézői, valamint gépész vezető mérnöki beosztásokba; az üzemviteli önálló osztály Szolnokon géplakatos számára; a termelés-szállítási igazgatóság Szolnokon titkárnő számára; a biztonságtechnikai és környezetvédelmi önálló osztály Szolnokon biztonságtechnikai felügyelői beosztásba; a nyomdaüzem Szolnokon gépkönyvelői beosztásba.
- A MOL Rt., KTÁ bányászati üzemei Gellénházán villamos részlegvezető számára, továbbá Kiskunhalason termelési mérnöki, üzemfenntartási mérnöki (kettő) és műszeres-villamos supervisori beosztásokba, valamint Szeged-Algyón termelési koordinátori (kettő), beruházási műszaki ellenőri, rendszerprogramozói, munkavédelmi előadói, tartály- és szivattyúkezelői, gázelőkészítő és -feldolgozó berendezés kezelői (kettő), kútkezelői (három), kompresszorkezelői beosztásokba, továbbá az orosházi bányászati üzem Orosházán termeléselszámolói és területfelelősi (műszerész), Kardoskúton gázüzemvezető-helyettesi, Szarvason gázelőkészítői munkakörökbe, valamint Füzesgyarmaton termelési technológus, korrózióvédelmi előadó és gépész műszaki előadó számára, továbbá Hajdúszoboszlón korróziófelelősi, közgazdasági előadói, eszkozszerelői előadói, gyújtóállomás-kezelői munkakörökbe.
- A MOL Rt., KTÁ, GOÜ Távközlési Főmérnökség Siófokon műszaki ügyintézői munkakörbe (négy), vállalkozási programozói, számítástechnikai, operátori beosztásokba, továbbá adminisztrátori, szolgáltatási előadói, számítástechnikai rendszergazda, vállalkozási előadói, vevőszolgálati előadói, árszakértői, igazgatási csoportvezetői, igazgatási ügyviteli munkatárs, tervező-elemző közgazdász, személyügyi csoportvezetői, szociálpolitikai munkatárs, oktatói munkatársi, munkaügyi csoportvezetői, munkaügyi munkatársi beosztásokba, továbbá Kápolnásnyéken átviteltechnikusi munkakörbe, valamint a hajdúszoboszlói távvezetési üzem Hajdúszoboszlón előkészítő mérnöki, tervező-elemző közgazdász, gazdálkodási csoportvezetői, ügyviteli csoportvezetői, karbantartó műszerési, villanszerelői munkakörökbe, továbbá a kápolnásnyéki távvezetési üzem Kápolnásnyékre technológus mérnöki (három), geodéta, gépész karbantartói, raktárgazdálkodási csoportvezetői, villanszerelői, mű-

- szerezési (kettő) és gépész karbantartói munkakörökbe, továbbá Vecsésre OTR rendszergazda beosztásba, valamint Gellénházára ügyviteli csoportvezetői, anyaggazdálkodási csoportvezetői és munkaügyi ügyintézői munkakörökbe, továbbá a miskolci távvezetési üzem Miskolcon technológus mérnöki, gépész technológus mérnöki, tervező-elemző közgazdász és dokumentumtárkezelői munkakörökbe, valamint Salgótarjánba karbantartó műszerési beosztásba, valamint a nagykanizsai szervizközpont Nagykanizsára hírközlési kábel-szerelői munkakörbe.
- Az Adria Olajszállító Üzem (Siófok) irányítástechnikai műszerész, villanszerelő, asztalos munkakörökbe.
- Füzesgyarmaton a MOL Rt. KTÁ-ból leváló kft. főkönyvelői beosztásba.

KÖZLEMÉNYEK

Ügyintézés

Értesítjük kedves tagtársainkat, hogy az arany-, gyémánt-, vas- és rubindiplomával kapcsolatos ügyek intézését PÁLFY GÁBOR okl. bányamérnök (1122 Budapest Maros u. 48.) intézi.

Elérhető az egyesület titkárságán keresztül és a fenti címen. Ebben az évben az 1944., 1934., 1929. és 1924. évben végzetek jogosultak valamelyik cím elnyerésére. Az ügyintézés megkönnyítené, ha az érintettek adatai (neve, címe) 1994. március 15-ig tudomásunkra jutna. Ebben a munkában kérjük a helyi szervezetek titkárainak segítségét, a támogatásért előre is köszönetet mondunk.

Sch. Gy.

Geotermia Alapítvány

Hazánk jelenlegi gazdasági helyzetében, energiagondjaiban és energiatartósságában kötelezettségünknek érezzük, hogy különleges geotermikus kincsének hasznosítására meghatározó lépéseket tegyünk. Szakemberek egy csoportja Geotermia Alapítványt hozott létre, amelyet a fővárosi bíróság az 1994. évben jegyzett be. Az alapítvány nyitott, azaz más személyek vagy szervezetek csatlakozhatnak, ha az alapítvány célkitűzésével egyetértenek. Az alapítvány képviselője dr. Stegena Lajos professzor (1026 Budapest, Rügy u. 18., Tel/Fax: 1-767-063).

Az alapítvány célja: hazánk különleges geotermikus viszonyaiából valószínűsített, nagy entalpiájú geotermikus rezervoárjainak felkutatása, mélyfúrásokkal való feltárása, komplex hasznosításának (energia, só, gáz, ásványvíz stb.) előbbrevitele. A cél hosszú távú, ezért a kuratórium évente nyilvános pályázatokat ír ki. Az 1994. évre vonatkozó pályázati kiírás témakörei:

- Transzpressziós szerkezetek geofizikai-geológiai kutatása a Pannon-medence preneogén aljzatában, különös tekintettel a Nagyszénás-Fábiánsebestyén területre (tanulmány).
- Geokémiai hőmérséki vizsgálatok Békés és Csongrád megyék területén (tanulmány).
- A fábiánsebestyén-nagyszénási terület preneogén rezervoárjai kapcsolatának, különállóságának vizsgálata (tanulmány).
- Eljárások a nagy hőmérsékletű és nyomású geotermikus gőz-víz elegyek energetikai hasznosítására (tanulmány).
- A gáz, a só, esetleg más anyagok kinyerésének lehetőségei a geotermikus fluidumokból olyan mértékben, hogy a lehűlt termálvíz elhelyezhető legyen felszíni vízfolyásokba is.

Tisztelettel várjuk az alapítvány céljai iránt érdeklődő jogi és magánszemélyek csatlakozását. A csatlakozás (valamint a fenti pályázatok) részleteiről készséggel adunk felvilágosítást.

Dr. Stegena Lajos

EGYETEMI HÍREK

Tudományos diákköri dolgozatok díjazása

A Miskolci Egyetemen 1994. február 23-án adták elő az 1993-ban elkészült tudományos diákköri dolgozatokat. A díjnyertes dolgozatok készítőinek és konzulens tanáraiknak a jutalmakat meghitt ünnepség keretében 1994. március 9-én dr. Cselényi József, a Miskolci Egyetem tudományos rektorhelyettese nyújtotta át.

Az I. díjas dolgozatok készítői 8000 Ft, a II. díjasok 6000 Ft, a III. helyezettek 4000 Ft jutalmat kaptak.

A Bányamérnöki Karon díjazott dolgozatok készítői és konzulens tanáraik a következők voltak:

I. díjasok

Varga István B 505/a: „A fűrőberendezések kiválasztásának amerikai gyakorlata és a Magyarországon használt berendezések vizsgálata e módszer alapján. A fűrőberendezés kiválasztásának gyakorlati kérdései.”

(Konzulens: dr. Szepesi József egyetemi docens, Ölajmérnöki Tanszék)

Plank Zsuzsanna B 504: „Combined Interpretation of Different Electromagnetic Data in Environmental Geophysical Application.”

(Konzulens: dr. Takács Ernő egyetemi tanár, Geofizikai Tanszék)

II. díjasok

Pénzes Erzsébet B 503/b: „Hulladéklerakók vízháztartásának vizsgálata.”

Konzulens: dr. Szabó Imre egyetemi docens, Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Tanszék)

Egyedi Csaba B 501/b: „Szétválasztási folyamat eljárás-technikai vizsgálata.”

(Konzulens: dr. Csöke Barnabás egyetemi docens, Eljárás-technikai Tanszék)

Fábián László; Frey Gyula B 501/b: „Szuszpenziók folyási tulajdonságainak mérése és kiértékelése számítógép segítségével.”

(Konzulens: dr. Tarján Iván egyetemi tanár; Fajtl József egyetemi tanársegéd, Eljárás-technikai Tanszék)

III. díjasok

Dávid Bernadett B 505/b: „Savanyú gázok kezelési technológiája.”

(Konzulens: Eperjesi László egyetemi tanársegéd, Gázmérnöki Tanszék; Paczuk László termelési igazgatóhelyettes, MOL Rt. Nagykanizsa)

Hursán Gábor B 504: „Frequency Domain Electromagnetic Methods.”

(Konzulens: dr. Takács Ernő egyetemi tanár, Geofizikai Tanszék)

A fellemlített sikeres dolgozatok a későbbiekben nevezésre és előadásra kerülnek 1995 áprilisában Sopronban, az Erdészeti és Faipari Egyetemen, a hazai műszaki felsőoktatási intézmények Tudományos Diákköreinek XXII. országos találkozásán is, ahol további értékes díjak elnyerésére nyílik lehetőség.

Fiatalkorunk tehetségeinknek és szakmai támogatóinknak az elért eredményekhez gratulálunk és további sikeres munkálkodást kívánunk.

Dr. Patvaros József

AZ ORSZÁGOS
MAGYAR Bányászati
ÉS Kohászati
EGYESÜLET LAPJA
27. (127.) évfolyam
193–224. oldal

Bányászati és Kohászati Lapok

KÖÖLAI ÉS FÖLDGÁZ



BUDAPEST
1994. JÚLIUS
1994/7.

BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

**Hungarian Journal of Mining
and Metallurgy OIL AND GAS**

**Ungarische Zeitschrift für Berg-
und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGAS**

Szerkesztőség:
1027 Budapest, Fő utca 68. 412. sz.
Telefon: 201-8083

Felelős szerkesztő:
Kassai Lajos

Kiadja:
Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület
Műszaki Információs Irodája

Felelős kiadó:
Schmidt György ügyvezető igazgató

A kiadó címe:
1027 Budapest, Fő u. 68.
Levélcím: 1371 Budapest, Pf.: 453.
Telefon: 201-8083, 201-2011/273, 665
Telefax: 201-7056

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül,
kereskedelmi forgalomba nem kerül.

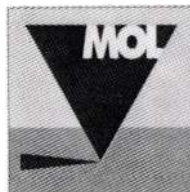
HU ISSN 0572-6034

Készült:
Vörösmarty Nyomda Rt.,
8000 Székesfehérvár
Irányi Dániel u. 6.
Felelős vezető:
Papp Károly elnök-igazgató
1445369

Tartalom:

RUMPLER JÁNOS-IFJ. SOMFAI ATTILA-TÖRKÖLY JÓZSEF:

Ismert gáztároló porozitáseloszlásának vizsgálata 3D-s szeizmikus mérés alapján	193
CHOLET HENRI-FEDERER IMRE: A vízszintes kutakban kialakuló áramlási formák és a kútkiképzés kapcsolata	198
PAÁL TIBOR-†MILLEY GYULA-BODOLA MIKLÓS-POZSGAI JÁNOS-TISZAI GYÖRGY: A kút körüli zóna kombinált kezelése, tapasztalatok és perspektívák az algyői mezőben	207
BÖLÖNY BÉLA-CSABAI TIBOR: A korrózió-ellenőrzés újabb eredményei a hazai szénhidrogén-bányászatban	214
Nekrológok	218
Egyesületi hírek	218, 223
Egyetemi hírek	223
Külföldi hírek	197, 206, 213, 217, 221
Állást kínál	BIII
Állást keres	BIII



**MAGYAR OLAJ- ÉS GÁZIPARI
RÉSZVÉNYTÁRSASÁG**

A SZÁM SZERZŐI: BODOLA MIKLÓS okl. olajmérnök (MOL Rt., OGIL, Nagykanizsa); BÖLÖNY BÉLA dr., okl. vegyészmérnök, osztályvezető (MOL Rt., OGIL, Budapest); CHOLET HENRI okl. mérnök; CSABAI TIBOR okl. vegyészmérnök (MOL Rt., OGIL, Budapest); FEDERER IMRE dr., okl. olajmérnök, adjunktus (Miskolci Egyetem, Miskolc); †MILLEY GYULA dr., okl. vegyészmérnök; PAÁL TIBOR dr., okl. olajmérnök, főosztályvezető (MOL Rt., OGIL, Nagykanizsa); POZSGAI JÁNOS okl. olajmérnök, üzemegységvezető (MOL Rt., Szeged); RUMPLER JÁNOS okl. geofizikus, osztályvezető (MOL Rt., Budapest); Ifj. SOMFAI ATTILA okl. geofizikus, titkárságvezető (MOL Rt., Budapest); TISZAI GYÖRGY dr., okl. olajmérnök, osztályvezető (MOL Rt., OGIL, Nagykanizsa); TÖRKÖLY JÓZSEF okl. geofizikus (MOL Rt., Budapest).

A szerkesztésért felelős:

KASSAI LAJOS (a szerkesztőbizottság elnöke)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS; BÁNDI JÓZSEF; BARTHA LÁSZLÓ dr.; BENKŐ ZOLTÁN dr.; CSABA JÓZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES dr.; CSERI TIVADAR (szerkesztő); FALUCSKAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSNÉ; KELEMEN JÓZSEF; KÜRTI ATTILA; MATING BÉLA dr.; MEIDL ANTAL dr.; NÉMETH EDE dr.; ÓNÓDI TIBOR; ÓSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF dr.; PATAKI NÁNDOR dr.; RÁCZ DÁNIEL dr.; SCHALL ISTVÁN dr.; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁBOR dr.; TÓTH JÁNOS dr.; VÖRÖS LÁSZLÓ

Bányászati és Kohászati Lapok

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR Bányászati és Kohászati
EGYESÜLET

lapja

27. (127.) évf.

7. szám

1994. július

Ismert gáztároló porozitáseloszlásának vizsgálata 3D-s szeizmikus mérés alapján

RUMPLER JÁNOS-
IFJ. SOMFAI ATTILA-
TÖRKÖLY JÓZSEF

ETO: 622.691.2:550.834

Föld alatti gáztárolás céljából a tároló kiválasztásához a geológiai-tektonikai viszonyok és a rezervoárpáraméterek pontos ismerete szükséges. A rendelkezésre álló információk pontosításához 3D-s szeizmikus mérések adatai segítettek a tároló részletes morfológia-tektonikai térképének és környezetének, továbbá a porozitás eloszlásának térbeli megismerését. Az új értelmezési módszert és eredményeit mutatják be.

Magyarország gázellátásának biztosításához egy új föld alatti gáztároló kialakítása vált szükségessé. E cél megvalósításához a majdnem teljesen kimerített, Zsana környékén levő természetes gáztárolót szemelték ki.

A korábbi 2D-s szeizmika, a geológiai-tektonikai eredmények tanulmányozása, valamint a mélyfúrások által produkált rezervoársajátságok alapján 3D-s szeizmikus mérést terveztek és végeztek el a területen a szükséges paraméterek pontosítása és az ismeretanyag bővítése céljából. A 3D-s szeizmikus mérés értelmezését a MOL Rt. kutatási főosztályának szeizmikus kiértékelési és értelmezési csoportja végzi.

A mérés lehetővé tette a tárolónak és környezetének rendkívül pontos tektonikai és morfológiai tanulmányozását, ezenkívül a szeizmikus és közetfizikai paraméterek vizsgálatával mód nyílt a rezervoárbeli porozitáseloszlás térbeli előrejelzésére. Ezt a 3D-s mérés sajátjaiból adódó hatalmas adatmennyiség és a hazai gyakorlatban egy eddig nem alkalmazott eljárás tette lehetővé. Tanulmányunk ezt az új értelmezési módszert részletezi, illetve összefoglalja annak eredményeit.

A reflektált hullámokkal általában a földkéreg felső rétegsorában a képződéshatárok térbeli helyzetét és a képződéshatárok kifejlődését kívánjuk megismerni.

Az első kérdésre választ kaphatunk, ha a térbeli helyzetnek megfelelő rendszerben elegendő számú jelet bocsátunk ki, és

mérjük visszaérkezésük idejét. Egyszerű formában így jön létre a szeizmikus időszelvény, melyeken a szakemberek évtizedek óta a valószínűleg egy felületről visszaérkező reflexiók összekorrelálásával határozzák meg a legelfogadhatóbb földtani rétegsorokat, illetve szerkezeti elemeket.

A második kérdésre – tehát a képződéshatárok közötti kifejlődésének milyenségére – azonban csak a szeizmikus hullámok terjedési sebességének, amplitúdójának, frekvenciájának az ismeretében tudunk választ, illetve közelítő választ adni.

A viszonylag már jól ismert, fúrásokkal is megkutatott Zsana-területen egy mesterséges gáztároló létrehozása érdekében felmerült az igény bizonyos közettani paraméterek pontosítására, ill. előrejelzésére. A 3D-s szeizmikus mérés értelmezése során a morfológiai-tektonikai elemek pontos meghatározása mellett kísérletet tettünk a tárolóképesség szempontjából egyik legfontosabb közettani paraméter, a porozitás térbeli változásának meghatározására.

A közettani sajátságok befolyásolják a szeizmikus hullámok tulajdonságait. Egyértelmű módon a porozitás is egy igen fontos meghatározó tényezője ezeknek a mérhető szeizmikus paramétereknek. Elég a reflexiók együtthatóra gondolni, mely

$$R = \frac{Ro_2 \cdot v_2 - Ro_1 \cdot v_1}{Ro_2 \cdot v_2 + Ro_1 \cdot v_1}$$

Ro₁,v₁: az 1. réteg sűrűsége,
ill. sebessége
Ro₂,v₂: a 2. réteg paraméterei

alakban írható fel. Egyértelműen bizonyított tehát a szeizmikus paraméterektől való függés.

Kézenfekvőnek látszott tehát az ötlet, hogy szeizmikus paraméterek alapján próbáljunk meg közettani paramétert (ese-tünkben porozitást) becsülni. Az ötlet megvalósításához igen jó lehetőséget ad a 3D-s mérési anyag, hiszen az egész lefedett feltérben ismertek a szükséges szeizmikus paraméterek.

Először nézzük, milyen paramétereket tudunk egyáltalán használni: A hagyományosnak tekinthető időszelvény-vizsgálatok, ill. korrelációk mellett a 3D-s szeizmikus anyag munkaálomlomon történő értelmezésekor lehetőség van fázis- (F), átlagos reflexióerősség- (RS), átlagos amplitúdó- (AV. AMP), illetve maximális amplitúdó- (MAX. AMP) vizsgálatokra. A szeizmikus értelmezési programrendszerünk lehetőséget ad e paraméterek két felület közötti kiszámítására, ill. eloszlásuk térképszerű ábrázolására.

Első lépésben kiválasztottunk két, szeizmikusan jól követhető réteghatárt – ez a pannon fekü és egy miocén réteg fekjüje volt –, melyek közötti térrészt vizsgáltuk. Tehát két miocén réteg együttes vizsgálatáról van szó, melynek oka egyrészt az, hogy esetenként olyan kis időkülönbségekkel jellemezhetők az egyes rétegek, hogy szeizmikus felbontásuk nem lehetséges, másrészt e két réteg (M1–M2 Miocén Bädeni karbonátos sorozat) együttesen a fő tárolótérnek tekinthető.

A két földtani réteghatár kitérképezése után elkészítettük az átlagos reflexióerősség, átlagos amplitúdó- és max. amplitúdóeloszlás-térképeket is.

Adottak továbbá a területen mélyült fúrások, melyekből a

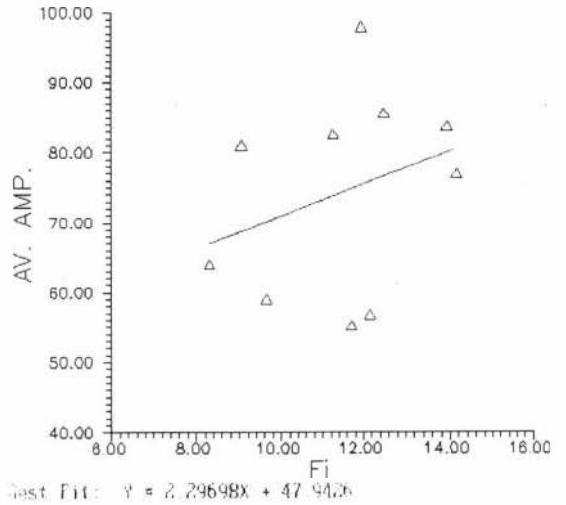
1. táblázat

	H(m)	FI(%)	H*FI	RS	AV. AMP	MAX. AMP
Fúrás-1.	28	12,155	340	69,98	56,74	117,19
Fúrás-2.	38	12,475	474	109,15	85,58	127,00
Fúrás-3.	28	13,928	390	104,70	83,70	126,62
Fúrás-4.	34	9,641	328	65,83	58,98	122,71
Fúrás-5.	12	11,712	140	68,46	55,18	100,98
Fúrás-6.	32	14,147	460	94,95	76,96	124,07
Fúrás-7.	30	8,308	253	80,26	63,99	114,50
Fúrás-8.	26	11,260	298	105,31	82,59	126,60
Fúrás-9.	45	9,042	411	99,53	81,02	124,98
Fúrás-10.	40	11,945	478	107,78	97,94	127,00

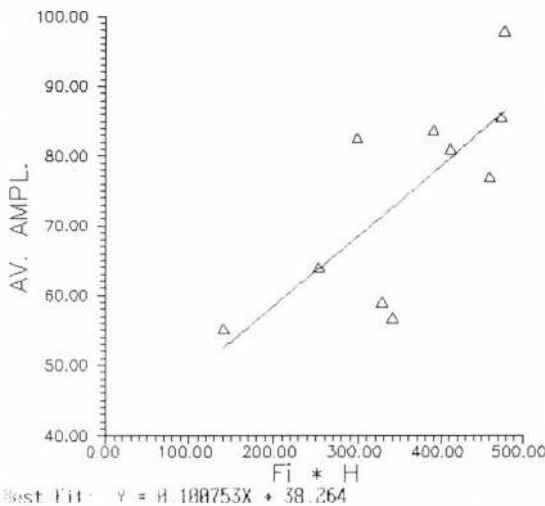
rétegvastagságok (H) és bizonyos közetfizikai paraméterek, így a porozitásértékek (FI) is pontosan ismertek. Elkészítettük a vizsgálódást, melyik geofizikai (szeizmikus) paramétert tudjuk legjobban felhasználni? Az eloszlástérképekből becsültük a fúrások helyén számított értékeket, így a következő táblázat állt elő: (1. táblázat):

Az értékeket párosítottuk és cross-plotokon ábrázoltuk (1., 2., 3., 4. ábra).

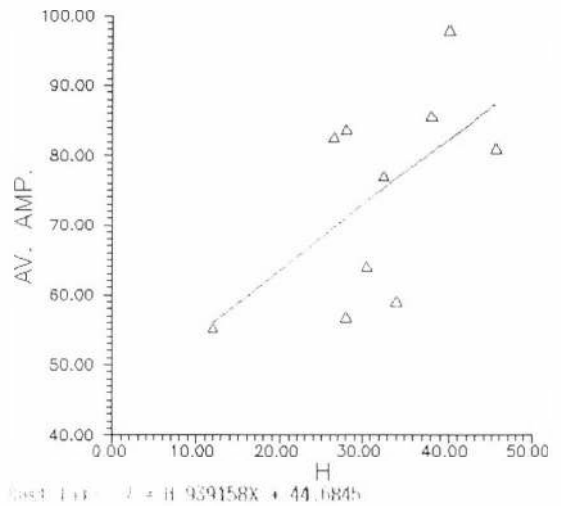
A cross-plotok vizsgálatából arra a következtetésre jutottunk, hogy az *átlagos amplitúdó* korrelációt mutat a porozitásértékekkel, tehát az átl. amplitúdó eloszlási térképét fogjuk felhasználni porozitásbecslésre. Mivel a két paraméter közötti összefüggést nehéz analitikusan közelíteni, ezért a következő eljárást dolgoztuk ki:



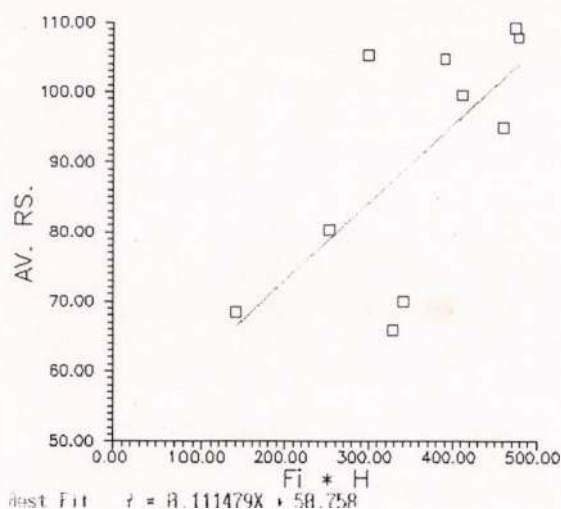
2. ábra



1. ábra



3. ábra



4. ábra

Az átlagos amplitúdó eloszlási térképe alapján adott egy X–Y–Av. AMP értékhármas szabályos X–Y rácshálóban (5. ábra). Elkészítettük továbbá a két földtani felület közötti vastagságtérképet, mely egy X–Y–H értékhármas ad ugyanabban a rácshálóban (6. ábra).

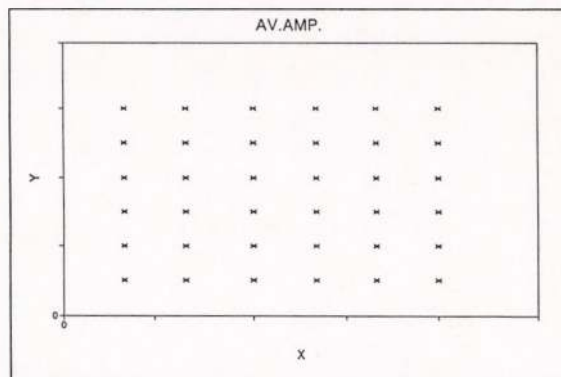
A már bemutatott I. táblázat alapján az AV. AMP–H–FI értékhármas mint háromdimenziós függvényt használtuk, így a porozitásértékek az Av. AMP és a H függvényében ábrázolhatók (7. ábra), ill. az értékhármasok alapján izovonalas térkép szerkeszthető. Erre a térképre ráülítve az AV. AMP és H térképek esetén használt X–Y rácshálót, a következő módon szemléltetett adatsort kapjuk:

X	Y	AV. AMP	H	FI
*	*	*	*	*
*	*	*	*	*
*	*	*	*	*
*	*	*	*	*
*	*	*	*	*
*	*	*	*	*
*	*	*	*	*

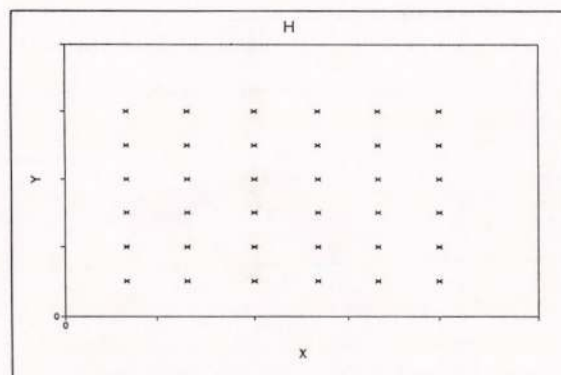
Ebből már igen egyszerű az X–Y–FI értékhármasok kiválasztása, ill. a FI eloszlástérképének a megszerkesztése (8. ábra). Tehát kaptunk egy olyan FI-eloszlástérképet, mely a „+”-szal jelölt fúrások helyén pontosan a mért porozitásértékeket adja vissza, a fúrások között pedig egy adott szeizmikus paraméter útján – mely a 3D-s mérés sajátosságából adódóan igen sűrű hálóban mért – becslést ad.

Összehasonlítás végett bemutatunk egy olyan FI-eloszlástérképet, mely csupán a fúrások adataira épül (9. ábra). Szembetűnő a felbontás-, ill. a frekvenciabeli hatalmas különbség. E különbségeken kívül a szeizmikát is tartalmazó térképen még bizonyos tektonikai elemek is felfedezhetők, amin nem kell csodálkozni, hiszen egy vetőzónában, ill. annak környezeté-

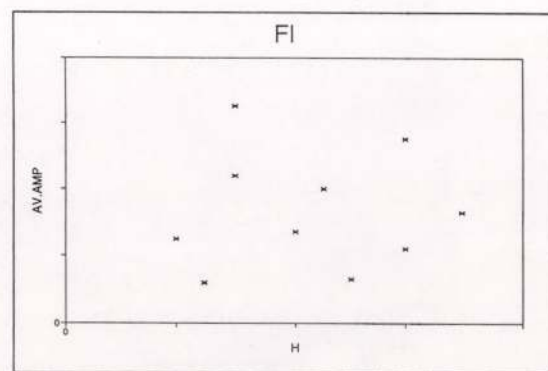
ben és két oldalán a FI-értékek lényegesen eltérhetnek. További adalékként megemlítjük, hogy vizsgáldásunk elején úgy döntöttünk, paramétereit extrém értékei miatt egy fúrást kihagyunk a feldolgozásból. A végeredményként kezelt FI-el-



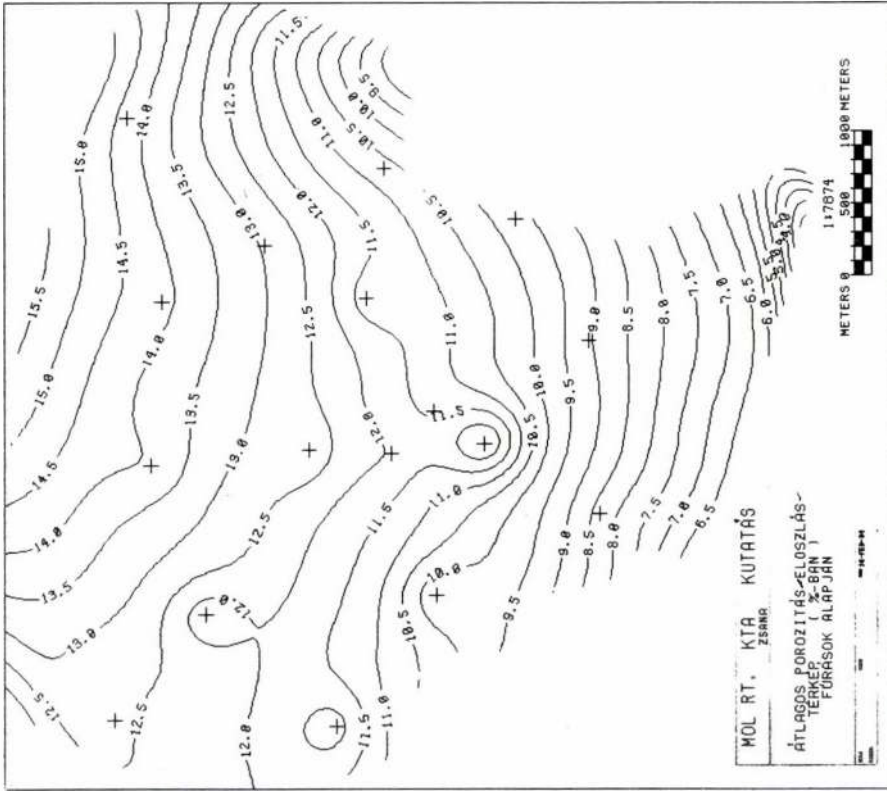
5. ábra



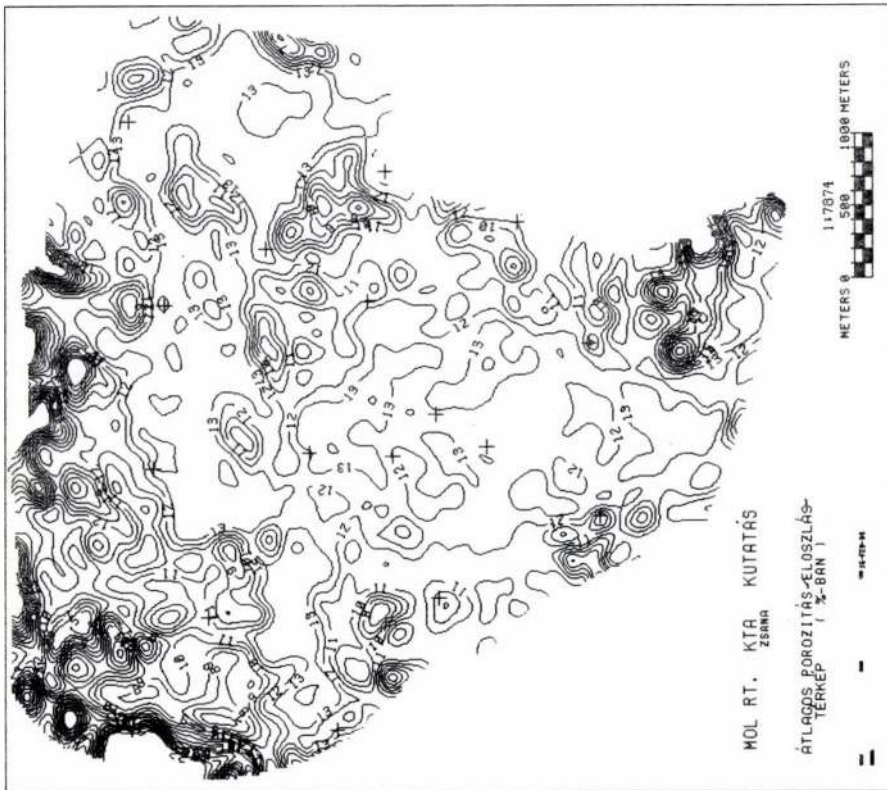
6. ábra



7. ábra



9. ábra



8. ábra

oszlástérképünk nagy pontossággal visszaadta a kihagyott fúrásban mért porozitásértéket.

J. Rumppler, geofizik–A. Somfai, m.p., geofizik–J. Törköly, geofizik: Исследование распределения пористости разрабатываемого коллектора газа с использованием трёхмерных сейсмических материалов

Для выбора объекта под подземное хранение газа необходимо иметь точные сведения о геолого-тектонических условиях и параметрах коллектора (резервуара). Для уточнения имеющейся информации, детального изучения морфолого-тектонической карты резервуара и его окрестности, далее пространственного распределения пористости пород были использованы трёхмерные сейсмические материалы. Показываются новый метод интерпретации и результаты последней.

Dipl. Ing. J. Rumppler–Dipl. Ing. A. Somfai, jnr.–Dipl. Ing. J. Törköly: **Untersuchung der Porositäverteilung in bekannten Speicher aufgrund von dreidimensionalen seismischen Messungen**

Zur Auswahl des Speichers für unterirdische Gasspeicherung ist die Kenntnis der genauen geologisch-tektonischen Verhältnisse und der Parameter des Speichers benötigt. Die Daten der dreidimensionalen seismischen Messungen verhalfen dazu, die verfügbaren Informationen genau festzulegen und die detaillierte morphologisch-tektonische Karte des Speichers, sowie dessen Umgebung und die Porositäverteilung in dreidimensionaler Darstellung kennenzulernen. Der Artikel macht mit der neuen Interpretierungsmethode und dessen Ergebnissen bekannt.

J. Rumppler, Eng.–A. Somfai jr., Eng.–J. Törköly, Eng.: Porosity distribution analysis of known reservoirs based on 3D seismic measurements

The selection of the reservoir for underground storage requires definite knowledge of reservoir parameters and its geological-geological-geological conditions. Data resulting from 3D seismic measurements helped exact definition of available information and to learn detailed morphological-geological-geological chart and environment of the reservoir as well as porosity distribution by spatial presentation. The article introduces new interpretation methods and its results.

KÜLFÖLDI HÍREK

Becslések az 1994-ben lefúrándó kutakra vonatkozóan (a világ országai az USA nélkül)

Térség vagy ország	Az 1993-ban lefúrt kutak száma (becsült)	1994-re becsült, elkészítendő kutak száma
É-Amerika össz.:	9 112	8 117
Kanada	9 000	8 000
Kuba	32	40
Mexikó	75	70
Egyéb	5	7
D-Amerika össz.:	1 884	2 069
Ebből:		
Argentína	455	500
Brazília	358	422
Venezuela	691	712
Ny-Európa össz.:	643	722
Ebből:		
Nagy-Britannia	275	301
K-Európa össz.:	10 875	11 325
Ebből:		
Oroszország	10 010	10 650
Egyéb FÁK (nincs adat)		
Albánia, Jug. (nincs adat)		
Afrika össz.:	541	554
Közép-Kelet össz.:	1 083	1 120
Távol-Kelet össz.:	10 649	10 838
Ebből:		
Kína	9 070	9 205
Indonézia	716	720
India	480	490
A Csendes-óceán déli térsége: (Ausztrália, Új-Zéland, Pápua Új-Guinea)	209	247
Világ összesen (USA nélkül)	34 996	34 992

Petroleum Engineer International, 1994. jan.

Épül az Europei párhuzamos vezetékcsakasz

Egy kéthetes próbafázis után tervszerűen folynak a munkálatok a kiszáradásra jutó Wattenmeer alatt áthaladó Europei vezeték részére szolgáló alagút építési munkái. Az e célra szerkesztett alagúthajtó gép napi 30 m-ig terjedő sebességgel halad előre. A kerekén 2600 m hosszú alagútszakasznak 1994. októberig kell elkészülnie. Az alagút egy víz alatti kamrába fog torkollni, ahol az Accumer Ee által odavezetett tengeri csővezeték és az alagútban vezetett vezeték összehozható.

Közben engedélyezték a Statoil számára, hogy az Europei vezetékhez egy vele párhuzamos, második vezeték építsen. A vállalat közlése szerint a párhuzamos vezeték miatt csupán a fektetési árak 50 cm-es mélyítésére van szükség a mély vízben, az alagút maga – a jó háromméteres átmérőjével – kielégítően van méretezve. Mindenekelőtt a második vezeték csak a 3 mérföldes zóna területén fektetik le.

Ezzel a beruházással a Statoil a norvég földgáz további érdeklődésére, ill. igényekre reagál. Konkrét indok annak megfontolására, hogy egy második vezeték építsenek, vagy csupán egy nyomásfokozó fedélzetet építsenek, a kapacitásbővítéshez, az volt, hogy szállítási szerződést kötöttek a Verbundnetz Gas AG (VNG)-vel évi 4 Mrd m³ gáz átadására. A második vezeték révén az Europei kapacitását évi 26 Mrd m³-re, azaz duplájára lehet emelni, míg egy kompresszorállomással (ill. nyomásfokozással) csak 6 Mrd m³/év kapacitásemelése lenne lehetséges.

Eddig az Europei építésére mintegy 3,3 Mrd DM költséget becsültek. Ebből mintegy 1 Mrd DM a Németország térségében megvalósuló létesítményekre esik. Ebbe tartozik a Wattenmeer alatti alagút mellett egy fogadóállomás Dornumersielnél a vezetéknyomás max. 80 barra való csökkentése céljából, valamint egy 50 km hosszú szárazföldi vezetékcsakasz Emden felé, ahol egy mérő- és átadóállomás épül. A tervek szerint a földgázszállítást 1995. okt. 1-jén kezdik meg az Europei e részén keresztül.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. márc.

Turkovich Gy.

A vízszintes kutakban kialakuló áramlási formák és a kútkiképzés kapcsolata

CHOLET HENRI-
FEDERER IMRE

ETO: 622.245.001.53

Jól kiképzett vízszintes termelőkutakban akkor a legkedvezőbbek az áramlási feltételek, amikor a lyuktalpi körülmények között a termelvény gáz-folyadék tartalma jelentős mértékben nem választódik szét. A nagy gáz-folyadék viszonytal termelő kutakban azonban a vízszintes kútszakaszban a nagymértékű gáz-folyadék szétválasztódás zavarokat okozhat a termelésben.

A vízszintes kútszakaszban kifejlődő hullámos áramlás következtében a felszíni körülmények között kis frekvenciájú és nagy amplitúdójú lüktető nyomásváltozások jelentkeznek, ami nemcsak a hozam csökkenését eredményezi, hanem a kútszerkezet meghibásodásához is vezethet. Jelenleg nagy a bizonytalanság a lyukferdeségnek a rendszernyomás és a kútszerkezet áramlási viszonyokat befolyásoló hatása terén. A vízszintes kútszakasz áramlási körülményeit befolyásoló tényezők hatásának tisztázása fontos lépés tehát a várható termelési problémák megelőzése érdekében, valamint a megfelelő kútszerkezet kiválasztása szempontjából.

A cikk beszámol az Institut Français du Pétrole laboratóriumában elvégzett, a vízszintes kútszakaszban való gáz és folyadék együttes áramlását vizsgáló mérésorozatról. Ismerteti a vizsgálóberendezés tervezésének és kialakításának feltételeit. Javaslatot tesz továbbá a vízszintes kútszakasz áramlási feltételeinek vizsgálata mint kútképzési tényező bevezetésére. A kutatás során áramlási térképek készültek a beléscső- és termelőcső-összeállítás áramlási képet befolyásoló hatásának elemzésére.

A vízszintes szakaszbeli folyadék- és gázkülönüléssel adódó problémák

A vízszintes fúrások nagy száma a vízszintes technológia állandó terjedését, egyre növekvő jelentőségét igazolja. Az 1980-as évektől kezdődően rohamosan terjedő vízszintes kútképzés legjelentősebb mérőföldkövének bizonyult a Drilling Engineering Association project, amely összefogta és támogatta a vízszintes kútképzés fejlesztésére irányuló kutatásokat. A legújabb eredményeket igazolja a *Joshi* [1] által 1991-ben megjelentetett, a vízszintes kútképzés legújabb összefoglalását adó könyv is.

A vízszintes kútképzéssel kapcsolatos hazai kutatások mérőföldköve a MOL Rt. által 1989-ben indított „Horizontális kútképzés fejlesztése” című kutatási program, amely széles körben vizsgálta az új technológia hazai bevezethetőségét, alkalmazhatóságának feltételeit. A vízszintes kutakbeli termelési problémák a hosszú, nyitott szakaszok vagy perforációs intervallumok, a hasított beléscsővel kiképzett fúrólyukak közvetlen folyamánként jelentkeznek. Ezek közül gyakoriak a túlzott mértékű homokosodás, valamint a folyadék és gáz gravitációs különülése következtében kialakuló termelési zavarok.

Butlin [2] széles körű termelési tapasztalatok alapján számol be cikkében a vízszintes kútszakaszokban létrejövő gáz- és folyadékszétválasztódásból eredő termelési problémákról. Nagyobb gáztartalom és áramlási sebességek esetén a vízszintes kútszakaszban lejátszódó kedvezőtlen gáz- és folyadékszétválasztódás nagy nyomáslökésekkel kísért lüktető termelést eredményezhet. A nagymértékű lüktetés kedvezőtlen hatásai között a legtöbb problémát a termelési szerelvények gyakori meghibásodása, valamint a kút fokozott homoktermelése okozza.

A folyadék és gáz keverékáramot termelő kút zavartalan termelését biztosítandó, lényeges kérdés tehát a vízszintes szakaszban való folyadék és gáz gravitációs szétválasztódásának vizsgálata. A témakörön belül jelenleg a kútképzés, a rendszernyomás, valamint a kútszerkezet lüktető áramlást befolyásoló hatása terén nagy a bizonytalanság [3]. Jelen kutatás az ily módon kialakult lüktető termelési viszonyok és a kútszerkezet kapcsolatát vizsgálja. Keresi azokat a kútszerkezettel kapcsolatos kiképzési lehetőségeket, amelyekkel a vízszintes szakaszban kialakuló áramlási viszonyok kedvezően befolyásolhatók.

A vízszintes kútszakasz áramlási viszonyai és a kútkiképzés kapcsolata

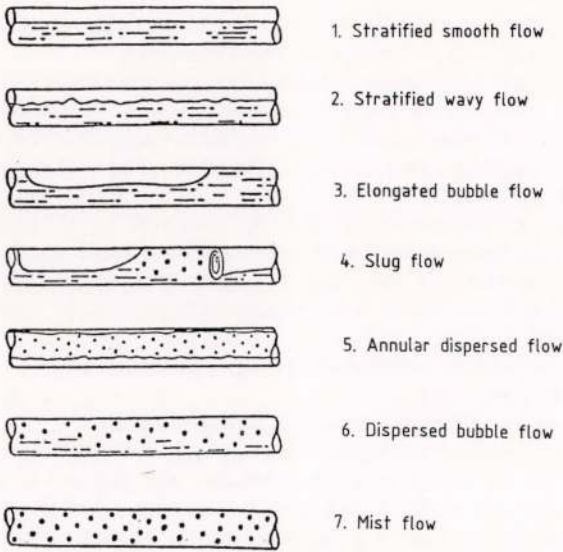
A vízszintes kútszakaszok kiképzése az alábbi négy fő típusba sorolható:

- nyitottlyuk-kútkiképzés
- előre perforált betétcsöves kútkiképzés
- előre perforált betétcső külső beléscsőpakkerral
- cementezett betétcsöves kiképzés.

A vízszintes kútkiképzési típusok olyan keresztmetszet-változásokkal tarkítottak, amelyek várhatóan lényegesen befolyásolják az áramkép alakulását. A kútkiképzési eseteket a jellemző szelvényváltások alapján az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

- nyitott lyuk, betétcsövezett vagy beléscsővezett és cementezett kiképzés
- termelőcsöves pakkeres kiképzés
- termelőcsöves pakker nélküli kiképzés.

Fontos eldöntendő kérdés, hogy a jellemző kiképzési formák milyen mértékben befolyásolják az áramlási kép kialakulását. A kérdésre a kiválasztott kútkiképzésekben kialakuló áramlási térképek vizsgálata ad választ. Az áramlási térképet adó jellegzetes áramképeket folyadék és gáz vízszintes csőben való áramlása esetén az *1. ábra* mutatja.



1. ábra jellegzetes áramképek vízszintes kétfázisú áramlásban, 1 réteges; 2 fodros; 3 dugós; 4 hullámos; 5 diszperz gyűrűs; 6 diszperz dugós; 7 ködös

Összefüggések az áramképhatások leírására

A Kelvin–Helmholtz-féle instabilitás a hullámkeletkezés alapmechanizmusát veszi figyelembe, azaz azt az esetet, amikor a nyomásváltozásból eredő szívóhatás legyőzi a gravitációt. A klasszikus Kelvin–Helmholtz-instabilitás elméleti összefüggése a nagy hosszúságú és kis amplitudójú hullámokra [4]:

$$k \cdot \rho_L (V_L - c)^2 \cdot \cot(k \cdot h_L) + k \cdot \rho_G (V_G - c)^2 \cot(k \cdot h_G) = g(\rho_L - \rho_G) + \sigma \cdot k^2 \tag{1}$$

ahol k – hullámhossz, $k = 2\pi/\alpha$, c – hullámsebesség, σ – felületi feszültség, V_L – folyadéksebesség, V_G – gázsebesség, ρ_L – folyadéksűrűség, ρ_G – gázsűrűség, h_L – folyadékszint.

Az összefüggés csak valóságos hullámsebességekre használható. Ha a hullámhossz nagy, azaz

$$k \cdot h_L \ll 1; k \cdot h_G \ll 1$$

és a felületi feszültség elhanyagolható, akkor az instabilitási állapot a

$$(V_G - V_L)^2 (\rho_L - \rho_G) \cdot g \cdot (h_G / \rho_G + h_L / \rho_L) \tag{2}$$

összefüggés adja. Ha a gáz sűrűsége lényegesen kisebb és a gázsebesség jóval nagyobb a folyadékénál, azaz

$$\rho_G \ll \rho_L, \text{ és } V_L \ll V_G,$$

az összefüggés tovább egyszerűsíthető:

$$\rho_G \cdot V_G^2 \cdot g \cdot (\rho_L - \rho_G) \cdot h_G \tag{3}$$

Kordyban és Ranov [5] a cső felső falának hatását figyelembe véve módosította a Kelvin–Helmholtz-instabilitás kifejezését. A szerzőpáros szerint a hullámstabilitás, azaz a hullámos áramlás kialakulásának kritériuma:

$$\rho_G \cdot (V_L^2) (\rho_L \cdot g / k) / \cot(k \cdot h_G - 0,9) + 0,45 \cdot \cot^2(k \cdot h_G - 0,9). \tag{4}$$

E kifejezést a hullámhossz és az amplitudó közötti összefüggésre irányuló megfigyelések alapján empirikus úton határozták meg.

Taitel és Dukler [6] elméleti úton dolgozott ki összefüggéseket az áramlási térképeken jól látható három jelentős áramlási forma határvonalának meghatározására, ezek a

- réteges-szakaszos
- hullámos-gyűrűs és
- hullámos-buborékos határvonalak.

Az összefüggések kidolgozásakor figyelembe vették a különböző sebességgel áramló közegek között fellépő Bernoulli-hatást. Feltételezésük szerint hullám akkor fejlődik ki, amikor a nyomáskülönbség elegendő nagy ahhoz, hogy legyőzze a gravitációs erőhatást. A szerzőpáros által javasolt összefüggés a rétegzett-fodros és hullámos átmeneti zóna meghatározására:

$$V_G \left(C \cdot \left\{ \frac{(\rho_L - \rho_G) \cdot g \cdot \cos \theta \cdot A_G}{\rho_G \cdot dA_L / dh_L} \right\}^{1/2} \right) \tag{5}$$

ahol $C = A_G' / A_G$

- A_G az áramló gáz keresztmetszete
- A_G' az áramló gáz keresztmetszete a hullám csúcsánál

- dA_L a folyadék által kitöltött keresztmetszet változása a folyadékszinttel.

C értékének meghatározására a szerzők a

$$C = 1 - \frac{h_L}{D} \tag{6}$$

kifejezést ajánlották.

Taitel és Dukler a hullámosból a gyűrűsbe való átmeneti zóna kritériumaként a

$$\frac{h_L}{D} < 0,5 \tag{7}$$

arányszámot jelölte meg. Barnea és szerzőtársai [7] azonban figyelembe véve a folyadék hullám gáztartalmát, a

$$\frac{h_L}{D} < 0,35 \tag{8}$$

összefüggés használatát javasolták.

A hullámos áramlás kialakulásának feltételeit vizsgálták továbbá El-Oun [8], valamint Scott és Kouba [9] is. Összefüggéseik azonban számos olyan tényezőt tartalmaznak, amelyek a küttervezések során csak nagy bizonytalansággal közelíthetők.

Az irodalom áttekintése után megállapítható: a témakörrel foglalkozó jelentősebb publikációk által az áramlási térkép átmeneti zónáit meghatározó kritériumok egy adott átmérőjű csövezetekre vonatkoznak.

A jellemző kütteképzési esetek közül a pakker és termelőcső nélküli nyitott lyuk, betétcsövezett vagy béléscsövezett és cementezett küt típusra ezek a kritériumok alkalmazhatók,

azonban a pakkeres és termelőcsővel ellátott kutak esetére, azaz két összekapcsolt különböző átmérőjű csőrendszerre alkalmazhatóságuk nem igazolt.

Mivel a kétfázisú áramlás alapösszefüggéseinek erre az esetre való megoldása a peremfeltételek ismerete nélkül nehézségekbe ütközik, ezért a beléscső-termelőcső rendszer termelési problémáinak vizsgálatára a laboratóriumi mérésekre támaszkodó gyakorlati megoldás a célravezető.

A kutatás lehetőséget adott a beléscső-termelőcső rendszer áramképeinek vizsgálatára alkalmas mérőberendezés felépítésére.

A kísérleti mérőberendezés jellemzői

Az áramlási térképekkel kapcsolatos kutatások során az elméleti vagy empirikus összefüggések használhatóságát a kutatók gyakran saját mérőberendezésen végzett mérésekkel igazolják. Ebből a célból különböző mérőberendezéseket építettek fel a legegyszerűbb laboratóriumi vizsgálóköröktől az igen drága életnagyságú mérőberendezésekig. Ezek azonban két nagy csoportba sorolhatók attól függően, hogy a csővezetési áramlási körülmények vizsgálatára alkalmasak [10], vagy figyelembe veszik a vízszintes kútszakasz beáramlási viszonyait is [11].

A kútkiképzési típusokra jellemző komplexebb geometriájú rendszerek vizsgálata az irodalomban ismertetett mérőberendezésekkel közvetlenül nem végezhető. A sajátosságoknak megfelelően egy új, arra alkalmas mérőberendezést kellett készíteni.

A mérőberendezés jellemzői

A kialakított laboratóriumi mérőberendezésben a mérőcső keresztmetszeti arányai a $6 \frac{5}{8}$ " (24 lb/ft) beléscső és $2 \frac{3}{8}$ " (4,6 lb/ft) termelőcső (pakkerfurat) kombinációnak felelnek meg, azaz a mérőcsövek belső átmérői:

39 mm (mint beléscső)

13,6 mm (mint termelőcső).

A 39 mm-es belső átmérőjű vizsgálócső alkalmazásával a mérőberendezés a kis átmérőjű kategóriába sorolható.

Vízszintes kétfázisú áramlás esetén a gyakorlati tapasztalatok [10] szerint 20–50-szeres csőátmérőnek megfelelő távolság elegendőnek bizonyul a zavarmentes áramlási kép kialakulásához, így a megválasztott csőhosszak tehát:

39 mm átmérőjű cső esetén 2 m,

13,6 mm átmérőjű cső esetén 1,5 m.

A vizsgálócsövek a vizuális megfigyelhetőség biztosítására átlátszó anyagból készültek, pontosabban:

a 39 mm-es csők műanyagból,

a 13,6 mm-es cső üvegből.

A vizsgálatokhoz használt fluidum: víz és levegő.

A gáz és folyadék térfogatáramok egymástól független mérésére a vizsgálórendszerbe való belépés előtt volt lehetőség. A keverőfejen keresztül a rendszerbe juttatott keverékáram a mérőcsövön és a függőleges összekötő vezetéken végighaladva a lüktető áramot csillapító tartályba jutott, ami egyben gravitációs folyadék-gáz szeparátorként is funkcionált.

A gázáram és a folyadékáram határértékeit úgy kellett megválasztani, hogy a vizsgálandó fő területek, azaz a hullámos áramlás határfeltételei a vizsgálóberendezéssel mérhető legyenek, ezért az alkalmazott gázáram $1-34 \text{ m}^3/\text{h}$, a

folyadékáram pedig $0,6-60 \text{ dm}^3/\text{min}$. Ezek a fluidumhozamok átfedik a valóságos olajkút termelési viszonyait.

Például: a 39 mm-es vizsgálócsőben alkalmazható $0,6 \text{ dm}^3/\text{min}$ tervezett minimális folyadékáram a $6 \frac{5}{8}$ " beléscsőben $12,9 \text{ m}^3/\text{d}$ hozamnak felel meg, továbbá a vizsgálócső $20 \text{ dm}^3/\text{min}$ folyadékárama a valóságos beléscsőben $430 \text{ m}^3/\text{d}$ hozammal azonosítható.

A mérőberendezés egyszerű átalakításával, vagyis a mérőcsövek cseréjével mód nyílt a kútkiképzési típusoknak megfelelő mérőkörök kialakítására. A 2. és 3. ábrán láthatók az A, B, C és D mérőkörök mérőcső-összeállításai, amelyek megfelelnek

– a nyitott lyuk, betétcsővezetett vagy beléscsővezetett (A),

– a pakkeres (B, D),

– a pakker nélküli (C) vízszintes kiképzési típusnak.

Az átalakításhoz elegendő volt egy-egy 13,6 mm, illetve 16 mm furatátmérőjű központos, valamint egy 13,6 mm furatú excentrikus közdarab beépítése (l. a 3. ábrát). Ezekkel volt csatlakoztatható az A mérőkör 39 mm-es mérőcsövéhez – a vizsgálati igényeknek megfelelően – a két különböző méretű kisebb átmérőjű mérőcső.

A rendszer munkanyomása és hőmérséklete:

beáramlás: $1-1,8 \text{ bar}$

kifolyás: atmoszferikus

hőmérséklet: környezeti.

A kísérleti berendezés alkalmazhatóságának igazolása

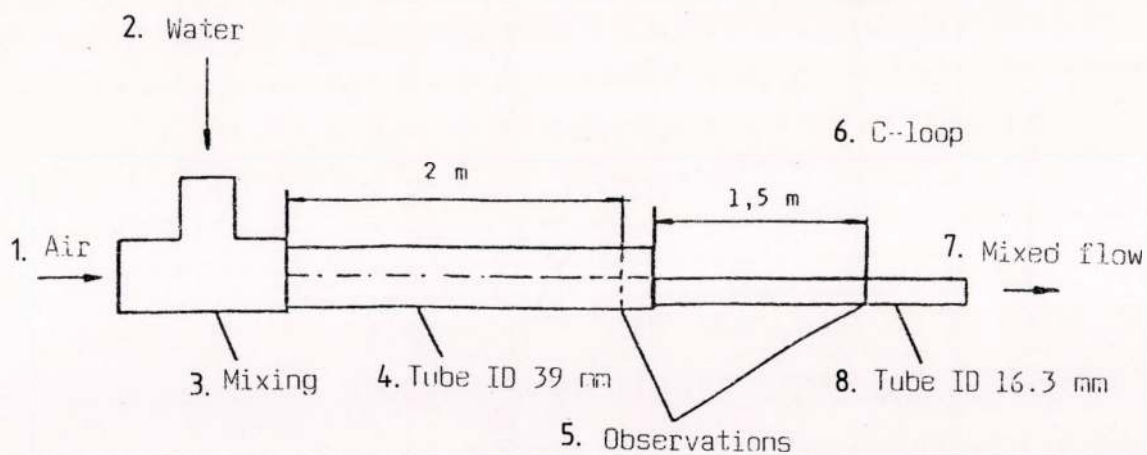
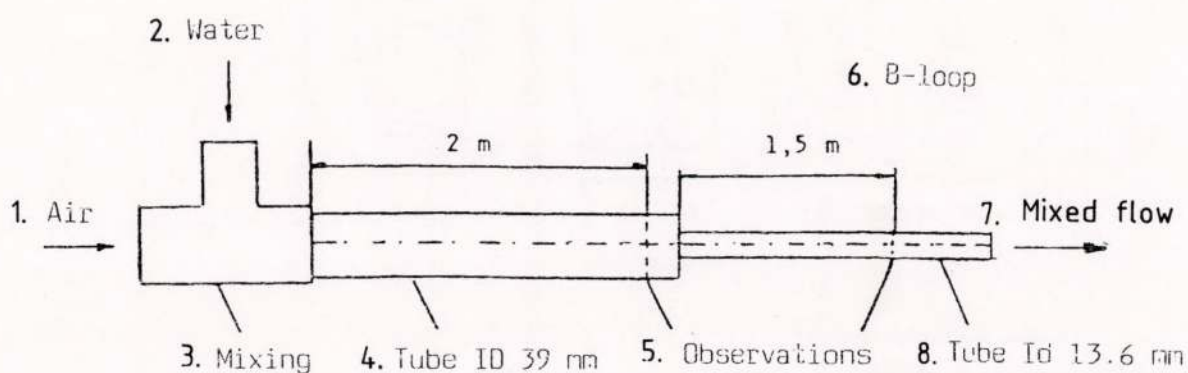
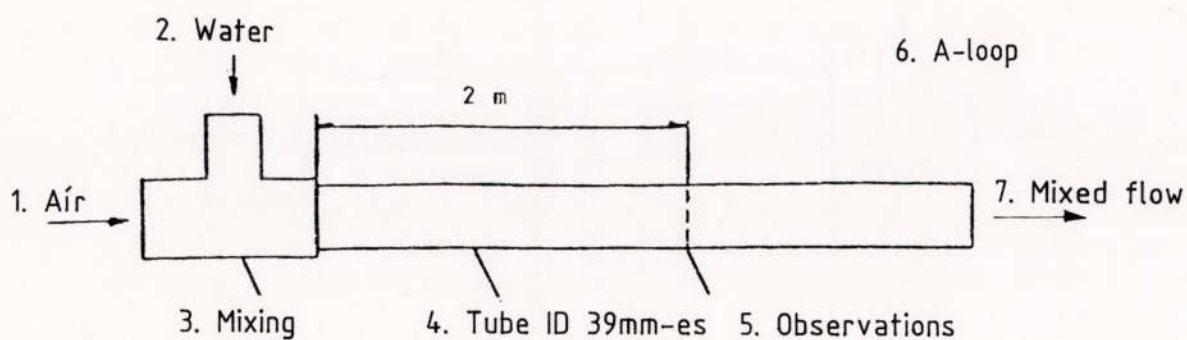
A vízszintes, 39 mm átmérőjű vizsgálócsőben (A mérőkör) felvett mérési pontok log-log rendszerben való ábrázolásával kapott áramlási térkép látható a 4. ábrán (A eset). A koordinátengelyeken a V_{SL} és V_{SG} folyadék-, illetve gáztérfogatáramból számított keresztmetszeti sebességeket jelölnek.

Az elkészített áramlási térkép átfogja a réteges, fodros, dugós, hullámos és gyűrűs áramlás területeit az alkalmazott $0,03-3,6 \text{ m}^3/\text{h}$ folyadék-, valamint az $1-34 \text{ m}^3/\text{h}$ gáztérfogatáram határokon belül. Ezzel a hullámos áramlás csaknem teljes határzónája, azaz a dugós-hullámos, réteges-hullámos és fodros-hullámos átmeneti zónák feltérképezhetők voltak. A mérések a buborékos-hullámos határzóna feltérképezésére nem terjedtek ki.

Az áramképek fontosabb határvonalai a 4. ábra alapján:

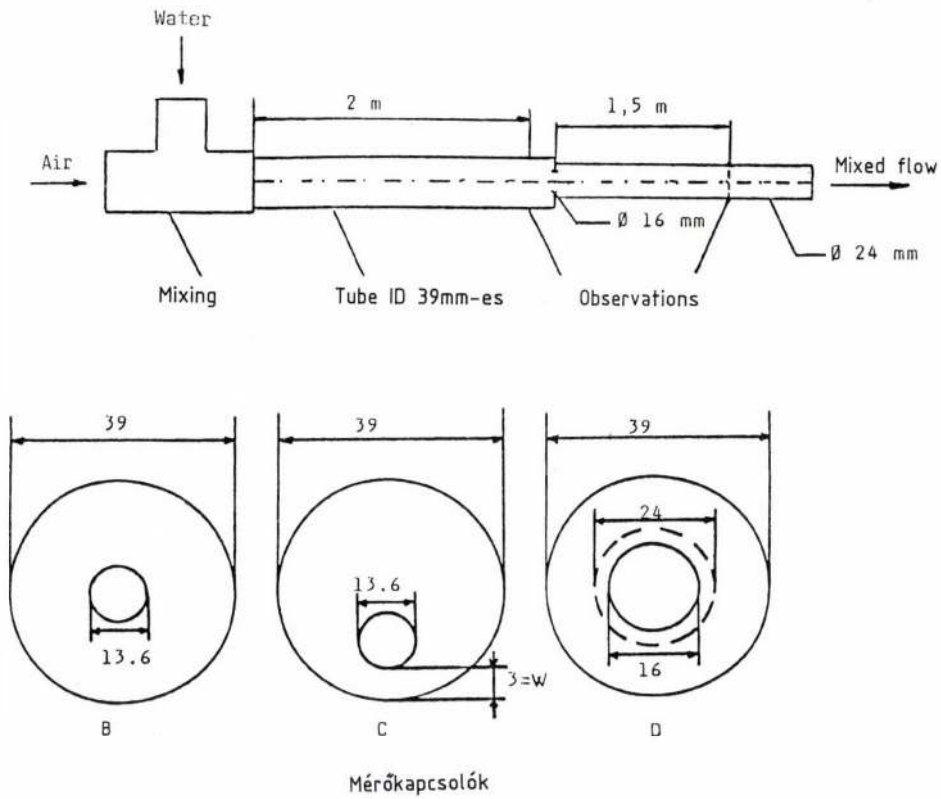
	Keresztmetszeti sebesség	
	Folyadék m/s	Gáz m/s
Réteges-hullámos	<0,20	<5,0
Fodros-hullámos	>0,2 <0,3	>1,5 <18
Dugós-hullámos	>0,2	>0,2

A mérőberendezés további mérésekre való alkalmazása előtt szükségessé vált az A mérőkör gyakorlati alkalmazhatóságának igazolása, ugyanis a kísérletsorozat második részéhez tartozó, két különböző átmérőjű cső összekapcsolásával végzett mérésekhez hasonló vizsgálatokról az irodalom nem számol be. Így azok közvetlenül irodalmi adatokkal nem vehető össze.

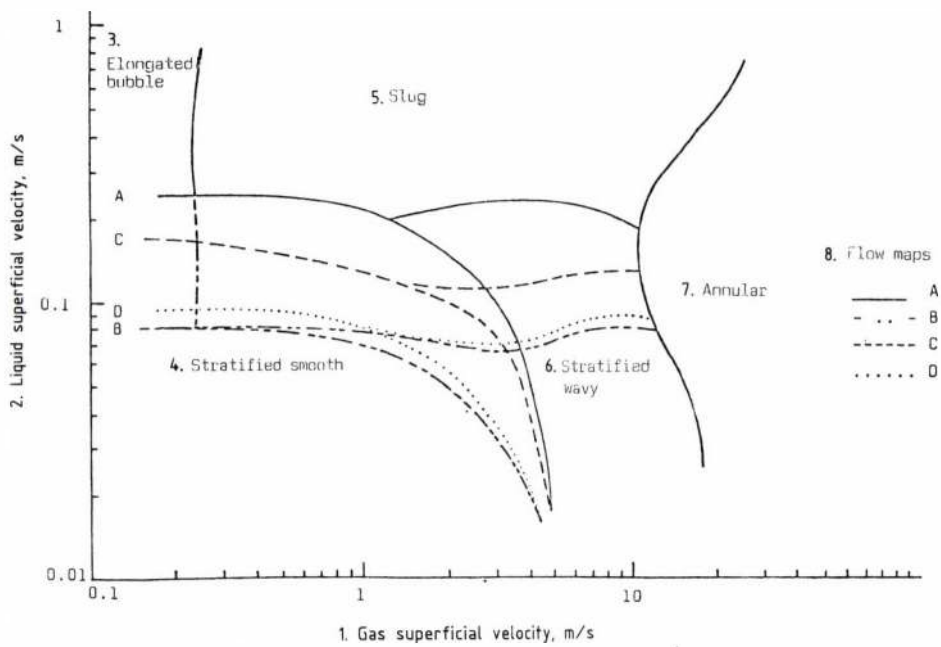


Kísérleti eszközök

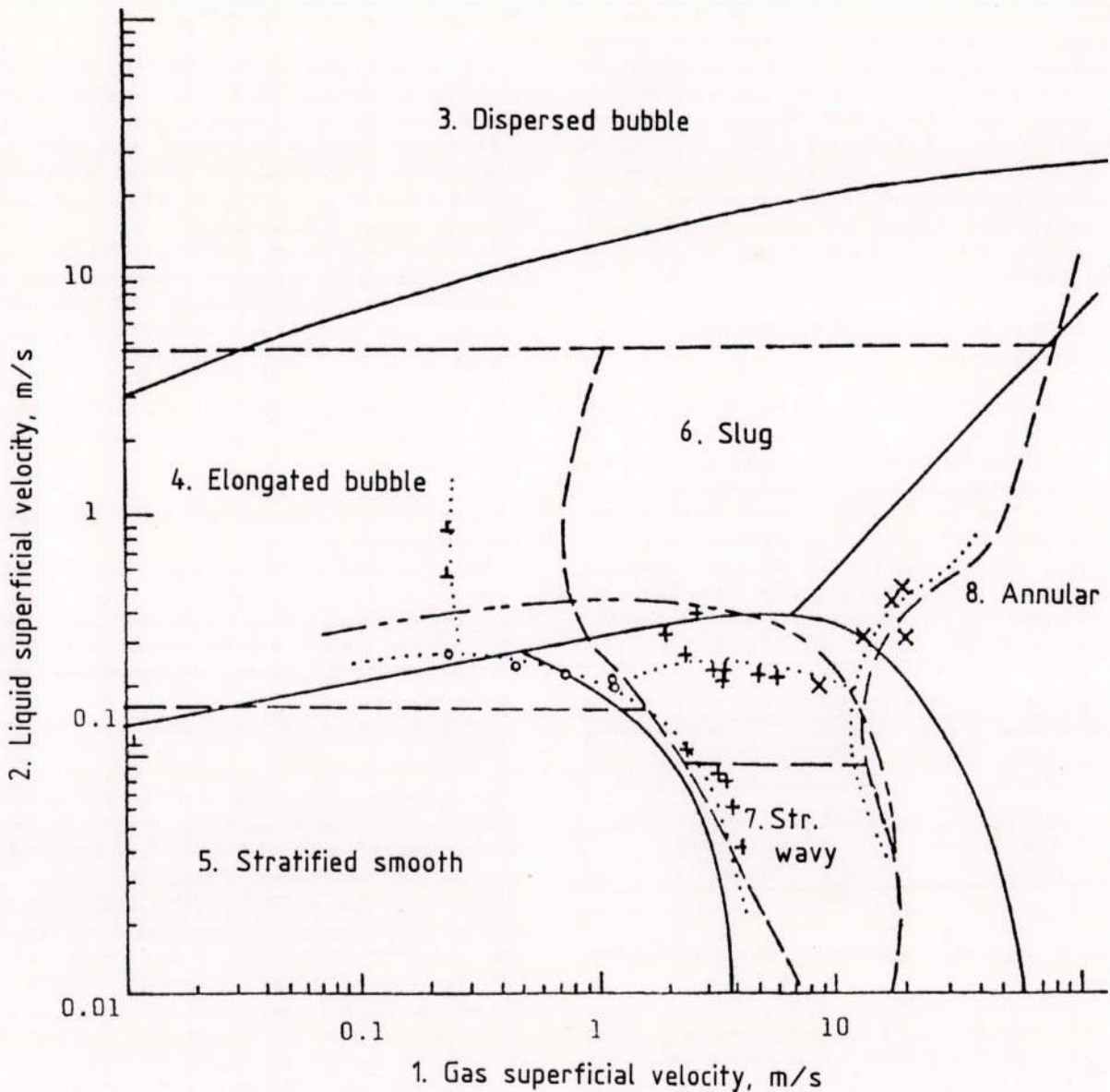
2. ábra. Kísérleti mérőkörök, 1 levegő; 2 víz; 3 keverőfej;
4 39 mm belső \varnothing -jú cső; 5 megfigyelés; 6 mérőkör; 7 kevert áram



3. ábra. Mérőcső-csatlakozások



4. ábra. Az áramlási térképek összehasonlítása. 1 gázkeresztmetszeti sebesség, m/s; 2 folyadék keresztmetszeti sebesség, m/s; 3 dugós; 4 réteges; 5 hullámos; 6 fodros; 7 gyűrűs; 8 áramlási térképek



9. Observations: a) Stratified smooth
 b) Stratified wavy
 c) Elongated bubble
 d) Annular dispers

10. Theories: ——— Taitel and Dukler
 - - - Madhane et al.
 - . . . El-Oun
 11. Present study

5. ábra. Az elméleti és kísérleti áramtérképek összehasonlítása. 1 gázkeresztmetszeti sebesség, m/s; 2 folyadék keresztmetszeti sebesség; 3 diszperz dugós; 4 dugós; 5 réteges; 6 hullámos; 7 fodros; 8 gyűrűs; 9 megfigyelések: a) réteges; b) fodros; c) dugós; d) diszperz gyűrűs; 10 elméletek; 11 jelen tanulmány

Az összehasonlíthatósági kívánalmakat *Taitel-Dukler* [6] *Madhane* és szerzőtársai [12], valamint *El-Oun* [8] áramlási térképei egyaránt kielégítik. Jelen kutatás eredményeit tükröző, az A mérőkörön végzett mérések alapján felvett áramlási térképet más térképekkel való összehasonlításban az 5. ábra mutatja. Látható, hogy a jelen tanulmány által jelzett gyűrűs áramlási határvonal *Madhane* áramlási térképéhez jobban igazodik, a réteges, fodros és hullámos áramlási határvonalak inkább *Taitel-Dukler* áramlási térképéhez állnak közelebb. A jó egyezőség a megtervezett és összeállított mérőberendezés használhatóságát, továbbá a kidolgozott mérési módszer alkalmazhatóságát igazolja.

A béléscsőben és termelőcsőben kialakuló áramkép kapcsolata

A kútszerkezet kialakításakor fontos kérdés tisztázni, hogy a nagy átmérőjű vízszintes kútszakaszban (béléscső, nyitott lyuk) kialakuló áramlási típusok közül melyek azok, amelyek a termelőcsővel ellátott kút termelési viszonyait károsan befolyásolják. A B, C, D mérési sorozatok ezért a 39 mm-es, nagy átmérőjű csőre vonatkozó mérési eredményeik mellett tartalmazzák a 13,6, illetve a 24 mm-es mérőcsőre vonatkozó megfigyeléseket is. A mérések alatt a 39 mm-es és a hozzá kapcsolt kisebb átmérőjű vizsgálócsőben az alábbi, mindkét mérőcsőre külön-külön vizsgált áramlási formák alakultak ki:

39 mm-es vizsgálócsőben	13,6, illetve 24 mm-es vizsgálócsőben
Dugós	Hullámos, gyűrűs, kódós
Réteges	Dugós, hullámos, gyűrűs, kódós
Fodros	Dugós, hullámos, gyűrűs, kódós
Hullámos	Hullámok által zavart
Gyűrűs	Kódós

A mérési adatok kiértékelése után az alábbi megállapítások tehetők:

- Ha a 39 mm-es, nagy átmérőjű csőben dugós, réteges, fodros, gyűrűs vagy kódós áramlás alakul ki, akkor a hozzá kapcsolt kisebb átmérőjű csőben kialakuló áramlási kép követi a vízszintes csőben áramló gáz- és folyadékfázis elrendeződésének törvényszerűségeit. Azaz a 39 mm-es, nagy átmérőjű csőben való réteges áramlás mellett a hozzá kapcsolt kisebb átmérőjű csőben a tényleges gáz- és folyadék-keresztmetszeti sebességeknek megfelelően réteges, fodros, hullámos, gyűrűs és kódós áramlás is kifejlődhet.
- Ha a 39 mm átmérőjű csőben hullámos áramkép uralkodik, akkor a hozzá kapcsolt kis átmérőjű csőben a gáz- és folyadék-keresztmetszeti sebességektől függő tiszta áramkép nem képes kialakulni.

A szabályos időközönként érkező hullámok nagy folyadék-tartalma erősen lüktető áramlást okozva döntően befolyásolja a kis átmérőjű csőben az áramlási viszonyokat. Indokolt tehát olyan kútszerkezetek kialakítása, amelyek csökkentik a vízszintes kútszakaszban való hullámos áramlás kialakulásának lehetőségét.

A különböző vízszintes kútkiképzési típusok esetén kialakuló áramképek vizsgálata

A B mérőkör pakkeres kútkiképzést szemléltet arra az esetre, amikor a pakkert egy gázt és folyadékot termelő kút vízszintes szakaszába építik be. A vizsgálat célja az volt, hogy két különböző átmérőjű csőből álló rendszer hogyan befolyásolja a nagy átmérőjű csőben való áramkép kialakulását, azaz okozhat-e zavart a termelésben, ha csupán a termelőcső beépítésével változik a kútszerkezet.

A mérések alapján felvett áramlási térkép a nagy átmérőjű csőben gáz és folyadék együttes áramlására vonatkozik. Ennek megfelelően a gáz és folyadék a keverőfejen keresztül a nagy átmérőjű csőbe lépett be, és a kis átmérőjű csővön való átáramlás után távozott a mérőrendszerből.

Az A, B mérőkörön végzett mérések eredményei alapján szembevetendő az áramlási térkép jelentős megváltozása (4. ábra, B eset):

- a hullámos áramlás igen hamar, már 0,07 m/s folyadéksebességnél mutatkozott
- a fodros-hullámos átmeneti zónát jelző határvonal ellaposodott
- a réteges és fodros áramlási határ is eltolódott a kisebb folyadékáram irányába. A fodros áramlás már 0,3 m/s gázsebességnél kifejlődött, szemben a központositott termelőcső nélküli 1,4 m/s-os értékhatárral
- a gyűrűs és dugós áramlás határvonala lényegesen nem változott.

A központositott termelőcsővel ellátott kútkiképzés a termelőcső nélküli esethez viszonyítva lényegesen kedvezőtlenebb termelési feltételeket ad, mivel a hullámos áramlás jóval korábban, jóval kisebb folyadékáramoknál kifejlődik.

Annak vizsgálatára, hogy miként lehet a kútkiképzés módosításával a központositott termelőcsővel kiképzésnél kedvezőbb termelési feltételeket elérni, azaz a hullámos áramlás határait a magasabb folyadékáram-területekre kitolni, a kútkiképzési gyakorlat lehetőségein belül két változat kínálkozik. A termelőcső központositásának elhagyása (pl. pakker nélküli kút), vagy a termelőcső átmérőjének növelése.

A C mérőkör azt a kútkiképzési esetet szemlélteti, amikor a béléscsővezetett vízszintes kútszakaszba pakker nélküli (nem központositott) termelőcső van beépítve. Ennek megfelelően a nem központositott termelőcső a betétcső alján helyezkedik el. A két mérőcső tengelye nem esik egybe, elhelyezkedésük excentrikus (1. a 2., 3. ábrát).

A 4. ábra alapján (C eset) szembevetendő az áramlási térkép B esethez viszonyított kedvező megváltozása:

- a hullámos áramlás a legkedvezőtlenebb helyzetben is csak 0,1 m/s folyadéksebességnél fejlődött ki, ami jobban közelít a termelőcső nélküli esethez
- a fodros-hullámos határvonal a B vizsgálathoz viszonyítva magasabb helyzetben található, formája a termelőcső nélküli esethez közelít
- a réteges, hullámos és fodros áramlási határ is a nagyobb folyadékáramok irányába tolódott. A fodros áramlás ekkor már 0,7 m/s gázsebességnél fejlődött ki, ami még mindig nagymértékben eltér a termelőcső nélküli 1,4 m/s-os értékhatártól

– a gyűrűs és dugós áramlás határvonala ebben az esetben sem változott lényegesen.

A C mérőkör által jelzett áramlási kép a B-vel való összehasonlításban a hullámok későbbi kialakulása miatt lényegesen kedvezőbb termelési feltételeket teremt.

A D mérőkörrel végzett vizsgálatok arra az esetre értelmezhetők, amikor a bélésűcsövezett vízszintes kútszakaszba egy nagyobb átmérőjű termelőcsövet építenek be valamely a termelőcső belső átmérőjét leszűkítő termelészabályozó eszközzel. A C mérőkör 39 mm-es és 26 mm-es belső átmérőjű mérőcsövének tengelye egybeesett és egy 16 mm-es furatátmérőjű átmenettel csatlakozott egymáshoz (3. ábra).

A D mérőkör mérési eredményei alapján készített áramlási térkép a B esethez képest alig mutat javulást:

– a hullámos áramlás határvonala, azaz a hullámok korai kifejlődése ebben az esetben is kedvezőtlen termelési feltételeket teremt,

– a fodros-hullámos határvonal a B vizsgálatához viszonyítva alig változott,

– a réteges, hullámos és fodros áramlási határ kismértékben a nagyobb folyadékáramok irányába tolódott,

– a gyűrűs és dugós áramlás határvonala egybeesik az előzőekben értékelt áramlási térképekkel.

A D eset által jelzett áramlási kép a hullámos áramlás csaknem azonos feltételek mellett kifejlődése miatt a B esethez hasonlóan kedvezőtlen termelési feltételeket teremt.

Összefoglalás, értékelés

A laboratóriumi mérések igazolták, hogy a betétcsőben kialakuló hullámos áramkép nagy zavart okoz a termelőrendszerben, továbbá a vizsgált kútkiképzési típusok lényeges áramkép-alakító tényezők. A kútszerkezet kialakításakor tehát arra kell törekedni, hogy a vízszintes kútszakaszban ne fejlődhessen ki lüktető termelést okozó hullámos áramkép.

A témakörrel foglalkozó jelentősebb publikációkban az áramlási térkép átmeneti zónáit meghatározó kritériumok azonos átmérőjű csövezetekre állnak rendelkezésre. Így a jellemző kútkiképzési esetek között a pakker és termelőcső nélküli nyitott lyukra, betétcsövezett vagy bélésűcsövezett és cementezett kúttípusra ezek a kritériumok alkalmazhatók.

A termelőcsővel ellátott pakkeros és pakker nélküli kútak esetén, illetve a csőátmérőben szűkületet okozó bármely kiképzési formánál az azonos átmérőjű csőben való gáz-folyadék keverékáramra vonatkozó összefüggések a réteges-hullámos, valamint a fodros-hullámos átmeneti zónákra kellő pontossággal nem alkalmazhatók.

A vízszintes kutak szerkezetének kialakításakor tervezési tényezőként kell figyelembe venni a hullámos áramlás kialakulásának feltételeit.

Javaslatok a kutatómunka folytatására

Olyan tervezési kritériumok kidolgozása szükséges, amelyek a termelőcsővel ellátott pakkeros és pakker nélküli kiképzések esetén megfelelő pontossággal alkalmasak a réteges-hullámos, valamint a fodros-hullámos átmeneti zónák meghatározására.

Tisztázni kell a vízszintes kútszakaszban szokásos dőlésváltozások, valamint a rendszer nyomásának hatását a hullámos áramlás kifejlődésére.

Olyan, a kútkiképzés tervezését elősegítő folyamatábrák, döntésrendszerek kidolgozása javasolt, amelyek a hullámos áramlás kialakulásának feltételeit tervezési tényezőként veszik figyelembe.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők ezúton mondanak köszönetet azért, hogy az Institut Français du Pétrole lehetővé tette a mérőberendezés összeállítását, elősegítve ezzel a kutatás elvégzését.

IRODALOM

- [1] Joshi, S. D.: Horizontal well technology. Penn Well Books. Tulsa, Oklahoma. 1991.
- [2] Butlin, D. M.: Artificial lift in horizontal wells. Conference on Horizontal Well Technology, Houston, Texas, 1990 Oct.
- [3] Federer I.: Two-phase flow in horizontal well. Internal note. Institut Français du Pétrole, Párizs, 1991.
- [4] Milne-Thomson, L. M.: Theoretical hydrodynamics, MacMillan, New York (1968).
- [5] Kordyban, E. S.–Ranov, T.: Mechanism of slug formation in horizontal two-phase flow. ASME Journal of Basic Engineering, Vol.92, p. 857. 1970.
- [6] Taitel, Y.–Dukler, A. E.: A model for predicting flow regimes transitions in horizontal and near-horizontal gas-liquid flow. AIChE J., Vol. 22. No. 1. p. 47, 1976.
- [7] Barnea, D.–Shoham, O.–Taitel, Y.: Flow pattern transition for vertical downward inclined two-phase flow; Horizontal to vertical. Chem. Eng. Sci., 37. No. 5. 735–740. 1982.
- [8] El-Oun, Z.: Gas-Liquid two-phase flow in pipelines. SPE 20645 65th Annual Technical Conference, New Orleans, Sept. 1990.
- [9] Scott, S. L.–Kouba, G. E.: Advances in slug flow characterization for horizontal and slightly inclined pipes. SPE 20628 (1990).
- [10] Islam, M. R.–Chakma, A.: Comprehensive physical and numerical modeling of a horizontal well. SPE 20627 (1990).
- [11] Corteville, J.–Grouvel, J. M.–Roux, A.–Lagiere, M.: Rev. Institut Français du Pétrole, Vol. 38, No. 2, pp. 41–49, March–April 1983.
- [12] Madhane, J. M.–Gregory,–Aziz, K.: A flow pattern map for gas-liquid flow in horizontal pipes. Int. J. Multi-Phase Flow, Vol. 1, p. 537–533, 1974.

Г. Шолет, дипл. инж.–И. федерер, дипл. инж.: **Связь структурных форм течения с заканчиванием скважин в их горизонтальных участках**

В надлежащим образом законченной горизонтальной эксплуатационной скважине оптимальные условия потока достигаются в том случае, когда при забойных условиях содержание газа и жидкости в продукции скважин значительно не разделяются. Однако в скважинах, работающих при высоком газовой факторе интенсивное разделение смеси газ-жидкость в горизонтальном участке может привести к неполадкам в эксплуатации. Раздельная структура потока с волновой поверхностью в горизонтальном участке скважины на поверхности вызывает пульсирующие изменения давления с низкой частотой и большими амплитудами, что может вызывать не только падение дебита, но и нарушения конструкции скважины. В настоящее время наблюдается большая неопределенность в влиянии кривизны скважины на давление в системе и влиянии конструкции скважин на условия течения флюидов. Таким образом выяснение влияния (эффекта) факторов на условия течения смеси в горизон-

talánom участке скважины считается важным шагом с точки зрения предупреждения ожидаемых проблем в эксплуатации и выбора подходящей конструкции скважины.

В статье описывается серия измерений, проведенная в лаборатории французского Нефтяного Института с целью изучения совместного течения газа и жидкости в горизонтальном участке скважины. Излагаются условия проектирования и изготовления экспериментального оборудования, далее приводится рекомендация на внедрение изучения условий течения смеси в горизонтальном участке в качестве фактора проектирования конструкции скважин. В ходе экспериментальных работ были составлены карты течения для анализа влияния колонн обсадных и насосно-компрессорных труб на структурные формы газожидкостного потока.

Dipl. Ing. H. Cholet—Dipl. Ing. I. Federer: **Zusammenhang zwischen dem Strömungsbild in horizontalen Sonden und der Sondenkomplettierung**

In richtig komplettierten horizontalen Sonden sind die Strömungsverhältnisse am günstigsten, wenn unter Sohlenumständen sich der Flüssigkeitsinhalt des Gasproduktes nicht in bedeutendem Masse separiert. Jedoch in Sonden mit hohem Gas-Flüssigkeitsverhältnis des Produktes kann die intensive Separation in den horizontalen Sondenstrecken zu Störungen in der Produktion führen.

Zufolge der welligen Strömung, die sich in der horizontalen Sondenstrecke entwickelt, erscheinen an der Oberfläche pulsierende Druckänderungen mit Niederfrequenz und hoher Amplitude, was nicht nur die Verminderung der Produktion zur Folge hat, sondern auch das Schadhafwerden der Sondenkonstruktion verursachen kann.

Zur Zeit herrscht grosse Zweifelhaftigkeit in der Frage der Wirkung der Schrägbohrung, der Druckverhältnisse im System und der Sondenkonstruktion auf die Strömungsverhältnisse. Die Feststellung der Effekte, die die Strömungsverhältnisse in der horizontalen Sondenstrecke beeinflussen, bedeutet einen wichtigen Schritt zur Vorbeugung den wahrscheinlichen Produktionsproblemen und zur Bestimmung der geeigneten Sondenstruktur.

Es wird über die Reihe von Messungen, die im Laboratorium des Institut Français du Pétrole zur Untersuchung des gemeinsamen Gas- und Flüssigkeitsstromes in horizontalen Sonden durchgeführt wurden, berichtet. Es werden die Bedingungen der Projektierung und der Ausgestaltung des Prüfgerätes bekanntgemacht. Es wird weiters empfohlen, die Untersuchung der Strömungsverhältnisse in horizontalen Sondenstrecken, als zu beachtenden Faktor bei dem Entwurf der Sondenkomplettierung einzuführen.

Zur Analyse der Wirkung der Futterrohr-Förderrohr Kombination auf das Strömungsbild wurden während den Untersuchungen Stromkarten erzeugt.

H. Cholet, Eng.—I. Federer, Eng.: **Relations between the flow patterns formed in horizontal wells and the construction of wells**

A well constructed horizontal exploitation well can assure the most advantageous flowing conditions when the fluid content of the yield gas is not separated to a considerable extent in the environment of the bore bottom. However, in case of wells producing a high gas-fluid ratio, the intensive separation of fluid and gas in the horizontal section may cause failures of the production.

As a consequence of the wavy flow developing in the horizontal section low frequency and large amplitude, pulsating pressure variations may appear at the surface which result not only in a reduction of the flow rate but also in a failure of the well structure. For the time being, there is a serious uncertainty concerning hole gripping, system pressure and the effect of well structure influencing flow conditions. The clarification of effects influencing the flow conditions in a horizontal well section could be an important step in preventing the expected production problems, as well as from the point of view of the construction of a suitable well structure.

The present study reports a series of tests carried out in the laboratory of Institut Français du Pétrole for investigating the joint flow of gas and fluid in a horizontal well section. Conditions of the design and development of the investigation equipment are presented, as well. In the following, the analysis of horizontal well sections is proposed to be a factor to be considered in well design. During the investigation flow diagrams have been made to analyse the impact of the casing-tubing on the flow chart.

KÜLFÖLDI HÍREK

Geotermikus kísérleti üzem Neustadt-Gleweben (Schwerintől D-re)

Az építést 1993 szeptemberében kezdték el és a próbaüzem indítását 1994. októberre irányozták elő. A létesítmény két, 1988–89-ben leemelyített kutatófúráásra alapul, melyek kb. 2000 m mélységben melegváltárolót tártak fel. Innen a meleg vizet felszivattyúzzák, hőcserélőkben lehűtik, majd újra visszajuttatják. A melegváltárolóban a víz hőmérséklete mintegy 100 °C. Az épülő fűtőmű teljesítményét 12 MW-ra tervezték, melyből 6,5 MW-ot a geotermális energia szolgáltat. A geotermális üzem létesítési költségét 10,7 M DM értékre irányozták elő.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1993. nov.

Új átalakítási technológia Venezuelában

A venezuelai állami olajvállalat új üzem építését tervezi Cardonban (Ny-Venezuelában). Az üzem kapacitását 15 000 b/d-re tervezik, és a költségét 168 M \$-ra irányozták elő. Az üzem a HDH-eljárást fogja alkalmazni, melyet a venezuelai kutatóintézet dolgozott ki nehézo-

jok és vákuummaradékok (konvertálására) feldolgozására, ill. értéke-sebbé tételére. Az eljárás alacsonyabb nyomáson működik, mint az egyéb hasonló célú eljárások és olyan katalizátort alkalmaz, amely kőforgatható, ill. visszajuttatható az acéliparban való felhasználásra.

Oil and Gas Journal, 1993. nov. 15.

Az USA levegőtisztasági törvényének kihatása a finomítóiparra

Az USA 1990. évi levegőtisztasági törvénye nagyon szigorú követelményeket ír elő. Sok szakember, ill. ipari vállalat vitatja ennek jogsultságát. Egyes becslések szerint ahhoz, hogy az USA finomítóipara megfeleljen a környezetvédelmi szabályoknak, a finomítóknál ez 36,5 Mrd \$ költséggel jár. Egyik vitatott kérdés, hogy rövid az idő a felkészülésre és az átállásra, a másik az, hogy a kormányzat a reformált benzint feljavításához nagy mennyiségű metanol bekeverését javasolja 1995-től. A témával számos cikk foglalkozik nagyon kritikus hangvételben.

Oil and Gas Journal, 1994. jan. 17., 1994. jan. 24.

Turkovich Gy.

A kút körüli zóna kombinált kezelése, tapasztalatok és perspektívák az algyői mezőben

PAÁL TIBOR-
†MILLEY GYULA-
BODOLA MIKLÓS-
POZSGAI JÁNOS-
TISZAI GYÖRGY

ETO: 622.276/279

Viszasajtoló és termelőkutak kezelésére kombinált, ioncserés és védőkolloidos kezelési módszert és technológiát dolgoztak ki. A laboratóriumi kísérletek után kereken 100 kút kezelésével bizonyítható a módszer műszaki és gazdasági eredményessége. Az alkalmazott kémiai anyagok környezetbarátok, és szabad kereskedelmi forgalomban kaphatók. A kidolgozott módszer hatásosságát üzemi szakemberek véleménye igazolja, mező szintű kiterjesztését javasolja.

Bevezetés

Algyő Magyarország legnagyobb kőolaj- és földgázmezője. Az ásványvagyron túlnyomó többsége (86%) 10 felső pannon, ill. 4 alsó pannon korú telepben található. A viszonylag kedvező tárolótulajdonságú rétegösszlet kőzetanyagában az apró- és finomszemű homokkövek, aleuritok, agyagmárgák dominálnak. A tároló erősen heterogén kifejlődésű.

A kőolajat, ill. földgázt tároló homokkő-aleurit kőzetek főbb ásványi alkotói: kvarc (45–55%) földpát, klorit, kaolinit, muszkovit, szericit, illit, montmorillonit, dolomit. Az agyagtartalom diszperz és közbetelepült (rétegezett) formában egyaránt megtalálható. A nagy agyagtartalmú tárolórétegekben az alacsony (5 g/l) sókoncentrációjú víz áramlásával megindul a finomszemcsék migrációja. Amikor a víz megjelenik a termelőkutakban, a kút körüli zónában, a nagy áramlási sebesség következtében (kétfázisú áramlás) bekövetkezik a tárolókőzetek eróziója, megindul a termelőkutak homokosodása. A tárolóréteg megbomlása egyrészt a kőzetváz szerkezetének lazulása – ami az agyagdiszpergálódás következménye –, másrészt a közvetlen kút körüli zónában fellépő nagy áramlási sebesség eredménye. Ha megbomlik a közvetlen kút körüli zóna kőzetvázszerkezete, a cementálódás gyengülése következtében alacsonyabb áramlási sebesség (kisebb megcsapolási ütem) esetén is folyamatos vagy szakaszos homokolódás indul meg.

A hagyományos agyaghatás-inhibítációs módszer arra épül, hogy a kezelőionok (K^+ , NH_4^+ stb.) kedvező tulajdonságuk (méretük és koordinációs számuk) következtében a 2:1 rétegszerkezetű duzzadó agyagásványokba (pl. montmorillonit) ioncsere során beépülnek, az egységcella C tengelye irányában erős kontrakciót váltanak ki, nő a kezelt zóna stabilitása, javul a kötőanyag cementálódása. Az ún. nem duzzadó agyagásványok inhibítálásakor a kezelőionok ioncsere során stabilan nem épülnek be az agyagásványok szerkezetébe, az alacsony sókoncentrációjú víz áramlása során (kezelőanyag higulása) deszorpció következtében bekövetkezik a szerkezet lazulása, a részecskék diszpergálódása. Az algyői tárolóréteget (a ce-

mentálóanyagban belül) az agyagásványok elemi cellái, a 2:1 rétegszerkezetű duzzadó (pl. montmorillonit), a 2:1 rétegszerkezetű nem duzzadó (pl. illit), továbbá az 1:1 rétegszerkezetű nem duzzadó (pl. klorit) anyagásványok egymásra települt cellái építik fel, ezeket kevert szerkezetű agyagásványoknak nevezzük. A felső pannon rétegekben az agyagásványok több mint 80%-át a kevert szerkezetű agyagásványok alkotják. Az agyaghatás inhibálásán alapuló kezelések hatásosságának növelése kevert szerkezetű agyagásványok stabilizálása útján érhető el, aminek gyakorlati megoldása, hogy a K^+ és NH_4^+ -ionokkal már kezelt agyagásványok felületét kolloid védőréteggel vonjuk be. A kolloid védőréteg megakadályozza az alacsony sókoncentrációjú víz deszorbeáló hatását, így a kezelt állapot mindaddig fenntartható, ameddig a védőréteg jelen van a kezelt felületen.

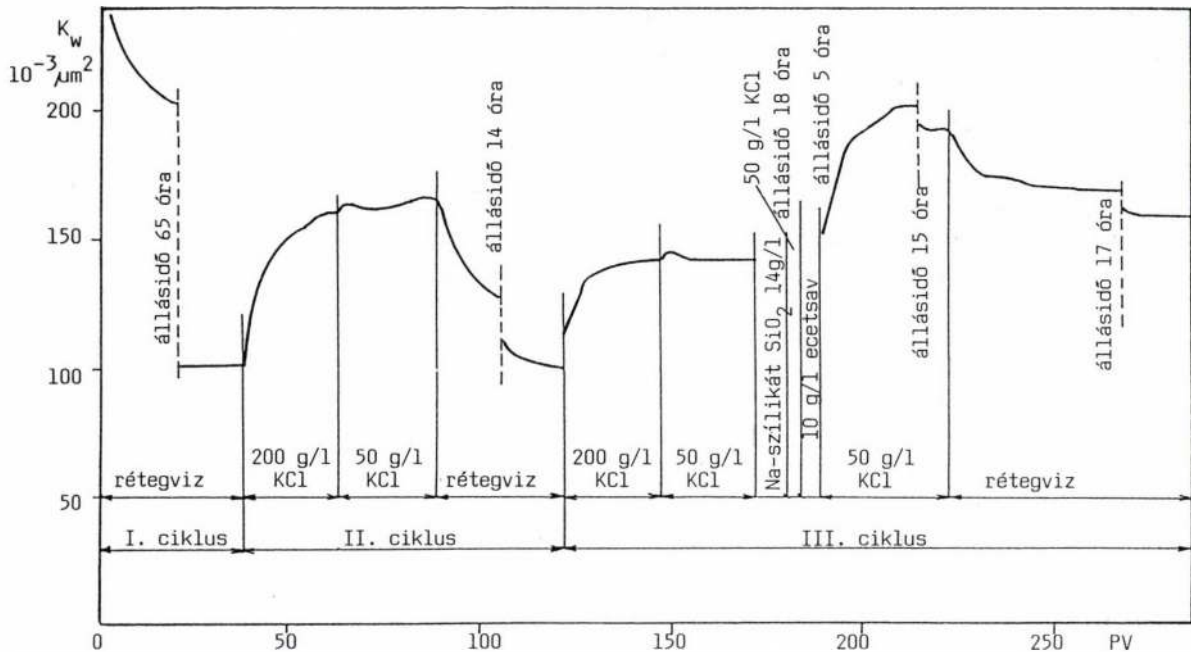
Laboratóriumi kísérletek az agyaghatás-inhibítációs kezelések hatásosságának stabilizálására

Nagyszámú laboratóriumi vizsgálatot végeztünk (labor- és réteggörülmenyeken) a kolloid védőréteg kialakítási technológiájának kidolgozására. Védőkolloidként felhasználható (elvéleg) minden in situ gélesedő vegyület. Kísérleteinknél védőkolloidként vízben oldódó szilikátot (kereskedelmi vízüveg) alkalmaztunk. A védőréteg stabilizálására aktivátorként sósav és ecetsav vizes oldatát használtuk fel. A 2:1 rétegszerkezetű duzzadó és a kevert szerkezetű agyagásványok inhibítálási, stabilizálási folyamata ismert reakciókon alapul. A védő kolloid réteg kialakítása a kevert szerkezetű agyagásványok stabilizált állapotának fenntartása mellett hosszadalmas, folyamatos laboratóriumi kísérleti munkát jelentett.

A védőréteg kialakítási technológiájának kidolgozásához kiindulásként laboratóriumi körülmények között végeztünk vizsgálatokat. A mérésekhez 2,5 cm átmérőjű és 5–6 cm hosszúságú (algyői kutakból származó) konszolidált kőzetmintákat használtunk fel. Az 1. ábrán az Alg-176. kút 3. sz. magmintáján (1952,38–1952,61 m) mért áteresztőképesség-változásokat mutatjuk be a besajtoló víz mennyiségének függvényében. Az ábrán három ciklus látható:

- I. Abszolút permeabilitást mértünk rétegvízzel, az agyagásványok duzzadásából eredő permeabilitás csökkenési tendenciájának meghatározására.
- II. Hagományos inhibítációs kezelés, majd vízbesajtolás.
- III. Inhibítációs kezelés, majd a kolloid védőréteg kialakításához szükséges vízüveg oldat és a védőréteg stabilizálásához biztosító híg sósav besajtolása.

Alg-176. kút, 3. sz. mag 1952,38-1952,61 m



I. ábra. A laboratóriumi kísérlet eredményei

Az egyes dugók után beiktatott várakozási idők a technológia részét képezik, amiket vízbesajtolás követett.

Az I. ábrából az alábbiak tűnnek ki:

- az első ciklusban a rétegvíz besajtolásakor az agyagásványok duzzadásából eredő áteresztőképesség-csökkenés jelentős;
- a második ciklusban az inhibitálás hatására javul és stabilizálódik a permeabilitás, de a vízbesajtolás megindítása után csökkenést mutat;
- a harmadik ciklusban az inhibitálás és a kolloid védőréteg kialakulása után a vízbesajtoláskor az áteresztőképesség-csökkenés mértéke mérsékelte a másik két ciklushoz viszonyítva.

A laboratóriumi kísérletek eredményei alapján üzemi kísérleteket, majd kiterjedt üzemi alkalmazásként a kút körüli zónában kezeléseket végeztünk az injektivitás javítására az algyői mezőben.

Az üzemi kísérletek eredményei

Vízbesajtoló kutak injektivitásának javítása

Az algyői mezőben kétoldali vízbesajtolást alkalmaznak. Nagy mennyiségű víz besajtolása elsősorban a gáz-olaj határon történik, egyrészt a rétegnomás fenntartása, másrészt pedig a gáz-olaj határ elmozdulásának megakadályozása céljából (vízfüggő kialakítása). A besajtoló alacsony sótartalmú vizet egyrészt termálvízutakból nyerik, másrészt (és jelenleg már

egyre nagyobb mértékben) a kitermelt és előkészített vizet sajtolják vissza. Az üzemi adatok azt mutatják, hogy a visszasajtoló rendszer kiindulási pontján (vízelőkészítés után) a víz szilárdanyag-tartalma 1–2 mg/l (elsősorban agyagszemcsék), az olajtartalma 0–50 mg/l.

A mező elvízesedésével (a termelőkutak intenzív megcsapolásával) párhuzamosan nőtt a besajtoló víz mennyisége, és ezzel együtt a besajtolhatósági nehézségek is egyre gyakrabban jelentkeztek, azaz a gerincvezeték nyomásán (105–110 bar) nem lehetett az előírt ütemet tartani. A kutak elnyelőképességének csökkenését az alábbiak okozták:

- a besajtoló vízben lévő szilárdanyag-tartalom (elsősorban agyagszemcsék) és olajszennyeződés hatására a perforációk elszennyeződnek, a kút körüli zónában nagy áramlási ellenállás alakul ki a porusfelületen képződött olajos lepedő miatt;
- az agyagduzzadás következtében csökken a kút körüli zóna áteresztőképessége;
- a gáz-olaj határon történő vízbesajtoláskor háromfázisú áramlás alakulhat ki, ill. nyomáscsökkenés esetén visszagázosodás is bekövetkezhet.

A fenti körülmények miatt a rétegkezelési recepturák eltérnek a laboratóriumi (ideális) viszonyok között hatásosnak talált összetételektől.

Kezelések alatt az olajszennyezés káros hatásának megszüntetésére alacsony koncentrációjú (8–50 g/l sósav vizes oldata) előmosó, perforáció- és a kút körüli zónát közvetlenül kondicionáló dugót sajtolunk be. Az előmosó dugó besajtolása azt

a célt is szolgálja, hogy az olajszennyezéstől (olajos lepény) megtisztítsuk a kőzetfelületet, így a kezelőanyag közvetlenül érintkezhet az agyagásványok felületével. Az algyői mezőben jelen időszakra (1989-től) több mint hatvan vízbesajtoló kúton végeztünk injektivitásjavítási kút körüli zónakezelést. 1992-ben huszonnégy kúton végeztünk injektivitásjavítást; a hatásosságot jellemzi, hogy egy év eltelte után csak öt kúton kellett a kezelést megismételni, ami 79%-os hatásosságot jelent. A fenti öt kút injektivitásváltozásánál azt tapasztaltuk, hogy a kezelés után három-négy hónapig jelentős az injektivitásjavulás, majd ezután jelentős csökkenés következik be. Az injektivitás csökkenésének oka lehet:

- a kút körüli zóna mechanikus elszennyeződése;
- a kút körüli zóna visszazagásodása;
- a koloid védőréteg sérülése a nagy áramlási sebességek következtében.

A fenti káros hatások feltételezését (szubjektív megítélését) pontosabbá tenni a nyomáscsökkenési görbékből meghatározható paraméterek ismerete (szkinhatás stb.). A hatásosság számszerű megítélésén kívül azt is figyelembe kell venni, hogy az agyaghatás inhibálásával kút körüli zónavédelmet, a tömény savak kiküszöbölésével a kútszerkezet és a cementpalást megkímélését is biztosítjuk, környezetbarát anyagok felhasználásával.

Az agyaghatás inhibálásán alapuló kút körüli zónakezelések további előnye, hogy felszíni berendezés nélkül, mobil tartály- és szivattyúrendszerrel kivitelezhető, költsége egyharmada-egynegyede a hagyományos savas rétegkezelések költségének. Az üzemi alkalmazás folyamatának és hatásosságának időbeli változását az *Algyő-953.* kút CsD-2 telepében végzett kút körüli zóna kezelésén keresztül mutatjuk be. A kísérleti adatokat az 1. táblázat és a 2. ábra mutatja.

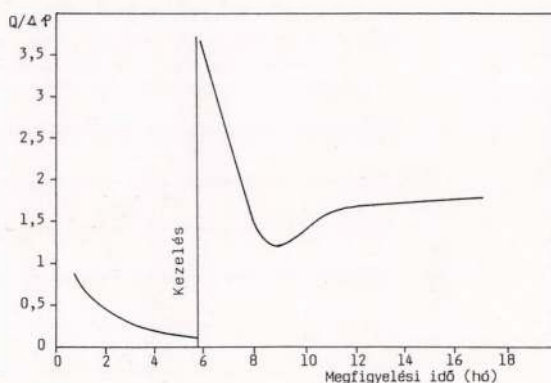
1. táblázat

Algyő-953. sz. (CsD-2 telep) vízbesajtoló kút injektivitási adatai

$K = 0,30 \mu\text{m}^2$ $h(\text{eff}) = 12 \text{ m}$
 $\varnothing = 0,301$ Besajt. ütem: $80 \text{ m}^3/\text{d}$

Dátum	Q m ³ /d	Δp bar	Q/Δp	Megjegyzés
1992.				
01.	60	83	0,72	
02.	45	98	0,46	
03.	30	101	0,30	
04.	22	104	0,21	
05.	15	103	0,15	
06.	12	102	0,12	
06. 24.				Kezelés
06. 30.	80	23	3,50	
07.	80	26	3,10	
08.	80	57	1,40	
09.	80	66	1,21	
10.	80	58	1,38	
11.	80	47	1,70	
12.	80	49	1,63	
1993.				
01.	87	49	1,77	
02.	90	54	1,67	
03.	90	54	1,67	
04.	97	56	1,73	
05.	100	54	1,85	

KÚTSZÁM: Algyő-953. Telep: CsD-2

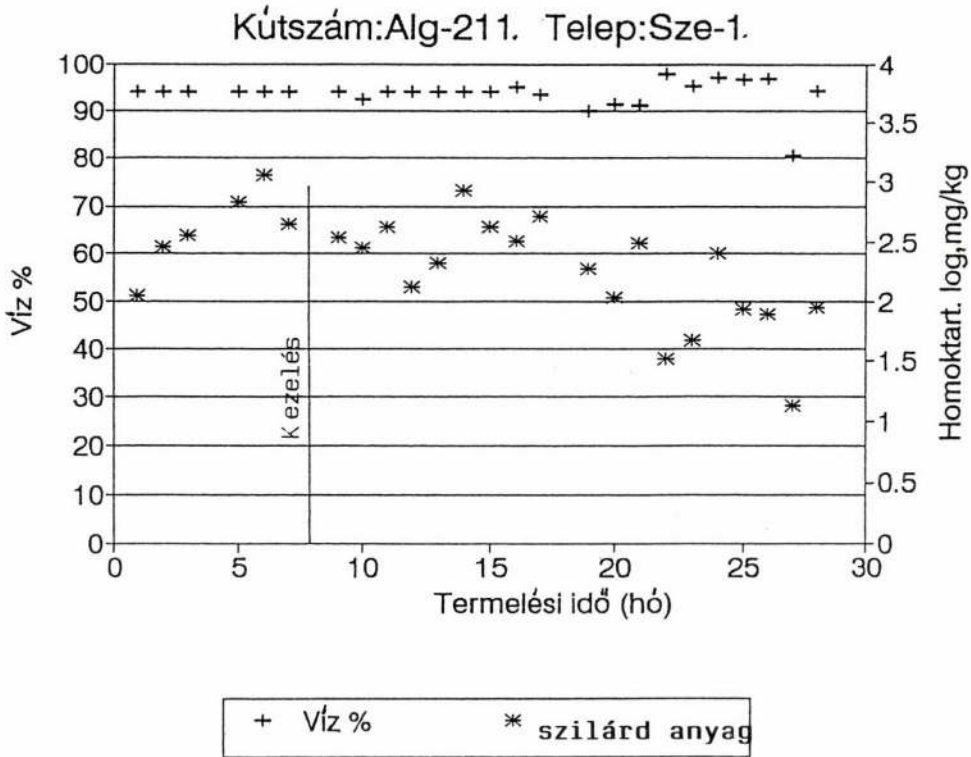


2. ábra

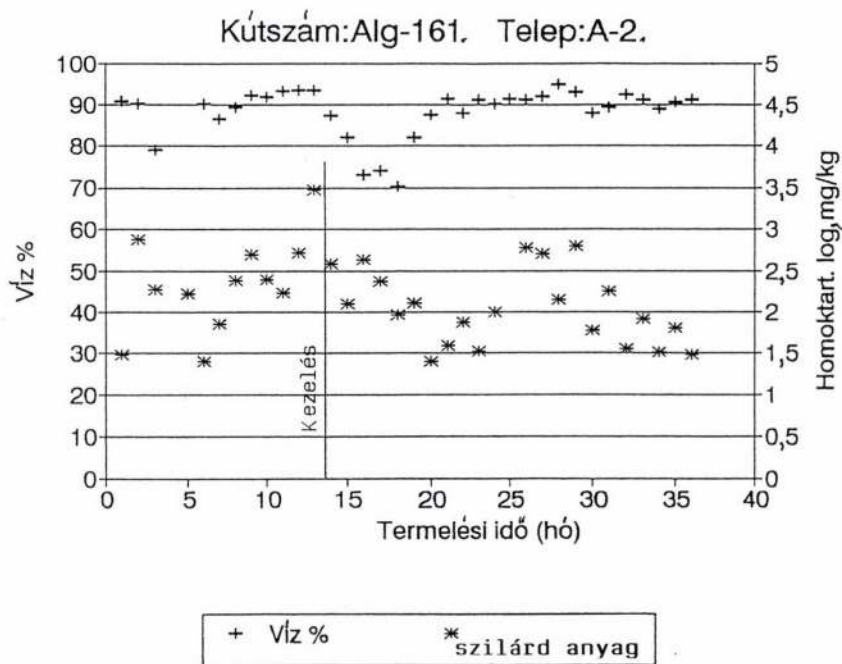
Nagy vízhányaddal termelő kútkombinált inhibálós kezelése

Az algyői mező művelése során azt tapasztaltuk, hogy a víz megjelenésével egy időben a termelőkutak termelvényében megjelent a tárolóból származó szilárd anyag. Az elvizesedés fokozódásával növekedett a termelvény szilárdanyag-tartalma. A már 80–90%-ig elvizesedett kútkombinát részét intenzív megcsapolással ($190\text{--}200 \text{ m}^3/\text{nap}$ bruttó hozammal) művelték. Az intenzív megcsapoláskor, az agyagásványok duzzadása következtében csökken a kőzetváz cementálttsága, bekövetkezik a szerkezet bomlása, a termelőkút folyamatos homokolódása. A szilárdanyag-tartalom a termelvényben elérheti az $1\text{--}3 \text{ kg/m}^3$ értéket is. A kút hozamának csökkenésekor a homokszemek a kútban – az alacsony áramlási sebesség miatt – kiülepednek és mintegy laza zagszűrőként viselkednek. A rétegből beáramló finomszemcséket a kialakult „szűrő” átengedi, a nagyobb szemcséket kiszűri, ezért a termelvényből vett felszíni minták nem mutatják a réteg tényleges homokolódását. A már megbomlott kőzetszerkezet kisebb hozamoknál is tovább homokol, amelyet a felszíni mintákban a kiszűrődés miatt nem reálisan érzékelünk, ezt a jelenséget nevezhetjük „alattomos” vagy „rejtett” homokolódásának is. Az algyői olajtermelő kútkombinát homokolódása a termelési ütem függvénye. A többéves termeltetés alatt jelentős károsodás következett be a kút körüli zónákban, ami kavernák kialakulásához vezetett. A kút körüli zóna kőzetváz-cementálttságának csökkenése, a nagyobb méretű kavernák kialakulása a rétegek összeomlásához, termelési katasztrófához (rétegek összeomlása, a kút elvesztése, a termelés irányíthatatlansága stb.) vezetett. A fenti káros körülmények megszüntetésének egyik lehetséges módja az agyaghatás inhibálásán alapuló koloid védőréteges kút körüli zónakezelés. A 3. ábrán bemutatjuk az *Algyő-211.* kút Sze-1 telepében végzett kút körüli zónakezelés hatásosságát a termelési idő függvényében.

Megállapítható, hogy a kezelés után húsz hónap elteltével a termelvény vízhányada nem változott, de a szilárdanyag-tartalom legalább egy nagyságrenddel csökkent. Az elvizesedő ku-



3. ábra



4. ábra

tak intenzív megcsapolásának számos hátrányos következménye van:

- fokozódik a kút körüli zóna homokolódása;
- túlhajtott vízbesajtolást igényel;
- nő az elnyelésjavítások száma, költsége;
- nagyobb besajtolási nyomásszintet igényel;
- adott víz-előkészítési kapacitás mellett csökken az előkészítés minősége, injektívítási problémák jelentkeznek;
- nő a termálvíztermelés szükségessége;
- csökken a GOH-on történő vízbesajtolás térfogati elárasztási hatásfoka stb.

A felsorolt hátrányok (termelési költségnövelő tényezők) kiküszöbölésére kombináltuk a kolloid védőréteges agyaghátas-inhibítáción alapuló eljárást az elvizesedett rétegrészek áteresztőképességének csökkentését célzó, in situ gélképző anyagok besajtolásával. Gélképző anyagként vízben oldódó szilikátot és Na-humátot, aktivátorként sósav vagy ecetsav híg oldatát alkalmaztuk. Az elvizesedett rétegrészek részleges kizárását, ill. az áteresztőképesség jelentős csökkentését, az agyaghátas inhibítáción és a kolloid védőréteg kialakítását egyetlen technológiai műveletben hajtuk végre. 1991-ben 5 termelőkútból végeztünk kombinált kút körüli zónakezelést. Az *Algyő-161.* kút A-2 telepében végrehajtott kombinált kezelés hatásosságát a termelési idő függvényben a 4. ábrán szemléltetjük. A kezelés előtti és utáni adatokat a 2. táblázatban foglaltuk össze. A 4. ábra jól szemlélteti, hogy a kombinált kezelés után a vízhányad 10–23%-kal, a szilárdanyag-tartalom legalább egy nagyságrenddel csökkent. A kezelés utáni 23 hónapos megfigyelési időszakban az *Algyő-161.* kútból 3010 m³ (2533 tonna) többletolajat termeltek ki. (A többletolaj a kezelés előtti és utáni víztartalom különbségéből adódik.) A 3. táblázatban megadjuk az 1991-ben kezelt kutak többletolaját, kezelési költségét és a megfigyelés időtartamát, a gazdaságosság megítélésére.

A 3. táblázat adatai világosan igazolják, hogy a kezelések műszakilag és gazdaságilag is hatásosak, egyben azt mutatják, hogy a kezelés költsége egy hónapi többletolaj-termeléssel kompenzálható, a tökémetérülési mutató nagyon kedvező, a szilárdanyag-tartalom csökkenésének forintosítása nélkül is.

1992-ben további öt kúton végeztünk kombinált kút körüli zónakezelést. A 4. táblázatban megadjuk a megfigyelés időtartamát, a termelt többletolaját, a kezelések költségét a hatékonyság megítéléséhez.

A 4. táblázat adatai kétséget kizáróan igazolják a kezelések gazdaságosságát és hatékonyságát. A kitermelt jelentős többletolaj mellett a termelvény szilárdanyag-tartalma egy vagy több nagyságrenddel alacsonyabb a kezelés előtti értékeknél. Várhatóan még további jelentős többletolaj termelhető ki a kezelt kútból, alacsony szilárdanyag-tartalom mellett. A többletolaj-termelésben az intenzív megcsapolásnak nincs szerepe. Az *Algyő-175.* és az *Algyő-36.* kutakat például, kezelés előtt 120 és 110 m³/nap bruttó hozammal, kezelés után 55 és 45 m³/d hozammal állították üzembe.

A kombinált kezelések alkalmazásával igazolódott, hogy intenzív megcsapolás nélkül is lehet növelni a kút körüli zóna kizárását alacsony szilárdanyag-tartalom és a kút körüli zóna (tároló) termelés közbeni védelme mellett. A kombinált kezelések utáni termelési adatok azt is igazolják, hogy az elvizesedett rétegrészek áteresztőképesség-csökkentése az elárasztott zónánál nagyobb térfogatot, a tápterület jelentős részét érinti. A kezelések hatásosságának megszűnése után a

Kútszám: Alg-161. Telep: A-2.
Perf.: 1951,5-1956,0 m
h(eff): 7 m
Ø = 0,32
K=0,60 µm²

Dátum	Homok-tart. mg/kg	Bruttó hozam m ³	Fúvóka mm	Víz %	Többletolaj		Megjegyzés	
					gyűjtő-állomás	labor-mérés		
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1990.								
04.	30,1	73,4	12	90,8				
05.	755,5	65,0	12	90,1				
06.	190,1	64,0	12	79,1				
07.	–	–	–	–				
08.	165,1	87,3	12	–				
09.	25,2	64,5	12	90,2				
10.	71,7	66,6	12	86,6				
11.	244,9	76,3	12	89,4				
12.	494,4	80,8	12	92,1				
1991.								
01.	246,4	69,1	12	91,8				
02.	170,3	66,7	12	93,2				
03.	520,4	64,5	12	93,5				
04.	3014,2	59,9	12	93,4				
05.	382,8	52,0	6	87,3		58,0	49,0	
06.	125,1	82,1	8	82,1	87,1	281,0	236,0	
07.	435,2	78,0	7,5	73,1		493,0	414,0	
08.	237,0	69,2	7,5	74,1		416,0	350,0	
09.	91,9	70,5	7,5	70,1		495,0	416,0	
10.	128,1	74,1	7,5	82,1		262,0	220,0	
11.	25,2	75,5	7,5	87,5		135,0	114,0	
12.	38,7	76,6	7,5	91,5		46,0	39,0	
1992.								
01.	75,0	75,3	7,5	88,1		126,0	106,0	
02.	33,2	76,1	7,5	91,4		46,0	39,0	
03.	100,3	75,7	7,5	90,3	88,5	75,0	63,0	
04.	–	68,0	7,5	91,6		39,0	33,0	
05.	610,6	67,4	7,5	91,4		44,0	37,0	
06.	508,5	69,0	7,5	92,0	88,0	29,0	24,0	
07.	142,5	66,0	7,5	94,8				
08.	625,2	67,3	7,5	93,0		10,0	9,0	
09.	59,7	65,0	7,5	87,9		113,0	95,0	
10.	180,3	66	7,0	89,4		84	71	
11.	36,5	70	7,5	92,5		21	18	
12.	83,2	67,2	7,5	91,4		44	37	
1993.								
01.	32,8	64,3	7,5	89,2	89,2	86	72	m ³ t
02.	65,4	67,9	7,5	90,6	90,6	61	52	
03.	30,1	67,0	7,5	91,2	91,2	46	39	3010 2533

kezelés ismételt. Tapasztaltuk, hogy az ismételt kezelések hatékonysága nagyobb, mint az egyszeri kezelése az elvizesedett rétegrészek további kizárása miatt (l. az *Alg-175.* kút adatait).

Az ipari szakemberek véleménye, javaslatuk az ipari méretű alkalmazásra

1993-ra több tényező egyidejű és hatásában egymást erősítő tényező változása indokolja és lehetővé teszi az algyői

3. táblázat

Többletolaj-termelés a megfigyelési idő függvényében

Kútszám	Telep	Kezelés utáni termelési idő hónap	Kezelés költsége 10 ³ Ft	Többletolaj m ³
Alg-161.	A-2	23	1289	3010
Alg-175.	A-2	15	1764	959
Alg-708.	Szö-1	15	1398	194
Alg-211.	A-2	19	1341	993
Alg-424.	Sze-1	13	1458	1842
	Összesen		7250	6998

4. táblázat

Többletolaj-termelés a megfigyelési idő függvényében

Kútszám	Telep	Kezelés utáni termelési idő hónap	A kezelés költsége 10 ³ Ft	Többletolaj m ³
Alg-36.	Sze-1	8,5	2092	1142
Alg-800.	CsD-2	8,0	1839	1645
Alg-175.	A-2	8,5	2175	2407
Alg-857.	Szö-1	7,0	1655	1005
Alg-358.	Szö-1	6,0	1745	809
	Összesen		9506	7008

vízbesajtolással művelt olajtelepeink művelési gyakorlatának újraértékelését és a művelési hatékonyság növelését célzó eljárás alkalmazásának mérlegelését. Ennek indokait az alábbiak adják:

- a vízbesajtolásos művelés előrehaladtával, a termelési tapasztalatok alapján egyre nyilvánvalóbb, hogy a gáz-olaj határon történő vízbesajtolás valódi céljának elérését, a fázishatár elmozdulásának megakadályozását a besajtoló- és termelőkutak közötti póruster egy részének elárasztását követő víz-rövidzáródások kísérik. Ez a tény a nyolcvanas évek végére már ésszerűtlenül magas vízbesajtolási ütemhez és egyre több telepnél túlzott elvizesedéshez vezetett;
- a vízbesajtolás ütemének visszafogása a termelési költségek csökkentése irányában hat, ugyanakkor csökkenti a tápterületek termelésből való kiesését;
- az agyaghatás-inhibításon alapuló kezelések eredményei kétségkívül jelentős többletolaj-kihozatalról tanúskodnak.

A fenti tényezők, művelési ismereteink és tapasztalataink, technológiai és technikai eszközeink, ill. a növelt hatékonyságú (EOR) eljárások alkalmazásának pénzügyi realitása terén egyaránt kellő alapot adnak az algyői olajtelepek művelésének korszerűsítéséhez. A kombinált kezelés hatásaként kimutató többletolaj mennyisége már a kezelést követő 5–6 hónap alatt messze meghaladja a remélhető mennyiséget. A kezelésektől értékelése során nem ritka a több ezer m³ többletolajjal jellemezhető eredményesség sem.

A tapasztalatok azt bizonyítják, hogy a kút körüli zóna kezelése kihat a tápterületre, azaz kiterjedtebb területek művelési, kihozatali viszonyaira is. Bizonyíték az a tény is, hogy a több ezer m³ többletolajat eredményezett kezelés azonos kú-

ton való megismétlése a megelőzőnél hatásosabbnak bizonyult. Egy adott kút termelvénye víztartalmának csökkentésére végzett kezelések tehát nemcsak az adott kút körüli zónából való termelés eszközei, hanem megfelelő számban és tervszerűséggel alkalmazva kiterjedt területrészek, egész olajtelepek meghatározó mértékű kihozatalnövelésének, azaz EOR-eljárásoknak funkcionális elemei is. Feltétlenül indokolt a kombinált kezelések területi elvek alapján való alkalmazása, továbbá a visszajutó kutakra történő kiterjesztése.

Fentiek szerint a kút körüli zónák kezelése kihat lényegében az egész tápterületre, vagyis EOR- vagy IOR-eljárásaként kezelendő, továbbá, a kezelésekkal folyamatos tárolóvédelem biztosítható (elsősorban a rejtett homokosodás tekintetében); a kiterjesztett alkalmazás mindenképpen indokolt az alábbi előnyök miatt:

- az eljárás kellő referenciával és bizonyított eredményt mutatott az algyői mezőben;
- az eljárás nem követel felszíni beruházást, minden eszköze mobil, a ráfordítás (befektetés) csakis az anyag-, szállítási és besajtolási költségeket jelenti;
- az eljárás tervszerűen alkalmazható bármely területrészen, területről területre kiterjeszhető;
- az eljárás gazdaságossága bizonyított tény, az egy évnél rövidebb megtérülési idő biztos;
- az eljárás mező szintű kiterjesztése viszonylag alacsony, egyszeri befektetéssel megoldható, a tőke visszaforgatása biztosított;
- kombinált kezeléseket esetében a tárolóvédelem fontos kritériumai teljesülnek (pl. homokosodás csökkentése vagy kizárása, a kút körüli zóna stabilizálása);
- az eljárás alkalmazása nem jár üzemeltetési költség-növeléssel.

Végezetül meg kell állapítani, hogy jelenlegi műszaki ismereteink szerint – figyelembe véve a nemzetközi állapotot is – az algyői mezőben egyéb EOR-technikák nem alkalmazhatók.

Összefoglalás

1. A kút körüli zónakezelés kolloid védőbevonatos módszere és technológiája sikeresnek bizonyult kereken 100 üzemi kivitelezés során.
2. Magasra értékelhető eredményeket értünk el mind vízbesajtoló, mind olajtermelő kutak esetében. Besajtolókutaknál az injektivitás növelése volt eredményes, olajtermelő kutaknál számottevő volt a vízhiány és a homokosodás csökkentése.
3. A kezeléseket költsége rendkívül gyorsan megtérül, és a kezelésekhöz csak környezetbarát vegyületeket alkalmazunk.
4. Üzemi szakemberek véleménye szerint a kombinált kezelési módszer mezőbeli kiterjesztése indokolt. A módszer felszíni beruházást nem igényel, mobil eszközökkel végrehajtható, a befektetett költség néhány hónapi többletolaj-termeléssel kiegyenlíthető.
5. A kombinált kezelés hatása nemcsak a kút körüli zónára hat, hanem kedvezően befolyásolja az érintett mezőrészek egészének térfogati kihozatali hatásfokát is.
6. A kombinált kezelés nemcsak a kút körüli zónák védelmére szolgál, hanem egyúttal a tárolóvédelem feladatait is ellátja.

*

Dr. T. Paál, inj.-neftyanik – dr. – Dv. Milei, inj.-himik – M. Bodola, inj.-neftyanik – Я. Позгаи, inj.-neftyanik – Dv. Тисаи, inj.-нефтяник: **Комплексная обработка прискважинной зоны, опыт и перспективы на нефтегазовом месторождении Альдье**

Для обработки призабойной зоны эксплуатационных и нагнетательных скважин была разработана комплексная технология ионообменного и коллоиднозащитного способа. После проведения экспериментов в лабораторных условиях техническая и экономическая результативность способа подтвердилась обработками около 100 скважин. Примененные химические материалы не нагружают окружающую среду и они доступны на рынке. Эффективность разработанного способа подтверждается промышленными специалистами, его применение на промыслах ими рекомендуется.

Dipl. Ing. Dr. T. Paál – Dipl. Ing. Dr. Gy. Milley – Dipl. Ing. M. Bodola – Dipl. Ing. J. Pozsgai – Dipl. Ing. Gy. Tiszai: **Kombinierte Behandlung der Bohrlochzone. Erfahrungen und Perspektiven im Algyó Feld.**

Zur Behandlung von Injektions- und Förderbohrungen wurde die Methode des kombinierten Ionenaustausch und Schutzkolloidverfahrens entwickelt. Nach den Laborversuchen ist der technische und wirtschaftliche Erfolg des Verfahrens mit der Behandlung von rund 100 Bohrungen beweisbar. Die verwendeten chemischen Stoffe (Chemikalien) sind umweltfreundlich und im Handelsverkehr erhältlich. Die Effektivität der Methode wurde von Betriebspezialisten bestätigt und zum Einsatz im Feldausmass empfohlen.

Dr. T. Paál, Eng.–Dr. Gy. Milley, Eng.–Dr. M. Bodola, Eng.–J. Pozsgai, Eng.–Gy. Tiszai, Eng.: **Combined treatment of the well bore zone. Experiences and prospects in the Algyó field.**

A combined method covering ion exchange and protective colloid process has been developed for production and injection wells. Following laboratory tests, the treatment of some wells proved both technical and economic efficiency of the method. Applied chemicals are environment friendly and available in free trade. Effectiveness of the method is verified by operation specialists and proposed for fieldscale extension.

KÜLFÖLDI HÍREK

Előre jelezhető karbantartási szükséglet tökéletesítése nagyfrekvenciás monitorozással

Általában csak a nagyon nagy teljesítményű vagy különösen drága gépeket látják el folyamatosan működő kisfrekvenciás (0–10 kHz), spektrumanalízis elven működő, monitorrendszerrel. E. A. Page és C. Berggren új rendszert ismertet, mely gazdaságosnak bizonyult a kisebb, valamint nem kritikus gépeknél is. A 15 kHz feletti frekvenciával működő rendszert sokkal hatékonyabbnak tartják a gépek hibáinak észleléséhez. Ez a rendszer nemcsak a vibráció észlelését, ill. mérését biztosítja, hanem a csapágyak és a hajtóművek pontkorrózióját (pitting) vagy repedését, a nem megfelelő kenést, a tengelysurlódást (kopást) és a szivattyúkavitációt is jelzi. A rendszer személyi számítógéphez van kapcsolva és ehhez több üzemelő gép ellenőrzőegysége csatlakoztatható. A monitorrendszer megtérülését kezdetben 1,8 évre becsülték, de a kedvező tapasztalatok alapján, – a beruházás teljes költségét (az érzékelőket is) és a beszerelést is figyelembe véve – már csak 1,5 évre becsülik.

Hydrocarbon Processing, 1994. jan.

Irán jelentős fejlesztést tervez az olaj- és földgáziparban

Iránban a következő 5 évben mintegy 30 Mrd \$ befektetést terveznek a kőolaj- és földgázipar területére. A NIOC azt javasolja, hogy a kormány 16,6 Mrd \$-t finanszírozzon az olajipar beruházásaiból és 9 Mrd \$-t külföldi hitelekkel biztosítsanak. Ezenkívül 3,8 Mrd \$-t kellene még a kormánynak földgázipari beruházásokra fordítania.

Oil and Gas Journal, 1994. jan. 24.

Hamarosan megkezdik a Maghreb-távvezeték építését

Ez a második távvezeték-nyomvonal, amely Algériából a Földközi-tengeren át Európába vezet. A távvezeték-rendszer az algériai Hassi

R'Mel földgázmezőről indul és Észak-Marokkón, valamint a Gibraltáriszoroson át a spanyolországi Cordobába vezet. Itt csatlakozik a spanyol gerincvezeték-rendszerhez. A vezetékrendszer tervezett összes hossza 1385 km. Az első lépcsőben 1,5 Mrd \$ költséggel létesülő rendszer előbb mintegy 20 millió m³/d földgáz továbbítására lesz alkalmas, majd később kompresszorok beépítésével a kapacitást napi 51 millió m³/d-re emelik. A vezeték mentén száloptikás hírközlő és szabályozó-vezérlő rendszer is épül. A vezeték építését X-70 minőségű anyagból irányozták elő.

Oil and Gas Journal, 1994. jan. 17.

Németországban a kőolaj-feldolgozás növelését tervezik

A német finomítóknál feldolgozandó nyersolaj, féltermékek és adalékok mennyisége 1994-ben előreláthatólag 119 M t lesz, ami mintegy 1,8%-kal haladja meg az 1993. évi értéket. A finomítók a feldolgozandó nyersolaj 2,6%-os növelését, azaz 105,4 M t kőolaj feldolgozását tervezik. A termékfeldolgozás az 1993. évi mennyiséghez képest várhatóan 4,2%-kal, 13,6 M t-ra esik vissza.

Németország keleti tartományaiban 1993-hoz viszonyítva előreláthatóan mind a nyersolaj-, mint a termékfeldolgozás több mint 10%-kal fog növekedni úgy, hogy a teljes feldolgozás itt mintegy 16,6 M tonnára nő 1994-ben. Németország nyugati tartományaiban a finomítók feldolgozási tervei 1,4%-os nyersolaj-növekedést és 5,3%-os termékfeldolgozás-csökkenést mutatnak. A nyersolaj- és termékfeldolgozás együttesen a nyugati tartományokban 102,4 M t lesz, ami 1993-hoz viszonyítva 0,5%-os emelkedést jelent.

Az új szövetségi tartományokban a 15,6 M tonna nyersolaj-feldolgozás még mindig jelentősen alatta marad a 21 M tonnás évi kapacitásnak. A nyugati tartományok nyersolaj-feldolgozási kapacitása 90,8 M t, melyhez 89,8 M t feldolgozást terveznek, tehát jó kihasználás várható.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. márc.

Turkovich Gy.

A korrózió-ellenőrzés újabb eredményei a hazai szénhidrogén-bányászatban

BÖLÖNY BÉLA-
CSABAI TIBOR

ETO: 622.276/.279:620.19

A kőolaj- és földgázbányászati üzemek folyamatos működésének egyik elengedhetetlen feltétele a hatékony korrózióvédelem és a korszerű korróziós monitoring. A működő monitoringrendszerek megalapozására és üzemszerű bevezetésére az úgynevezett többcélú korróziós készülék is megfelelő alapokat nyújt.

Többéves kutató- és fejlesztőmunka eredményeként a bányászati üzemeltetési korróziós problémák mérséklésére egy inhibitor termékcsaládot fejlesztettünk ki, az úgynevezett **PROGASOL** inhibitorokat, amelyek versenyképesek a jelenlegi üzemi gyakorlatban alkalmazott külföldi vegyszerekkel.

A korszerű monitoringrendszerekkel ellenőrzött inhibitoros védelmi technológiák alkalmazásával jelentős eredményeket értünk el a hazai szénhidrogén-bányászat területén.

A szénhidrogén-bányászat nagy értékű szerkezeteit (csővezetékek, termelőberendezések, technológiai edények) a termelés során állandóan és folyamatosan a termelt közeg agresszív komponensei károsítják. A kialakuló korrózió a szükséges ellenőrzés és a megfelelő védelmi technológiák kialakítása, valamint azok alkalmazása nélkül katasztrofális méretűvé válhat. A kézben tartott korróziós folyamat a jó korrózióvédelmi technológiák alkalmazása esetén is jelentős anyagi megterhelést jelent a bányászati üzemeknek, azonban ennek költségei jelentősen alacsonyabbak a korróziós meghibásodás miatti termelés kiesésből, a helyreállítási munkákból és a környezeti károkból adódó igen jelentős költségek (esetleg bírságok) összegénél.

Az olaj- és gáztermelés korróziós kérdéseivel foglalkozó OGIL-szakemberek egyik fő feladata, hogy a bányászati üzemek korrózióvédelmi technológiáit korszerűsítsék, segítsék az üzemi szakemberek munkáját a hatékony védelmi és korrózió-ellenőrzési módszerek kidolgozásában.

A többcélú korróziós készülék alkalmazása a bányászati üzemekben

A korróziót ellenőrző számos készülék és rendszer fejlesztése közül az egyik beváltan alkalmazott eszköz: a többcélú készülék. Ezt a berendezést az egykori SZKFI korróziós és környezetvédelmi főosztályán fejlesztettük ki, amely eszköz a legmodernebb külföldi eljárásokkal is versenyképes. A többcélú korróziós készülék bevezetése a hazai szénhidrogén-termelésben fokozatosan megtörtént, továbbá napjainkban is folyamatban van. Egyes módszereket rutinszerűen használunk, mások korszerűsítése jelenleg is folyik. Az eszköz előnye, hogy nyomás alatt szerelhető, cserélhető, manipulálható és kezelése egyszerű. A korróziós gyakorlatban elengedhetetlen tömegvesztéses eljárás mellett egy mérőállásban több, maxi-

mum három mérési módszert tesz lehetővé. Az alábbiakban egy-egy jellemző alkalmazásra mutatunk be példákat.

– a) Piroforaktivitási (öngyulladás hajlam) vizsgálatok bevezetése az algyői PB-tároló tartályokban, illetve töltővezetékben

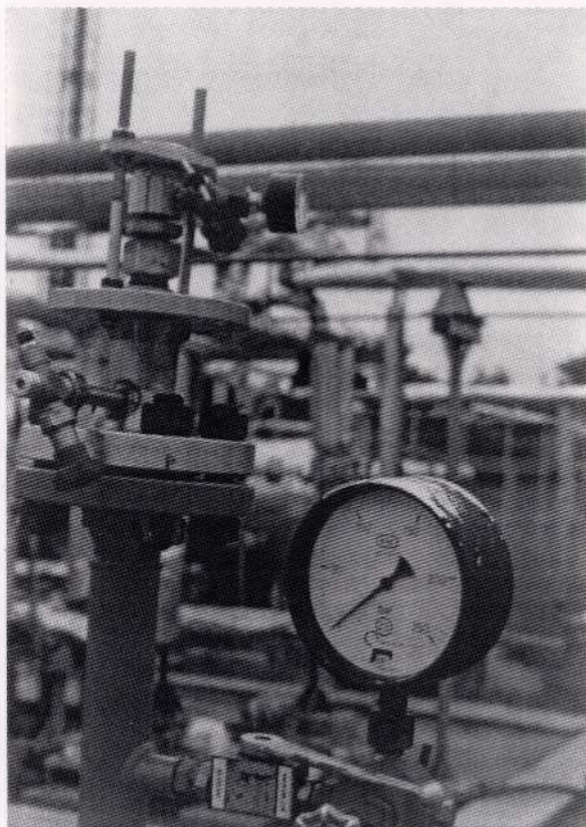
A módszer alkalmazásával ellenőrizhető a piroforos folyamatok kialakulása, a leállások biztonságosan megoldhatók, mivel a szonda érzékenyen reagál a környezeti változásokra. Vizsgálható a gőzölés hatékonysága, ezáltal megelőzhető a véletlen balesetek (a piroforos vas-szulfid vegyületek öngyulladása ellenőrzött rendszerben nem következhet be). Az algyői üzemben másfél éve beépített érzékelővel a töltővezetékben kialakuló piroforosságot sikerült nyomon követnünk.

– b) Hidrogéndiffúziós (beleértve a SSC-szulfid ridegdedést is) vizsgálatok bevezetése a Nagykanizsai Bányászati Üzemben

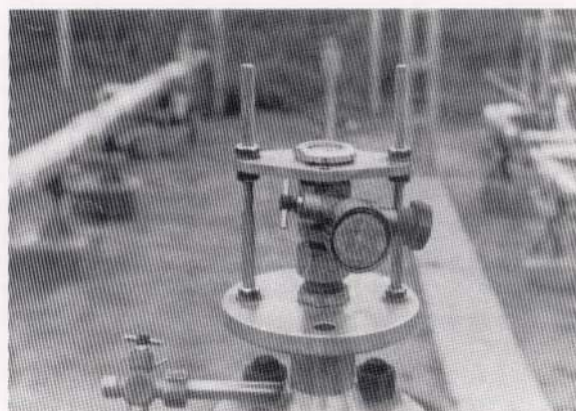
A kén-hidrogén okozta korrózió, illetve a nascens H-diffúzió következtében kialakuló feszültségek az acél szerkezeti anyagokban igen veszélyes korróziós meghibásodásokat, váratlan haváriákat, műszaki baleseteket okozhatnak. Ennek nyomon követésére, az SSC-hajlam felmérésére jól beváltan alkalmazzuk a hidrogéndiffúziós többcélú korróziós szondát Barcson és Pusztadericsen. A barcsi szondával sikeresen ellenőriztük az inhibitoros védelmi technológia hatékonyságát. A hidrogéndiffúzió sebessége az idő-nyomás diagramon (a görbe iránytangense) alacsonyabb volt akkor, amikor a védelem hatékony volt, majd fokozatosan emelkedett, amikor a védelmi technológia hatékonysága csökkent. Ezt a változást az inhibitor tartalom mérései is igazolták. A módszer kombinálva a koncentráció- (inhibitor- és vastartalom-) mérésekkel, alkalmas a SQUEEZE technológia periódusidejének meghatározására is. A pusztadericsi beépítés még nagyon újkeletű, ill. a szonda még csak napjainkban kezdte érzékelni a H₂-nyomásemelkedést. (1–3. ábra).

– c) Ellenállás-változás elvén (E/R) történő vizsgálatok bevezetése a deszki gáztermelésben

Az ellenállás-változás elvén működő szondák univerzálisan alkalmazhatók olaj- és gázvezetékek korróziójának ellenőrzésére. Nagylengyelben az NLT-3 és NLT-5 közötti gerincvezeték korróziós méréseire alkalmaztuk már ezt az eljárást, Deszken a gázáram korróziós hatásának vizsgálatára kezdtük el a többcélú korróziós készülék E/R érzékelőjével a méréseket. Az E/R mérési adatok jó egyezést mutattak a hagyományos tömegvesztéses korróziósebesség-mérési értékekkel. A módszerrel nyomon követhető az inhibitorozási technológiák, valamint a technológia változtatása, módosulása, mivel a műszer a pillanatnyi korrózió sebességét méri.



1. ábra. A beépített hidrogénsonda



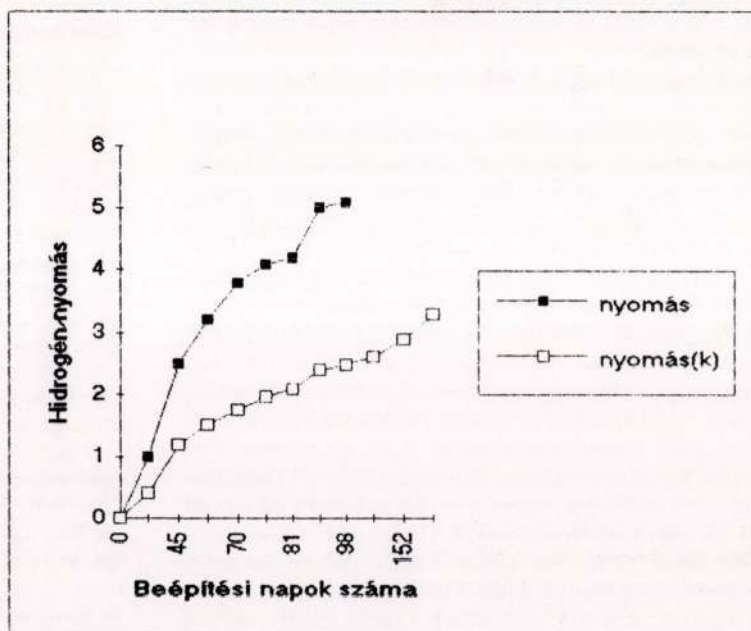
2. ábra. A hidrogénnyomás emelkedése

– d) Lineáris polarizációs ellenállás (LPR) mérésének bevezetése a vízbesajtoló technológiákban

Az LPR módszer a vizes fázisok korróziós viselkedésének tanulmányozására a legelterjedtebben alkalmazható és alkalmazott módszer. A vízbesajtoló technológiák a hazai olajipari gyakorlat szerint az egyik legveszélyeztetettebb rendszerek, mivel ezek tartalmazzák a legtöbb korróziós ágenszt (CO_2 , H_2S , O_2 , Cl , mikroorganizmusok, lebegő szilárd részecskék stb.), ezért ezek ellenőrzése és hatékony korrózióvédelme kiemelten fontos. Erre a célra az LPR módszer általános bevezetése és alkalmazása, az egyéb klasszikus monitoringrendszerekkel együtt elengedhetetlen. Az LPR szondák üzemszerű alkalmazása is fejlesztési feladatunk. Ezek iparági bevezetése je-

Idő	Nyomás	Inhibítoros kezeléskori nyomás(k)
0	0	0
16	1	0,42
45	2,5	1,19
59	3,2	1,51
70	3,8	1,75
76	4,1	1,97
81	4,2	2,08
95	5	2,39
98	5,1	2,47
120		2,61
152		2,89
173		3,3

3. ábra. Hidrogénsonda Barcon



lenleg is folyik. A módszer számos ellenőrző mérés és kalibráció után alkalmas a vízrendszeri korróziómonitoring kialakítására. Az LPR mérésekre a hazai fejlesztésű (Electroflex) Correst műszert alkalmazzuk.

– e) Biopróbateszt vizsgálatok (összes csíraszám és SRB-mérés) bevezetése Battonyán, Móravárosban és Kiskunhalason

A mikroorganizmusok mint a korróziós folyamatokat befolyásoló szervezetek már igen régóta ismertek, azonban szubsztrátumhoz kötött vizsgálatok csak a legújabb fejlesztéseknek köszönhetően vált lehetővé. A többcélú korróziós készülék biopróbatesztjein kialakuló szervezeteket a steril mintavétel és laboratóriumba való beszállítás után a szokásos tenyésztési eljárással vizsgáljuk. A battonyai hűtővízrendszeren az algásodást gátló Progasol BW-BIO termékünket alkalmaztuk és vizsgáltuk a biológiai aktivitást biopróbateszttekkel. A kezelés hatására az algásodás megszűnt, az összes csíra és SRB 0-ra csökkent. A kiskunhalasi és móravárosi vízrendszeren is nyomon követtük a módszerrel a mikrobiológiai fertőzöttség alakulását, illetve az inhibitoros technológia hatékonyságát és hatását a mikroorganizmusokra.

A Progasol technológiák újabb eredményei a szénhidrogén-termelésben

A Progasol termékcsalád hosszú kutató-fejlesztő munka eredményeképpen alakult ki. A kísérleti munkák a volt SZKFI-ben kezdődtek a korróziós és környezetvédelmi főosztályon. Az üzemi kísérleteknek és a jó laboratóriumi feltételeknek köszönhetően majd minden bányászati korróziós probléma megoldására kialakult a megfelelő receptúrájú Progasol inhibitor.

– a) A Progasol GS szilárd inhibitorral jó eredményeket értünk el az endrődi és a martfői gáztermelő kutakon. Itt fontos volt, hogy aggregátor nélkül végezzük el az inhibitoros kezeléseket. Ezért ezeken a kutakon a szilárd inhibitor alkalmazása került előtérbe.

– b) A Progasol BW-BIO biocidtartalmú inhibitor Kiskunhalason és Battonyán alkalmaztuk sikerrel. A kiskunhalasi üzemi kísérlet során az addig 1–2 mm/év korróziósebességet sikerült az inhibitoros kezeléssel 0,05–0,08 mm/évre csökkenteni. A battonyai hűtővízben a vegyszeradagolás hatására megszűnt az eddig gondot okozó algásodás, a fertőzöttség 0-ra csökkent. A Progasol BW inhibitor alkalmaztuk a móravárosi rétegvízszállító vezeték korrózióvédelmére is, és jelentősen sikerült csökkenteni a korróziós károsodásokat.

– c) A Progasol 3F inhibitor a legelterjedtebben használják a bányászati üzemekben. A gáztermelésben bevált a kutak és a szállítóvezetékek korrózióvédelmére. Emulziós problémákat nem okoz, így olajszállító vezeték védelmére is alkalmas. A Progasol 3F-et használják Kisújszálláson, Ferencszálláson, Móravárosban, Szankon, Tázlárán, Füzesgyarmaton és Hajdúszoboszlón is. A korróziósebesség a kezelt kutakon a 0,01–0,08 mm/év értéket nem haladja meg. A Progasol 3F a laboratóriumi vizsgálatok és az üzemi adatok alapján sok esetben eléri, vagy meghaladja a Visco 970 jelű, Nalco gyártmányú inhibitor hatékonyságát, emulziós tulajdonságai pedig jobbak, mint a Visco 970-é. A 3F-et évek óta sikeresen alkalmazzuk a móravárosi és ferencszállási olajkísérő gáz- és olaj-gerincvezetékek korrózióvédelmére.

– d) A Progasol SQ squeeze inhibitor a Tázlár-22. jelű kúton sikeresen alkalmaztuk a Kiskunhalasi Bányászati Üzemben. A két squeeze-kezelés között általában 6–8 hónap volt a periódusidő, ami általánosan elfogadott a besajtolásos inhibitoros technológiák alkalmazásánál.

– e) A Progasol ST-2 gőzrendszeri inhibitor az Orosházi Bányászati Üzem kazántápvizeinek kezelésére használtuk igen jó eredménnyel. A korábbi erős korrózió okozta vörös víz a kezelés következtében kitisztult. Az ST-2 inhibitorral az intenzív korróziót minimális szinten tudta tartani az üzem.

Összefoglalás

A korróziós munka hatékonyságának növelésére további kutató-fejlesztő munka szükséges a fenti két nagy témában, és ezek továbbfejlesztése, integrálása a cél, amelynek hatására a szénhidrogén-bányászatban jelentős eredményeket tudunk elérni a korrózióvédelmet illetően. A korróziós monitoring-rendszerek kialakítása ma már elengedhetetlen feltétele a korszerű és biztonságos üzemeltetésnek, és ehhez megfelelő alapokat biztosít a többcélú korróziós készülék alkalmazása. A korróziós monitoring révén a biztonságos üzemmeneten kívül csökken a korrózió, valamint egyes korróziós meghibásodások megelőzhetőek. A védelmi technológiák hatékonyságának ellenőrzése elképzelhetetlen működő korrózió-ellenőrző rendszer nélkül.

További fontos feladat, hogy a meglévő korróziós adatokat, tapasztalatokat, eredményeket rendszerbe foglaljuk, a meglévő ismeretanyagot bővítsük és ágazati szinten integráljuk. Ehhez a munkához kaptunk és kapunk számos bányászati üzemtől kapható segítséget, amely segítség az üzemek számára is kamatozik. A szoros együttműködés eredményezte az inhibitorozási technológiák kifejlesztését is, amely az üzemi termelési és korróziós szakemberek közreműködésének következtében folyamatosan finomodott és alakult olyan szintre, amely technológia versenyképes az ugyancsak hatékonyan használt Nalco-, Visco-technológiákkal is.

Köszönetnyilvánítás

Az elért új eredményekhez hozzájárult az 1992 végén Kurucz Imre irányításával megalakult korrózióvédelmi szervezet. A korrózióvédelmi szervezetben kulcsszerepe van az *üzemi korrózióvédelmi vezetőknek*, mivel az üzemi kísérletek elvégzésében és kiértékelésében az ő munkájuk továbbra is nélkülözhetetlen. Az OGIL-ra alapozott korróziós centrum feladata a korrózióvédelmi munka szakmai koordinálása és az információcsere előmozdítása. Ezt a feladatot segítik a negyedévenként tartott korróziós értekezletek, amelyen minden korróziós szakember aktívan részt vesz, ezzel is segítve munkánkat.

Külön köszönjük a korszerű mérőszondák ipari beszereléséhez nélkülözhetetlen fejlesztési feltételeket, amelyeket a MOL Rt. KTA Műszaki Fejlesztési Igazgatósága biztosított.

Végül, de nem utolsósorban köszönet illeti a fenti eredmények elérésében hatékonyan részt vevő Isaák György és dr. Olár Péter kutatásvezetőket (MOL Rt. Feldolgozóipari Ágazat FBI, volt SZKFI), akik a fejlesztési munka mellett a Progasol termékek gyártásában is döntő szerepet vállaltak.

IRODALOM

I. Bölöny-Simor-Isaák-Lantosné-Hetesi: A szénhidrogén-termelő kutak, kútkörzetek és gerincvezetékek korrózióvédelme Progasol inhibitorral. Kőolaj és Földgáz, 1990. 23. évf. 9. sz., p. 257–264.

2. Bőlyő-Ecser-Csabai: Korrosziós vizsgálatok az NKfV üzemekben. OGIL-jelentés, 1978–80.
3. Hlatky M.: Jelentés a móravárosi olajgerinc korróziós károsodásairól. NKfV-jelentés, 1979.
4. Bőlyő-Gulyás-Pósa: A Progasol inhibitor-kompozíciókkal végzett labor- és üzemi kísérletek. III. inhibitor-szeminárium, Csepel, 1985.
5. Bőlyő-Simor-Lantosé-Gulyás: Nyersgázvezetékek korrózióvédelme háromfázisú inhibitorral. Korrosziós hét, Budapest, 1988.
6. Simor-Isaák-Ecser-Bőlyő: Föderrohr-Korrosionsschutz der CO₂-Förderrohren mit in die Schicht Inhibitor-dosierung Interantikorr; Nyitra (Csehszlovákia), 1989. június 28.
7. Bőlyő: Inhibitoros védelem a földgázbányászati korróziós kárainak csökkentésére. Korrosziós Figyelő, 1986. 2. sz.

Д-р Б. Бёльёни, инж.—химик—Т. Чабай, инж.—химик: **Новые результаты в области контроля коррозии в нефтегазодобывающей промышленности Венгрии**

Одним из неперемных условий непрерывной работы нефтегазовых промыслов является эффективная коррозионная защита и современный способ наблюдения за коррозионными процессами. Для обоснования и внедрения на промыслах действующих систем контроля и наблюдения соответствующей основой служит т. н. многоцелевая коррозионно-индикаторная система.

В результате многолетних исследовательских работ, проведенных с целью снижения коррозионных проблем на нефтегазовых промыслах была разработана семья ингибиторов, наименованная ПРОГАСОЛ; эти продукты с успехом могут соревноваться с химическими реагентами зарубежного производства, применяемыми в современной промысловой практике.

За счет применения ингибиторной защитной технологии, контролируемой современными коррозионно-индикаторными системами были достигнуты значительные результаты в нефтегазодобывающей промышленности Венгрии.

Dipl. Ing. Dr. B. Bőlyő—Dipl. Ing. T. Csabai: **Die neuesten Ergebnisse der Korrosionskontrolle in der einheimischen Kohlenwasserstoffproduktion**

Eines der unerlässlichen Bedingungen der kontinuierlichen Arbeit von Erdöl- und Erdgasproduktionsanlagen ist ein effektiver Korrosionsschutz und eine zeitgemässe Korrosionskontrolle. Die Entwicklung und praktische Einführung funktionierender Kontrollsysteme ist auch auf der Basis des sogenannten Mehrzweck-Korrosionsgerätes möglich.

Als Ergebnis mehrjähriger Forschungs- und Entwicklungstätigkeit wurde eine Inhibitor-Produktgruppe, die PROGASOL Inhibitoren entwickelt, welche mit den zur Zeit in der Betriebspraxis gebräuchlichen ausländischen Chemikalien konkurrenzfähig sind.

Die Anwendung von Inhibitorschutzverfahren mit zeitgemäßem Kontrollsystem gab bedeutende Ergebnisse in der einheimischen Kohlenwasserstoffproduktion.

Dr. B. Bőlyő, Eng.—T. Csabai, Eng.: **New corrosion monitoring results in Hungarian hydrocarbon industry**

Effective corrosion protection and up-to-date corrosion monitoring is one of the vital conditions of the continuous operation of crude oil and natural gas production. The so called multipurpose corrosion device also serves as an adequate base for the establishment and practical introduction of functioning monitoring systems. As a result of several years' research and development work a group of inhibitor products, the so called PROGASOL inhibitors has been developed to reduce corrosion problems of operation in the field of production, which are competitive with foreign chemicals actually used in operation practice. Inhibitor protection methods with up-to-date monitoring systems have been applied with good success in Hungarian hydrocarbon production.

KÜLFÖLDI HÍREK

Jelentősen fejlesztik az USA föld alatti gáztárolóit

Hivatalos közlemények szerint az USA-ban 2000-ig 80 föld alatti gáztároló létesítmény befejezését tervezik. Az előirányzatok alapján 1996-ig 40 új létesítmény beruházását és 26 üzem bővítését fejezik be, mellyel az 1992. év végi hasznos (mobilgáz-kapacitás 13%-os növelését érik el. A 66 földgáztárolóból harmincat kimerült földgáztelepekben, ötöt akvifer tárolókban és harmincegyet sókavernákban valószínűleg meg.

Oil and Gas Journal, 1994. jan. 17.

Transzurál távvezeték építése cseppfolyós gáztermék szállítására

Jóváhagyták annak a távvezeték-rendszernek építését, mellyel Ny-Szibériából az Urál-Volga vidékre szállítják a terméket. A tervek szerint a rendszer három nagyobb szakasza 426 mm átmérőjű vezeték-ből áll majd, melyek összes hossza több mint 1600 km, és főleg C₃-C₅

terméket fog szállítani Dél-Balikból (Ny-Szibéria) a Minnibajevo közelében levő petrokémiai üzembe. Az építést a Rosnyeft vállalat a brit Ramco Oil Service és a J. P. Kenny Intershelf Ltd. cégekkel együttműködve kívánja megvalósítani. A rendszerhez legalább 3 kiegészítő (kisebb átmérőjű, 8", 10", és 12"-es) távvezeték fog csatlakozni úgy, hogy a rendszer mintegy 7000 km összhosszú ér el. Egy 3 oldalas közlemény részletesen ismerteti a rendszert és a méretek megválasztásának módját, ill. annak gazdasági műszaki alátámasztásait.

Oil and Gas Journal, 1994. jan. 24.

Viszkozitástörő üzem építése Németországban

A Leuna Művek korszerűsítése keretében új viszkozitástörő (visbreaking) üzem építését tervezik. Az üzem terveit a Shell hasonló technológiájára alapozzák. Az üzem kapacitását napi 26 400 barrelle irányozzák elő.

Hydrocarbon Processing, 1994. jan.

Turkovich Gy.



Varga Béla
1925–1994

Okleveles olajmérnöktől, a magyar olajipar volt vezetőinek egyikétől búcsúzunk. Putnok környéki bányászcsaládból származott. A tehetséges fiatalemberre felfigyeltek. Az akkori vezetés a fejlődő államosított olajbányászathoz jelölte ki. A Nagykanizsán szervezett egyéves gazdasági akadémia jeles eredménnyel való elvégzése után 1950-ben a Budafai Kőolajtermelő V. igazgatójává nevezték ki. A kőolaj- és földgáztermelő operatív munka megismerése közben a munkatársakkal, szakemberekkel jó kollegiális kapcsolatot teremtett. A vállalati munkát, a fejlesztési, geológiai és termelési feladatokat megértéssel, a szakemberek véleményének figyelembevételével és a dolgozók érdekeinek szem előtt tartásával szervezte.

1956-ban rövid ideig a Dunántúli Kőolajipari Gépgyár igazgatására kapott megbízást, ezután a Kőolajipari Tröszt bányászati termelési főosztályára került, majd felvételt nyert 1958-ban a miskolci egyetem olajbányászati szakára, ahol 1963-ban olajmérnöki oklevelet szerzett. Mint mérnök a Kőolajipari Tröszt laboratóriumi főosztályán osztályvezetőként dolgozott 1966-ig, amikor a Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat igazgatójának nevezték ki. Itt 1976-ig dolgozott, és erre az időszakra esett a feltárt alföldi kőolaj- és földgázmezők termelésbe állítása, a termelőberendezések kiépítése, az egyes üzemek, üzemegységek megszervezése és irányítása. E nagy műszaki-gazdasági feladatokat a megfelelő szakemberek kiválasztásával jól oldotta meg. Tevékeny munkáját fémjelzik azok az eredmények és létesítmények, amelyek vezetése alatt születtek.

1976 után betegsége miatt Budapesten, a tröszt vezérigazgatói titkárságán kapott nyugodtabb beosztást. Betegségének fokozódása miatt 1983-ban rokkantsági nyugdíjba került.

Élete hátralévő részét visszavonultan töltötte.

Mint embert, barátot, munkatársat gyászoljuk, vezetői alkotó munkája számos olajipari létesítményben testesült meg. Temetése 1994. február 11-én volt bányászzenekar kíséretével, de nagyon szerény részvétel mellett.

Dr. Juratovics Aladár



Balogh Gyula
1915–1993

Olyan kollégától búcsúzunk, aki majd négy évtizedig szolgálta a szénhidrogénszakmát. 1936-ban lépett be az Eurogascóhoz, majd a MAORT-nál, a Kőolajkutató Vállalatnál, ill. az Országos Kőolaj- és Gázipari Trösztnél dolgozott. 1975-ben ment nyugdíjba. Lelkiismeretes, szorgalmas ember volt, aki geológusteknikusként elsősorban a kutatási térképek összeállításával tette magát szakmai körökben ismertté. 1993 decemberében vettünk tőle végső búcsút.

Cs. T.

EGYESÜLETI HÍREK

OMBKE-Bányászati Mérnök Kamara konzultáció

1994. április 21-én az OMBKE elnöke, dr. Tóth István, valamint alelnöke és főtárhelyettese, továbbá a Mérnök Kamara bányászati tagozatának elnöke, Török Attila, valamint a tagozat elnöksége helyzet- és tevékenységtisztázó véleménycserét folytatott. Mindkét társadalmi egyesület célja a hazai bányászat és művelőik boldogulásának elősegítése. E cél elérése érdekében egymást segítve kívánnak dolgozni.

Az OMBKE a hagyományos tevékenységét folytatja a meg-megújuló szervezeti és társasági élet keretében a szakmai érdekvédelem és érdekérvényesítés, a szakmai továbbképzés (szakmai lapok és konferenciák), valamint a szakmai tradíciók és hagyományok területén. A Mérnök Kamara bányászati tagozata pedig a mérnöki érdekvédelem és érdekérvényesítés, a szervezett oktatás (elsősorban az európai mérceű egyetemi oktatás) színvonalának emelése, az etikus mérnöki magatartás és munka kialakítása és elfogadtatása, valamint a mérnöki beosztások minősítése és védelme területén dolgozik.

A véleménycsere résztvevőinek szándéka, hogy az egymást segítő tevékenységet írásos megállapodásban rögzítik és rendszeres információcserével teszik élővé.

Dr. Csaba József
főtárhelyettes

Elnökségi ülés

Az egyesület elnöksége az alábbi napirendet tárgyalta meg:
NAPIREND:

1. Az OMBKE 1993. évi gazdálkodásának várható eredménye.
 A lapátmozgatók helyzete
 Előadó: Schmidt György üv. igazgató
 2. A társadalmi és a rendezvénybizottság beszámolója
 Előadó: Török Frigyes bizottságvezető
 3. Egyebek
 4. 11.30 órakor az elmaradt közgyűlési kitüntetések átadására kerül sor.
- Dr. Tóth István elnök az ülést megnyitotta és felkérte Schmidt György ügyvezető igazgatót beszámolójának megtartására az OMBKE 1993. évi gazdálkodásának várható alakulásáról, a lapátmozgatók helyzetéről.

Az elnökségi határozatnak megfelelően az 1993. évre jóváhagyott költségvetés figyelembevételével gazdálkodtunk. Bevételeink négy forrásra támaszkodnak: az egyéni és jogi tagdíjakra, a rendezvények bevételeire, valamint a vállalkozási tevékenységre.

1. Az egyéni tagdíjfizetési fegyelem ebben az évben javult. A tagdíjnyilvántartások pontosítása és a felszólítások eredményeképpen október hóval bezárólag 2 millió 700 ezer forint érkezett be, amit ha a teljes tagdíj összegével visszaosztunk, 4000 fős tagságot reprezentál. Tagságunk jelentős része 50%-os tagdíjat fizet, illetve tagdíjmentes, így a várható 3 millió forint bevétel 5500 tagtársat jelez. Ez a tagdíjbevétel 500 E Ft-tal elmarad a tervezettől, ami a létszám csökkenésével magyarázható.
2. A jogi tagdíjak 3 millió 600 E Ft-ot értek el. Ez annak a kampánynak az eredménye, hogy több mint 130 vállalatnak és vállalkozásnak küldtünk felhívást, ill. kerestük fel őket személyesen, hogy legyenek támogatójuk egyesületünknek megfelelő ellenszolgáltatásért. Több vállalat a kedvezőbb pénzügyi feltételek miatt alapítványra fizette be a támogatást. A jogi tagdíj összege év végére várhatóan eléri a 4 millió forintot, ami azt jelenti, hogy a tervezetthez képest 500 E Ft plusz mutatkozik. Ettől függetlenül el kell mondanom, hogy ezen a téren még az elnökségi határozatnak megfelelően számos lehetőségünk van. Ha a szakosztályi elnökök, titkárok személyesen felkeresnék a nagyobb vállalatok vezetőit, további jelentős támogatáshoz juthatnánk.
3. Rendezvényeink. Az év elején féltünk attól, hogy a tervezett rendezvényeink közül hányat tudunk realizálni. Ez nem volt alaptalan, mert két rendezvényünk a kitűzött időpont előtt úgy állt, hogy érdeklődés hiánya miatt nem tudjuk megtartani. Ez évben 4 konferenciát, 3 szakmai napot, 2 gyártmányismertetőt és egy közgyűlést rendeztünk.

A vaskohászati szakosztálynak két rendezvénye: a XI. hengerész-konferencia 170 fő részvételével nemzetközi konferencia volt és csaknem 300 E Ft nyereséggel zárult; a X. hidegalakító konferencia és az V. ipartörténeti ülés összehívottan került megrendezésre 100 résztvevővel, akiknek kb. a fele történész volt; részvételi díjat nem fizettek, így ez a rendezvény csak 0 szaldós lett. Ez pozitív eredmény, tekintettel arra, hogy korábban az ipartörténeti ülés résztvevőit valamelyik vállalat látta vendégül.

Az öntészeti szakosztály sikeresen rendezte meg a XIII. öntőnapokat, ahol 300 E Ft nyereség jelentkezett és a résztvevők száma kerekén 150 volt.

Legnagyobb konferenciánk ebben az évben a XXII. kőolaj-vándorgyűlés volt, ahol nemzetközi részvétellel 500-an vettek részt. A konferenciával egy időben szakmai kiállítást is rendeztünk. Ez a rendezvényünk külsőségeiben, rendezésében is kiemelkedett a többi konferencia közül és 800 E Ft nyereséget is hozott.

A konferenciák rendezéséről összegezve megállapítható, hogy ezeket veszteség nélkül rendeztük, ezért a jövőben több rendezvényt kell csinálnunk, természetesen aktuális témákban, pl. környezetvédelem.

A bányászati szakosztály három szakmai napot rendezett több mint 100–100 fő részvételével. Ebből két rendezvény a „Privatizációs lehetőségek a magyar bányászatban” és a XXXII. bányamérő szakmai nap az egyesületet anyagilag nem terhelte. A Keresztény Demokrata Néppárttal közösen tartott szakmai nap 20 E Ft kiadást jelentett, aminek nincs meg a fedezete.

XXVI. bányagépész és villamos konferencia, Siófok.

Az ez évi közgyűlésünk Kecskeméten 300 E Ft kiadással járt. Két gyártmányismertető előadást sikerült rendeznünk, melyek nyeresége 30–30 E Ft volt.

4. Vállalkozási tevékenységünk, amit az Információs Iroda végez, csökkenő lehetőségeket mutat a tanulmányok készítése terén, ezért tevékenységi körét bővítve (sajtófigyelő tevékenység, rendezvény-szervezés) az iroda ebben az évben is várhatóan nyereséget produkál.

5. Ebben az évben fokoztuk a pályázatokban rejlő anyagi lehetőségeket. Így 650 E Ft állami támogatást sikerült elnyerni, ill. pályázat útján 4 rendezvényünkhöz a Nemzetközi Gazdasági Kapcsolatok Minisztériumától 650 E Ft-ot, az OMF-től 750 E Ft-ot kaptunk. Bevételeink növelése céljából, helységeink hasznosításából 1993-ban csaknem 1500 E Ft árbevételünk volt, ezenkívül a klub hasznosításából 150 E Ft rezsiköltséget nem az egyesület, hanem a Korex Kft. fizetett ki.

Egyesületünk devizaszámláin az alábbi összegek vannak:

\$ 730; DM 310; ATS 18 400.

5 alapítványunk van:

Centenárium Alapítvány	850 E Ft
Színesfémkohászat '90	1140 E Ft
CIATF '96	65 E Ft
Murvai László Alapítvány	74 E Ft
Ganz Ábrahám Alapítvány	161 E Ft

Ez utóbbi számlaszámát még mindig nem kaptuk meg. Az alapítványainkat egy külső szakértővel ellenőriztettük, aki azokat rendben találta. A jövő évtől az alapítványok önálló elszámolású tevékenységek lesznek.

Bevételeinkhez tartozik, hogy ebben az évben az AUDAX-tól is a múlt évi eredménye után 200 E Ft-ot számolhattunk el.

Kiadásaink az alábbiak szerint alakultak. A központ működési költsége 10 millió 500 E Ft volt október végéig. Az MTE SZ-nek fizetett tagdíj és üzemeltetési díj, ami a működési kiadások közé tartozik, emelkedő tendenciát mutat. Az 1990-ben még 5700 Ft/m² bérleti díj 12 000 Ft/m²-re emelkedett, de ismert a telefon- és postai díjak emelkedése is. Ennek megfelelően az MTE SZ-nek való kifizetés várhatóan 2200 E Ft lesz, ami belül van a tervezett 2500 E Ft összegű kiadásban.

A titkárság I–X. havi kifizetett bére 1650 E Ft, az Információs Iroda dolgozói részére 1350 E Ft volt, így várhatóan nem lépünk túl az 1993-ban 2200, ill. 2000 E Ft-ra tervezett bért.

A szakosztályi működési költségek – megértve az egyesület nehéz anyagi helyzetét, illetve a helyi szervezetek életének beszűkülését – csökkentek. Az eddig eltelt időszakban 1300 E Ft-ot tesz ki. Ebből legtöbbet a bányászati szakosztály – 230 E Ft-ot, a legkevesebbet – 12 E Ft-ot az olajbányászati szakosztály költött. A szakosztályok működési költsége az év végére meg fogja haladni a 2 millió Ft-ot.

A külföldi utazások ebben az évben 800 E Ft költséggel jártak, ami a tervezettnél magasabb, de ezt kompenzálja a belföldi utazások mérés-kelése.

Az egyesületi munka korszerűsítésére és a költségsökkentés céljából ebben az évben egy nagy teljesítményű másológépet és egy telefaxot vásároltunk 260, illetve 70 E Ft-ért. E berendezések beszerzésével jelentős nyomda-, illetve telefax-költséget tudunk megtakarítani.

Egyesületünk ez évben előreláthatólag 40 millió Ft-os pénzügyi forgalmat bonyolított le, és az előbb felsoroltak figyelembevételével várhatóan 200–300 E Ft eredménnyel zárjuk az 1993. évet.

A lap támogatók

A *kohászati szaklapunk* tekintetében az MVAE év eleji gyors és folyamatos átutalásai révén nem voltak nehézségeink. A lap támogatói: MVAE 1,5 millió Ft-tal, HUNGALU 850 E Ft-tal, az öntödei szakosztály 200 E Ft-tal. A Csepel Fémmű a „szokásos” 600 E Ft-ot nem tudta átutalni, ennek ellenére a főszerkesztő rugalmas hozzáállásával (pl. lapszámok összevonása) ebből a pénzügyi háttérből az évi megjelentetés fenntartható.

A *Kőolaj és Földgáz* szaklapunkat illetően az év eleji pénzáttalási nehézségek miatt, mivel a MOL Rt. csak áprilisban utalta át a 2,5 millió Ft-ot, finanszírozási gondok voltak, illetve az egyesületnek kellett megelőlegezni az első számokat. A rendelkezésre álló összeg a *Kőolaj és Földgáz* szaklap ez évi megjelentetését biztosítja.

A *BKL Bányászat*, hasonlóan többi lapunkhoz, az elmúlt 13 évben pártolótag-vállalataink anyagi támogatásának felhasználásával jelentetük meg. Ebben az évben változás következett be, ui. egyesületünk a MASZISZ-szal (Magyar Szilárdásvány-bányászati Szövetség) kötött megállapodást arra vonatkozóan, hogy a MASZISZ 4 M Ft költséghatárig vállalta a *BKL Bányászat* ez évi hat összevont számának költségfedezetét, feltéve, hogy az év folyamán nem keletkezik tényleges forráshiánya. Tudomásunk szerint erre az nyújtott fedezetet a MASZISZ-nak, hogy tagvállalatai – többek között lapunk költségeinek fedezetére – jelentősen megnövelték f. évi befizetéseiket. Ez azonban sajnos nem volt „pántlikázott” pénz!

A MASZISZ-OMBKE-megállapodást a két szervezet vezetői f. év február 25-én írták alá, s ennek értelmében a MASZISZ március 1-jén szerződött a kiadóval. A kiadó vállalta, hogy az első számot április végéig elkészíti, s ezután hathetenként jelenteti meg a következő számokat, feltéve, hogy a szerkesztőségtől határidőre megkapja a kéziratokat és a korrektúrákat, valamint, hogy számláit is rendben kifizetik.

A *BKL Bányászat* első öt száma ennek megfelelően jelent meg, s az első négy szám számláinak kifizetése is zökkenőmentesen megtörtént. Még az 5. szám első részszámláját is rendben kifizette az időközben MBK-vá (Magyar Bányászati Kamara) átalakult MASZISZ, az 5. szám végyszámláját azonban tagjai befizetési elmaradásai miatt nem tudta kiegyenlíteni. Erről írásban értesítette egyesületünk elnökét, és kérte, hogy azt a számlát egyesületünk – áthidaló finanszírozás megoldásként – fizesse ki. Szerencsére a lap szerkesztőbizottsága az elmúlt év végén felhívással fordult tagjainkhoz, amelyben kérte a lap anyagi támogatását, így a több mint 300 E Ft e célból befolyt, valamint a múlt évről elmaradt szerzői honoráriumfizetésre tartalékoltt összeg felhasználásával ezt a számlát egyesületünk kifizette. A kiadó ezután folytatta a 6. szám munkáit. Egyesületünk és a bányászati szakosztály elnökének hathatós közbenjárására az MBK december 14-én kifizette a *BKL Bányászat* 6. számának első részszámláját, minek eredményeképpen folyik a szám nyomtatása, s még karácsony előtt várható annak megjelenése. Reméljük, hogy a második részszámla és a végszámla kifizetésével sem lesz gond, s a lap kiadójával fennálló jó viszonyunkat a jövőben sem fogják anyagi problémák beárnyékolni.

Összefoglalásul még annyit kívánok elmondani, hogy az első két szám 2500–2500, a harmadik és negyedik 2300–2300, míg az ötödik és hatodik szám 2200–2200 példányban jelent meg, ill. jelenik meg. Ezek a számok a bányászati szakosztály létszámcsökkenését tükrözik. A MASZISZ, illetve az MBK az első öt száma a szerződésben szereplő 4 M Ft-tal szemben kb. 2,9 M Ft-ot fizetett ki, s ehhez járul egyesületünk mintegy 405 E Ft-os számlakifizetése.

Összehasonlítva a *BKL Bányászatnak* és másik két lapunknak a finanszírozási módját, annak a véleményemnek szeretnék kifejezést adni, hogy a jövőben célszerűbbnek tartanám – feltéve, hogy az MBK 1994-re is hajlandó velünk megállapodást kötni –, hogyha lap támogatókat négy egyenlő részben, lehetőleg a negyedévek első felében átutalná egyesületünknek, s mint lap tulajdonos, mi kötnénk meg a kiadói szerződést, mert ily módon közvetlenül tudnánk a lap finanszírozási kérdéseit – különös tekintettel az esetleges zavarokra – figyelemmel kísérni.

Összegezve elmondhatjuk, hogy a nagyon kritikus 1992-es év után 1993-ban stabilabb pénzügyi évet, egyenletesebb gazdálkodást tudtunk folytatni. Ez köszönhető tagvállalataink támogatásának, pénzügyi csoportunk következetes, szigorú gazdálkodásának és a helyi szervezetek, szakosztályok megértő és fejelemzett hozzáállásának.

Pénzügyeseink – *Kékesi Kálmánné* főkönyvelőnk szakszerű irányításával – *Sándor Józsefné* pontos, szigorú munkája nagyban hozzájárult, hogy gazdálkodásunk nyugodtabb légkörben folyhatott ebben az évben. A számítógépes feldolgozással naprakész állapotot teremtettek pénzügyeinkben. Ennek megfelelően tudtuk biztosítani a szakosztályok részére a negyedévenkénti tablót.

El szeretném mondani, hogy a számviteli törvény előírásainak megfelelően felkértük *Longa Elemér* hites könyvvizsgálót, hogy az MTEESZ-től való elválásunktól kezdődő időszakra, 1990. II. félévtől 1993. december 31-ig hajtson végre általános revíziót. A vizsgálat eredményeit jegyzőkönyvbe rögzíti, ennek megállapításairól és észrevételeiről az elnökséget tájékoztatni fogom.

Végezetül köszönet mindazoknak, akik segítették munkánkat, konstruktív javaslatokkal gazdálkodásunkat. Köszönöm a figyelmet.

A hozzászólók között *Szombatfalvy Rudolf* elmondta, hogy az egyéni tagdíjbefizetések nyilvántartását tisztázni kell, elkülöníteni, v. valamilyen arányban a szakosztályokra kell bontani. *Dr. Verő Balázs* a beszámolót korrektnek minősítette. *Kovács János* a vándorgyűlés pénzügyi munkáját emelte ki, hogy ebben az Információs Iroda és a pénzügy gyors, pontos munkát végzett az ügyvezető igazgató irányításával. *Dr. Tardy Pál* örömdetesnek tartotta az előbbi elismerő véleményeket. Megköszönte az egyesület pénzügyi apparátusának munkáját. Kérte, hogy a gazdálkodás további javítása érdekében – az elnökség korábbi határozata értelmében – a szakosztályok adjanak javaslatot személyi delegáltakra egy gazdasági bizottság létrehozása céljából, határidő 1994. január 15. *Zámbó József* a vaskohászati szakosztály részéről *Longa Elemér* javasolta a bizottság munkájában való részvételre.

Csath Béla megkérdezte, hogy a „Hirmondóval” összefüggésben a lapok hogyan készültek fel a friss hírek közlésére. A főszerkesztők erre a kérdésre azt válaszolták, hogy a lapok fel vannak készítve 2–3 oldallal, hogy lapzárta előtt elhelyezzék őket a lapokban.

Schmidt György az egyéni tagdíjbefizetésekkel kapcsolatban válszolt, hogy a megvalósítására és pontosítására most vásároltak egy számítógépes programot, így a jövőben ez is megnyugtatóan a helyére kerül. Megköszönte az elismerő szavakat, melyek a pénzügyi csoportunkat, illetve az Információs Iroda dolgozóit illetik. A konferencia megrendezésével kapcsolatban az volt a véleménye, hogy korábban a konferenciákat társadalmi aktívák rendezték, ma ezt a feladatot a titkárság végzi, illetve külön megbízás esetén az Információs Iroda szervezi.

Dr. Tóth István elnök e témához kapcsolódva felszólította a főszerkesztőket, hogy a következő lapszámban soron kívül közöljék a megemelkedő tagdíj fizetés mértékét és rendjét az 1994. évre szólóan. Felszólította a szakosztálytitkárokat, hogy az 1994. évi költségvetés összeállításához adják meg a pénzügyi terveiket. Megköszönte az elmúlt évi lap támogatóknak, hogy olyan pénzügyi háttérrel teremtettek a lapokhoz, hogy azok időben megjelenhettek, kérte, hogy az illetékesek a jövőben is segítsék a lapok kiadását. Összefoglalójában elmondta, hogy a mai beszámoló jelentős előrelépés, mert korábban a gazdálkodás vonatkozásában sok kritikát kapott az egyesület. Ez a beszámoló korrekt, és jól követhető. A jövőben is hasonlóan kell a beszámolókat készíteni – figyelembe véve az észrevételeket pl. a tagdíjelszámolás rendje –, hogy a tagság világos képet kapjon egyesületünk pénzügyi helyzetéről. Megköszönte az apparátus, ezen belül a pénzügyi csoport jó munkáját, és a jövőt illetően is ilyen hozzáértő pontos munkát kért.

Az elnökség a beszámolót egyhangúlag elfogadta.

Török Frigyes a társadalmi és rendezvénybizottság munkájáról számolt be. A bizottság továbbra is a bányász–kohász közösségi érzés és összetartozás elősegítésén fáradozott a szakosztályokkal és az elnök-

ségi bizottságokkal együttműködve, illetve részt vett a rendezvények szervezésében. 1993-ban is hagyományosan megtörtént a selmecbányai professzorok sírjának a rendbehozása, amit szalamanderes felvonulás és szakestély követett. Ezt a tevékenységet 1994-ben is tervezik. A bizottság az utóbbi ülésén elhatározta, hogy felújítja a helyi szervezetek, szakosztályok rendezvényeiről szóló információk cseréjét. Ehhez kérte a szakosztálytitkároktól a „rendezvénynaplókat” dr. Ládai Balázs nevére a titkárságra elküldeni. Célul tűzték ki a fiatalok bevonását és aktivizálását az egyesületi munkába, amihez kérte: az egyetemi osztály delegáljon egy személyt a bizottság munkájába.

1994. évi rendezvényterv

- EUROMAT '94 Balatonszéplak, 1994. május 29.–június 2.
- Nyersvas- és acélgépjártó konferencia, IX. 8–10., Balatonszéplak
- Tisztújító közgyűlés, Dunaújváros, 1994. szeptember 23–24.
- Vasöntészeti napok, október
- Nyugdíjas kirándulás Olaszországba, május 18–28.

Dr. Verő Balázs megkérdezte, hogy a rendezvényekről szóló információkat milyen körben küldik ki. Dr. Tóth István szerint a lapokkal vagy más anyagokkal együtt célszerű postázni, de a szakosztálytitkárok mindenképpen kapják meg. A beszámolót az elnökség egyhangúlag elfogadta.

Csath Béla kért szót: javasolta, hogy a tagdíjmódosításról a titkárok kapjanak írásos levelet, illetve meggondolandó, hogy ezt a levelet minden taghoz juttassuk el. Hiányolta, hogy a korábban elhatározott gazdasági bizottság még nem alakult meg. Megkérdezte, hogy a dr. Szabó György által javasolt múzeumi támogatások ügyében a privatizációs bevételekből való részesedés ügyében történt-e már intézkedés. Az egyetemisták tagdíjával kapcsolatban beszélgetés megtörtént-e az egyetemen? Végül bejelentette, hogy az OMBKE titkárságán az elnökök, főtítkárok, főszerkesztők képei közül eltűnt Vajk Péter egykori főtítkár bekeretezett képe. Kérte, hogy az elnökség az ügyet vizsgálja ki, és az egyesületi fotóarchívumnak a fotót – ha lehetséges – pótoljuk.

Schmidt György a tagdíjfizetéssel kapcsolatban elmondta, hogy a következő lapszámban (december) meg fog jelenni a közlemény az új tagdíjakról. Az egyetemistákkal személyesen elbeszélgetett dr. Tardy Pál és dr. Károly Gyula, ennek megfelelően a tagdíj a hallgatóknak 120 Ft/év lesz. Dr. Szabó György javaslatát az elnökség igen jónak tartja, a megvalósítás érdekében még csak szóbeli tájékozódások történtek. A fotóarchívumból eltűnt képpel kapcsolatban nem tudott felvilágosítást adni, de megpróbálják kideríteni, hogy ki távolította el a képet. – Dr. Csaba József is felháborodását fejezte ki a képtávolítással kapcsolatban, véleménye szerint ez hozzátartozik az egyesület történelméhez.

Szombatfalvy Rudolf bejelentette, hogy 1996-ban az expóhoz kapcsolódva Győr jelentkezett az évi közgyűlés és öntőnapok házigazdájának.

Dr. Károly Gyula tájékoztatót adott a Nagybánya–Miskolc emlékülés szervezéséről, a két rektor úr felvette egymással a kapcsolatot; az egyetemről dr. Zsámboki László és dr. Böhm József, dr. Kovács Árpád van megbízva a szervezéssel. Dolgozzanak ki programot, amelyet a következő ülésen ismertetnek.

A Miskolci Egyetemen sajnálatos módon a professzorok szobormúzeumában eltűnt négy szobor. A rendőrség az ügyet lezárta, hogy a tettes ismeretlen, ezért kezdeményezték a szobrok újraöntését, és a korábbi támogatók részvételével a szobrokat 1994. II. né. végéig újra elkészítetjük. A tagdíjfizetésre vonatkozóan kérte, hogy készüljön egy tájékoztató, felszólító levél, amelyet minden egyesületi tag kapjon meg az ügyvezető igazgató aláírásával. Kifogásolta a lapelosztás pontatlanságát, illetve késedelmét.

Dr. Tardy Pál csatlakozott a lapelosztás kérdéséhez és javasolta annak felülvizsgálatát. Elmondta, hogy az egyetemi hallgatókkal személyesen konzultált, ahol a hallgatókkal megállapodtak a tagdíj mértékében; a hallgatók kérték, hogy konferenciáinkon aktívabban vehessenek részt, a szervezésben is, és előadók is. Bejelentette, hogy egy amerikai könyvkiadó információt kér az egyesületi érmeinkről.

Ezt főtítkáruk felvállalta, és így érmeink bekerülnek a nemzetközi nyilvántartásba.

Pantó Dénes a bányászati szakosztály nevében közölte, hogy a tagdíjemelésről szóló tájékoztatót a helyi szervezetek titkárai hallották, az a lapokban közlésre kerül, így a szakosztály értesült az ügyről.

Dr. Tóth István bejelentette, hogy Hegedűs Csaba újabb levélben közölte, hogy lemond az érdekvédelmi bizottság elnöki tisztjéről, az indokokat az elnökség már korábban is hallotta. Az elnökség a felmentést egyhangúlag elfogadta. Az elnök ismertette, hogy a Mérnök Kamara Bányászati Tagozatától levelet kaptunk, mely szerint együttműködést ajánlanak fel a bányászati és kőolaj- és földgázbányászati szakosztály között. A találkozóra 1994 első hónapjaiban kerül sor. A nagybányai megemlékezéssel kapcsolatban kérte az egyetemi szervezőket, hogy dolgozzák ki a programot, és mások ne akarjanak rásegíteni erre, mert ez csak zavart okozhat. Bejelentette, hogy az MTESZ-ben megalakult az érdekvédelmi tanács, melyben az OMBKE is részt fog venni annak érdekében, hogy a szakmák érdekvédelme intenzívebbé váljon.

A következőkben a *Borbála-napi ünnepségekről* számolt be. Az országban 17 helyen volt megemlékezés minisztériumi képviselők részvételével. Minden helyszínen méltó külsőségekkel, létszámmal, szobor- és zászlószentelésekkel zajlottak az ünnepségek. Egyesületünk elnöksége majdnem minden helyszínen képviseltette magát. E rendezvénysorozat kapcsán felvetődött a kívánság, hogy szorosabb kapcsolatot kellene tartani a helyi szervezetekkel konzultációk, párbeszéd, előadások formájában szakmáink gondjairól.

Az elnök beszámolt arról, hogy a Szt. István körüli klubunk épületét a BAV értékesíti, és valószínűleg igen gyorsan (6 hónapon belül) el kell hagyni az épületet. Valószínűleg kártalanítanak bennünket, amely pénzt az Öntödei Múzeum megmentésére fordítanánk. Ebben a témakörben tárgyalunk a jövőben az illetékes vállalatokkal. – Csath Béla kolléga az Öntödei Múzeum tulajdonosi jogának tisztázatlanságára hívta fel a figyelmet.

Dr. Tardy Pál bejelentette, hogy 1993. november 6-án megtartottuk a tiszteletbeli tagok tanácsának ülését, majd ezt követte a hagyományos évbúcsúztató nyugdíjas-találkozó, amelyen több mint 100-an vettek részt.

Ezután a kecskeméti közgyűlésen elfoglaltságuk miatt hiányzó kitüntetteinknek dr. Tóth István adta át a kitüntetések és tiszteleti tagjainknak az elmaradt aranygyűrűket. A kitüntetések a következő kollégák vették át:

Dénes Ottó, dr. Horváth László, Nagy Gyula; aranygyűrűt az alábbiak: Csath Béla, Horváth László, Kárpáti Lóránt, Laár Tibor, dr. Macher Frigyes, Répássy Gellért, Szalai Jenő, Pohl László (levélben üdvözölte és köszönte meg a gyűrű adományozását).

Dr. Tardy Pál gratulációját, jókívánságait fejezte ki, jó erőt, egészséget kívánt, és kérte a továbbiakban is támogatásukat, segítségüket az egyesület további munkájához. Dr. Tóth István a kibővített elnökségi ülés résztvevőinek boldog új évet, jó egészséget, sok sikert kívánt, és kérte, hogy e jókívánságokat adják át tagtársainknak is. Ezután az ülést bezárta, ami kötetlen beszélgetés formájában folytatódott.

Schmidt György

KÜLFÖLDI HÍREK

Adatok a finomítók átlagos komplexitásáról vonatkozóan*

USA		Ny-Európa		A világ többi része	
1986	1993	1986	1993	1986	1993
7,94	8,87	4,30	5,45	4,10	4,48

* A fenti számok a Nelson-indexből lettek levezetve, amely a finomítói technológiai egységek relatív költségére alapul.

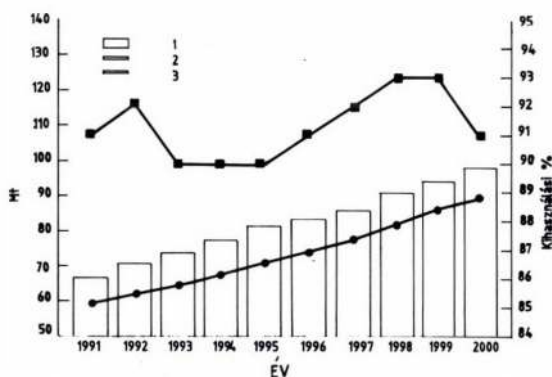
Hydrocarbon Processing, 1994. jan.

Turkovich Gy.

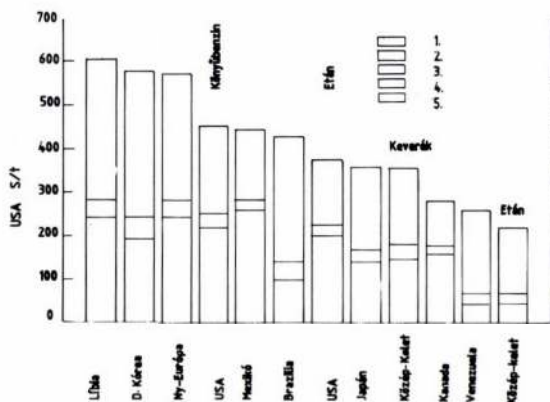
Kilátások az etilénfogyasztásra és az üzemek kapacitásának kihasználására vonatkozóan

Egy újabb tanulmány szerint a világ etilén-szükséglete 1992-ben 59,6 M t-t ért el, és úgy becsülik, hogy 2000-ben évi 88,7 M t lesz az igény. A kapacitás, a fogyasztás és a kapacitáskihasználás várható alakulása az 1. ábrán látható. Az etilénüzemek átlagos kihasználása a világon 1993-ban mintegy 90%-os volt, és a becslések alapján ez 1998–99-re 93%-ra nő, majd az évtized végén mintegy 91%-ra csökken. A cikk összehasonlító ábrában bemutatja az etilénköltségek alakulását és összetételének változását egyes országokban (2. ábra), 1993. I. negyedére vonatkozóan. Látható, hogy az eltérés igen jelentős, 600\$ /t és 220 \$/t között mozog.

Hydrocarbon Processing, 1994. jan.



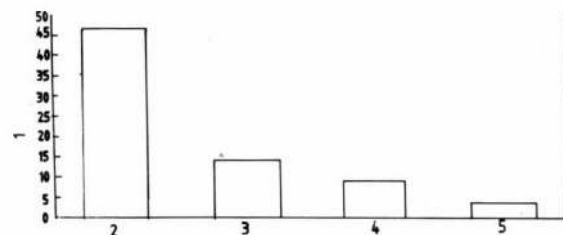
1. ábra. A világ etiléniparának jellemző számai
1. Kapacitás, 2. Fogyasztás, 3. Kihasználási százalék



2. ábra Az etilénköltségek összehasonlítása, 1993. I. negyedév
1. Tökemegtérülés, 2. Allokált fixköltségek, 3. Közvetlen fix költségek, 4. Közműköltségek, 5. Tiszta anyagköltség

Ázsia növekvő szerepe a világ energiapiacán

A DRI International Energy Services (Párizs) tanulmánya szerint az energiaszükséglet a fejlődő ázsiai országokban úgyszólván háromszorosra nő 1993 és 2015 között. Ez óriási profitlehetőségeket mutat a villamos energia, a kőolaj és a földgáz vonatkozásában. A következő 20 év folyamán az energiafogyasztás Ázsia fejlődő országaiban 4,3%/év értékkel fog növekedni, amit gyorsítva ösztönöz a régió gazdasági növekedése és növekvő életszínvonala. A becslések szerint az energiaigény e térségben négyszer gyorsabban nő – ebben az időszakban –, mint az iparilag fejlett országokban. (1. ábra). Az 1993–2015



1. ábra. Regionális energiaszükséglet-növekedés, 1993–2015
1. A világ összes szükségletének %-ában
2. Ázsia fejlődő országai
3. É-Amerika
4. Európa
5. Japán

közötti időszakban a fejlődő Ázsia szüksége képezi a világ energiafogyasztás-növekedésének a felét. Ennek eredményeképpen a DRI intézet azt becsüli, hogy a fejlődő ázsiai országok részaránya a világ energiapiacán az 1993. évi 17%-ról 2015-re 28%-ra emelkedik.

Oil and Gas Journal, 1994. jan. 10.

Németországban 90%-kal csökkentik az üzemanyagokból származó benzolemissziót

Az üzemanyag benzoltartalmára vonatkozó véget nem érő viták tekintetében a Kőolajipari Szövetség rámutat arra, hogy az alkalmazott üzemi folyamatok állandó korszerűsítésével, átállításával Németországban a közúti közlekedés benzolemissziója az 1980-as évek elejét jellemző évi 50 000 tonnáról a következő évtized kezdetéig 5000 tonnára fog visszaesni. A bevezetett intézkedéseknek köszönhetően már ma sem lebecsülendők az eddig elért eredmények. Az Észak-Vesztfáliában végzett folyamatos mérések azt mutatják, hogy a benzolterhelés 1980-tól 1992-ig kerekén 60%-kal csökkent. Az egyes módszerek közül eredményes intézkedéseként jelöli meg a szövetesség az ólommentes benzinnel való bevezetését a 80-as évek elején, és a gázvisszanyerést a finomítóktól a töltőállomásokig terjedő szállítóhálózatban (I. fokozat), az ún. szívófejcsövek bevezetését a töltőállomásokon (II. fokozat), valamint kis szénoszűrők bevezetését a tehergépkocsikon, amelyek csökkentik az üzemanyag elgázosítását kísérő benzolemissziót.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. márc.

Turkovich Gy.

EGYETEMI HÍREK

Robbanástechnikai szakmérnök-képzés indult a Miskolci Egyetemen

1994 februárjától levelező oktatási formában „Robbanástechnikai szakmérnök-képzés” kezdődött a Miskolci Egyetemen. A képzés célja a robbanástechnikai alapismeretekkel rendelkező és a szakterület iránt érdeklődő, esetleg a robbanástechnikát már hivatásszerűen alkalmazó szakemberek olyan mértékű továbbképzése, hogy alaposan megértsék és főleg a gyakorlatban jól tudják hasznosítani.

- a robbanás fizikai és kémiai alapjait,
- a robbantással végezhető munkákat,
- a robbantások környezetkímélő módjait.

A robbanástechnikai szakmérnökök feladata lesz a jövőben a robbanástechnikai személyzet képzése és továbbképzése, a robbanástechnikai szaktanácsadás, igazságügyi szakértés és általában a bonyolultabb robbanástechnikai munkák tervezése és kivitelezése.

Az elméleti és gyakorlati foglalkozások alapján a képzésben részt vevők magas színvonalú ismereteket kapnak a robbantási tervek és technológiák készítéséről és alkalmazásáról.

– a bonyolultabb robbantások tervezésére, előkészítésére és ellenőrzésére, továbbá a robbantással összefüggő környezetvédelmi feladatok szakértésére;

– a robbantószemélyzet képzésére és továbbképzésére;

– a robbantásos baleset műszaki, illetve igazságügyi szakértői vizsgálatára.

A hallgatók tanulmányaik során a robbanási jelenségeken kívül tanulmányozzák az égési folyamatokat, továbbá pirotechnikai alapképzést is kapnak.

A gyakorlati foglalkozások (laboratóriumi, üzemi) célja nemcsak az elméleti ismeretek gyakorlatba való átültetése, hanem a minél sokoldalúbb robbantási feladatok megoldására jogosító robbantásvezetői vizsga letétele. Mivel a robbantásvezetői jogosítvánnyal még nem rendelkezők is túljutnak egy robbantásvezetői alapvizsgán, „éles” gyakorlatok lebonyolítására is sor kerül.

A képzésben való részvétel feltétele: okleveles mérnöki vagy valamely egyetem természettudományi karán szerzett felsőfokú végzettség. Előny, de nem kötelező a robbanástechnikai előképzettség és a robbantásvezetői jogosítvány. A képzési idő 4 félév, ami felvételi vizsga nélkül kezdhető meg.

A tanulmányok 3 tárgyból tett államvizsgálattal és diplomavédéssel zárulnak.

Az államvizsgái tantárgyak:

- A₁ – Robbanásfizika
- A₂ – Robbantások környezeti hatásai
- A₃ – Robbanástechnológiák tervezése

A szakmérnöki szakon megszerezhető oklevél megnevezése:

„Robbanástechnikai szakmérnök”.

$$\text{Az oklevél minősítése: } M = \frac{A_1 + A_2 + A_3 + D}{4}$$

amelyben

- A₁, A₂, A₃ – az államvizsga-tárgyak osztályzatai,
- D – a diplomaterv érdemjegye.

Szervező tanszék: Miskolci Egyetem, Bányászati és Geotechnikai Tanszék

3515 Miskolc-Egyetemváros

Szakvezető: Dr. Bohus Géza egyetemi docens.

A tananyagot félévenként 120 órában, a négy félév alatt összesen 480 órában adják elő.

A tantárgyak és a tervezett előadók a következők:

1. EMMER János: Robbanóanyag-kémia; v.-mérnök, Miskolci Egyetem
2. TUTI Péter–dr. MOLNÁR László és KÜRTÖSI István: Robbanóanyagok gyártása és vizsgálata;

3. SZABÓ Péter: Pirotechnikai anyagok és eszközök; v.-mérnök, NITROKÉMIA
4. PAPP József: Robbanásfizika; tud. főmunkatárs, ROTECH
5. Dr. PATVAROS József: A robbanástechnika története; egyetemi tanár, Miskolci Egyetem
6. Dr. GÁL József: Fúrástechnika; kandidátus, Látatlan Cementipari Rt.
7. DÁRDAI Pál: Robbantóanyagok kezelése; fizikus, ROTECH
8. Dr. SOMOSVÁRI Zsolt: Robbantás különböző közegekben; egyetemi tanár, Miskolci Egyetem
Dr. BOHUS Géza egyetemi docens, Miskolci Egyetem
9. Dr. FÖLDESI János: Villamos robbantás; egyetemi docens, Miskolci Egyetem
10. Dr. BOHUS Géza: A robbantások környezeti hatásai; egyetemi docens, Miskolci Egyetem
Dr. FÖLDESI János egyetemi docens, Miskolci Egyetem
11. Dr. BUÓCZ Zoltán: Robbantás veszélyes környezetben; egyetemi docens, Miskolci Egyetem
12. Dr. BOHUS Géza: A robbanástechnológiák tervezése; egyetemi docens, Miskolci Egyetem
Dr. FÖLDESI János egyetemi docens, Miskolci Egyetem
13. Dr. BOHUS Géza: Mérnöki építéstan; egyetemi docens, Miskolci Egyetem
Dr. FÖLDESI János egyetemi docens, Miskolci Egyetem
14. KOCZOR László: A robbantások szervezési feladatai; robb. szakmérnök, ROTECH
15. MÉSZÁROS László: Számítástechnika; matematikus
16. NEMES Zoltán: Biztonságtechnika; elnökh., MBH
17. Dr. FÖLDESI János: Gazdaságossági vizsgálatok; egyetemi docens, Miskolci Egyetem
18. Dr. ESZTÓ Péter: Jogi ismeretek; elnök, MBH

Remélhetőleg a robbanástechnikai szakmérnöki oklevelet elnyerő kollégák majd széleskörűen elterjesztik a legkülönbözőbb mérnöki feladatok megoldására a bányászati termelési kultúrán alapuló ismeretanyagot.

Dr. Patvaros József
egyetemi tanár

EGYESÜLETI HÍREK

A „JÓ SZERENCSET” köszöntés 100. évfordulója

A Bányai Dolgozók Szakszervezeti Szövetségének kezdeményezésére 1994. április 7-én Várpalotán a „Jó szerencsét” Művelődési Központban a Bányai Dolgozók Szakszervezeti Szövetsége és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület a „Jó szerencsét!” köszöntés elfogadásának 100. évfordulója alkalmából rendezett emlékülést.

Várpalotán már 13 órától a Bányász Fuvósenekar térzenéje fogadta a több száz fős hazai és külföldi vendégeket. Az ünnepség a Himnusz hangjaival kezdődött (énekelte a Várpalotai Női Bányászklub), majd Schalkhammer Antal, a BDSZ elnöke nyitotta meg az emlékülést.

A házigazda város nevében *Leszkovszki Tibor* polgármester köszöntötte az emlékülés résztvevőit, majd *Molnár László*, a Központi Bányászati Múzeum igazgatója tartott értékes előadást (az előadásból szemelvényeket közlünk), mely első alkalommal adott teljes körű bemutatást a köszöntés kialakulásáról.

Előadásának bevezetőjében feltette a kérdést, hogy „Miért van az, hogy valamennyi foglalkozás, mesterség, szakma közül a bányászok köszöntése bír a legnagyobb eszmei értékkel, hatalmas összetartó erővel, különös, évszázados tradícióval?

A bányász-mesterség már a kezdetektől fogva, az ősi formájában is a remény és a merészség impulzusai, ráhatásai közepette folyt. A remény az érctelep gazdagságához fűződött. A merészség a föld alatti munka: omlás, víz, tűz és gáz veszélyeztetésének elviseléséhez kellett. A bányában a feltárás, a kitermelés, a szállítás sikeréhez, továbbá egy gazdag leletre bukkanáshoz szerencse kellett, és szerencse szükségeltetett a bányából való visszatéréshez is. Aki mélyebbre hatol a bányászat történelmi összefüggéseibe és annak kultúrájába, mindenütt erre az elementáris témakörre bukkan.

Már az ókorban, a görögországi Laurion arany-ezüstbányáiban, ahol 40 ezer rabszolga dolgozott, volt egy köszönésszerű felkiáltás a védő istenségükhöz. Évszázadok múltával, a kereszténység elterjedésével Európában – elsősorban Szászországban és Tirolban – a már szabad bányászok, bányapolgárok ilyen feljegyzéseket rögzítettek a 13–14. században: „Isten szerencséje – erre szükségünk van!”, vagy „Ha Isten szerencsét ad nekünk, az ércet megjeljük”.

A kéro fohász alapjelentése sokféle körülírásban jelentkezett. A nyomtatékos, rövid „Glückauf!” formában valószínűleg már a 13. században használták, okmányszerűen először 1575-ben mutatható ki, a Cseh-Száz-Érchegeységben, egy sok reményre alapot adó vasbánya nevéként. Ugyancsak az Érchegeységben egy prédikáció nyomtatott szövegében, az 1615. évben jelenik meg a „Glückauf!” felkiáltás, felszólítás, egy lutherre vonatkozó parafrázisban.

A „Glückauf!” köszöntés költeményben először 1669-ben fordul elő egy Felső-Harz-hegységi ünnepi dallamban.”

„A bányászati kultúrában, a német nyelvterületen a „Glückauf!” bányász-köszöntésnek 1680-tól kezdve állandó, máig tartó stabil helye van. A bányászok a napi életben így köszöntik egymást, és az egységes köszöntés jelentősége igen nagy. Azt jelenti, hogy a bányászok között nincs vita a rangokról, egymáshoz kötődve érzik magukat, kertelés nélkül kimutatják az összetartozásukat. A köszöntés már nemcsak a bányában, egyes esetekben használatos, hanem általában is, és már nemcsak a bányászattal kapcsolatos, hanem minden jónak a kívánását jelenti.

A bányászok elvárták, ha idegen – legyen bármilyen magas rangú is – a bányaterületeken ezt a köszöntést használja. A föld alatti munkahelyen mindig előre köszön a munkahelyre érkező felügyelet, előljáró vagy bányajáró idegen.”

„A német „Glückauf!” kifejező erefe lefordíthatatlan. De a formulát ki lehet mutatni számos nyelven. A cseh „Zdar buh” (Isten adjon virágzást.), a lengyel „Szezesc Boze” (Isten adjon szerencsét), a szerbhorvát „Sretno” (Szerencsés utat!), a román „Norok Bun” (Jó szerencsét!) mellett Hollandiában, Skandináviában és Törökországban is ismeretes ez a köszönési formula.”

„A múlt századi reformkorban, majd a kiegyezés után számos kísérlet történt az irodalmi és a műszaki nyelv megmagyarosítására. A nyelvhasználat régebben is törekedett és ma is törekszik arra, hogy a nyelvünkbe került idegen szavakat és kifejezéseket magyar szavakkal, kifejezésekkel helyettesítse. Az alapjában jó szándékú, tudatos szóalkotás eredményei számos körülménytől függenek. Ha például a magya-

rosítás találó, rövid és a propagandája is jó, akkor elég nagy esélye van rá, hogy a köznyelvben is meghonosodjon. Ha ellenben a magyar szó valamilyen szempontból már eleve nem a legsikerültebb, erőltetett, az idegen szónál hosszabb, akkor a magyarosítás nem válik be. A magyarosítás erőltetése néha nevetségessé is válhat.

A múlt században sok jó és kevésbé jó szómagyarosítás történt.”

„Az 1870-es években a bányász szakszavakat németről magyarra kellett áttenni. *Péché Antal* kétrészes szótára első kiadásában az 1879. (!) évben már leírta:

– a magyar–német részben Jó szerencsét! = Glück Auf!

– a német–magyar részben Glück auf! = Áldást! Jó szerencsét!

Péché Antal, a Bányászati és Kohászati Lapok alapítója tehát már 121 évvel ezelőtt leírta a „Jó szerencsét!” formát.

A „Jó szerencsét!” születésnapjának mégis 1894. április 7-ét, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Selmecbányán, 100 évvel ezelőtt tartott választmányi ülését tekinthetjük.

Az ülés jegyzőkönyve szerint *Árkosy Béla*, akkor 40 éves, Kőrmöcbányán dolgozó bányamérnök „A bányász köszöntésre vonatkozó ama kérdését terjeszti a választmányi gyűlés elé, hogy a német „Glückauf!” köszöntést legmagyarosabban mi módon lehet kifejezni. Többek hozzászólása után *Péché Antal* tiszteletbeli tag a „Jó szerencsét!” köszöntésformát tartván legmagyarosabban hangzónak, ezt ajánlja elfogadásra. (Általánosan elfogadjatik.)

Hozzászól a témához a Lapokban *Mikó Béla*, akkor 33 éves bányamérnök, vegyelemző Nagybányáról. Szerinte a „Glückauf!” üdvözlést semmilyen nyelven nem lehet találoán visszaadni. Szörnyszülőltnek tartja a „Szerencse fel!” egyszerű átfordítást, de helyteleníti az „Áldás, szerencse!” mondatot is, amely az 1873. évi bécsi nemzetközi kiállítás magyar bányászcsarnokát díszítette. A „Jó szerencsét!” mondat sem fogadja el. Továbbiakban azt fejtegeti, hogy a „Jó szerencsét!” azért is rossz, mert a „szerencse fogalmában már benne van a jó is”. Ki hallott rossz szerencséről – kérdezi. Magyar bányász-köszöntésnek javasolja a „Sok szerencsét!” kifejezést.

Árkosy Béla válaszol erre két számmal később. „Nincs igaza *Mikó Bélának*. A „Jó szerencsét!” kívánás nem pleonazmus (szószaporítás). Mert igaz, hogy a magyarnak nincs rossz szerencséje, de van balszerencséje, amint azt *Vörösmarty* Szózatának utolsó versszaka is bizonyítja: „És annyi balszerencse közt, oly sok viszály után...”

Található azonban *Vörösmarty*nál régebbi és irodalmilag hiteles bizonyíték is. *Zrínyi Miklós* Szigeti veszedelem című, Bécsben, 1651-ben (!) megjelent gyűjteménye kiadásának címlapján olvasható a költő és hadvezér ismert jelmondata latinul: „Sors bona, nihil aliud”, de később magyar nyelven is megjelenik a jelszó: „Kévénom az Istenül az jó szerencsét és semmi mást”. Valószínűleg ez a „Jó szerencsét!” első leírása magyar nyelven.

Bányamérnök elődeink nyelvészkedésének azonban még nincs vége. A Lapok szerkesztőbizottsága ezelőtt 100 évvel – éppen úgy, mint ma is – helyt adott a különböző véleményeknek. A Lap 14. száma egy New Yorkból keltezett „A bányászok üdvözlés kérdéséhez” című egészségoldalas levelet közöl *Osgyáni Árpád*, Ózdon született és valószínűleg kivándorolt, 23 éves kohómérnöktől. Meglehetősen gúnyos hangú a levél. „Bárkinék mutattam a lefordított cikket, viccnek találták, hogy valami élclapból való? Magyarország mégis csak egy áldott föld lehet, hogy ha már annyi idejök van oly okos és eszes embereknek egy gyűlésen azon tanakodni, hogyan köszönjön a bányász... Az amerikaiak igen mulatságosnak találták ezt a problémát.”

A Lapok szerkesztőbizottsága közvetlenül a levél után válaszol. „Teljesítjük kívánását, de nem azért, hogy ne vessünk amerikai szak-társain, kiknek természetesen fogalmuk sem lehet arról, ami bennünket a „Bányász köszöntés” tárgyalására indított... Amióta Ön tőlünk eltávozott, már egészen elamerikaiasodott és mint ilyen már elfelejtette, milyen kegyelettel viseltetik minden magyar ember a magyar nyelv tisztasága iránt; sajnáljuk Önt, hogy e kegyelet érzetét már elvesztette... Amerikában se tárgyalni, sem eldönteni nem lehet ezt a

kérdést. De engedje meg Ön, hogy mi a reánk nehezedő nyomorúság között is foglalkozunk ilyen általános „magyar” kérdésekkel, és hogy számtalan bajaink között is mindig ébren legyen bennünk az érzet, hogy: magyarok vagyunk!”

Szerkesztő Bizottság

A „Jó szerencsét!” bányászkiemelés jelentőségét, fontosságát bizonyítja, hogy *Faller Jenő* bányamérnök az 1944. évben, tehát a magyar történelem vészekkel legterhebb időszakában is megemlékezett a Lapok hasábjain a köszöntés 50. évfordulójáról. A soproni Központi Bányászati Múzeum későbbi megalapítója hosszú éveken át dolgozott Várpalotán, a 100 éves emlékünnepe városában, ahol utca és iskola is viseli nevét.

Ennyiben foglalható össze a magyar bányászkiemelés eredete. Aki ismeri a bányászok nehéz, sokszor életveszélyes munkaviszonyait, az egymással való szó értését és az együttműködés jelentőségét, az tisztában lehet a köszöntés szakmai szerepével és összetartó erejével!

Beszédét az alábbi szavakkal fejezte be:

A bányászok számára, akik bárhol összetalálkoznak, az azonosulás jelét képezi, amiről ez a mondás tanúskodik: „Itt azt mondják „Jó szerencsét”, itt otthon vagyunk.” „Itt azt mondják „Jó szerencsét!”, itt én is otthon vagyok.”

A nagy tetszéssel fogadott előadás után

dr. *Szűcs István* államtitkár-helyettes az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium,

dr. *Faller Gusztáv* c. egyetemi tanár, az MTA Bányászati és Tudománytechnikai Történelmi Bizottság,

dr. *Breznányiszky Károly* alelnök, a Magyarhoni Földtani Társulat,

dr. *Szarka László* elnök, a Magyar Geofizikusok Egyesülete,

Németh György elnök, a Bányászati Kamara nevében köszöntötte az emlékülést.

Dr. *Tóth Istvánnak*, az OMBKE elnökének zárszava után új hagyományteremtést jelentett be dr. *Horn János*, a BDSZ kabinetvezetője, amikor is első ízben most, majd a jövőben minden év április 7-én a BDSZ és az OMBKE képviselői megkoszorúzzák a Jó szerencsét Művelődési Központ előcsarnokában lévő bányászemléktáblát.

A koszorúzás (a babékoszorúkon „Jó szerencsét 1894–1994 BDSZ” és „Jó szerencsét 1894–1994 OMBKE” feliratú szalag volt) s a bányászhimnusz elhangzása után a BDSZ és az OMBKE állófogadást adott a résztvevőknek, ahol dr. *Fazekas János*, az OMBKE bányászati szakosztályának elnöke mondott pohárköszöntőt.

Az állófogadás kedves színfoltja volt, hogy minden résztvevő magával vihetette az ez alkalomra készített minikorsót, melyen az alábbi szöveg olvasható: „100 éves a Jó szerencsét! köszöntés 1994”.

Dr. *Horn János*

mérnök (kettő), továbbá műszeres és villamos supervisor beosztásokba; Hajdúszoboszlón közgazdasági előadó, esztergomi előadó, elnök, korróziófelelős, vasúti üzemvezető, továbbá Kenderesen gyűjtőállomás-kezelő számára; Füzesgyarmaton gépész műszaki előadó, korrózióvédelmi előadó, továbbá főkönyvelő számára; Orosházán területfelelősi beosztásba; Szegeden termelési koordinátor (három), rendszerprogramozó (kettő), laboráns (kettő), beruházási műszeres műszaki ellenőr, munkavédelmi előadó, kútcarbantartó, továbbá kútkezelő (kettő) beosztásokba.

– A MOL Rt., KTÁ, GOÜ Nagykanizsán hírközlési kábelserelő; Gellénházán anyag- és esztergomi közgazdasági csoportvezető, ügyviteli csoportvezető, munkaügyi ügyintéző; Városlődön karbantartó mérnök; Vecsésen OTR rendszergazda; Kápolnásnyéken technológus mérnök (három), átviteltechnikus, geodéta, gépész karbantartó (kettő), műszerész (kettő), villanyszerelő, anyag- és raktárgazdálkodási csoportvezető; Siófokon számítástechnikai rendszergazda, számítástechnikus, operátor, számítógépes programozó (kettő), műszaki ügyintézők (villamosmérnök), tervező-elemző közgazdász (kettő), igazgatási csoportvezető, igazgatási ügyviteli munkatárs, munkaügyi csoportvezető, munkaügyi munkatárs, személyügyi csoportvezető, szociálpolitikai munkatárs, oktatási munkatárs, ügyviteli rendszerszervező, árszakértő, vállalkozási előadó, vevőszolgálati előadó, szolgáltatási előadó, adminisztrátori beosztásokba; Miskolcon karbantartó műszerész részére; Salgótarjánban villanyszerelő számára; Hajdúszoboszlón anyag- és esztergomi közgazdasági csoportvezető, ügyviteli csoportvezető, körzetszerelő, tervező-elemző közgazdász, előkészítő mérnök (villamosmérnök), karbantartó műszerész, villanyszerelő, raktáros beosztásokba; Tiszaújvárosban üzemviteli koordinátor (bányamérnök vagy gépészmérnök), elemző közgazdász részére; Miskolcon tervező-elemző közgazdász, technológus mérnök, dokumentumtár-kezelő, gépész technológus mérnök, műszerész részére; Füzesgyarmaton hírközlési hálózatszerelő részére; Kiskunmajsnán távközlési hálózatmérő és -szerelő szakmunkás számára.

– A MOL Rt., KTÁ, GOÜ ADRIA Olajszállító Üzem Siófokon ultrahangos anyagvizsgáló és sugárvédelmi megbízott, villanyszerelő, metrológus részére; Százhalombattán szivattyúkezelő gépész számára; Siófokon előkészítő munkatárs (gépész vagy villamosmérnök) beosztásba.

– Az Alföldi Kohászati és Gépipari Rt. Orosházán, kohómérnöki diplomával, többéves szakmai gyakorlattal, lehetőleg angolnyelv-tudással rendelkező személy számára minőség-ellenőrzési osztályvezetői, illetve termelésvezetői munkakörbe. Érdeklődni lehet: Orosháza, Gyártelep u. 8., humánpolitikai csoportvezetőnél: (68) 413-711/265 telefonon.

ÁLLÁST KÍNÁL

– A MOL Rt., KTÁ szolnoki igazgatási önálló osztálya nemzetközi ügyeket intéző, idegen nyelvi levelező (angol) számára; a geoműszaki kivitelezési főosztály Szegeden kútmunkálati felügyelő és Hajdúszoboszlón is kútmunkálati felügyelő beosztásokba; az üzemviteli önálló osztály Szolnokon géplakatos számára; az üzemviteli kiszolgálási koordinációs főosztály Szolnokon gépész vezető mérnök és közúti szállítási ügyintéző beosztásokba; a pénzügyi főosztály Szolnokon vezető likvidátor; továbbá SAP koordinátor és kiküldetés-számfejtő számára; a biztonságtechnikai és környezetvédelmi önálló osztály Szolnokon biztonságtechnikai felügyelő beosztásba; a kutatási főosztály Nagykanizsán értelmező geológus, továbbá értelmező geofizikus beosztásokba; a bányamérési önálló osztály Budapest-Békesmegeyeren geodéta, továbbá Szolnokon birtokjogi előadó számára.

– A MOL Rt., KTÁ bányászati üzemei Gellénházán villamos részlegvezetői beosztásba; Kiskunhalason termelési mérnök, üzemfenntartási

ÁLLÁST KERES

– Műszaki munkatársi beosztásba BME és MNE mérnöki karokon végzett (szül.: 1946-ban) mérnök. (Cím: MOL Rt., KTÁ munkagazdálkodási főosztály, Szolnok.)

– Technológusi beosztásba vegyipari gépész üzemmérnök (szül.: 1944) olajipari gyakorlattal. (Cím: MOL Rt., KTÁ munkagazdálkodási főosztály, Szolnok.)

– Diszpécseri beosztásba szervezési és informatikai üzemmérnök (szül.: 1961) olajipari gyakorlattal. (Cím: MOL Rt., KTÁ munkagazdálkodási főosztály, Szolnok.)

– Diszpécseri beosztásba távközlési technikus (szül.: 1954) olajipari gyakorlattal. (Cím: MOL Rt., KTÁ munkagazdálkodási főosztály, Szolnok.)

– Műszaki fordítói (4 órás) beosztásba ELTE orosz–angol szakos tanár (szül.: 1963) olajipari gyakorlattal. (Cím: MOL Rt., KTÁ munkagazdálkodási főosztály, Szolnok.)

FELHÍVÁS

Az OMFB Ipariforma Tervezési és Ergonómiai Tanács Irodája, valamint a Magyar Ergonómiai Társaság szervezésében kerül megrendezésre a

VI. ERGONÓMIAI KONFERENCIA

Budapesten az Építők Székházában 1994. november 23–25. között.

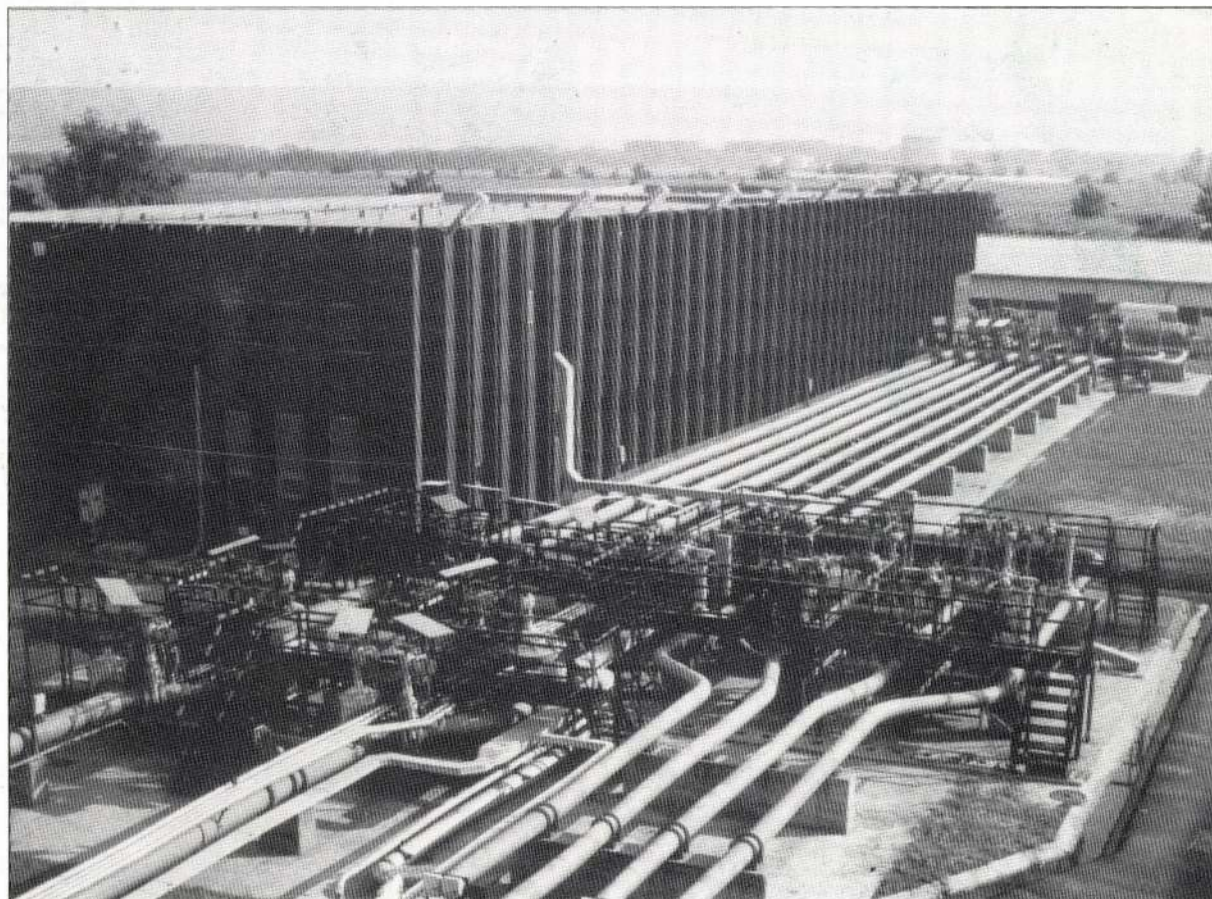
A konferencia fő témái: közlekedés-lélektan, termékergonómia, a képernyős munkahelyek ergonómiai szempontjai, szociális design és ergonómia, a technikai haladás ergonómiai kérdése, stb.

A rendezvényt kiállítás és poszterbemutató kíséri.

Érdeklődését, jelentkezését az alábbi címekre kérjük elküldeni:

OMFB IFETI 1374 Budapest, Pf. 565., vagy
PARTNER IRODA Tel./Fax.: 160-9298, 06/30/442-491

Részletes információért az OMBKE titkárságához is fordulhatnak.



Algyó-mező – Vízviszanyomó gépház

AZ ORSZÁGOS
MAGYAR BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET LAPJA

27. (127.) évfolyam
225–256. oldal

Bányászati és Kohászati Lapok

KÖÖLAJ ÉS FÖLDGÁZ



BUDAPEST
1994. AUGUSZTUS

1994/8.

BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

**Hungarian Journal of Mining
and Metallurgy OIL AND GAS**

**Ungarische Zeitschrift für Berg-
und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGAS**

Szerkesztőség:

1027 Budapest, Fő utca 68. 412. sz.
Telefon: 201-8083

Felelős szerkesztő:

Kassai Lajos

Kiadja:

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület
Műszaki Információs Irodája

Felelős kiadó:

Schmidt György ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levél cím: 1371 Budapest, Pf.: 453.
Telefon: 201-8083, 201-2011/273, 665
Telefax: 201-7056

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül,
kereskedelmi forgalomba nem kerül.

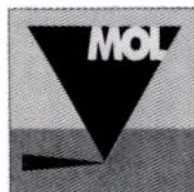
HU ISSN 0572-6034

Készült:

Vörösmarty Nyomda Rt.,
8000 Székesfehérvár
Irányi Dániel u. 6.
Felelős vezető:
Papp Károly elnök-igazgató
1445813

Tartalom:

FARKAS ÉVA: Geotermikus tárolók szimulációja	225
BORISSZA JÓZSEF-TÖRÖK ATTILA: Mintavételi eljárások különféle olajminőségekre	240
POKOL LÁSZLÓ: Számítógépes információs rendszerek szervezése, a gazdasági tervezés, elszámolás, továbbá a vezetői döntés-előkészítés céljából	246
SARUSI TIBOR: Fúrási öblítőfolyadékok anyagai	250
Nekrológ	253
Személyi hírek	255
Megemlékezés	256
Egyesületi hírek	253
Hazai hírek	249
Könyvismertetés	256
Külföldi hírek	239, 245, 252, BIII



**MAGYAR OLAJ- ÉS GÁZIPARI
RÉSZVÉNYTÁRSASÁG**

A SZÁM SZERZŐI: BORISSZA JÓZSEF okl. olajmérnök, főosztály (MOL Rt. Gáz- és Olajszállító Üzem, Siófok); FARKAS ÉVA okl. matematikus, tudományos főmunkatárs (MOL Rt. Olaj- és Gázipari Kutató Laboratórium, Budapest); POKOL LÁSZLÓ okl. közgazda (Kőolajkutató Rt., Szolnok); SARUSI TIBOR okl. olajmérnök, főmérnök (Kőolajkutató Vállalat, Szeged); TÖRÖK ATTILA okl. olajmérnök, főmérnök (MOL Rt. Budapest).

A szerkesztésért felelős:

KASSAI LAJOS (a szerkesztőbizottság elnöke)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS; BÁNDI JÓZSEF; BARTHA LÁSZLÓ dr.; BENKÓ ZOLTÁN dr.; CSABA JÓZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES dr.; CSERI TIVADAR (szerkesztő); FALUCSKAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSNÉ; KELEMEN JÓZSEF; KÜRTI ATTILA; MATING BÉLA dr.; MEIDL ANTAL dr.; NÉMETH EDE dr.; ÓNÓDI TIBOR; ÓSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF dr.; PATAKI NÁNDOR dr.; RÁCZ DÁNIEL dr.; SCHALL ISTVÁN dr.; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁBOR dr.; TÓTH JÁNOS dr.; VÖRÖS LÁSZLÓ

Bányászati és Kohászati Lapok

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR Bányászati és Kohászati
EGYESÜLET

lapja

27. (127.) évf.

8. szám

1994. augusztus

Geotermikus tárolók szimulációja

FARKAS ÉVA

ETO: [551.23 + 681.3.057]:622.276/279

A szénhidrogéntelemek művelésének tervezéséhez a hatvanas évek második fele óta használnak Magyarországon tárolószimulátorokat. Egészen az utóbbi néhány évig ezek a szimulátorok hazai fejlesztésűek voltak. Egy ilyen hazai fejlesztésű modell volt a hetvenes évek közepén az Ács-féle izotermikus, általános célú modell. Ez a modell hozzájárul a modellezési technikák jobb megértéséhez, elméleti jelentősége túlmutat az 1–2 hazai gyakorlati alkalmazáson. A nemzetközi szakirodalomban számos cikk hivatkozik rá, és a 80-as évektől elterjedő általános célú modellek alapjául szolgál. E modell termikus általánosításán alapszik a jelen cikkben bemutatott problémák megoldására használt program. A megoldási módszer eredetileg szénhidrogéntelemek termikus technológiáinak szimulációjához készült, így többfázisú, több komponensű termikus feladatok megoldására is alkalmas. Miután a geotermikus telepek modellezésével kapcsolatosan merültek fel igények, a kifejlesztett modellt geotermikus tárolók szimulációjához használtuk.

A következőkben először rövid áttekintést adunk néhány geotermikus energiával kapcsolatos témáról, majd az Ács-féle modell lényegét és termikus általánosításának fő egyenletét mutatjuk be. Végül a modell hazai alkalmazásait ismertetjük.

A GEOTERMIKUS TÁROLÓKRÓL

A geotermikus energia szerepe napjainkban

A huszadik század eleje óta az energiafelhasználás több mint exponenciális növekedésnek indult, az ipar igényei és energiaforrásai gyökeresen eltérnek a tizenkilencedik századéitól. A szénhidrogének fokozatosan visszaszorították a korábbi energiaforrásokat. Az 1973-as olajválság után előtérbe került az energiatakarékosság, és megnőtt az igény az új források, technológiák iránt. A kutatások azért is szükségessé váltak, mert a fosszilis tüzelőanyagok: a szén, a szénhidrogének nem megújulóak. Az atomenergia és a vízerőművek széles körű elterjedése ellen – környezetkárosító hatásuk miatt – sok esetben a lakosság és különféle mozgalmak lépnek fel.

Jelenlegi ismereteink szerint a szénhidrogéneket helyettesítő főbb új energiaforrások, ill. a lehetőségek közé tartoznak: (1) a vízerőművek, (2) néhány természetes, megújuló energiaforrás, mint pl. a Nap, a szél, a tengerhullámok energiája, (3) a nukleáris reaktorok, (4) a fúziós reaktorok, (5) a geotermikus energia. A fúziós reaktorok ipari megvalósítása az energiagondok végső megoldását hozná, hiszen azok szükséges üzemanyaga, a hidrogén korlátlanul rendelkezésre áll. Úgy látszik azonban, hogy erre még várni kell.

A geotermikus energia felhasználása jelenleg még csak töredéke az összes energia felhasználásának, de a geotermikus alkalmazások száma az utóbbi húsz év alatt rohamosan nőtt. Az 1973 és 1992 közötti két évtized geotermikus beruházásainak költségeit elemzi Fridleifsson (1994). A fenti időszakra vonatkozó összes beruházás mintegy 22 milliárd dollár. Ebből az első évtizedre 7,6 milliárd, a másodikra pedig 14,3 milliárd dollár esik, ami mintegy 88%-os növekedést jelent. A közvetlen alkalmazások beruházási költségei 57%-kal, a geotermikus áramfejlesztéseké pedig 123%-kal nőttek a második évtizedre. A geotermikus ipar „felnőtté válását”, jelzi, hogy a kutatásfejlesztési költségek 31%-ról 21%-ra csökkentek, míg a mezőfejlesztési költségek 26%-ról 34%-ra nőttek a vizsgált két évtizedben. Az elemzésekből jól látszik, hogy a geotermikus beruházások mértéke szorosan összefügg az olaj világpiaci árával. Az utóbbi időszakban vizsgálják az ún. HDR- (forró, száraz kőzet) eljárás technikai megvalósításának lehetőségeit és költségeit. Ezzel a technológiával a földi hőenergiát a jelenleginél lényegesen nagyobb területen lehetne felhasználni. Az előzőek a Föld természetes hőenergiájának szélesebb körű hasznosítását jelzik előre az elkövetkező évezredre.

A geotermikus energia eredete

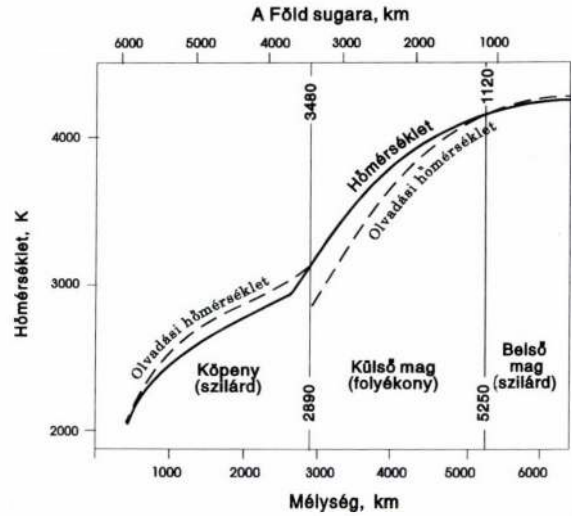
A geotermikus energiát, a Föld természetes hőenergiáját a földkéreg, a köpeny és a mag tömegei tárolják. Minél mé-

lyebbre hatolunk a Föld belsejébe, annál magasabb a hőmérséklet. A napjainkban leginkább elfogadott elmélet szerint a kezdetben viszonylag hideg Föld hőmérsékletét három különböző mechanizmus melegítette fel: a már elég nagy tömegű bolygó gravitációs terének hatására becsapódó kisbolygók, meteoritok mozgási energiájának hővé alakulása, a belső részek összenyomása a növekvő burok alatt és a radioaktív hőtermelés. A felmelegedés hatására a Föld tömegének jelentős része megolvadt, kialakult a belső vasmag, az alacsonyabb olvadáspontú, könnyebb kőzetekből álló kéreg és a köztük lévő átmenetet képező köpeny. A radioaktív elemek vegyületei a gravitációs rendeződés során a földkéregben dúsultak fel. A radioaktív bomlás a kezdeti időtől folyamatosan termeli a hőenergiát. Becslések szerint a még jelenleg is működő izotópok (^{238}U , ^{235}U , ^{232}Th , ^{40}K) hőtermelése napjainkra már csak hatoda a Föld keletkezésekor termelt mennyiségnek. A Föld állandóan alakul, a magma a tengerek mélyén az óceáni hátságok mentén felszínre tör, a litoszféra újjászületik, miközben a szubdukciós zónákban a hideg és merev litoszféra lemez több száz km mélyre merülve felmelegszik és asszimilálódik. Földrengések, vulkáni kitörések jelzik az átalakulást. Mindezen folyamatok hátterében a Föld termikus története áll. Geológiai időléptékben a Föld fokozatosan hűl.

A felszíni hőmérséklet az éghajlattól függ, de a mélyebb rétegek hőmérsékletét a mélyből a felszín felé irányuló állandó hőáramlás határozza meg, amely helyről helyre változik. A hőmérséklet-gradiens lehet $10\text{ }^\circ\text{C}/\text{km}$ alatti, helyenként kiemelkedően magas, pl. Olaszországban a Larderello geotermikus telep térségében $200\text{--}800\text{ }^\circ\text{C}/\text{km}$ gradienseket is mértek, az átlagos érték $25\text{--}30\text{ }^\circ\text{C}/\text{km}$. Az átlagos földi hőáramot $60\text{ mW}/\text{m}^2$ -re becsülik, ez a táguló óceánközépi gerincek mentén lényegesen nagyobb, míg a kontinentális pajzsok, az óceáni kéreg hőáramlásának alig éri el a $20\text{ mW}/\text{m}^2$ -t. Új-Zélandon a Wairakei-mezőn egy 18 km^2 -es területen az átlagos érték ötvenszerese, mintegy $30\,000\text{ mW}/\text{m}^2$ a hőáram. A Föld belső szerkezetéről, a fizikai és kémiai jellemzőkről csupán $10\text{--}12\text{ km}$ mélységig állnak rendelkezésre közvetlen mérési adatok. Indirekt információk kaphatók többek között a földrengésekből és a vulkánikus tevékenységekből származó adatok feldolgozásából, az alapvető fizikai és az égitestekkel kapcsolatos törvények modellezési alkalmazásaiból. A kialakított kép szerint belül igen forró bolygónk felszínét vékony (a kontinenseken átlagosan 35 km vastag, a tengerek alatt kb. 5 km vastag), kis hővezető-képességű, jól szigetelő kőzetréteg borítja. A Föld belsejére vonatkozó számos modellezzel kapott hőmérséklet-eloszlás közül bemutatunk egyet az 1. ábrán [Leitwa-Kopynstynski és Toissayre (1984)]. Vagyis a geotermikus energia a lábunk alatt hever, „csak” ki kell bányászni onnan. Az emberiség számára csupán a kéreg hőenergiája hozzáférhető. A hasznosított geotermikus energia az eddigiekben olyan régiókból származik, ahol permeábilis rétegek forró fluidumot tartalmaznak gazdaságosan elérhető mélységben. Ilyen geotermikus régiók azonban a felszínnek csak kis részén találhatók.

Geotermikus előfordulások, és főbb jellemvonásai

A távolodó litoszféra lemezszegélyek mentén (pl. Izlandon, az Azori-szigeteken), a vulkánikus övezetekben, szubdukciós zónákban (pl. Japánban, Kaliforniában, Közép-Amerikában) a magma-előrenyomulások következtében lényegesen maga-



1. ábra. Hőmérséklet-eloszlás a Föld belsejében; numerikus modellel számítottta F. D. Stacey (1977), a szaggatott vonal az olvadási hőmérsékletet jelöli

sabb a hőmérséklet-gradiens, így viszonylag nem nagy mélységben előfordulhatnak magas hőmérsékletű, hipertermikus tárolók. Az alacsonyabb hőmérsékletű geotermikus tárolók java része ettől a térségtől távol fekszik, mint pl. az Alföld, a Kaukázus, a Párizsi-medence vagy Svájc geotermikus tárolói. De alacsonyabb hőmérsékletű geotermikus tárolók Izlandon is előfordulnak, a vulkánikus tevékenységtől távolabbi területeken. A geotermikus tárolók geológiailag két fő csoportba sorolhatók: üledékes típusú és vulkánikus környezetbeli mezőkre. Az üledékes típusú víztároló réteget gyakran fedi víz-záró vagy alig áteresztő réteg. Az üledékes és vulkánikus tárolók gyakran együtt is előfordulnak. Az alacsonyabb hőmérsékletű geotermikus tárolók energiája a következő három feltétel bármelyikének tulajdonítható: (1) a kéreg helyileg magas radioaktívanyag-tartalmának, (2) a kéreg viszonylagos elvékonyodásának, (3) a köpenybeli lokális magmatikus zavaroknak. A Pannon-medence kedvező geotermikus adottságai az utóbbi két hatásnak tulajdoníthatók.

A földi hőenergiát konvekcióval termelik ki. Ez fluidum jelenlétét feltételezi. A termálvizes előfordulásokat a tárolt fluidum entalpiája szerint osztályozzák. A $30\text{--}120\text{ }^\circ\text{C}$ közé eső melegvízes tárolókat alacsony energiajú rendszereknek, a $120\text{ }^\circ\text{C}$ -nál nagyobb hőmérsékletű túlnyomásos, kétfázisú vagy csak túlhevített gőzből álló rendszereket magas entalpiájúnak nevezik. A kitermelési stratégia szempontjából az alacsony entalpiájú rendszereket további kategóriákba sorolják, nagyon alacsony ($25\text{--}40\text{ }^\circ\text{C}$), közepesen alacsony ($40\text{--}100\text{ }^\circ\text{C}$) entalpiájú előfordulások. A nagyszámú és egyre bővülő geotermikus szakirodalomban sok példa található a fenti, különböző típusú tárolókra. Jó áttekintést ad a témáról Armstead (1982), Grant, Donaldson és Bixley (1982), Economides és Ungemach (1987) munkája.

Ha az energiáttranszport eredetileg egyedül hővezetés formájában nyilvánul meg (és általában ez a helyzet), akkor az energia kinyerése csak egy nagy felületű mesterséges repe-

désrendszer útján valósítható meg, melyben mint hőcserélőben, vizet keringetve kitermelhető a kőzetben tárolt energia, ez a HDR- (hot dry rock) eljárás lényege. A természetes konvekciós források becsült energiakészletei nem elég meggyőzőek, de az nyilvánvaló, hogy alkalmasak az emberiség energiáigényeihez mérsékelt mennyiségben hozzájárulni. Ha olyan technológiákat, eljárásokat fognak kidolgozni, melyekkel a száraz forró kőzet (HDR), a magmakamrák, a túlnyomásos geotermikus telepek hőenergiáját gazdaságosan ki lehet vonni, sokkal több geotermikus energia kerülhet felhasználásra. A HDR-eljárás kísérleti stádiumban van. Több olyan kísérletet végeztek, amikor a földi energiát egy mesterséges repedésrendszer-beli hosszú távú vízkeringetéssel nyerték ki (Los Alamos/USA, Cornwall/UK, Hijori/Japán). Egy európai HDR-kísérlet technikai és gazdasági tapasztalatairól *Kappelmeyer* és *társai* (1994) számolnak be.

A geotermikus energiát sokszor megújuló energiaforrásoknak tekintik. A Föld hőenergiája valóban kifogyhatatlan, meg kell azonban jegyezni, hogy általában a geotermikus energia nem tekinthető megújulónak. Az esetek nagy részében ugyanis a termikus rendszer regenerálódásához akár évszázadokra is szükség lehet.

A geotermikus energia felhasználásának lehetőségei, hazai adottságok

A legkézenfekvőbb a hőforrások közvetlen felhasználása. A termálkutakból termelt forró víz hőenergiáját kommunális fűtésre, a mezőgazdaságban, az iparban fűtési, technológiai célra használják. A közvetlen felhasználás egyik fontos jellemzője, hogy a szállítási hővesztések miatt a helyi alkalmazás az általános. A geotermikus energia *villamos erőművi hasznosítása* 1904-ben kezdődött az olaszországi Larderello túlhevített gőzt tartalmazó geotermikus telep energiájának felhasználásával. Ötven évvel az úttörő vállalkozás után, az ötvenes években került sor Új-Zélandban is a Wairakei-területen geotermikus villamosáram-termelésre, ezután a kaliforniai Geysers-mezőnél létesítettek erőművet. Napjainkra a geotermikus beruházások ezen a területen nőttek a legtöbbet. A geotermikus áramfejlesztésre alkalmas telepek három csoportba sorolhatók: száraz gőz (gőzdomináns) telepek, nagynyomású forróvízes vagy kétfázisú telepek (vízdomináns), és forróvízes telepek (ez utóbbiak esetén nagyon kicsi a hatásfok).

Magyarország kedvező geotermikus adottsága közismert. Már több mint száz éve foglalkoznak termálvizek kutatásával. A szénhidrogén-kutatás eredményeként sok esetben forró vizet találtak. *Boldizsár Tibor* (akinek munkáira a nemzetközi szakirodalomban számos könyv, szakcikk hivatkozik) javaslata alapján került sor a hazai geotermikus készletek kutatására. 1969-re már 338, 1986-ra pedig 693 kútból termeltek 35 °C-nál melegebb vizet. A hazai lehetőségekkel nagyon sok munka foglalkozik (pl. *Balogh-Völgyes* 1986, *Csaba* 1991). A jelenlegi helyzetről, az ország geotermikus lehetőségeiről 1993-ban készült átfogó tanulmány (*Árpási Miklós*, 1993).

A geotermikus tárolók művelésének tervezése

A szénhidrogének termelési technológiáit leíró tervezési eszközök, a szimulációs tapasztalatok felhasználhatók geotermikus telepek esetére is. A geotermikus tárolókban és a szénhidrogén-tárolókban nagyon hasonló folyamatok játszódnak le. A fluidum mindkét esetben porózus (repedezett) közeg-

ben áramlik. Érdemes azonban néhány fontosabb eltérésrefel-hívni a figyelmet:

- a geotermikus telepek vízszintes kiterjedése több száz km is lehet, így lényegesen nagyobb, mint a szénhidrogén-tárolóké,
- a tárolók függőleges kiterjedése több km is lehet,
- a szénhidrogén-telepekről általában sokkal több információ áll rendelkezésre a tervezéshez,
- sok geotermikus tárolót nem zár le átmeresztő réteg, így a felszínnel közvetlenül kapcsolatban állnak,
- a geotermikus telepek tárolókőzete általában repedezett, vetőkkel töredezett (főleg a geológiailag aktív környezet: a vulkanikus tevékenységek, földrengések következtében),
- a szénhidrogén-tárolókban a fluidumrendszer sok komponensből áll, olaj-, gáz-, vízfázis egyaránt előfordulhat. A geotermikus tárolókban csupán egy vagy két fázisban víz áramlik, de a víz-/gőzfázisok gázokat, sókat, sokféle kémiai komponenset tartalmazhatnak, melyek lényegesen megváltoztathatják a fázisok tulajdonságait, a víz forráspontját stb.,
- a hőmérséklet-változás figyelembevétele lényeges szempont a geotermikus telepek vonatkozásában, a szénhidrogén-tárolóknál ez általában csak speciális eljárások, pl. meleg víz vagy gőz besajtolásakor, in situ égetésnél válik szükségessé.

A fentieket is figyelembe véve a geotermikus telepek szimulációja a tárolószimuláció speciális esetének tekinthető. Alapvetően kétféle modellezési technikát alkalmaznak: (1) egyszerűsített feladatok analitikus megoldásait, ill. „nulladimenziós”, vagyis egyblokkos anyag- és energiamérleges modelleket; (2) egy- vagy többdimenziós tárolószimulációt. A műveléstervezési eszközöket (hasonlóan mint a műszaki eszközök java részét) a szénhidrogéniparban már korábban kidolgozták.

A föld alatti, porózus közegbeli áramlási folyamatokat leíró egyenletek már régóta ismeretesek, de az ötvenes évek előtt a tervezéshez csak az egyszerűsített problémákra vonatkozó analitikus megoldásokat használták. Természetesen ezek a megoldások (mint pl. az anyagmérleg-számítások, az összenyomhatatlan, kétfázisú, egydimenziós áramlás Buckley–Leve-rett-elmélete) fontos eszközök maradtak napjainkig, pont egyszerűségük, hatékonyságuk kis adatigényük miatt. A negyvenes években hadiipari problémák megoldására kifejlesztett számítógépek első komoly civil felhasználói az olajipar szakemberei voltak. A tárolóbeli áramlási problémákat leíró egyenletek megoldása csak a számítógépek alkalmazásával vált lehetővé. *Peaceman* (1989) személyes élményeivel érdekes cikkben számol be a tárolószimuláció öskoráról, az ötvenes évek első alkalmazási nehézségeiről. Kezdetben a numerikus módszerek hibái még gyakran jelentősen eltorzították a modellezés eredményeit. A hatvanas évek végére azonban komoly fellendülés következett be, amely az egyre több alkalmazási tapasztalat mellett a számítógépek térhódításának is köszönhető. Ebben az időszakban dolgozták ki az alapvető szimulációs technikákat. A nyolcvanas évekre a személyi számítógépek, a munkaállomások, a többprocesszoros szuperszámítógépek alkalmazásával a legkülönbözőbb technológiákat több tízezer, sőt százezres rácsok felhasználásával is hatékonyan lehet szimulálni és előre jelezni a termelési sorokat. Napjainkban már lehetővé vált a különböző geofizikai, fúrás adatok integrált felhasználása a geológiai és a tárolómodell kialakításá-

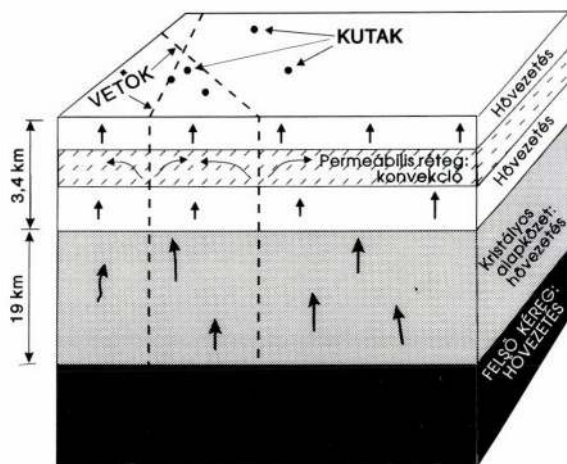
ban. Az így előállított adatok közvetlenül felhasználhatók a tárolószimulációs programokban. A modellfejlesztés egyik fő problémája jelenleg az, hogyan lehet felhasználóbaráttá tenni a szoftvereket. Természetesen nem szabad szem elől téveszteni, hogy ezek az egyre mindentudóbb programrendszerek bár nagyon hatékony eszközök, nem helyettesíthetik a tervezőmérnököt. A számos opció és lehetőség között eltévedhet a nem eléggé tapasztalt felhasználó, de az eredmények áttekinthető ábrázolása sokat segíthet abban, hogy a lehetőségek közül a feladatok reálisnak tekinthető megoldásai közül kerüljön ki az elfogadott eredmény.

A hetvenes évektől a tárolószimulációt számos geotermikus telep vizsgálatához, tervezéséhez is felhasználták. A geotermikus modellek numerikus technikáit ellenőrizték 1980-ban (Molloy, M. W., és Sorey, M. L. 1981). A résztvevők hat idealizált geotermikus problémát oldottak meg szimulációval. Az eredmények bizonyították a modellezési technika alkalmazhatóságát. A geotermikus modellek alapvető egyenletei (a szénhidrogén-tárolók modelljeihez hasonlóan):

- a komponensek megmaradási leíró egyenletek,
- az energiamegmaradási egyenlet,
- a Darcy-törvény, és a Fourier-törvény,
- a lokális termodinamikai egyensúly leírásához használt összefüggések.

Az energiamegmaradási egyenletben általában a tárolón belül a konvekcióval és a hővezetéssel szállított energiát veszik figyelembe, míg a fedő, ill. a feké irányában a hővezetés hatását számítják. A modellezés eredményeit sokféle paraméter befolyásolja. Egy geotermikus telep határait nem lehet olyan „könnyen” meghatározni, mint a szénhidrogéntelegeket. Mint előbb láttuk, mind a vízszintes, mind a függőleges kiterjedés sok (tíz, száz) kilométer lehet, és a telepek nem zártak. A rendszerből kinyerhető termikus energia a tárolt fluidum és a kőzet energiájából adódik össze, így az lényegesen függ a porozitás eloszlásától és a kőzet fajhőjétől. A helyi hőmérséklet-gradiens, a kőzet hővezető képessége a rendszer termikus regenerálódását befolyásolja. Ennek nagy szerepe lehet vízbesajtolás esetén. Komoly gondot okozhat a vízbesajtolás szimulációja repedezett tárolóknál, ahol a hideg víz a repedésekben áramolva csak kis felületen érintkezik a tárolókőzettel, így rövid idő alatt áttör a termelőkútba, és a telep hőenergiájának csak kis részét képes kitermelni. A vízben oldott sók, gázok megváltoztatják a víz-gőz rendszer termodinamikai viselkedését, így ezek a paraméterek különösen a kétfázisú vagy túlhevített gőzt tartalmazó tározók modellezésénél jelentősek.

A geotermikus telepek esetén is célszerű a szimulációt egy átfogó, esetleg anyag- és energiameérleges vagy kevés rácsponatszámú modellezéssel megelőzni. Egy ilyen átfogó modell látható a 2. ábrán. Az egyszerűsített modellek segítenek eldönteni, hogy mely hatások befolyásolják döntően a tárolóbeli folyamatot. A termelés előtti állapot reprodukálása is hozzájárulhat a tároló szerkezeti képének kialakításához. A hosszabb vagy rövidebb távon ismert múlt, a nyomásváltozás alakulása, a geotermikus rendszerből kilépő víz entalpiaváltozása is nagy segítséget jelenthet a modell adatainak beállításánál. Természetesen a termelés előrehaladtával általában módosításokra kerül sor. Tipikus példa egy geotermikus telep tanulmányozására az új-zélandi Wairakei-mező modelljeinek sora. A nagy hőmérsékletű, kétfázisú telep termikus energiáját 1958 óta használják áramfejlesztéshez. A kedvező geotermikus adottságokra jellemző, hogy már 400 méter mélységben



2. ábra. Az East Mesa anomália modellje (Goyal és Kassoy után, Grant és társai, 1982)

260–265 °C a hőmérséklet. Először kvantitatív (nulladimenziós) modellt állították fel [Whiting és Ramey (1969)]. A modell a nyomás múltbeli alakulását írta le, de csak a kezdeti időszakra adott jól előrejelzést. Ezt a munkát számos ilyen egyszerű modell követte, hasonló eredménnyel. A problémát az okozta, hogy a paraméterek változtatásával akkor is jó múltra illesztést lehetett elérni, ha a modell eleve hibásan jellemezte a tárolóviszonyokat, így nem adhatott jó előrejelzést. 1975-ben egy egyrétegű szimulátorral próbálkoztak, majd Mercer és Faust (1979) egy kváziháromdimenziós modellel a nyomásalakuláson kívül az entalpiák változását is megfelelően közelítette. Még több szimulátort is fejlesztettek a telep vizsgálatára.

A különböző geotermikus tárolók szimulációjával nagyon sok szakcikk foglalkozik. Tömör áttekintés kapható a szakröletről pl. O'Sullivan (1987) munkájából. Néhány modellezési problémát említünk. Megoldástechnikai kérdés a flexibilis rácsok használata. Az integrált véges különbség forma lehetővé teszi, hogy a feladat igényei szerint a hagyományos derékszögű rácsból helyett térben adaptív rácselemeket alkalmazunk. Ezt a módszert alkalmazta Narasimhan és Whitterspoon (1976) és pl. Pruess és társai (1979). Kétdimenziós feladatnál, háromszögekből álló rács esetén a módszer ekvivalens a véges elemek módszerével. A kettős porozitású tárolók, a vetők megfelelő leírása a nehezen kezelhető problémák közé tartozik. Bodvarsson és társai cikke (1983) repedezett, kettős porozitású geotermikus tárolóbeli áramlás leírásáról számol be. Lai és Bodvarsson (1991) hideg víz besajtolását modellezte gőzdomináns repedezett tárolóba. A CO₂ jelenlétének hatását vizsgálták O'Sullivan és társai (1983). Az olajipari szimulációs szakirodalomban sok, a fentiekhez hasonló geotermikus témájú cikk található, annak ellenére, hogy az egyéb fórumokon kívül a hetvenes évektől önálló geotermikus szakirodalom is létezik.

A TÁROLÓSZIMULÁCIÓRÓL

Az Ács-féle „térfogatmérleg” modell, főbb modelltípusok

A következőkben bemutatandó hazai geotermikus alkalmazásokhoz IMPEME (IMplicit Pressure Explicit Masses, and Energy) típusú modellt használtunk. A modell fontos egyenlete az Ács-féle izotermikus térfogatmérleg-egyenlet termikus általánosítása. Az Ács-féle térfogatmérleg-egyenlet egyaránt alkalmazható anyagmérleg-számításokhoz és szimulációhoz. A következőkben először az izotermikus anyagmérleges változat egyenleteit mutatjuk be. A modellben felhasználjuk a tömegmegmaradási egyenleteket. Ha m_i -vel jelöljük az i -edik komponens tömegét, akkor a Δm_i az i -edik komponens tömegmegváltozása a telepbe beáramlott, ill. onnan kiáramlott mennyiségekből kiszámítható.

Az anyagmérleges modell legfontosabb egyenlete az in situ „térfogat-megmaradás” egyenlete. Ez azt írja le, hogy a telepben, rétegtérközök között (p nyomáson és T hőmérsékleten) a fluidumrendszer pont akkora térfogatot foglal el, amekkora a rendelkezésre álló pórustérfogat; ennek általános formája:

$$V_f(p, T, \mathbf{m}) = V_p(p, T) \quad (1)$$

Itt az \mathbf{m} vektorral a telepben lévő komponensek tömegeit jelöltük. Az m tömegek helyett használhatjuk az olajipari gyakorlatban használatos változatokat, a komponensek normál térfogatait is, például háromfázisú „black oil” rendszer esetén a fenti egyenlet:

$$V_f(p, T, N, G, W) = V_p(p, T) \quad (2)$$

ahol N az olajkomponens, G a gázkomponens, W pedig a vízkomponens normál állapotú térfogata. (Az ún. „black oil” modellekben a komponensek száma megegyezik a fázisok számával.) A rétegvizszonyok közti fluidumtérfogat:

$$V_f = B_g G + (B_o - R_{so} B_g) N + (B_w - R_{sw} B_g) W \quad (3)$$

A B teleptérfogati tényezőket és az R_s oldottgáztartalmakat egy adott rendszer esetén a p nyomás és a T hőmérséklet függvényének tekintik. A (2) egyenlőségnek az egész folyamat alatt fenn kell állnia. Ha egy adott időpontban igaz az egyenlőség, és egy megadott Δt időintervallum alatt a nyomás és a komponensek megváltozása Δp , ΔN , ΔG , ΔW , ahol

$$\begin{aligned} \Delta N &= \Delta N_{\text{prod}} \\ \Delta G &= \Delta G_{\text{prod}} + \Delta G_{\text{inj}} \\ \Delta W &= \Delta W_{\text{prod}} + \Delta W_{\text{inj}} + \Delta W_{\text{beáramlás a víztestből}} \end{aligned}$$

akkor a következő egyenlet írható fel (most izoterm esetet vizsgálunk, amikor a hőmérséklet szerinti derivált értéke nulla, a közelítés elsőrendű):

$$\begin{aligned} V_f^{uj} &\equiv V_f^{\text{előző}} + \frac{\partial V_f}{\partial p} \Delta p + \frac{\partial V_f}{\partial N} \Delta N + \frac{\partial V_f}{\partial G} \Delta G + \frac{\partial V_f}{\partial W} \Delta W = \\ &= V_p^{\text{előző}} + \frac{\partial V_p}{\partial p} \Delta p \equiv V_p^{uj} \end{aligned} \quad (5)$$

A V_f fluidumtérfogat komponensek szerinti deriváltjai köny-

nyen leolvashatók a (3) egyenletből. Jelöljük c_{fp} -vel a fluidumközvet rendszer összenyomhatóságát

$$\frac{\partial V_f}{\partial G} = B_g, \quad \frac{\partial V_f}{\partial N} = B_o - B_g R_{so}, \quad \frac{\partial V_f}{\partial W} = B_w - B_g R_{sw} \quad (6)$$

$$C_{fp} = \frac{\partial V_f}{\partial p} - \frac{\partial V_p}{\partial p} \quad (7)$$

Ekkor a Δp , a ΔG , és a ΔW megváltozások között az alábbi összefüggés írható fel:

$$C_{fp} \Delta p + (B_o - B_g - R_{so}) \Delta N + (B_w - B_g R_{sw}) \Delta W + B_g \Delta G = V_p^{\text{előző}} - V_f^{\text{előző}} \approx 0 \quad (8)$$

Ha a négy megváltozás (Δp , ΔN , ΔG , ΔW) közül hármat megadunk, a negyedik a (8) egyenletből meghatározható. (Az egyenlet úgy is felírható, hogy az ismeretlen a kitermelt fluidum rétegtérfogata legyen.) A számítási lépcső végére is kiszámítható a V_p pórustérfogat és a V_f fluidumtérfogat különbsége. Ha ez a különbség túl nagy, akkor a térfogatderiváltak sokat változtak az intervallum alatt, és a lineáris közelítés pontatlan. Ilyenkor kisebb megváltozásokkal kell újraszámítani a meghatározandó jellemzőt. A kis térfogatkülönbséget (a térfogati hibát) korrekciós tagként figyelembe lehet venni a következő lépésnél.

A tárolószimulátorok működése a legkönnyebben úgy érthető meg, ha a telepet a környezetével együtt térfogatokból álló nagy egységnek tekintjük. Minden kis térfogatelemet egy nulldimenziós (víztest nélküli) anyagmérleges modellként kezelünk. Ha egy térfogatelem történetesen a termelő- vagy a besajtolókat magában foglalja, akkor az elembe belépő vagy onnan kilépő anyagokat az anyagmérleges számításokhoz hasonlóan tudjuk figyelembe venni. De az egyes térfogatelemek között is van anyagáramlás. Ahány szomszédja van egy elemnek, annyiból áramolhat be, ill. annyiba áramolhat ki anyag. Bármely két szomszédos elem határára vonatkozó tömegáramot a Darcy-törvénnyel tudjuk közelíteni. Ehhez persze ismernünk kell az elemek átlagnyomását, az elemek középpontjainak távolságát, a felület nagyságát, amelyen keresztül az átáramlás történik, az átteresztőképességeket, a viszkozitásokat. A távolságot és a felületet a rácselemek geometriai adataiból ki lehet számítani. A relatív átteresztőképességek és a viszkozitások jól közelíthetők. A két elem közt áramló fluidum összetételére a gyakorlatban jól bevált az ún. „upstream” közelítés, amikor feltételezzük, hogy az összetételt annak az elemnek az összetétele határozza meg, amelyikből a fluidum kiáramlik. Így a ΔN , ΔG , ΔW , normál állapotú térfogatok változását a következő képletekkel lehet megadni:

$$\begin{aligned} \Delta N_0 &= \Delta t \sum_{k=1}^M T_{o,k}^0 (\Delta p_k - \Delta p_0) + \Delta t L_{o,0} \\ \Delta G_0 &= \Delta t \sum_{k=1}^M T_{g,k}^0 (\Delta p_k - \Delta p_0) + \Delta t L_{g,0} \\ \Delta W_0 &= \Delta t \sum_{k=1}^M T_{w,k}^0 (\Delta p_k - \Delta p_0) + \Delta t L_{w,0} \end{aligned} \quad (9)$$

A (9) egyenletekben „M” a „0” indexű elem szomszédjainak számát, ($k = 1, \dots, M$), T^i a komponensre vonatkozó „upstream” transzmisszibilitást, $\Delta t_{i,0}$ ($i = o, g, w$) pedig az explicit módon számított normál térfogatok változását jelöli, ez utóbbi tag tartalmazza pl. a besajtolási hozamokat is. Ha felírjuk az összes elemre a (8) térfogat-megmaradási egyenleteket, és a ΔN , ΔG , ΔW normál térfogatok megváltozását kiküszöböljük a (9) egyenletek segítségével, akkor olyan lineáris egyenletrendszert kapunk, amelyeknek az elemekbeli nyomások az ismeretlenek. Ez a kiküszöbölés az ún. IMPES módszerhez (Implicit Pressure, Explicit Saturation) hasonló megoldáshoz vezet, melynek nyomásegyenletét eredetileg úgy kapták meg, hogy a komponensek megmaradási egyenleteiből Gauss-eliminációval kiküszöbölték a telítettségek megváltoztatását [Heinemann–Vincze (1974)]. Az eredeti IMPES módszer csak „black oil” rendszerek modellezésére alkalmas, és alkalmatlan telítetlen fluidumok áramlásának szimulációjához. Az (1), ill. a (8) egyenlet az Ács-féle (1985) ún. térfogatmérleg (volume balance) modell alapja. Ez a megoldás általános, tetszőleges típusú fluidumrendszer jellemezhető vele. Az Ács-féle IMPEM módszer legkülönbözőbb alkalmazására található példa a szakirodalomban. (Pl.: Scott és társai (1987) kémiai elárasztás modellezésénél használták, Meijerink és társai (1991) vektorprocesszoros gépen írt modelljükhöz alkalmazták, Young és Hemant-Kunar 1991-ben publikált modellje is az Ács-féle megoldáson alapszik, Brantferger és tsai (1991) gőzbesajtolás modellezésénél használták közvetlenül az Ács-féle térfogat-megmaradási egyenletet). A nyolcvanas évek elején három általános tárolómodellt publikáltak [Ács és társai (1982), Young és Stephenson (1982), Watts (1986)]. Wong és társai (1987, 1990) összehasonlították az Ács-féle és a Young–Stephenson-modelleket, és kimutatták, hogy az Ács-féle megoldásból az összes többi levezethető.

Az IMPES típusú modellek az esetek nagy részében jól használhatók. De egy időlépést korlátozó feltételt kell figyelembe venni a számításoknál. Egy időlépés alatt bármelyik elemből csak annyi in situ fluidumtér fogat léphet ki, amennyi az elem pórustérfogata. Ez a feltétel az explicit „upstream” transzmisszibilitás következménye. Például, vizsgáljunk egy az olaj-víz határon elhelyezkedő elemet. Tételezzük fel, hogy az elemből a pórustérfogatnál több fluidum áramlik ki. A kiáramló összetétel megegyezik az elembe lévő fluidum összetételével, miatt az elembe a viztest felől csak víz áramlik. Ekkor előfordulhat, hogy az időlépcső végére az elemből több olaj kiáramlását számítjuk ki, mint amennyi eredetileg benne volt, és az anyagmérleg-számítás eredményeként az olajkomponensre negatív mennyiség adódik. Ez az oka, hogy az IMPES módszer – főleg a frontok környéki térfogatelemekben – néha negatív telítettségeket eredményez. Az időlépés csökkentésével ezt a hibát ki lehet javítani. Az előzőek alapján IMPES módszer használata esetén az időlépcsők nagysága összefügg a legkisebb elem térfogatával. Így, pl. IMPES módszerrel radiális modelleknél csak nagyon kis lépéseket lehet alkalmazni.

A fenti problémát az implicit modellezési technika alkalmazásával lehet kiküszöbölni. Az implicit modellekben az elemekből kilépő fluidum összetételét az időlépcső végén kialakult állapotból számítjuk. Ehhez azonban sokkal több ismeretlenből álló egyenletrendszert kell megoldani, mint az IMPES módszerben, hiszen a kilépő összetételt csak az időlépés végén ismerjük meg. Az IMPES módszerben a lineáris egyenlet-

rendszer ismeretlenek száma megegyezik a térfogatelemek számával (NE-vel). Az ún. teljesen implicit (fully implicit) modelleknél ez a komponensek száma (NC) szorozva a térfogatelemek számával (NC*NE). Ráadásul, amíg az IMPES módszerrel a nyomások közvetlenül, egy lineáris egyenletrendszer megoldásával megkaphatók, az implicit módszereknél nemlineáris egyenletrendszert kell megoldani. Ehhez általában a Newton-féle iterációs módszert szokták használni, és minden egyes iterációs lépésben egy NC*NE ismeretlenből álló egyenletrendszert kell megoldani. Pl. volumetrikus (black oil) modelleknél, ha a rácselemek száma 1000, akkor 3000 ismeretlenből álló egyenletrendszert kell ismételtelen megoldani a Newton-módszer konvergenciájának eléréséig, hogy kiszámítsunk egy időlépést, míg 10 komponensű kompozíció modellezésénél ez a szám már 10 000 lesz.

Látható, hogy az implicit modellek nagyon hely- és időigényesek. Az implicit közelítésre azonban csupán a tároló olyan részein van szükség, ahol nagyok a változások: így a kutak és a telítettségfrontok környezetében. Ezért vezették be az ún. adaptív implicit módszereket (Thomas és Thurnau 1983). Az adaptív implicit módszerek az implicit közelítést csak a kutak és a frontok környezetében használják. Másutt elegendő az IMPES típusú közelítések alkalmazása. Az adaptív szó ennél a technikánál azt jelzi, hogy az idő előrehaladtával egy telep más és más részeinek modellezése igényli az implicit közelítést. Az IMPEM módszer adaptív implicit általánosításával foglalkozik Farkas (1993).

Termikus modellezés

A termikus modellekben, mint már előzőleg láttuk, az anyagmérleg-egyenleteken kívül az energiamérleg-egyenlet is szerepel a modellben, és így lényegesen bonyolultabb nemlineáris egyenletrendszert kell megoldani a tároló viselkedésének leírásához. Míg az IMPES típusú modelleket széleskörűen használják izotermikus problémákra, napjainkban ez nem jellemző a termikus modellekre. A korai termikus modellek ugyan még az IMPES típusú közelítést használták és csak a nyomást számították egyenletrendszerből, de miután a hőmérséklet-eloszlás is ismeretlen, iterációra volt szükség minden időlépésben. [Coats és tsai (1974), (1976), Vinsome (1974), Thomas–Pierson (1976)]. A stabilitási problémák gyakran csak nagyon kis időlépést tettek lehetővé, ezért a 70-es évek végétől kifejlesztett mind gőzös, mind égetéses modellek implicit módszert használnak [Youngren (1978), Crookston és társai (1979), Coats (1980), Rubin és Buchanan (1985), Corre és társai (1984), Chien és társai (1989)]. A termikus modelleknek volt egy közös jellemzőjük. Az elsődleges változók között (azok a változók, amelyeket a mérlegegyenletekből határozzunk meg) mindig ott szerepelt a hőmérséklet és egy vagy két telítettség. Ez szükségessé tette az ún. változó helyettesítési technikát, amely a kiszorítási folyamat alatt különböző elsődleges változókat használ a tároló különböző részeinek leírását.

Geotermikus modellezéshez Faust és Mercer (1976), Pruess és társai (1979) a hőmérséklet helyett az energiát (entalpiát) használták elsődleges változóként. Ekkor az egy- és kétfázisú vízrendszer ugyanazokkal az elsődleges változókkal jellemezhető. (A nyomás és a hőmérséklet egyértelműen jellemzi a vizet vagy a gőzt, de nem határozható meg belőle a víz-gőz rendszer fázisállapota. A nyomás és az entalpia vagy belső energia ugyanakkor az egy- és kétfázisú rendszer leírására is

alkalmas.) Szénhidrogén-tárolók termikus modellezésénél először Farkas (1989) használt energiát elsődleges változóként IMPES típusú megoldáshoz. Két teljesen implicit termikus modellt publikáltak, melyek szintén energiaváltozókat választottak elsődleges változóként és az Ács-féle térfogatmérleg egyenletet közvetlenül felhasználják [Miffilin és társai (1991), Brantferger és társai (1991)]. Adaptív implicit termikus modellezéshez javasolt módszert Farkas és Valkó (1992). A következőkben bemutatandó modellezési problémák megoldásához az Ács-féle térfogatmérleg módszer termikus kiterjesztését használtuk. Ekkor a térfogatmérleg-egyenlet:

$$V_f(p, U_T, m) = V_p(p) \quad (10)$$

itt elhanyagoltuk a pórustérfogat hőmérsékletfüggését. A modell nyomásegyenlete térfogatelemként az alábbi lesz:

$$\frac{\partial V_f}{\partial p} \frac{\partial p}{\partial t} + \frac{\partial V_f}{\partial U_T} \frac{\partial U_T}{\partial t} + \sum_{i=1}^{NC} \frac{\partial V_f}{\partial m_i} \frac{\partial m_i}{\partial t} = \frac{\partial V_p}{\partial p} \frac{\partial p}{\partial t} \quad (11)$$

ahol U_T a fluidum-közet rendszer összes belső energiáját, m_i pedig az i -edik komponens tömegét jelöli. A V_f függvény parciális deriváltjai: $\partial V_f / \partial p$, $\partial V_f / \partial U_T$, $\partial V_f / \partial m_i$ kiszámíthatók az időlépés kezdetére. A belsőenergia megváltozása, $\partial U_T / \partial t$, az energiamérleg-egyenlet révén, a komponensek tömegmegváltozása, $\partial m_i / \partial t$, pedig a tömegmegmaradási egyenletek útján küszöbölhető ki a (11) egyenletből. Ha az energiaegyenletben a hővezetési tagot explicit módon számítjuk, akkor hasonlóan az izotermikus esethez csak a nyomástól függő lineáris egyenletrendszert kapunk. A megoldási technika részleteivel itt nem foglalkozunk. Az érdeklődő olvasó máshol találhat erről leírást [Farkas (1989), (1992a), (1993), Farkas-Valkó (1992)].

AZ IMPEME MODELL HAZAI ALKALMAZÁSI PÉLDÁI

A Hévíz környéki karsztvízrendszer áramlásának szimulációja (1989)

Előzmények

A hévíz tó az egyik fontos hazai és idegenforgalmi nevezettség és turista célpont. A tó a vízutánpótlást a dunántúli karsztrendszerből kapja. A hetvenes évek végén a tavat tápláló források hozama mintegy 450 l/min volt. A nyolcvanas években ez a hozam fokozatosan kevesebb lett, és az évtized végére már 300 l/min körülire csökkent. A hozamcsökkenés miatt kevesebb lett a melegvíz-utánpótlás, és a tófelszín hőleadása miatt a tó hőmérséklete is csökkent. A fenti időszakban a szilárdanyag-bányászati tevékenység érdekében a tótól északkeleti irányban mintegy 30 km távolságban, Nyírádon, nagy mennyiségű vizet termeltek ki. (A hetvenes évek végére jellemző a 300 m³/min vízhozam, ez a nyolcvanas évek végére 200 m³/min-ra csökkent.) A nyírádi jelentős vízkivétel és a tó hozamcsökkenése közti összefüggés nyilvánvaló volt a szakemberek körében, hiszen a vízkivétel ugyanabból a karsztrendszerből történt, amely a tavat táplálja. A vízhozam nagymértvű csökkenése az üdülőtelep és az alumíniumipar érdekeit egyre jobban szembeállította. Ezért több tanulmány készült a

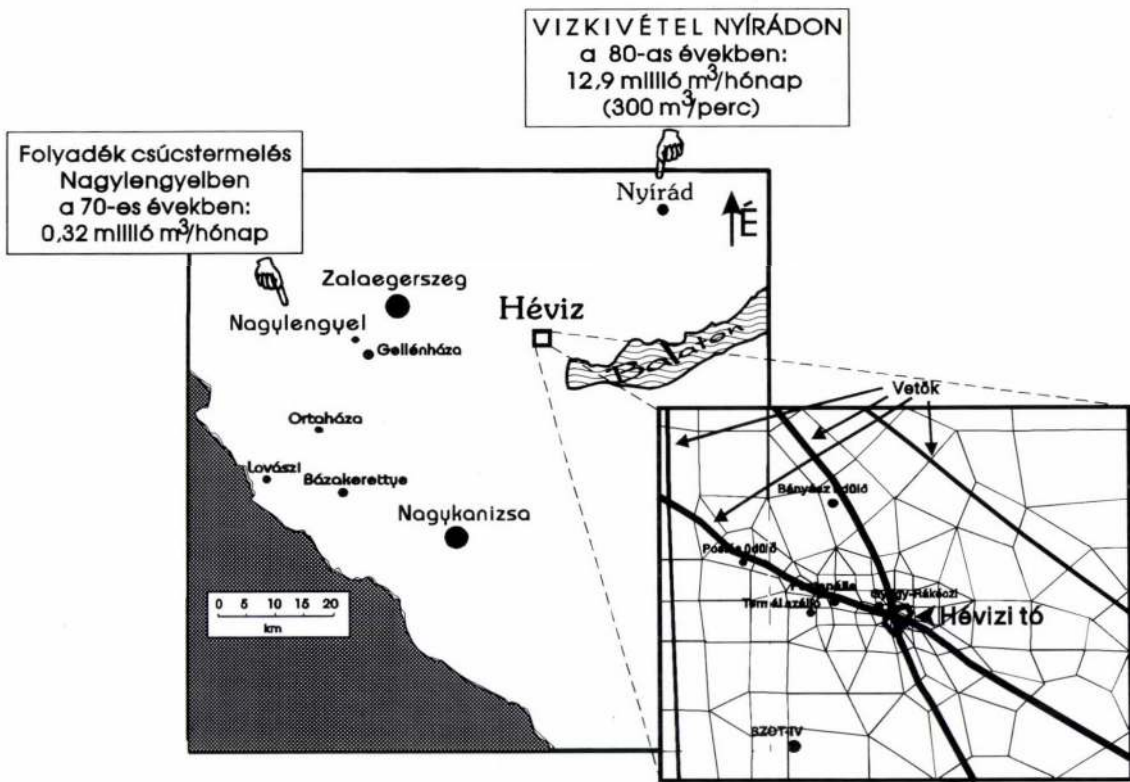
jelenség vizsgálatára. A következőkben egy ilyen műszaki tanulmány eredményeit ismertetjük röviden. A munka célja egy lokális vizsgálat volt, amely a hévízkörnyéki térség karsztrendszerében történő vízáramlást, és annak a tóhozamra való hatását tanulmányozta.

A hévízkörnyéki karsztrendszerbeli vízszintet, azaz a nyomásviszonyokat több tényező is befolyásolta: (1) a távoli vízkivétel – Nyírád, (2) a közeli vízkivétel – termálkutak, (3) vízbeledés a felszínről – a víztároló közet a felszínre tör több helyen, így az esővíz egy része közvetlenül a karsztrendszerbe kerül, (4) egyéb tényezők. A 3. ábrán a szimulációhoz alkalmazott modell területi rácsponjtjai láthatók a környezetbe helyezve. Az ábrán feltüntettük a nyírádi vízkivételi ütemet és a nagylengyeli csúcstermelést. Érdemes a számokat összehasonlítani. A nyírádi vízhozam mintegy negyvenszerese (!) a hetvenes évek néhány évére jellemző nagylengyeli csúcstermelés összes folyadékhozamának.

A modellezéshez használt összes kiinduló adatot a volt ALUTERV FKI Böcker Tivadar által irányított csoportja állította össze mérési eredmények alapján. A modellezett térrész a tótól észak, dél, kelet és nyugat irányba mintegy 1,2–1,4 km-re terjed ki. Mindkét víztároló réteget (a pannont és a triász) figyelembe vettük a modellben. E két réteget a vizsgált terület legnagyobb részén a pannon vízzáró réteg választja el (4. ábra). A területet vetők harántolják. A két víztároló réteg főleg a vetőkön keresztül kommunikál egymással. A modellezésnél figyelembe vett vetőket feltüntettük a 3. ábrán. Mint az ábrán jól látható, a hévíz tó két egymást át-szelő vető kereszteződése felett alakult ki. A mintegy 40 méter mély tavat több forrás táplálja. A forrásokból kilépő víz hőmérséklete teljesen eltérő. Ezt alátámasztja az 5. ábra, amelyen a pannon vízvezető réteg hőmérsékletterképe látható. Érdemes megjegyezni, hogy a pannon vízzáró és a triász réteg hőmérsékletterképe alig különbözik a 5. ábrán látható térképtől. Az ábra szerint a térrész nyugat-délnyugati felén lényegesen magasabb a hőmérséklet. Ez a meleg oldal. A melegebb forrásokat erről az oldalról táplálja a víz. A hidegebb források a hideg oldalról származó vizet juttatják a tóba. A modellezett időszak (1979–1989) alatt a rétegek hőmérsékletterképe a mérések szerint nem változott.

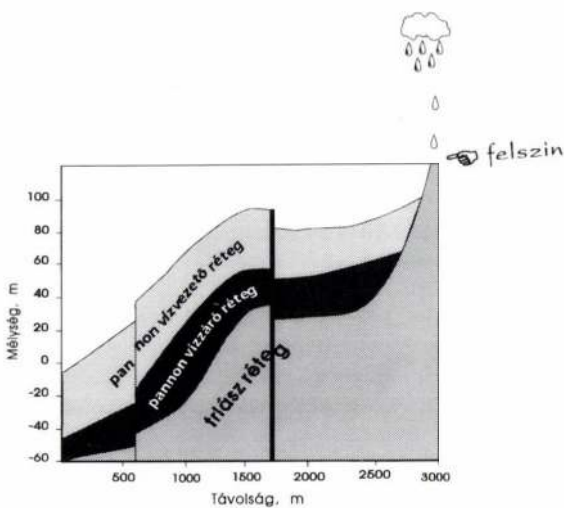
A 6. ábrán a pannon rétegbeli nyomáseloszlás látható 1979-ben [Balti-tenger feletti m-ben (mbf-ben) megadva.] A nyomástérképet mérési adatokból szerkesztették. Az 1988-ra jellemző eloszlást a 7. ábrán mutatjuk be.

A probléma vizsgálatához modellt fejlesztettünk ki. A modell legbonyolultabb része a geometriai modul kialakítása volt. Szabálytalan rácsrendszert használtunk, a tó felé közeledve kisebb elemeket vettünk fel (3. ábra). Háromféle típusú elemet alkalmaztunk: szokványos rácselemeket, vetőelemeket és kútelemeket. Egy speciális elem volt a tőelem, amely a valóságnak megfelelően csak vetőkkel (4 vetőelemmel) állt kapcsolatban. A termálkutakat radiális elemekkel vettük figyelembe. Néhány térfogatelem a szabad felszínről is kapott vízutánpótlást. Ezeknél számítottuk az elembe belépő csapadékmennyiséget is. A modellben összesen 366 térfogatelemet vettünk figyelembe. Ebből 254 volt a rácselem, 86 a vetőelem és 26 pedig a kútelem. A pannon vízvezető réteg jellemzőire és a vízzáró réteg vastagságára részletes mérési adatok álltak rendelkezésre. A triász rétegre ez nem mondható el. Így a triász réteg vastagságára egységesen 100 métert vettünk fel. A vizsgált térrész összes pórustérfogata így 27,424 millió m³

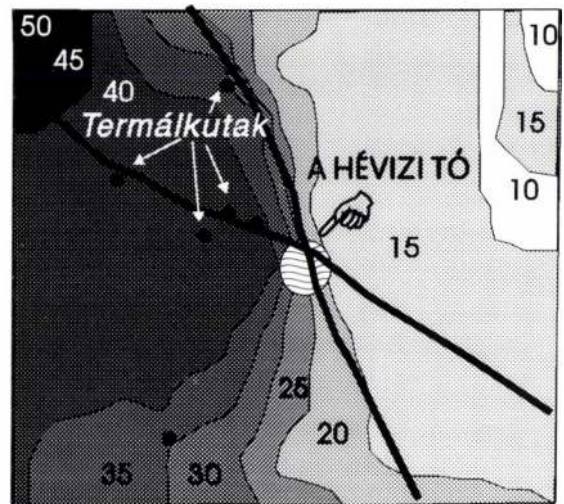


A szimulációhoz alkalmazott modell területi rácspontjai, szomszédos elemei, a termásvízutak és a figyelembe vett vetők

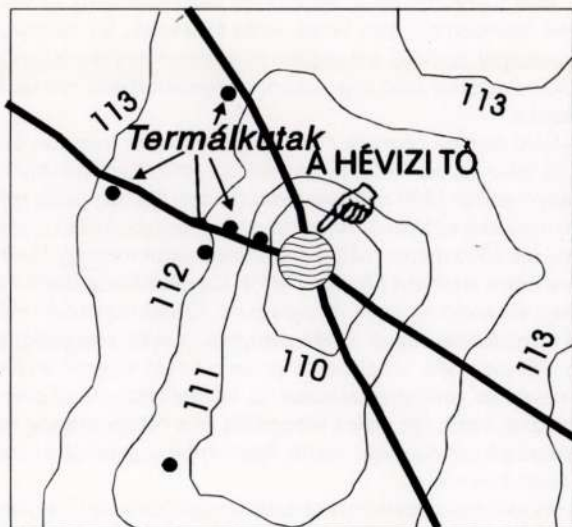
3. ábra. A Hévíz környéki karsztvízrendszer szimulációjánál alkalmazott területi háló, és a modell környezete



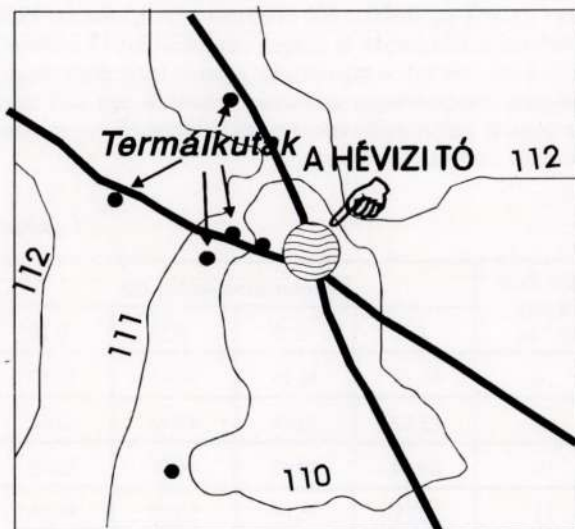
4. ábra. Egy DNy-ÉK irányú jellemző metszet



5. ábra. A pannon vízvezető réteg hőmérséklete, °C



6. ábra. Nyomáseloszlás (mbf) a pannon vízvezető rétegben 1979-ben



7. ábra. Nyomáseloszlás (mbf) a pannon vízvezető rétegben 1988-ban

volt, ebből a pannon vízvezető réteghez tartozott 11,354 millió m^3 , a triászhoz 16,070 millió m^3 (Farkas (1989a).

Egy adatsoporról, amely a vetőket jellemezte, semmilyen információval nem rendelkezünk. Ezeket az adatokat könnyen változtatható paramétereknek tekintettük, és értéküket a szimulációnál a multa illesztésnél állítottuk be. A szimuláció során öt vetőt vettünk figyelembe. A vetők paraméterei határozták meg azok fluidumátbocsátó képességét. A tavat tápláló két fővető jellemzői különösen befolyásolták a modell eredményeit.

A szimulációval vizsgált tér egy kis része a termálvizes tárolónak. Ahhoz, hogy e kis részben a fluidumáramlást a valóságoshoz közeli módon tudjuk leírni, szükség volt a térrész peremén a nyomás alakulásának ismeretére. A peremi elemek nyomásai mérési adatok alapján álltak rendelkezésre. A vizsgált térrészben majdnem összenyomhatatlan fluidum áramlik. A mérési tapasztalatok szerint a tó környékén a hőmérséklet-viszonyok csaknem stationárius állapotban vannak. Így a nyomáskép gyakorlatilag egy időlépés alatt beállt. A hőmérséklet esetére ez nem volt teljesen igaz. A hévizi tavat kétféleképpen lehetett figyelembe venni. Egyik eset szerint megadhatuk a kilépő vízhozamot, a másik eset szerint pedig a kilépő víz nyomását. Ez utóbbit használtuk a szimulációnál, feltételezve, hogy a tó alján lévő források felett 40 m-es a vízszint. A parametrikus vizsgálatok azt mutatták, hogy ha a fővetők átteresztőképességét megkétszereztük, akkor a tó hozama 30%-kal nőtt. A tó környéki elemek átteresztőképességének több nagyságrendbeli változtatására azonban a vízhozam csak 1–2%-kal nőtt. Az 1979-re jellemző nyomás-peremfeltételek mellett a vetők paramétereit úgy állítottuk be, hogy a tó hozama a tényleges, 450 liter/s legyen. Az így beállított vetőparaméterek mellett az 1988-ra jellemző peremi nyomásokra a tó 322 liter/s vízhozamot eredményezett. A környezeti termálkutak engedélyezett maximumának (44 liter/s) egy megegyelt, és feltehetően a valóságos értékhez közelebb álló (65 liter/s) hozamát figyelembe véve a tó hozama 309 liter/s-ra csökkent. A környező kutak vízkivételének hatását vizsgálva a szimulációs tapasztalatok azt mutatták az 1988-as nyomásviszonyok mellett, hogy a termálkutakból kivett víz mintegy 20%-ával csökkent a tóhozam. A szimulációnál kapott hozamcsökkenés 2–3%-kal tért el a mért értéktől.

A munka első fázisa után, 1989 áprilisában kormányhatározatra elrendelték a nyírádi bauxitbányászat, így a vízkivétel megszüntetését. Ezért a hévizi helyi kutak és a vetők kapcsolatainak részletesebb vizsgálatára nem kerülhetett sor. Feltehető, hogy a termálkutak több esetben közvetlen kapcsolatban állnak a tavat tápláló vetőkkel, így a kutakból kivett termálvíz 20%-ánál nagyobb lehetett a tótól elvont víz aránya. Az eltelt néhány évben a tóhozam fokozatosan nő, napjainkra már 340 liter/s. A térségben a vízszint emelkedését a nyírádi vízkivétel megszüntetésén kívül az utóbbi csapadékosabb évek is segíthették.

A fenti munkához igen rövid idő (három hónap) állt rendelkezésre. Így nem használhattunk ki sok lehetőséget. A termikus modell számította a kilépő víz hőmérsékletét. A tényleges értéktől mintegy 8–10 °C-kal kisebb kilépő hőmérsékletet kaptunk. A kilépő víz hőmérsékletének valóságos hőmérsékletre illesztésével pontosítható lett volna az áramlási kép. A modellben a hideg oldalról több víz áramlott a tóba, mint a valóságban, de az is lehetséges, hogy a valóságban a víz a vetőkön keresztül a triászbeli, mélyebben fekvő, melegebb zónából származik. Jelen probléma esetén a hőmérséklet „jelzőanyagként” segíthette volna az eredmények pontosítását.

A szentesi geotermikus mezőbeli áramlási folyamatok számítógépi szimulációja (1989)

Előzmények

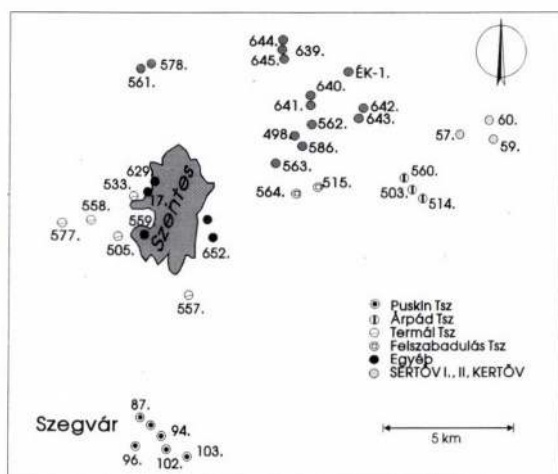
A Szentes környéki térségben a héviztároló 1957–58-ban kezdődött feltárása után, a hatvanas évektől egyre növekvő számban üzemeltetnek termálkutakat. A kutak száma a hetve-

nes években hirtelen megnőtt, majd a nyolcvanas évek elején is ugrásszerű növekedés volt tapasztalható. 1989-ben már 39 termálkút üzemelt. A 8. ábrán a telep kútjai láthatók. A kutak számának növekedésével azonban a rétegekből kitermelt összes vízmennyiség nem nőtt. Ezt szemlélteti a 9. ábra, ahol az összes, ill. az egy kútra eső évi termelés alakulása látható. A hozamok csökkenése világosan mutatja, hogy a termálvizes rétegek az adott ütemű vízkivétel mellett nem termelhetők korlátlanul.

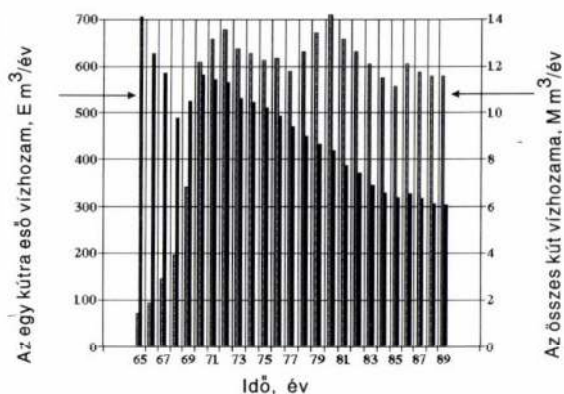
A tanulmány célja az volt, hogy a rendelkezésre álló adatok felhasználásával számítógépi modell segítségével vizsgálja a geotermikus mezőbeli áramlási folyamatokat, a további vízkivétel hatását, az esetleges beavatkozási lehetőségeket.

A tároló lehatárolása, a geológia

A szimuláció előkészítésekor sok gondot okozott a geometriai modell felépítése. A szentesi geotermikus tároló a felső pannon nagy kiterjedésű üledékgyűjtő medence része, így hidrodinamikailag nem különíthető el a környezettől. A teljes



8. ábra. A Szentes környéki geotermikus telep kútjai (1989-es állapot Török József munkája alapján)



9. ábra. A szentesi termálkutak termelési adatai (Sokvári Lajos munkája alapján, 1989)

felső pannon medencében lejátszódó áramlási folyamatvizsgálatát nem tűzhattük célul, hiszen erre nem volt igény, és semmilyen szempontból sem voltak reális feltételek. Így lehatároltuk a vizsgált térrészt a komplex hidrodinamikai rendszertől, és a környezettel való kapcsolatot peremfeltétellel vettük figyelembe.

A felső pannon rétegek északnyugat-délkelet irányban dőlnek. A felső pannon fekvő Kecskeméttől délkeletre néhány kilométerrel már 1500 méteren, Szentes térségében pedig már 2000 méteren található. A legmélyebben fekvő terület, a medence alja 2500 méter mélységben, Szentesről mintegy 15–20 km-re délre található [Török (1989)]. Ugyanakkor a dőlés irányába a víztároló rétegek vastagsága nő. Sajnálatosan nem volt mód a modellezés egyik fő előzményére, a rezervoargeológiai adat-előkészítésre, amelynek kapcsán a teljes vizsgált területen részletes geológiai adatokat és kőzetfizikai eloszlásokat kaphattunk volna. Így csak a rétegdőlés és a rétegvastagság növekedésének tendenciáját vettük figyelembe a geometriai modell felépítésekor.

A derékszögű rácselemek északnyugat-délkelet irányban vettük fel. Török (1989) tanulmánya alapján feltételeztük, hogy a modellezett térrész alsó határa 16 méterrel csökken, vastagsága pedig 10 méterrel nő kilométerenként. Porozitásként 0,25-ot, átteresztőképességnek pedig 0,2 darcy átlagos értékeket használtunk. Török (1989) tanulmánya szerint a Szentes környéki csoportoson üzemelő kutak területein az évi nyomáscsökkenés 1000–1500 m között 0,1 bar; 1500–2000 m között 0,1–0,2 bar; 2000–2400 m között 0,2–0,3 bar. Az 1970 és 1989 közti időszakban az átlagos vízkivétel évi 12 millió m³ volt [Sokvári (1989)]. A számítógépi modell határainak megállapításához anyagmérleges számítással becsültük egy zárt tároló sugarát különböző vízkivétel és különböző évi nyomáscsökkenés mellett (1. táblázat).

1. táblázat

Vízki-vétel millió m ³ /év	Évi nyomáscsökkenés, bar			
	0,5	0,10	0,15	0,20
6	65,14	46,06	37,61	32,57
8	75,22	53,19	43,43	37,61
10	84,10	59,47	48,55	42,05
12	92,15	65,14	53,19	46,06

A teplsugár (m) becslése

(rétegvastagság 800 méter)

A becslés alapján a szentesi térségtől mind a négy irányban közelítőleg 50 km távolságban vettük fel a modell geometriai határát. A modellezett térrész vastagsága 600 méterről mintegy 1200 méterre nőtt az y tengely, azaz északnyugat-délkelet irányában. A szimuláció során figyelembe vett köztér fogat 12 441 610 millió m³, a pórusterfog pedig 3 017 125 millió m³ volt. A geometriai, geológiai adatok bizonytalansága miatt a függőleges irányú áramlás hatását elhanyagolva, kétdimenziós modellel végeztük a szimulációs vizsgálatokat.

A kezdeti állapotban az 1000–2500 m közötti rétegekben – a mélységtől függően – 2–6 bar kútféjnyomást kaptak zárás után. Török (1989) és Valcz (1989) munkája tartalmazza a mért

kútfejnyomásokat. Ki kell hangsúlyoznunk, hogy ezek az adatok mérési hibákkal terheltek. Különböző kivitelezők végezték a méréseket és más-más módszerrel értékelték ki őket. Ezért a helyi, azaz egyedi kutak környéki áramlási viszonyok szimulációjának kalibrációjára közvetlenül nem használhatók. Török (1989) tanulmánya alapján $0,06\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{m}$ hőmérséklet-gradienst vettünk figyelembe a modellben. A termálkutak termelési adatait részletezve ismerteti Sokvári (1989) és Farkas (1989b). Az összesített és az egy kútra eső átlagos hozamok alakulását a 9. ábra szemlélteti. Bár a kutak egy része nem a teljes évben üzemelt, az évi vízkivételt egyenletes hozammal adtuk meg a modellnek.

Peremfeltételekkel írtuk le, hogy a vizsgált térrész és a teljes felső pannon víztároló rétegösszlet milyen kapcsolatban áll egymással. Háromféle peremfeltétellel végeztük a számításokat: (1) zártnak tekintettük a vizsgált tárolórészt, (2) előírtuk a peremi nyomást, (3) előírtuk a peremi be- és/vagy kiáramlást.

A szimuláció eredményei

A szimuláció során a tárolómodellből a termálkutak helyeinél évente kiemeltük a megadott vízhozamokat. Számítottuk a nyomás- és a hőmérsékletviszonyokat, a vizsgált térrész vízkészletét, és a térrészbe beáramlott, ill. a kiáramló víz mennyiségét. Az eredményeket az átlagos nyomásváltozással jellemeztük. Az átlagot a teljes modellezett térrész belső $20\text{ km} \times 20\text{ km}$ -es részébe eső elemek térfogattal súlyozott nyomásából képeztük.

Zárt tárolótér feltételezése:

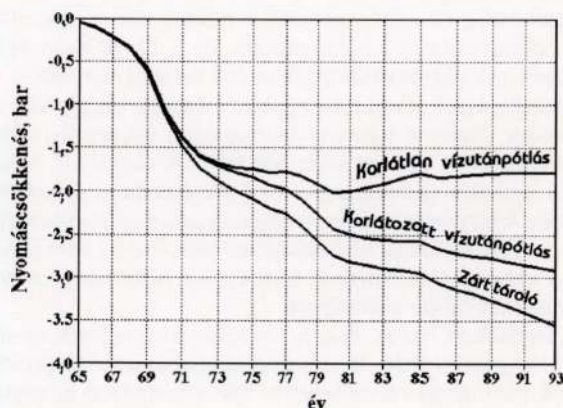
Először feltételeztük, hogy a tárolótér zárt, tehát független környezetétől. Így elhanyagoltuk a környezeti vízutánpótlás hatását. 1989-re a teljes átlagos nyomáscsökkenés $3,25\text{ bar}$ volt. A számítások azt mutatták, hogy a városhoz közelebbi kutaknál $4\text{--}4,5\text{ bar}$ volt a nyomáscsökkenés, és a peremeken a várostól 50 km -re is $1,5\text{--}2\text{ barral}$ csökkent a nyomás.

Korlátlan vízutánpótlás feltételezése:

Tudjuk, hogy a modellezett térrész nem zárt, hanem egy önkényesen lehatárolt része a teljes hidrodinamikai rendszernek. A második szimulációnál feltételeztük, hogy a vízutánpótlás korlátlan, ami gyakorlatban azt jelenti, hogy a peremen a nyomás változatlan. A geotermikus mezőből kitermelt víz a modell peremén keresztül pótlódik. Ebben az esetben 1975-ig az átlagnyomás hozzávetőleg $1,8\text{ barral}$ csökkent, majd közelítőleg állandósult.

Korlátozott vízutánpótlás feltételezése:

A valóságban a peremfeltételek az előző két szélső érték közé esnek, vagyis a tárolótérbe valamilyen mértékben, de nem korlátlanul, vízutánpótlás áramlik. Ez azt jelenti, hogy a peremi nyomások csökkenése 0 és $1,8\text{ bar}$ közé kell, hogy essen. A Szentes környéki térség nyomásviszonyainak leírását tehát az 50 km -en túli távolságban kiemelt vízmennyiség is befolyásolja. A következő szimulációnál előírtuk a peremi nyomások csökkenését az északnyugati és a délkeleti peremen, míg zártnak tekintettük a tárolót délnyugati és északkeleti irányban. Így az előző két eredmény közé eső nyomáscsökkenés-profil kaptunk. A következőkben ezt a peremfeltételt használtuk.



10. ábra. A modellezett átlagnyomás csökkenése a belső $20 \times 20\text{ km}$ -es térrészben

Az előző három szimuláció eredményeit a 10. ábrán mutatjuk be. Az ábrán jól látható, hogy a kezdetben gravitációs egyensúlyban lévő rendszerben a vízkivétel hatására rohamos nyomáscsökkenés kezdődik. Az első $5\text{--}6$ évben a három szimuláció eredményeiből a belső $20 \times 20\text{ km}^2$ területen számolt átlagnyomások megegyeznek. Vagyis a peremfeltétel hatása ekkor még jelentkezett. A későbbiekben azonban egyre jobban érvényesül a peremi hatás. A korlátlan vízutánpótlás esetén a nyomás gyakorlatilag állandósult. Zárt tárolót feltételezve a nyomás viszonylag meredeken csökkent, a korlátozott vízutánpótlás esetén számított görbe a két előző közé esett. Megjegyezzük, hogyha a számításoknál kisebb tárolóteret választottunk volna, akkor a fenti különbségek akár nagyságrendileg is eltértek volna egymástól. A kumulált vízkivétel 1970-től közelítőleg állandósul ($\approx 12\text{ millió m}^3/\text{év}$). A majdnem összenyomhatatlan rendszer nyomásalakulása szorosan összefügg a vízkivétel ütemével, pl. 1970-ben a kutak számának növelésével nagymértékben megnőtt a vízkivétel, és ekkor a nyomáscsökkenés is sokkal nagyobb volt az átlagosnál. Az 1980 környéki nagyobb és az 1986-os kisebb hozamingadozás is jól nyomon követhető az átlagnyomások alakulásánál.

A vizsgált tárolórész közepéből nagy hozammal folyik a vízkivétel. Ezért depressziós zóna alakult ki a termelőkutak környékén. A teljes rendszer a nyomáskülönbségek kiegyenlítésére törekszik, előidézve a peremek felőli vízutánpótlást. A teljes nyomásváltozás hosszú távon két hatásból tevődik össze. Egyik a helyi beavatkozások, a másik pedig a peremi utánpótlás mértékének függvénye.

Vizsgáltuk, hogy hogyan alakult volna a Szentes környéki térségben a nyomáskép, ha a termeléssel egyidejűleg a víz egy részét visszajuttatnák a rétegekbe. Két kísérletet végeztünk. A visszajuttató kutat Szentesről északra mintegy 20 km távolságra helyeztük el. Az első kísérletnél a vízbesajtolást 1988-ban kezdtük el. Az összes kitermelt víz felét, 6 millió m^3 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os vizet sajtoltunk be évente. Ennek hatására 1994-re a modellezett terület belső $20\text{-szor } 20\text{ km}^2$ részén az átlagnyomás $0,7\text{ barral}$ megemelkedett, elérve az 1978-as szintet. A másik kísérletnél kezdettől (1965-től) 3 millió m^3 vizet saj-

tolunk be évente. A vízbesajtolás nélkülihez hasonló, de időben eltoltt görbét kaptunk, azaz pl. az 1994-re lecsökkent átlagnyomást vízbesajtolás nélkül már 1984-ben érte el a rendszer. A besajtolt hideg víz csak a besajtolókút néhány száz m-es környékén csökkentette le a hőmérsékletet, de a 12–18 km-re lévő termelőkutak vízhőmérsékletére semmi hatással nem volt.

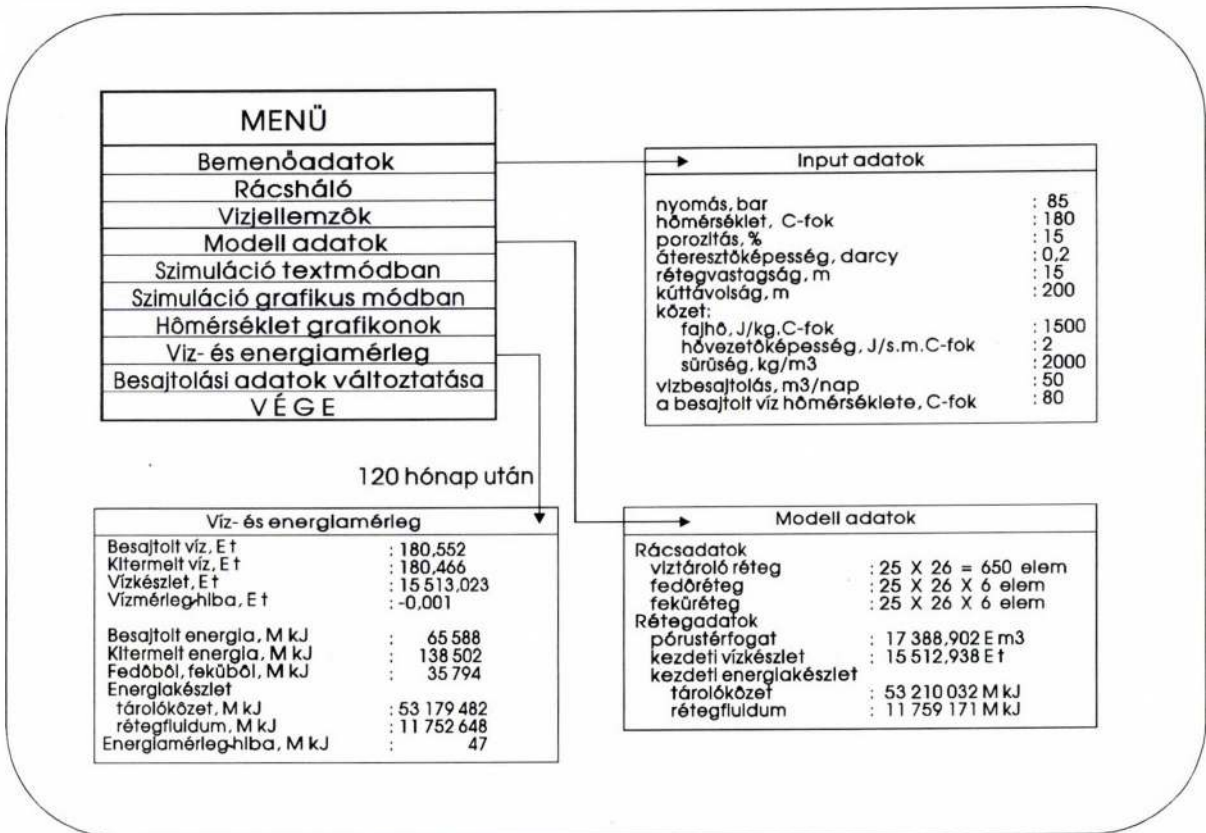
Modellezéssel elemeztük a geotermikus tároló globális viselkedését. Eszerint a peremi (esetleg talpi) utánáramlás eredményeképpen a rétegenergia pótlódik. A vizsgált 12 millió m³/év termelési ütem azonban jóval meghaladja az utánpótlás ütemét. A termelés szüneteltetésével csak lassú ütemben várható a regenerálódás. Vízbesajtolással pótolható a rétegenergia, a vízbesajtolás helyének kiválasztása rezervoargeológiai elemzéseket tenne szükségessé.

A fentiekben láttuk, hogy a rendelkezésre álló adatok nagyon hiányosak voltak. Részletes geológiai és pontos nyomásadatok nem álltak rendelkezésre. Bár a szimuláció az anyagmérleges számításoknál lényegesen pontosabb becslésekkel szolgált, a modell csak a telep globális viselkedéséről adhatott képet. A kutak lokális viselkedésének leírásához, a vertikális irányú áramlás hatásának figyelembevételéhez sokkal több mérési adatra lett volna szükség.

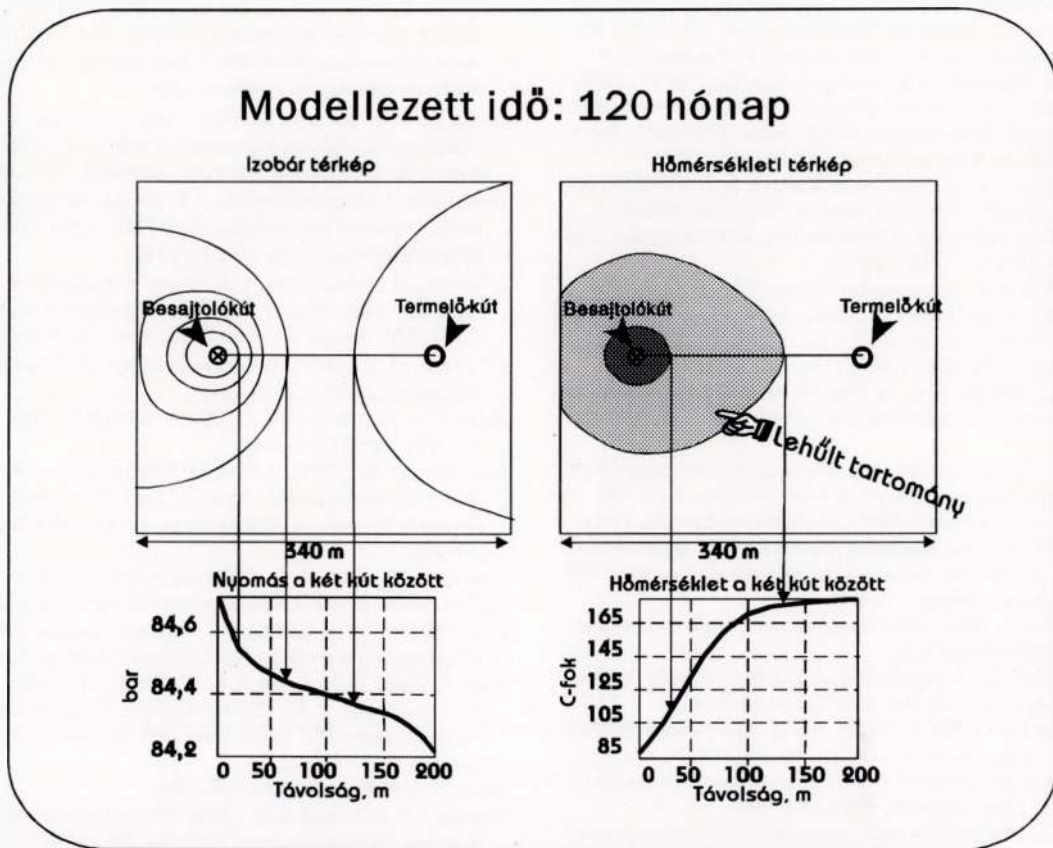
Kétdimenziós, kétkutas modell geotermikus kutak hőmérsékletének előrejelzéséhez vízvisszasajtolás (nyomásfenntartás) esetén (1991)

A számítógépi modell termálkutak vízhőmérsékletének

előrejelzésére szolgál, ha a vízkivétel nyomásfenntartással történik, vagyis egy másik kúton a kivett mennyiséget visszasajtolják. A termálvizes réteget homogénnek és állandó vastagságúnak tekinti. Így egyszerűen adhatók meg az adatok. Heterogén, rétegzett telepek esetére a modell jelen formájában nem használható, de igény esetén átalakítható. A modell menüjét, bemenő paramétereit, a modell adatait és egy víz- és energiamérleg-táblázatot a 11. ábrán mutatunk be. A modell grafikus és szöveges módban is működik, programfutás közben egy tetszőleges billentyű lenyomásával lehet átkapcsolni a grafikus vagy a szöveges képernyő között, vagy a 11. ábrán látható táblázatok adatait megnézni. Grafikus mód esetén a képernyőt a 12. ábra mutatja, szemléltetve a hidegvizes zóna terjedését, ill. a telepbeli nyomásképet. A 13. ábra a képernyőn látható táblázatok mutatja szöveges üzemmódban futás alatt. A modellel vizsgálható, hogy egy adott kétkutas rendszerre mikor várható a hideg víz áttörése a termelőkútban. A 12. ábrán látható hogy a 11. ábra adatai mellett 10 év után hol helyezkedik el a lehűlt tartomány. A 13. ábra mutatja, hogy ekkor a teletől 7 méterre a fedőben/feküben, a besajtolókút körzetében, egy 50 m-es sugarú környezetben a hőmérséklet már 10–25 °C-kal lehűlt. Az adott paraméterek esetén még 20 év után sem tör át a hideg víz, a termelőkútban mindössze 0,5 °C-kal csökken a vízhőmérséklet, míg fél kúttávolságra csak 18 °C-kal. Ekkor a hőmérséklet már nagyon lassan változik, majdnem állandósulnak tekinthető, a fedő és a fekü felől hővezetéssel a telepbe szállított energia pótolja a kitermelt energiát. Természetesen a telepek sohasem homogének, és a



11. ábra. A kétkutas geotermikus modell menüje néhány ablakkal



12. ábra. Szimuláció kétutas geotermikus modellel: a képernyő grafikus módban

Időadatok	
Szimulált időtartam, hónap:	120,37
Utolsó időlépés, nap:	36,00
Időlépések száma:	114
Futási idő, perc:	3,50
Egy időlépés, s:	1,84

Hőmérséklet a kutak között			
	Távolság m	Hőmérséklet, C-fok a tároló- rétegben	Hőmérséklet, C-fok a fedőben/feküben 7 m-re a rétegtől
Besajtolókút:	0,0	83,85	156,90
	20,0	96,96	161,76
	40,0	119,03	168,66
	60,0	142,40	174,36
	80,0	160,10	177,63
	100,0	170,76	179,12
	120,0	176,14	179,70
	140,0	178,48	179,90
	160,0	179,41	179,97
	180,0	179,76	180,00
Termelő-kút:	200,0	179,93	180,00

13. ábra. Szimuláció kétutas geotermikus modellel: a képernyő szöveges üzemmódban

jobb átteresztőképességű szakaszokon előretörhet a víz. Érdekes lenne heterogén modellel is vizsgálni, hogy az áttörési időt hogyan befolyásolja, ha nem átlagos átteresztőképességű számolunk.

A modellt használták többek között hévíztermelés-visszanyomás lehetőségeinek vizsgálatára a Mélykút-Ék-3. (termelő-) és a Mélykút-Ék-7. (besajtoló-) kútpár esetére (Árpási 1993).

IRODALOM

- Armstead, H. C. H. (1983): Geothermal Energy, E. & F. N. Spon, New York.
- Ács G, Doleschall S. és Farkas É. (1985): General Purpose Compositional Model, SPEJ, Aug. (543–553) és SPE 10516, Sixth SPE Symposium on Reservoir Simulation, New Orleans, LA., 1982.
- Árpási M. (1993): Az ország geotermális lehetőségeinek felmérése (különös tekintettel a MOL Rt. érdekeltségére), MOL Rt. OGIL-témajelentés.
- Balogh J.–Völgyes I. (1986): Termálvíz-hasznosítás, Építésügyi Tájékoztató Központ, Budapest.
- Bobok E. (1987): Geotermikus Energiatermelés, Tankönyvkiadó, Budapest.

- Böcker T. (1994): Személyes közlése.
- Brantferger, K. M., Pope, G. A., és Sepehrnoori, K. (1991): Development of a Thermodynamically Consistent, Fully Implicit, Equation of State, Compositional Steamflood Simulator, paper SPE 21253, Eleventh SPE Symposium on Reservoir Simulation, Anaheim, Calif.
- Chien, M. C. H., Yardumian, H. E., Chung, E. Y. és Todd, W. W. (1989): The Formulation of a Thermal Simulation Model in a Vectorized, General Purpose Reservoir Simulation, paper SPE 18418, Tenth SPE Symposium on Reservoir Simulation, Houston, TX.
- Coats, K. H., George, W. D., Chieh Chu és Marcum, B. E. (1974): Three-Dimensional Simulation of Steamflooding, SPEJ, Dec. (573–592).
- Coats, K. H. (1976): Simulation of Steamflooding With Distillation and Solution Gas, SPEJ, Oct. (235–247).
- Coats, K. H. (1980): In-situ Combustion Model, SPEJ, Dec. (533–554).
- Corre, B., Eymard, R., és Quettier, L. (1984): Application of a Thermal Simulator to Field Cases, paper SPE 13221, 59th Annual Fall Technical Conference of the SPE of AIME Houston, Texas.
- Crookston, R. B., Culham, W. E., és Chen W. H. (1979): A Numerical Simulation Model for Thermal Recovery Processes, SPEJ, Feb. (37–58).
- Csaba J. (1991): A geotermikus energia bányászata és hasznosításának feladatai Magyarországon, Energia és Atomtechnika, 2. (67–74).
- Economides M. és Ungemach P. (1987): Applied Geothermics, Wiley.
- Farkas É. (1989): A direct sequential Compositional Steam model, Proceedings of the Fifth European Symposium on Improved Oil Recovery, Budapest, Hungary, Apr. 25–27.
- Farkas É. (1989a): A Hévíz környéki karsztvízrendszer áramlásának vizsgálata, SZKFI-témajelentés.
- Farkas É. (1989b): A szentesi geotermikus mezőbeli áramlási folyamatok számítógépes szimulációja, SZKFI-témajelentés.
- Farkas É. és Valkó P. (1992): A Direct IMPES-type Volume Balance Technique for Adaptive Implicit Steam Models, SPE 26127 és Proceedings of the 3th European Conference on the Mathematics of Oil Recovery, Delft University Press (303–312).
- Farkas É. (1992a): Háromdimenziós, kompozíciós, termikus modell fejlesztése PC-re, MOL Rt. OGIL-témajelentés.
- Farkas É. (1993): Adaptive Implicit Volume Balance Techniques, paper SPE 25273, Twelfth SPE Symposium on Reservoir Simulation, New Orleans, LA.
- Faust, C. R. és Mercer, J. W. (1976): An Analysis of Finite-Difference and Finite-Element Techniques for Geothermal Reservoir Simulation, paper SPE 5742, Fourth SPE Symposium on Reservoir Simulation, Los Angeles, Calif.
- Fridleifsson, I. B. (1994): Investment in Geothermal Energy Worldwide, Geothermics 94 in Europe, International Symposium, Orleans, Franciaország, kiadványa (163–172).
- Grant, M. A., Donaldson, I. G. és Bixley, P. F. (1982): Geothermal Reservoir Engineering, Academic Press Inc., New York.
- Heinemann Z. és Vincze T. (1974): Szénhidrogéntelegek szimulációja, Bányai Szakirodalmi Tájékoztató, NIMDOK, Budapest.
- Kappelmeyer, O., Smolka, K., Bruel D. Jupe, A. (1994): Economic Feasibility of Energy from HDR-Site Specific Evaluation in Europe, Geothermics 94 in Europe, International Symposium, Orleans, Franciaország, kiadványa (139–147).
- Lai, C. H. és Bodvarsson, G. S. (1991): Numerical Studies of Cold Water Injection into Vapor-Dominated Geothermal Systems, SPE 21788, Western Regional Meeting, Long Beach, California.
- Leliwa-Kopynski, J. és Teisseyre, R. (1984): Physics and Evolution of the Earth's Interior I—Constitution of the Earth's Interior, Elsevier.
- Meijerink, J. A., van Daalen, D. T., Hoogerbrugge, P. J., és Zeestraten, R. J. A. (1991) Towards a More Effective Paralell Reservoir Simulator, paper SPE 21212, Eleventh SPE Symposium on Reservoir Simulation, Anaheim, Calif.
- Mercer, J. W. és Faust, C. R. (1979): Geothermal reservoir simulation: 3. Application of liquid- and vapour-dominated hydrothermal modelling techniques to Wairekei, New Zealand, Water Resources Research, 15. (653–671).
- Meskó A. (1989): Bevezetés a geofizikába, Tankönyvkiadó, Budapest.
- Mifflin, R. T., Watts, J. W., és Weiser, A. (1991): A Fully Coupled, Fully Implicit Reservoir Simulator for Thermal and Other Complex Reservoir Processes, paper SPE 21252, Eleventh SPE Symposium on Reservoir Simulation, Anaheim, Calif.
- Molloy, M. W. és Sorey, M. L. (1982): Code comparison project – a contribution to confidence in geothermal reservoir simulators, Transaction of the Geothermal Resources Council, 5, (189–192).
- Narasimhan, T. N. és Whitherspoon, P. A. (1976): An Integrated Finite-Difference Method for Analyzing Fluid Flow in Porous Media, Water Resources Research, 12, Febr. (57–64).
- O'Sullivan, M. J., Bodvarsson, G. S., Pruess, K. és Blackeley, M. R. (1983): Fluid and Heat Flow in Gas-Rich Geothermal Reservoirs, SPE 12102, 58th Annual Technical Conference, San Francisco, CA.
- O'Sullivan, M. J. (1987): Geothermal Reservoir Simulation, Applied Geothermics, Wiley, (111–124).
- Rubin, B. és Buchanan, W. L. (1985): A General Purpose Thermal Model, SPEJ, April, (202–214).
- Peaceman, D. W. (1989): A Personal Retrospection of Reservoir Simulation, Proceedings of the First and Second International Forum on Reservoir Simulation, Alpbach, Sept. 12–16, 1988; Sept. 4–8, 1989 (13–23).
- Pruess, K., Schroeder, R. C., Whitherspoon, P. A. és Zerzan, J. M. (1979): Description of the Three-Dimensional Two-Phase Simulator SH-AFT78 for Use in Geothermal Reservoir Studies, SPE 7699, Fifth SPE Symposium on Reservoir Simulation, Denver, Colorado.
- Scott, T., Sharpe, S. R., Sorbie, K. S., Clifford, P. J., Roberts, L. J., Foulser, R. W. S. and Oakes, J. A. (1987): A General Purpose Chemical Flood Simulator, paper SPE 16029, Ninth SPE Symposium on Reservoir Simulation, San Antonio, TX.
- Sokvári L. (1989): Szakértői munka, Bp.
- Thomas, L. K. és Pierson, R. G. (1976): Three-Dimensional Geothermal Reservoir Simulation, paper SPE 6104, SPE-AIME 51 th Annual Fall Technical Conference, New Orleans LA.
- Thomas, G. W. és Thurnau, D. H. (1983): Reservoir Simulation Using an Adaptive Implicit Method, SPEJ Oct. (756–768).
- Török J. (1989): A szentesi geotermikus mező vízföldtani vizsgálata, tanulmány, Szeged.
- Valcz Gy. (1989): Szakértői munka, Bp.
- Vinsome, P. K. W. (1974): A Numerical Description of Hot-Water and Steam Drives by the Finite-Difference Method, paper SPE 5248, 49th Annual Fall Meeting of SPE of AIME, Houston, Texas.
- Watts, J. W. (1986): A Compositional Formulation of the Pressure and Saturation Equations, SPERE May (243–252).
- Whiting, R. L. és Ramey, H. J. Jr. (1969): Application of Material and Energy Balances to Geothermal Steam Production, JPT 21 (893–900).
- Wong, T. W., Firoozabadi, A., Nutakki, R. and Aziz, K. (1987): A Comparison of Two Approaches to Compositional and Black Oil Simulation, paper SPE 15999, Ninth SPE Symposium on Reservoir Simulation, San Antonio, TX.
- Wong, T. W., Firoozabadi, A., és Aziz, K. (1990): Relationship of the Volume-Balance Method of Compositional Simulation to the Newton-Raphson Method, SPERE Aug. (415–422).
- Young, L. C. és Stephenson, R. E. (1983): A Generalized Compositional Approach for Reservoir Simulation, SPEJ, Oct. (727–742), és SPE 10516, Sixth SPE Symposium on Reservoir Simulation, New Orleans, LA. 1982.
- Young, L. C. és Hemanth-Kumar, K. (1991): High-Performance Black Oil Computations, paper SPE 21215, Eleventh SPE Symposium on Reservoir Simulation, Anaheim, Calif.
- Youngren, G. K. (1978): Development and Application of an In Situ Combustion Reservoir Simulator, paper SPE 7545, 53th Annual Fall Technical Conference of the SPE of AIME, Houston, Texas.

Ева Фаркаш, математик: **Моделирование геотермических резервуаров (залежей)**

В Венгрии для проектирования разработки залежей нефти и газа начали применять симуляторы резервуаров со второй половины 60-х годов. До самых последних лет эти симуляторы были разработаны в Венгрии. В качестве такой модели отечественной разработки появилась в середине 70-х годов изотермическая модель общего назначения Ача. Эта модель способствовала лучшему пониманию техник моделирования, ее теоретическое значение перерастет границы 1–2 практических использований в стране. В международной спецлитературе можно найти ряд ссылок на нее и начиная с 80-х годов она служит основой моделей общего назначения. Программа, применяемая для решения описанных в настоящей работе проблем основывается на термическом обобщении этой модели. Метод решения первоначально был разработан для моделирования термических технологий углеводородных залежей, поэтому он пригоден и для решения многофазных, многокомпонентных термических задач. В виду того, что появились запросы в связи с моделированием геотермических залежей (резервуаров), разработанная модель использовалась для моделирования (симуляции) геотермических коллекторов (резервуаров).

Ниже впервые дается краткий обзор ряда вопросов в связи с геотермической энергией, потом описываются сущность модели Ача и основное уравнение ее термического обобщения. Наконец, излагается использование модели в Венгрии.

É. Farkas, Mathematiker: **Simulation geothermischer Speicher**

Bei der Planung des Abbaues von Kohlenwasserstofflager werden in Ungarn seit der zweiten Hälfte der sechziger Jahre Speichersimulatoren eingesetzt. Bis den letzten Jahren waren diese Simulatoren einheimischer Entwicklung. Ein solches, in Ungarn entwickeltes Modell war Mitte der siebziger Jahre das isothermische Modell von Ács allgemeiner Bestimmung. Dieses Modell hilft Modellierungsverfahren besser zu verstehen und seine theoretische Bedeutung geht über die sporadischen einheimischen praktischen Verwendungen hinaus. In der internationalen Fachliteratur findet man zahlreiche Hinweise auf das Modell und es dient als Basis für Modelle

allgemeiner Bestimmung, die sich von den achtziger Jahren verbreiteten. Das Program, welches zur Lösung der hier beschriebenen Probleme gebraucht wird, gründet sich auf der thermischen Verallgemeinerung dieses Modells. Die Lösungsmethode wurde ursprünglich zur Simulation thermischer Prozesse von Kohlenwasserstofflager entwickelt, dadurch ist sie auch zur Lösung von mehrphasen und mehrkomponenten thermischen Aufgaben geeignet. Nachdem die Bedürfnisse zur Modellierung geothermischer Lager bestanden, wurde das Modell zur Simulation geothermischer Speicher verwendet. Im folgenden wird zuerst ein kurzer Überblick mancher, mit der geothermischen Energie zusammenhängenden Themen gegeben und danach das Wesen des Modells von Ács und die Hauptgleichung seiner thermischen Verallgemeinerung gezeigt. Zuletzt werden die einheimischen Anwendungsfälle des Modells beschrieben.

É. Farkas, mathematician: **Geothermal reservoir simulation**

In Hungary, reservoir simulators for hydrocarbon reservoir performance planning have been used since the middle of sixties. Up to recent years, simulators applied have been developed in Hungary. One of these inhouse simulators was the general purpose isothermal model of Gábor Ács in the seventies. This model helps a better understanding of modeling techniques, and its theoretical significance goes beyond the few practical application cases in Hungary. In the international technical literature there are many references to this model, which serves as a basis of the general purpose models becoming widely used from the eighties. The model applied for the solution of problems described in the present article is based on the thermal generalization of the volume balance (VB) method of Ács. Originally, this solution technique has been developed to simulate thermal displacement problems, such as steam injection. Because the demands have arisen in the sphere of geothermal problems, the thermal model has been used for geothermal reservoir modeling.

In the following, a brief survey is given on some questions concerning geothermal energy, and the main features of the isothermal volume balance method together with the key equation of the thermal extension are introduced. Finally, some geothermal applications of the model are presented.

Geotermikus szakmai nap

Az egyesületközi Geotermikus Szakcsoport 1994. november 9-én tartja szokásos őszi szakmai napját, a MOL Rt. támogatásával, az OMBKE-KFVSZ rendezésében, a MOL Rt. Központban (Budapest, XI. Október-huszonharmadika u. 18.)

Referátumok tárgyalják a hazai geotermia fejlesztésének problémáit:

– KRISTA ISTVÁN, a Termásvíz Hasznosítók Országos Szakmai Érdekvédelmi Egyesület, Országos Műszaki Választmányának titkára a vállalkozók helyzetét;

– Dr. LIEBE PÁL, a VITUKI Rt. igazgatója a termásvízkezeltek energetikai hasznosításának lehetőségeit;

– HORVÁTH VERA, a KTM főtanácsosa a környezetvédelmi követelményeket;

– Dr. ESZTÓ PÉTER, a MBH elnöke, a bányászati elvárásokat;

– BOHOCZKY FERENC, az IKM főtanácsosa, az energetikai szempontokat ismereteti.

Várjuk a fejlesztésben érdekelt szakemberek kötetlen véleménycseréjét a megfelelő jogi-műszaki-gazdasági környezet kialakítása érdekében.

Pogány László
szakcsoporttitkár

Mintavételi eljárások különféle kőolajminőségekre

BORISSZA JÓZSEF-
TÖRÖK ATTILA

ETO: 622.692.4:620.11

A szerzők bemutatják a reprezentatív minta vételének feltételeit. Bizonyítják, hogy a szénhidrogének eladók-vevők-szállítók közötti átadás-átvételekor a minőség tanúsítására csak a csővezetékéből vett minták alkalmasak. Javaslattal tesznek az ISO mintavételi szabvány honosítására, a MOL Rt. átadás-átvételi célú mintavételi pontjainak elhelyezésére.

I. A kőolajminta-vételezés célja

A kőolajok mintavételezése többféle célból történhet, és ezért nem egyszerű feladat a különféle mintavételi célok rendszerezése, csoportosítása. Vannak esetek, amikor a különféle folyamatokban részt vevő kőolajok pillanatnyi anyagjellemzőiről szükséges tájékozódni, más esetekben nagy tömegű kőolaj anyagjellemzőinek ismerete szükséges a kezelés, a feldolgozás technológiai paramétereinek előzetes meghatározására és/vagy folyamat közbeni módosítására. Valamennyi mintavétel esetében vagy szükség van a minta reprezentativitására, vagy nem szükséges a reprezentativitás.

A tanulmányban csak olyan mintavételezésekkel foglalkozunk, amikor a *minta reprezentatív*, azaz a *minta* a megmintázott kőolaj valamely adott vagy lehatárolt teljes tömegére (térfogatára) jellemző, függetlenül a kőolaj mozgásállapotától, alkotóelemeinek eloszlásától. A reprezentatív mintavétel a következő célokból történhet:

- technológiai célból,
- minőség-ellenőrzés céljából,
- minőségtanúsítás céljából.

E három cél csak és kizárólag reprezentatív mintával teljesíthető. Ez azt is jelenti, hogy ugyanazon helyen és időszakban vett *reprezentatív minta* mindhárom célra felhasználható.

2. A mintavételezés elméleti kérdései, a homogenizálás energiaszükséglete

A reprezentativitás teljesítése a mintázandó többalkotós térfogatok mozgásállapotának sokfélesége és az ettől jelentős mértékben függő rendszerállapotok sokfélesége miatt a legnehezebb feladat. A szerteágazó kutatások eredményei alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a reprezentatív minta legegyszerűbben a mozgásban lévő, még-hozzá turbulensen áramló folyadékrendszeréből vehető. Egyszerűen belátható az, hogy az áramlással homogenizálható a mintázandó anyag térfogati eloszlása.

A csővezetékben áramló víz-olaj rendszer homogenizálásához energiára van szükség annak érdekében, hogy
- a cső aljában áramló vizigát szétoszlassuk és a rendszerben diszpergált nagy vízcseppeket finom diszperzióvá alakítsuk a kicsiny ülepedési sebesség érdekében is,
- a diszpergált részecskéket a csővezeték teljes keresztmetszetében egyenletesen oszlassuk szét.

Annak érdekében, hogy finom diszperziót és kis süllyedési sebességet kapjunk, több esetben nem elegendő csak a turbulens áramlás létrehozása egy egyenes csőben, hanem különféle keverők alkalmazása szükséges.

A keveréshez szükséges disszipációs energia felírható a következőképpen:

$$E = \frac{P}{\rho V}$$

ahol P – a keverési teljesítmény, W
 ρ – a kőolaj sűrűsége, kg/m³
 V – a keverék térfogata, m³

A keveredés eredményeként létrejött diszperzió közepes átmérője a fajlagos keverési energia függvénye:

$$d \approx \frac{1}{\sqrt{E}}$$

A különféle kísérletek alapján olyan megállapításra jutottak, hogy az egy lépcsőben történő keverés nem célszerű, azért mert

- az emulzió „durva” lesz, vagy
 - a kívánt „finom” emulzió képzéséhez nagy energia szükséges.
- Előzőek miatt kétlépcsős keverést alkalmaznak, nevezetesen
- az első lépcsőben megszüntetik az áramcsőben a víz-olaj rétegződését, azaz „elődiszpergálják” a vizet az olajban (ún. előkeverés),
 - a második lépcsőben a nagy cseppeket finom emulzióvá porlasztják.

Az energiadisszipáció (energiaszóródás) gazdaságos módjának bizonyult a nagyszámú jetfúvóka alkalmazása a folyadékáramban. A kísérletek során a nem elegyedő fázisokra azt tapasztalták, hogy az emulgeált cseppek közepes átmérője függ az alkalmazott keverő jetelek számától (n), adott E energiabevezetés mellett a következők szerint

$$d \approx \frac{1}{n^{0,2}}$$

Ha az egyetlen jet alkalmazásával nyert emulzióban a cseppek közepes átmérőjét d_0 -val, ennek süllyedési sebességét V_0 -val jelöljük, akkor

$$\begin{aligned} n=10 \text{ esetében } d &= 0,6d_0 & V &= 0,4V_0 \\ n=100 \text{ esetében } d &= 0,4d_0 & V &= 0,16V_0 \end{aligned}$$

Statikus keverők alkalmazásánál az E keverési energiát magával az áramló közeggel biztosítják kismértékű és mért nyomásvesztés formájában.

A keverési energia és a keverési teljesítmény a $(P = \Delta p Q)$ egyenlet felhasználásával

$$E = \frac{\Delta p \times Q \times 10^5}{\rho \times V \times 3600}$$

ahol Δp – a nyomásvesztés a keverőben, bar
 Q – a térfogatáram a vezetékben, m³/h.

Olyan esetekben, amikor a mintázandó anyag (kőolaj) térfogat-árama csaknem állandó, a kívánatos keverési energia megfelelő méretezéssel biztosítható, statikus keverő jól használható. Az alkalmazott statikus keverőknél a Δp állandó és $1/10$ bar körüli. Ha a térfogatáram széles tartományban változik, akkor bizonyos térfogatáram-tartományban a statikus keverő „méreteinek” változtatásával, a csövezetek, mint áramcső részekre bontásával biztosítható a kívánatos keverési energia (E). Ezt úgy érik el, hogy a hozamváltozás függvényében változtatják a keverő nyomásvesztését, illetve a keverőlemezek perforálásával (jet) csökkentik a V értékét.

A különféle keverőgyártással foglalkozó vállalkozók laboratóriumi kísérletekkel határozták meg a keverési szempontból legjobb kompromisszumot

- a keverő nyomásvesztése,
- a perforációk számának és méretének, valamint a perforált lemezek közti távolság és
- a mintavételezési pontban kialakuló víztartalom-profil minősége között.

A keverők másik típusát jelentő ún. dinamikus keverők lényegében a csövezetékbe elvett részanyagot szivattyúval nagy sebességű folyadéksugarak formájában a főáramba injektálják. A visszainjektálás jeteiken keresztül történik, részben a vezeték alsó részébe (előkeverés, a rétegződés szétoszlására), részben körkörösén a teljes áramcsőbe (porlasztás, finomemulzió-képzés).

A 80-as évek közepén a különféle típusú keverőket széles körben vizsgálták különféle csövezetek-üzemeltető vállalatoknál, mint S. P. S. E. (Marseille), C. I. M. (Letlaure), M. O. T. (Rotterdam), S. N. A. M. (Ferrera).

3. A mintavételezés követelményei, műszaki normatívák

3.1. A csövezeteki mintavételezés követelményei

Az üzemelési tapasztalatok bizonyították és bizonyítják, hogy a mintavételezés körülményei döntően befolyásolják a minta minőségét, azaz a mintavétel körülményei úgy is alakulhatnak, hogy a minta jellemzői „köszönő viszonyban” sem lesznek az áramló anyag jellemzőivel. Piaci viszonyok között, különösen akkor, ha az ár a minőség függvénye, ha a feldolgozási technológiák végtermékeik minőséggarantálása érdekében igénylik az alapanyag sokféle paraméterének pontos ismeretét, elengedhetetlen a szállított, eladásra, betáplálásra kerülő anyag valóságú mintázása. E felismeréstől vezetve először 1975-ben szabványosították a mintavételezést nemzetközi szinten (ISO), majd a különféle kutatási eredményeket felhasználva 1988-ban az ISO 3171-ben rögzítették a vezetékbe történő mintavételezés követelményeit. (A kézi mintavételezésre az ISO 3170, 1987 vonatkozik.)

A nyersolajok mintavételezése általában abból a célból történik, hogy a reprezentatív mintából meghatározzák

- a kőolaj minőségét és összetételét,
- a víztartalmát,
- egyéb szennyeződések jelenlétét.

A minta reprezentativitása (jellemzősége) 4 feltételtől függ, melyek a következők:

1. A minta olyan összetételű legyen, mint amilyen a mintavételi helyen és a mintavétel időpontjában a cső teljes szelvényében áramló kőolaj átlagos összetétele. Ez a feltétel csak úgy teljesíthető, ha a mintavétel helyén a teljes vezeték-szelvényben a vízkoncentráció azonos a mintavételi ponti koncentrációval, és a mintavételi szonda nagyobb átmérőjű, mint a vízcseppecskék átmérője.
2. A reprezentativitást egy-egy kőolajszállítmány teljes adagjára (charge) és szállítási időtartamára biztosítani kell, azaz a mintázásnak az áramlási sebességgel arányosnak kell lennie.
3. A minta állapotát a vizsgálatok végéig meg kell őrizni (folyadék-, gázvesztés, keveredés nem engedhető meg).
4. Abban az esetben, ha a mintát több részmintára szükséges osztani, az elosztáskor garantálni kell az elosztandó minta homogenitását.

3.2. A mintavételezés alapelve

Az előző feltételek közül sokáig elhanyagolták az egyik legfontosabbat, az elsőt. Talán azért, mert ez a feltétel biztosítható a legnehezebben. A hazai gyakorlatban a 60-as években a KGST-országokban elfogadott gyakorlat valósult meg, ami a fenti feltételeket nem elégíti ki. A hazai próbálkozások lényegében a csövezetekbe nyúló mintavető szondacsövek számának növelésével kísérelték meg a szegregáció problémáját kiküszöbölni ahelyett, hogy magát a szegregációt szüntették volna meg. Kijelenthetjük, hogy a hazai csövezeteki minták nem reprezentatívak. Az ISO 3171 csak akkor minősíti megfelelőnek a mintát, ha a mintavételi helyhez tartozó teljes vezeték-szelvényben a vízkoncentráció elérése az átlagos koncentrációtól nem haladja meg a $\pm 0,05$ g/100 g-ot, ha a mintázandó anyag víztartalma kisebb vagy egyenlő 1 g/100 g-nál, és nem haladhatja meg az 5%-ot, ha a mintázandó anyag víztartalma nagyobb, mint 1 g/100 g.

A megfelelő koncentráció az áramló anyag megfelelő keverésével érhető el. A keverésre a hidraulikus rendszer is használható (turbulens áramlási rezsim, csövezeteki elemek, szivattyú stb.) A kutatások alapján levezetett összefüggések alkalmasak annak számítására, hogy a kívánt keveredést biztosító paramétereket meghatározzuk. Ezt megvalósítva garantálható a minta reprezentativitása.

A mintavételi szelvényben kialakuló koncentrációprofil ellenőrzését is előírja az említett ISO-szabvány. Ha a mérések 95%-os valószínűséggel igazolják a koncentráció megfelelőségét, akkor a mintavető elhelyezésének nincs akadálya. Ha a kívánt koncentrációprofil nem valószínűsíthető meg, akkor különféle statikus, dinamikus keverőket kell a mintavételezés céljára alkalmazni. Az ISO 3171 részletes követelményeket határoz meg a mintavételi rendszerre annak érdekében, hogy a vizsgálatra kerülő minta minden vonatkozásban hűen jellemezze a mintázott teljes anyagmennyiséget.

Az előzők alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy csak azok a mintavető rendszerek lesznek a MOL számára vagy egyes üzletágai számára megfelelőek, amelyek kielégítik az ISO követelményeit. A mintavételezésünket az előzőekben idézett követelmények irányába kell fejleszteni. E fejlesztési célú vizsgálatnak ki kell terjednie a következőkre:

- A kőolajtermelés és -szállítás folyamatában mely pontokon és milyen célból kell mintát venni.
- A mintázással szemben támasztott követelmények.
- A követelményeket milyen mintavételi eljárásokkal és berendezésekkel lehet teljesíteni.

E kérdéseket a következő fejezetben vizsgáljuk.

4. A csövezeteki mintázás berendezései

A mintára vonatkozó alapvető követelményeket lényegében mind az amerikai (USA; ANSI/ASTM), mind a nemzetközi szabványok (ISO) a következők szerint rögzítik:

1. A csövezetékben áramló anyagot (pl. nyersolajat) a mintavétel teljes szelvényében pontosan reprezentáló legyen a minta.
2. A reprezentativitást a mintázandó anyag teljes szállítási területére, a mintavétel kezdetétől a befejezésig meg kell őrizni.
3. A mintának ugyanolyan állapotban kell maradnia, mint a kivételi pontban. Gáz-, folyadék- és szilárdanyag-vesztés nem lehet, a minta idegen anyaggal nem szennyeződhet.
4. A mintából készített almintáknak is az eredetivel azonos minőségiüknek kell lenniük.

A követelményeket a mintavető rendszer felépítése szempontjából közelítve a következőket mondhatjuk:

1. A mintavételi szelvényben a különféle alkotók eloszlása azonos legyen, és a mintakivevő keresztmetszetén minden alkotóelem átférjen.
2. A mintavételi térfogatsebesség legyen arányos az áramló anyag térfogatsebességével, illetve szakaszos mintavételnél a mintavétel gyakorisága és az egységminta térfogata garantálja a reprezentativitást.
3. A mintavető-gyűjtő rendszernek tömör zárónak kell lennie. A rendszerben alkalmazott anyagok a mintának ellenálló anyagok

lehetnek. A minta tárolása, szállítása csak az eredeti állapotot megőrizve történhet.

4. A minta szétoztásakor is meg kell őrizni a reprezentativitást.

Az alapkövetelmények a mintavételi rendszer következő területeit érintik, illetve a következő helyeken igényelnek megfontolást, beavatkozást:

1. Az áramló anyag, az áramlási rezsim, a mintavételi nyílás elhelyezése és kialakítása.
2. A mintavételezési egységterefogat, a mintavételezés gyakoriságának megválasztása.
3. A mintavételező rendszer elemeinek műszaki megoldása, karbantartása, tisztítása, a mintagyűjtő edények kialakítása.

Az ISO 3171 szabvány követelményeit a MOL egyik mintavételi helyén sem lehet kielégíteni. A legjobbnak még a módosított fényeslitkei automatikus mintavető tartható, melynél csak a mintavételi hely keresztmetszetében áramló kőolaj homogenitásán és a szakaszos elemi mintavételt biztosító mechanizmuson kell módosítani. A homogenitás vizsgálatára azért is lenne Fényeslitkén szükség, mert valószínű, hogy kis térfogatáram melletti szállításhoz a víztartalom-koncentráció nagymértékben változik a mintavétel helyén a csőkeresztmetszetben. Ebből is adódhatnak az esetenkénti nagymérvű minőségeltérések a különböző minőség-ellenőrzési pontok között.

A másik helyi gond az, hogy a mintavételezést időszakosan akadályozza a mintavető csaphoz csatlakozó vezeték eldugulása, a vezetékben és a mintavető csapban a paraffin és egyéb szennyeződések kirkódása. A leírtakhoz hasonló zavarok merültek fel a virjei mintavételi rendszernél is, melyet az Adria vezetékén való szállítás újraindítása után feltétlenül módosítani szükséges.

A százhalombattai mérőállomáson létesített úgynevezett minőség-ellenőrző ágak semmiféleképp sem tudják biztosítani a megfelelő nagyságú térfogatáramot a minőség-ellenőrző ágon keresztül, azaz nem elégítik ki az ISO követelményét (2. pont). A két mintavető berendezés közül az egyik telepítési helye rossz, és egyik sincs ellátva megfelelő szondával.

A hazai mintavételezési gyakorlat lényegében keveset foglalkozik a mintavételi keresztmetszetben az áramló anyag homogenizálásával. A különféle mintavételi helykialakítási törekvések a mintavételi keresztmetszetben több helyről vett mintával kísérelték meg a reprezentativitást elérni, eredménytelenül. A megvásárolt mintavetők szállítói ezeket a kérdéseket működési területükön kívülnek tekintik, a mintavétel helyének megválasztását, a mintázandó anyag homogenitásának vizsgálatát a felhasználókra hagyják. Egyedül az SGS Redwood

köti ki, hogy az általa szállított berendezést a mintavételi helyhez illetve szállítja. Az eddig alkalmazott berendezések szállítói általában foglalkoznak az „egységnyi minta” (elemi minta) vételének vezérlésével. E berendezések lényegében szakaszos mintavételre alkalmasak, idő- vagy hozamvezérelhetők, „egységminta” térfogatuk bizonyos határok között állítható. A rendelkezésre álló adatok alapján azonban arra a következtetésre jutottunk, hogy a berendezés megválasztását nem a mintázandó szarcsok, áramlási hozamok alapján végezték. Követelményként csak az állíthatóságot, vezérelhetőséget szabták meg. A berendezések alkalmazói és szállítói nem foglalkoztak a minták tárolásával, elosztásával, a mintavető rendszer karbantartása és a minőség összefüggésével.

Összefoglalóan azt mondhatjuk, hogy a MOL Rt.-nél alkalmazott csővezeteki mintavételi technológiával és mintavételi rendszerrel a minta reprezentativitása nem érhető el. A vett minták az üzemeltetők tájékozódására alkalmasak, de a mennyiségi-minőségi elszámolásra, jogviták bizonyítékaként nem használhatók. A fényeslitkei és a virjei mintavetők az ISO 3171-nek ugyan nem felelnek meg teljes mértékben, de létesítésük idején a hatályos GOSZT- és ASTM-szabványokat még kielégítették.

5. Javaslatok a minőségbiztosítási célú mintavételi rendszer létrehozására

5.1. A mintavétel célja

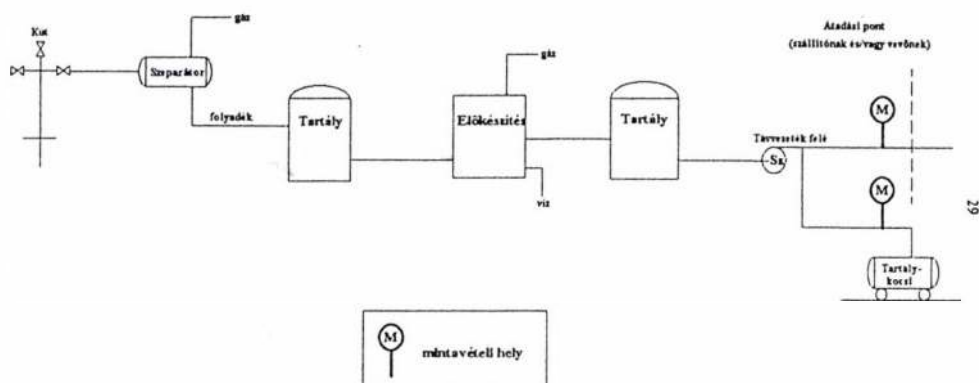
A kőolajok, kőolajtermékek mintavétele több okból történik. Egyik esetben a mintát azért veszik, hogy különféle vizsgálatokkal meghatározzák az anyag fizikai és kémiai jellemzőit akár azért, hogy az anyag feldolgozásához rögzítsék a technológiát és üzemviteli paramétereit (*Technológiai célú minta*), akár azért, hogy ellenőrizzék a termék megfelelőségét, minőségi paramétereit (*Minőségbiztosítási célú minta*). Más esetben a mintát azért veszik, hogy a különféle szerződéses megállapodások (adás-vétel, fuvarozás) minőségi és mennyiségi teljesítését a mintákkal, mint bizonyítékokkal is dokumentálják (*Tanúsító minta*).

Ha a kőolaj, a kőolajtermékek útját a termelőktől az üzemanyag-kiszolgáló kutakig követjük, akkor a folyamatot a mellékelt ábrák szerint vázolhatjuk fel. A folyamat egyes szakaszai, szereplői a következők:

I. Kőolajtermelők:

A MOL Rt. KTÁ-n belül a termelés külön üzletágat képez. Áruját

Kőolaj TERMELŐ
(MOL Rt. KTA)



1. ábra

a szállítók (csővezeték, vasút) közreműködtével juttatja el vevőikhez, illetve a feldolgozó üzemekbe. A folyamat szempontjából a kőolajtermelők szerepével egyezik a külföldi kőolajeladók, valamint kőolajjal kereskedő export-import vállalatok és sok esetben az őket képviselő szállító vagy tranzitszállítással foglalkozó vállalatok szerepe. A termelők szállítókkal juttatják el a kőolajat vevőikhez (1. ábra).

2. Kőolaj-fuvarozók (szállítók):

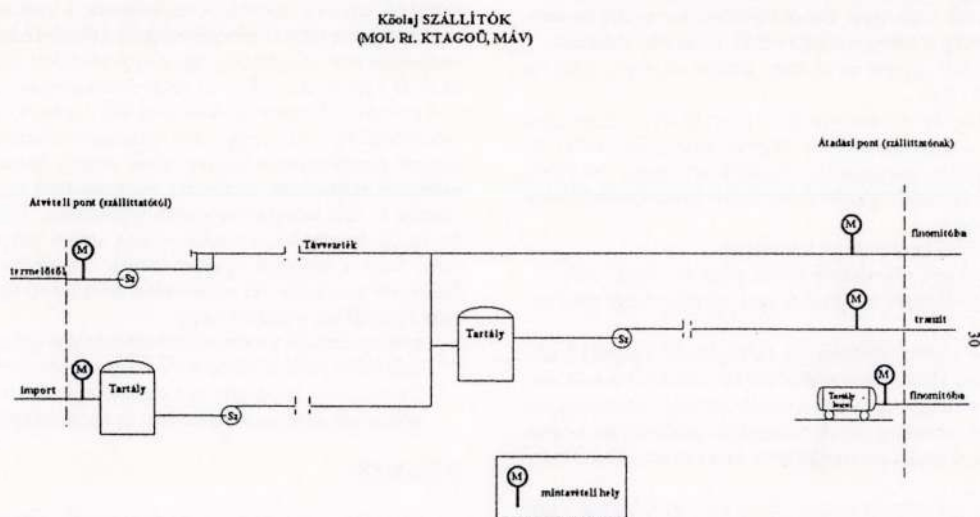
A kőolaj szállítása Magyarországon lényegében csővezetéken folyik. Kisebb volumenű a vasúti tartálykocsiban történő szállítás. A MOL Rt. KTÁ-n belül a csővezeteki szállítási üzletág (GOÜ) végzi a szállítást. Szállítást más kőolaj-tulajdonosok, kőolajjal kereskedők megbízásából is végeznek. A vasúti szállítást a termelők tulajdonában lévő vasúti töltőtől a feldolgozók tulajdonában lévő lefejtőig a MÁV végzi. A szállítás során, attól függően, hogy milyen paritáson

veszik meg a kőolajat vagy kőolajterméket, az az eladó vagy vevő tulajdonában marad. Legtöbb esetben a szállító csak a szállításra átvett kőolajmennyiség maradéktalan átadásáért és a szállítandó anyag minőségének megőrzéséért felel (2. ábra).

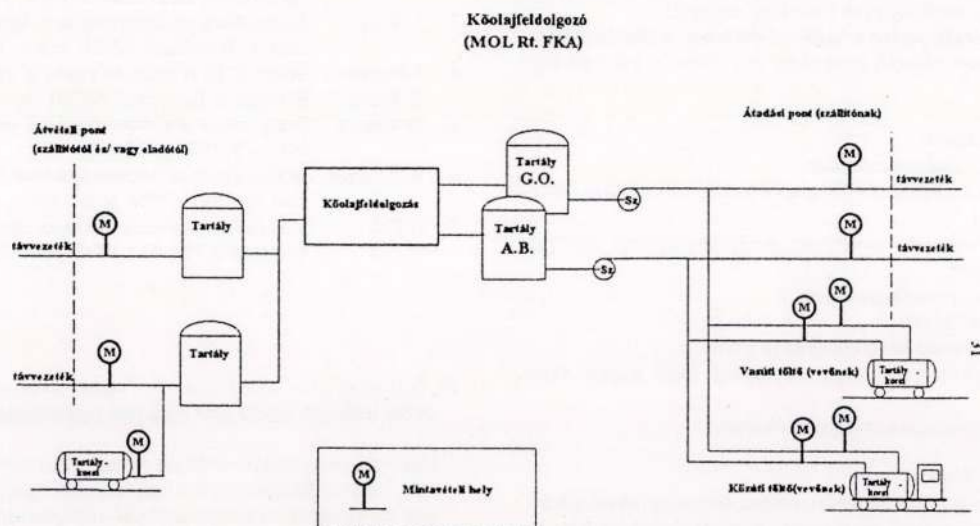
3. Kőolaj-feldolgozók (vevők)

A kőolaj feldolgozását a MOL Rt. FKÁ-n belül a kőolaj-finomítás üzletág végzi 3 finomítóban. A kőolaj az eladó-termelők tulajdonából a vevő-finomítók tulajdonába a finomítóba való belépésnél kerül. A finomítók termékeiket részben a MOL Rt.-nek, részben más vállalatoknak értékesítik. Ezek közül a legnagyobb volumenű a motorhajtó anyag értékesítése. Elszállításuk a vevő-kereskedőkhöz történhet csővezetéken, vasúton vagy közúton. A vasúti és tankautótöltők a finomító tulajdonában vannak (3. ábra).

A mintavétel szempontjából a legfontosabbak azok a helyek, ahol



2. ábra



3. ábra

az anyagot az eladó mennyiségileg és minőségileg átadja a vevőnek. Legalább ilyen jelentőségűek azok a helyek is, ahol a szállító fuvarozásra átveszi, illetve a fuvarozás végén visszaadja a szállított anyagot. Ezek a helyeken mind az eladó-vevő, mind az átadó-átvevő érdeke meggyőződni arról, hogy

- az anyag megfelel-e a szerződésben rögzített minőségnek és mennyiségnek,
- a szállítás alatt az anyag minősége és mennyisége csak a szerződéses feltételeken belül változott meg.

A meggyőződés-meggyőzés eszköze a rendszer megfelelő pontjain létesített, a két fél által egyaránt ellenőrizhető és hozzáférhető mennyiségmérő és mintavételi berendezés működtetése, kölcsönösen elfogadott mérési, mintavételezési eljárásokkal. A mintázási gondok tárgyalásakor kiemeltük a minták reprezentativitását mint alapkövetelményt. Az ismeretek mai szintjén a reprezentativitáshoz elengedhetetlen homogén anyagáram csőben állítható elő a legmegbízhatóbban és a legkisebb költséggel. Ebből következően az átadás-átvételi pontokon kizárólag a csővezetékéből történő mintavétel ajánlható.

Külön megfontolást igényel az az eset, amikor az anyag szállítása tartálykocsiban történik.

A töltés (és a lefejtés) minden esetben csővezetékben megy végbe. Így a csővezeték mintavételezés itt is megvalósítható. Gondot a szállítóeszköz tartályaiban esetlegesen visszamaradt anyag jelenthet. Ezek azonban a következők figyelembevételével kiküszöbölhetők külön költségek nélkül is:

- csak alsó leürítésű tartálykocsik használata,
 - a tartályok kötelező ellenőrzése töltés előtt és lefejtés után,
 - a tartály teljes leürítése lefejtéskor, csak ellenőrzött üres tartály töltése,
 - azonos pontok között lehetőleg ua. tartálykocsik használata stb.
- A hazai gyakorlatban előszeretettel alkalmazzák a tartályból való mintavételt. A nemzetközi gyakorlatban a tartályból való mintavételt kerülik, ha erre fizikai lehetőség van. A nemzetközi gyakorlatban a tartályok szinte soha nem átadás-átvételi helyek. Ez a következőkkel indokolható.

- A csővezeték szállítóknak érdeke, hogy zárt rendszerben, veszteség nélkül teljesítsék a fuvarozási megbízásokat. A műszaki fejlődés megteremtette a csőből csőbe történő szállítás korszerű mérő-ellenőrző berendezéseit (beleértve ezek hitelesítéseit is).
- Az eladó nem finanszírozza a vevő tartályainak töltések bekövetkező veszteségeit, még a tárolótartályok előtt átadja a szerződés szerinti mennyiségű és minőségű anyagot.

Az előzőekben leírtak alapján a hazai rendszerben a következő átadási-átvételi helyeket célszerű *elszámolási és mintavételi pontként* kijelölni:

Kőolajok

Termelő-szállító között

- A távvezeték feladó vezetékben (a termelő feladószivattyúit és a távvezeték szivattyúkat összekötő vezeték).
- Az országba beérkező távvezeték csőgörényfogadója utáni leágazó vezetékben.
- A vasúti töltő nyomófejsövében.

Szállító-feldolgozó között

(egyúttal a vevő-eladó közti elszámolási pont)

- A beérkező távvezeték csőgörényfogadója utáni leágazó vezetékben.
- Vasúti lefejtőszivattyú nyomóvezetékében.

Kőolajtermékek

Termelő-szállító között

- A távvezeték feladóvezetékben minden termékre külön-külön.
- Az országba beérkező távvezeték csőgörényfogadója utáni leágazó vezetékben.
- A vasúti töltőszivattyú nyomófejsövében, minden termékre külön-külön.
- A közúti töltőszivattyú nyomófejsövében, minden termékre külön-külön.

5.2 A mintavételezésre alkalmazandó műszaki normatívák

Az *elszámolási* (tanúsítási célú és a minőségbiztosítási) célú *mintavételezések* a nemzetközi kutatási eredményekre épülő *ISO-normatívák hazai alkalmazása a kívánatos* (mind a kézi, mind az automatikus mintavételre). A hazai szabvány harmonizálása a nemrégiben megalakított szénhidrogén-ipari nemzeti bizottságok révén egyszerűen megvalósítható.

A *technológia célú mintavételezések* a kézi mintavételi szabványok alkalmazásával hajthatók végre a legegyszerűbben. Hatályba léptetésük belső (MOL Rt.) utasítással is rendezhető.

5.3 A mintavételezésre javasolt berendezések

A szabványok részletesen meghatározzák a kézi mintavételi berendezések iránti követelményeket. Ezek a követelmények a MOL Rt.-tervekkel és házilagos gyártással egyszerűen teljesíthetők és tipizálhatók. Bonyolultabb az automatikus csővezeték mintavételi helyek létrehozása, ugyanis számítások szükségesek a mintavételi helyen kialakuló anyagösszetétel homogenitásának ellenőrzésére. Ha az anyaghomogenitás nem megfelelő, vagy a csővezeték kell átalakítani, vagy, és ez az egyszerűbb, alkalmas keverőberendezést kell építeni.

A *mintavételi berendezéseknek meg kell felelniük az ISO-szabvány követelményeinek*. Ezt ma egyetlen hazánkban működő berendezés sem teljesíti (korábbiakban kifejtett okok miatt). Tehát olyan mintavételi rendszert szabad csak alkalmazni, megvásárolni, amelynek eladója garantálja az ISO követelményeinek teljesítését. Tájékoztatásunk (pro forma ajánlatkéresek) eredményeként arra a következtetésre jutotunk, hogy a felsorolt követelmények teljesítését egyedül az SGS Redwood garantálja. Az automatikus mintavételi berendezés alkalmazása egyúttal azt is jelenti, hogy

- szabályozni kell a mintavételi technológiát és a minták kezelését,
- szabályozni kell a mintavételi rendszer ellenőrzését,
- a mintavételi rendszert és a mennyiségmérő rendszert összehangoltan kell kiépíteni (fejleszteni és módosítani).

IRODALOM

1. J. Lamble: Comptes rendus d'essais de différents appareils mélangeurs sur conduite horizontale de grande diamètre. *Pétrole et Technique*, N°295 jan-fevr. 1983. p. 68–79.
2. C. Bézard: Les mélangeurs eau-hydrocarbures. *Pétrole et Technique*, N°331 mars 1987. p. 22–24.
3. J. Grucy: Échantillonneur automatique à liquide transféré. *Pétrole et Techniques* N°331 mars 1987. p. 25–28.
4. P. Hayward–E. Bassal: Étude d'un projet de poste d'échantillonnage. *Pétrole et Technique*, N°331 mars 1987. p. 29–35.
5. H. Graves: Static mixer improve crude-oil measurement. *OGJ*, March 9, 1987. p. 30–32.
6. K. S. Parrot: Better crude oil sample systems. *Hydrocarbon Processing*, March 1991. p. 63–65.
7. D. Fish: Isokinetic technique extracts sample from flowing conditions. *PLI*, Apr. 1992. p. 59–62.

*

И. Борисса, инж.–нефтяник–А. Тэрэк, инж.–нефтяник: **Способы отбора проб для нефтей различного качества**

Излагаются условия отбора представительных проб нефтей. Подтверждается, что при сдаче и приеме углеводородов их качество поставщиками–покупателями–транспортниками признается пригодным только в случае отбора проб из потока трубопроводной нефти. Дается рекомендация по принятию стандарта отбора проб ISO и выбору мест отбора проб при сдаче и приеме А/О МОЛ.

Dipl. Ing. J. Borissza – Dipl. Ing. A. Török : **Probenahme- Verfahren für verschiedene Erdölsorten**

Die Verfasser machen mit den Bedingungen der Probenahme bekannt. Es wird bewiesen, dass als Qualitätszeugnis bei der Übergabe-Übernahme von Kohlenwasserstoffen zwischen Verkäufer – Käufer – Lieferanten nur die den Rohrleitungen entnommene Probe geeignet sind. Es werden Vorschläge zur Adaptierung des ISO Standardes für Probenahme, sowie zur Anordnung der Probenahmestellen von MOL AG für die Übergabe-Übernahme gemacht.

J. Borissza, Eng.–A. Török, Eng.: **Sampling methods for different crude oil qualities**

Authors show conditions of sampling and prove, that only samples taken from pipelines are suitable to certify quality with hydrocarbon delivery-acceptance between Seller – Buyer – Supplier. They make suggestions on the adaptation of the ISO sampling standard and on the location of MOL Co. Ltd. sampling points for delivery-acceptance.

KÜLFÖLDI HÍREK

Jelentés a Los Angeles-i földrengés okozta olajipari károkról

Az 1994. jan. 17-i nagy földrengés a kőolaj-finomítóknál nem okozott jelentős károkat, mert bár tetemes költségtöbblettel járt, az újabb finomítókat úgy tervezték, hogy ellenálljanak a Richter-skála szerinti 7-es erősségű földrengésnek. A régebbi építésű – és nem így tervezett – finomítókat már leállították, nem üzemelnek. Károkat észleltek azonban egy benzinelosztó üzemből, valamint néhány olajvezeték is elszakadt a körzetben, amelyekből részben jelentős mennyiségű olaj került a közeli folyókba, másrészt egy San Fernando-i lakótelepen az utcára kifolyó olaj tüzet fogva házakat és gépkocsikat lobbantott lángra és sebesülést is okozott.

Oil and Gas Journal, 1994. jan. 24.

Szén átalakítása mikrobiológiai úton

Az Egyesült Államok Bányászati Hivatala (US Bureau of Mines) szabadalmazott egy eljárást, mellyel a szén mikrobiológiai úton metánná lehet alakítani. A laboratóriumi méretekben kikísérletezett eljárás, – az amerikai bányahatóság véleménye szerint – a leművelt bányatérsegekben maradt szén energiatartalmát kedvezően hasznosíthatja a jövőben.

A közelmúltban sikerült a szénből metántermelő mikroorganizmusokat a telepben anaerob környezetben izolálni. Laborvizsgálatoknál ezek a kultúrák 1 tonna szénből 7 m³ metánt állítottak elő. A még folyamatosan fejlődő módszerek mellett a metántermelés tovább lesz emelhető. Az USA Bányászati Hivatala most partnert keres, aki segít az eljárás továbbfejlesztésében és a piaci értékesítésben.

Már pontos elképzelések vannak arról, hogy eljárástechnikailag miként történjen a telepben a metántermelés és -kinyerés: a geológia ismeretében besajtoló-, extraháló- és gáztermelő kutakat telepítenek. A besajtolókutakon keresztül tápoldattal együtt mikroorganizmusokat juttatnak a telepbe. Az extrahálókutakban tápanyagok cirkulálnak, és így lehetővé teszik a mikroorganizmusok optimális fejlődését. A metántartalmú gázt azután a bányá magasabb térségeiből termelőfúrásokon keresztül nyerik ki. A közlemény szerint az USA-ban a felhagyott bányáüzemekben maradt szén alakjában majdnem annyi energia vész el, mint amennyit az államokban az atomerőművekben állítanak elő.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. márc.

Tisztázódott a Leuna-művek jövője

Miután az Elf Aquitaine 1994. márciusban a Vagyonkezelőség által kidolgozott feltételekben megegyezett, úgy látszik, hogy a „Leuna 2000” új finomító építése biztosítva van. A Thyssen cég részeseését

is átvette az Elf Aquitaine, azonban új partnerként az orosz Rosnyefty cég lépett be, mely 24%-ot vett át az Elf Aquitaine-tól. A részeseését ellentétele kőolajszállítás lesz, az üzleti tevékenységbe bevont Szurgutnyeftyegaz és a Megionnyeftyegaz útján.

Még 1994 elején a Vagyonkezelőség tulajdonában levő Buna GmbH. cégben az orosz földgázkonzern, a Gazprom akar részeseadni, és ebből a Thyssen Handelsuniontól 33%-os részarányt az Elf Aquitaine/Thyssen konzorcium fog átvenni, amint a Thyssen Handelsunion a finomító elkészülte után kiválik a projektből. Ebben az esetben a Buna GmbH. az Elf cégtől 33%-os részarányt örökölhet át a valamikori Minol AG és a jelenlegi Elf Oil AG, Berlin számára.

Az Elf cég igazgatótanácsa megbízta elnökét, Ph. Jaffrét azzal, hogy rögzítse a szerződés egyes részleteit és tisztázza azokat a feltételeket, melyek mellett a Buna GmbH. a Thyssen részeseését pótolja, ill. helyettesíti.

A töltőállomásokra vonatkozóan közölték Párizsban, hogy a Buna GmbH. jövőbeli 33%-os részeseése az Elf Oil AG-ben nem foglalja magában az egykori Minol töltőállomások tényleges leadását, hanem csupán a tőkerészeseedésre vonatkozik.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. ápr.

Turkovich Gy.

A világ földgázfogyasztásának növekedése 2010-ig

A világ földgázfogyasztása átlagban évi 1,8%-kal nő a 90-es évek következő részében. Az ezredforduló után pedig évi 3%-kal növekszik 2010-ig. A globális gázfogyasztás az 1991-es 1727 millió t olajgyenértékről 2010-re 2718 millió t olajgyenértékre emelkedik. Az International Energy Agency (IEA, Nemzetközi Energiaügynökség) 1994. évi World Energy Outlook (A világ energiakilátásai) című tanulmányának ez a megállapítása. A legfejlettebb (OECD-) országok gázfogyasztása 2010-ig évi átlagban 2,1%-kal nő és a növekedés több mint felét az erőművek gázra való átállása eredményezi. A nem OECD-országok gázfogyasztása ugyanezen időszak alatt évente 5,6%-kal nő.

A főbb adatok összefoglalása

	1990	1993	2000	2005	2010
Kőolajár, \$/bbl	24	17	23	28	28
A földgáz európai importára \$/E m ³	109	89	120	145	145
Önkereslet, 10 ⁹ m ³	290	–	397	–	513
Főexportőrök					
Északi-tengeri	64		95		110
Algéria	25		52		70
FAK	63		77		110
Mások	1		8		7

International Gas Report, 1994. ápr. 15.

Kassai Lajos

Számítógépes információs rendszerek szervezése a gazdasági tervezés, elszámolás, továbbá a vezetői döntés-előkészítés céljából

POKOL LÁSZLÓ

ETO: 338.24:681.3.00.008

Az információ értéke, szerepe, fontossága a gazdasági stratégiai és operatív döntés-előkészítésben elméletben már évtizedek óta tisztázott. A gyakorlatban azonban legfeljebb az utóbbi években – a gazdaságirányítás-cégirányítás területén bekövetkezett szemléletváltás eredményeként –, illetve napjainkban jelentkezik valódi igény gyors és megbízható üzleti-vezetői információk iránt. A cikk betekintést kíván adni a pénzügyi, gazdasági – és kiemelten – a vezetői információs rendszerek szervezési lehetőségeibe a KV Rt.-nél tett kísérletek tapasztalatait felhasználva.

A vállalkozás sikeres működtetésének szükségessége jelentős információéhséget ébresztett, ill. ébreszt, különösen a pénzügyi, üzleti irányítással kapcsolatos döntések megalapozása esetében. A jó döntés többek között megbízható adatokkal megalapozott, szintetizált, áttekinthető, alternatívákat is tartalmazó – rendszerint írásban rögzített – döntés-előkészítő elemzést igényel. Ennek elvégzése vagy az egyes szakmai – leginkább közgazdasági – szervezetek, vagy a vezetőt segítő szakértők feladata. Egy közepes vagy nagyvállalkozás esetében mindez megoldhatatlan számítógépes háttér, ill. támogatás nélkül. Az üzleti tevékenység hatékony irányítása ma már elképzelhetetlen egy számítógépes szakmai rendszerekre épülő, jól szervezett vezetői információs rendszer nélkül. Ennek ellenére a számítógépes rendszerszervezésnek és fejlesztésnek e területe napjainkban még jelentőségéhez mérten elhanyagolt.

A vezetői információs rendszer megvalósításához az információkat igénylő vezető (management), alkalmas közgazdasági-rendszerszervezői kapacitás, illetve megfelelő számítástechnikai háttér szükséges. (Ez utóbbi a legtöbb vállalkozás esetében már megvan ill. elérhető.)

Jelenleg a társaságok, vállalatok vezetőinek többségére nem jellemző a számítógép magas szintű ismerete, ill. mindennapos használata. Felnövekvőben van azonban a menedzserek olyan új generációja, amely már, úgy mond, létezni sem tud számítógép nélkül.

A vezetői információs rendszerek szervezésének fontos célja tehát lehetőleg olyan végeredmény, amely a döntés-előkészítést végző középvezetők, szakértők vagy tanácsadók mellett biztosítja a számítógépes rendszer használatát a minimális és a magasabb szintű számítástechnikai ismeretekkel és gyakorlattal rendelkező vezetőknek egyaránt. Ez sajátos és egyben igen lényeges alapkövetelmény a vezetői információs rendszer esetében.

A legfontosabb kérdés az információs rendszer szervezése szempontjából, hogy egy vállalat (vállalkozás) döntési-irányi-

tási rendszerének (vezetésének) milyen szerkezetű, részletezettségű, tartalmú adatokra, információkra van szüksége. Emellett egy információs rendszernek ki kell elégítenie az általános (gazdaságirányítási, adó-, pénzügyi és számviteli) és egyben a specifikus (pl. olajipari fűrővállalati) igényeket is.

A meghatározott szervezési cél elérésére kizárólag két út kínálkozik: a piacon fellelhető számítógépes rendszerek vásárlása, illetve fejlesztés saját vagy idegen erővel (esetleg együttesen).

A Köolajkutató Rt.-nél évekkel ezelőtt megkezdett szervezési-fejlesztési munkával, főként saját kivitelezésben megvalósult egy többszintű, információgyűjtő, vállalati elszámolást végző és vezetői információs rendszer. Ennek a fejlesztőmunkának az eredményei, tapasztalatai és tanulságai hasznosak lehetnek egyéb olajipari cégeknél és általában az ipari vállalatgazdaságtan területén is.

I. A vezetői információ

A vezetői információs rendszer szervezéséhez meg kell határozni a szervezési célt, az információ tartalmi, szerkezeti, formai követelményeit, továbbá az információ áramlásának térbeli és időbeli igényeit, rendszerességét, fel kell mérni a management vezetői információval szembeni elvárásait.

1.1. Szervezési cél

A szervezési cél olyan vezetői információs rendszer megvalósítása, amely a szakmai, ügyviteli rendszerek adataiból nyert információkat az alábbi ismérvekkel közvetíti:

- gyorsaság az információ áramlásában
- gyorsaság az információhoz való hozzáférésben
- széles körű számítástechnikai alapszervezetre épül
- jól szintetizált információkat biztosít
- betekintési lehetőséget nyújt a részletesebb adatokba is
- könnyű kezelhetőség
- áttekinthető táblázatos, grafikus és szöveges információk
- használhatóság hordozható számítástechnikai eszközökön is (Notebook, laptop)

1.2. Az információval kapcsolatos követelmények

A vezetői döntés-előkészítéshez, bővebben a management gazdasági irányítási funkcióinak ellátásához szükséges információknak bonyolult és összetett igényeket kell kielégíteniük:

Általános követelmények az információval szemben:

- az információk legyenek valóságűek,
- az információk kellő időben álljanak rendelkezésre,
- tartalmi helyesség, megbízhatóság, ellenőrzöttség, összehasonlíthatóság.

A vezetői információs rendszerrel szemben támasztott egyéb elvárások:

- gyorsaság (adatforgalomban, kezelésben, feldolgozásokban),
- naprakészség, aktualitás, megbízhatóság,
- egyszerűség, áttekinthetőség, rendszerezettség, teljesség,
- kényelem, egyszerű kezelhetőség, minimális számítástechnikai ismereteket igényeljen,
- egyéni (elemzés, adatbővítés stb.) igények kielégítése,
- a rendszer rugalmassága,
- az információs rendszer legyen összhangban a döntési irányítási rendszerrel.

2. Számítástechnikai háttér

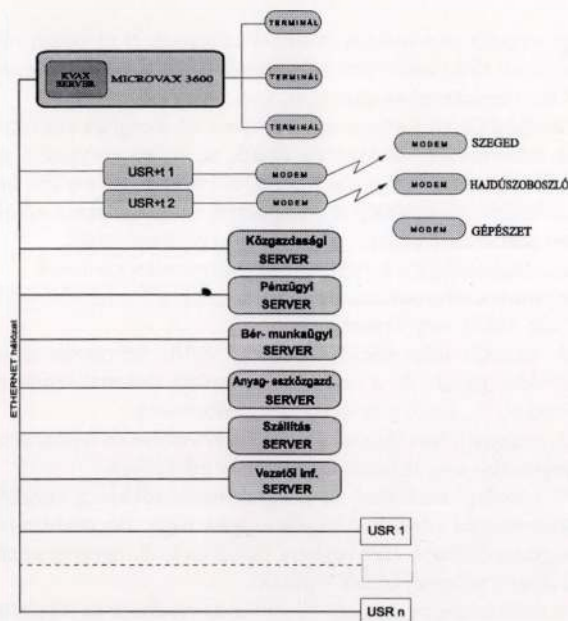
A vezetői információs rendszer számítástechnikai hardver-szoftver háttere igen sokféle lehet. Az 1. ábra vázlatosan szemlélteti a KV Rt. információs rendszerének számítástechnikai környezetét, ami természetesen nem egy optimális megoldás, mindössze egy lehetőséget mutat.

A cégnél kiépített számítástechnikai infrastruktúra a technikai fejlődés mai szintjén közepesen fejlett szintet képvisel.

Az alkalmazott programeszközök és programtermékek – egy-két eltéréstől eltekintve – dBASE alapú, ill. CLIPPER programnyelvek, DOS operációs rendszer, NOVELL hálózat, valamint kapcsolt telefonos kommunikáció. Az egyes programok kora, színvonala, korszerűsége különböző. A vezető információs rendszerhez használt programeszközök a WINDOWS, ill. a WORD for WINDOWS, EXCEL, a vezetői információs rendszer előtétrendszereiben egyéb WINDOWS alkalmazások (PROJECT, CORELDRAW).

3. Az információs rendszer felépítése

Az információs rendszer felépítése, függőleges és vízszin-



1. ábra. A számítógépes hálózat vázlatos logikai rajza

tes tagoltsága – összefüggésben a döntési rendszer változásával – az elmúlt évek szervezései során jelentős változásokon ment át. Mindez azonban nem feltétlenül akadályozza egy átgondoltan megszervezett vezetői információs rendszer folyamatos működtetését.

Amint a 2. ábrán is látható, a vállalati számítógépes információs rendszer egy 3–4 szintű, alapvetően hierarchikus rendszer. A rendszer alapját a különféle alapadatgyűjtő-rögzítő rendszerek (AR-1-n) jelentik.

A külön-külön rögzített adatcsoportok közötti összefüggést központi törzsadatok útján biztosítjuk, az alapadatok szakmai rendszerek részére történő „terítését” a kiépített hálózaton, vagy telefonos kapcsolaton keresztül megfelelő kommunikációs rendszer felhasználásával a központi adatgyűjtő rendszer végzi.

Az információs rendszer második szintjén az önálló szakmai rendszerek állnak, melyek egy része felső szintű feldolgozást végző, önmagában is informatív (pénzügy, számvitel, közgazdasági), míg mások önálló szakmai rendszerek ugyan, de informatív rendszerként jelen fejlettségi szinten még nem vehetők figyelembe.

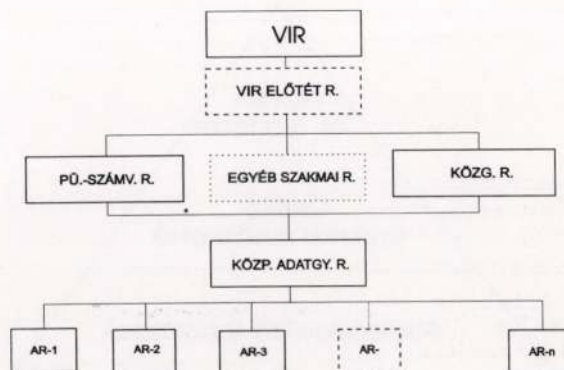
A vezetői információs rendszer (VIR) speciális feldolgozókat és megjelenítést igényel. Ennek szolgáltatására vagy a megfelelően fejlett szakmai rendszerek, vagy leginkább a közgazdasági rendszer lehet alkalmas. Legcélszerűbbnek azonban egy önálló előtétrendszer létrehozása látszik.

3.1. Számítógépes alapadatgyűjtő, adatszolgáltató rendszerek

1. Fúrásponi adatgyűjtés
2. Belső elszámolás (költség-nyereségközp.) adatgyűjtés
3. Alaptevékenység számlázása
4. Központi törzsadatok rendszere
5. A berendezés időmérleg-adatainak gyűjtése
6. Egyéb szervizszolgáltatások adatgyűjtése

3.2. Önálló szakmai rendszerek

1. Pénzügyi (bankforgalom, pénztárak) rendszer
2. Utókalkulációs költségelszámolás
3. Tárgyi eszköz nyilvántartás, amortizációelszámolás
4. Anyag- és készletnyilvántartás, elszámolás
5. Személyzeti, munkaügyi nyilvántartás
6. Bérelszámolás, béradatok nyilvántartása
7. Szállítási információs rendszer
8. Főkönyvi könyvelés



2. ábra. A vállalati információs rendszer felépítése

9. Fúrásponyi elszámolás

10. Közgazdasági információs rendszer (kontrolling)

Az információs rendszer csúcán a legszintetizáltabb információkkal a vezetői információs rendszer áll (3. ábra).

4. Vezetői információs rendszer, mint csúcsrendszer

4.1. A vezetői információ előállítás

A vezetői információs rendszer tartalmának előkészítése és kimunkálása általában önálló feladat, amit a 2. ábrában jelölt – közgazdasági rendszerhez kapcsolt vagy önálló – előtétrendszerben célszerű megoldani.

Ebben az előtétrendszerben a különböző szakmai rendszerekben feldolgozott adatokból számítástechnikai úton nyert adatokat alakítjuk át vezetői információvá. Az előtétrendszer lényegében az alábbi részekből áll:

- adatgyűjtő kommunikációs modul
- adatellenőrző, -feldolgozó modul
- információs modul
- információközvetítő kommunikációs modul

4.2. A vezetői információs rendszer

A vezetői információs rendszer szervezésének legfontosabb kérdése, hogy milyen információkra van szükség egy cég irányításához.

A management által igényelt információk a következők szerint csoportosíthatók:

- évi üzleti tervinformációk
- stratégiai üzleti tervinformációk
- beruházások gazdaságossági számításai
- befektetések gazdaságossági számításai
- a cég likviditási helyzete (Cashflow)
- a vagyoni helyzet alakulása (eszközök, készletek)
- mérlegadatokat, üzleti jelentés (költségek, eredmény, osztalék)
- termelés, értékesítés adatai, kapacitáslekötés, termelés-irányítás

A komplex vezetői információs rendszertől általában elvárt egyéb szolgáltatások:

- határidőnapló
- kalendárium
- manager kalkulátor
- önálló címjegyzék, levelezések, jegyzetek, feljegyzések, kalkulációk
- pihentető szolgáltatások



3. ábra. A számítógépes rendszer hierarchiája

Fentiek figyelembevételével a vezetői információs rendszer felépítésére az olajipari fűróvállalat és általában az ipari vállalatok esetében a következő szerkezet javasolható:

Folyamatos információk:

- Szöveges információk (utasítások, jegyzőkönyvek, gazdasági-üzleti információk)
- Tervek, tervváltozatok

Rendszeres információk (havi, negyedévi, évi):

- Tervértékelés, üzleti jelentés
- Pénzügyi információk (Cashflow)
- Bevétel, ráfordítás, eredmény
- Termelési költségek
- Munkavállalókkal kapcsolatos kiadások
- Termelés-értékesítés adatai, kapacitáslekötés, rendeléslomány
- Erőforrások (létszám, termelőeszközök)
- Készletek
- Belső elszámolás (költségcentrumok, divíziók értékelése)

Alkalomszerű információk:

- Beruházások gazdaságossági számításai
- Egyéb befektetések (gazdaságosság, megtérülés) értékelése)
- Egyéb döntés-előkészítés

A formai, szerkesztési követelmények hangsúlyozottan fontosak a vezetői információs rendszer esetében, amit leginkább a rövid, lényeges szöveges információk, a leglényegesebb adatokat tartalmazó áttekinthető táblázatok és a grafikus, képi megjelenítések együttes alkalmazásával – megfelelő nyomtatási minőségben – biztosíthatunk.

5. Tovább lépési lehetőségek, irányok

Egy vezetői információs rendszer teljesnek és tartósan változatlanul talán soha nem tekinthető. Nem tekinthetjük azt a KV Rt. rendszerének esetében sem.

A továbbfejlesztés iránya egy komplex és integrált számítógépes információs rendszerre épülő, az üzleti tervezést és termelésirányítást is magába foglaló, teljes körű termelési, üzleti-pénzügyi információkat szolgáltató, a részletezett elvek alapján szervezett vezetői információs rendszer lehet.

Összefoglalásként a következőket szeretném kiemelni:

- Komplex információs rendszer vezetői információs rendszer nélkül nem létezhet.
- A vezetői információs rendszer (VIR) kompromisszumokkal ugyan, de a múltban fejlesztett szakmai rendszerekkel, ill., azokra építve is megvalósítható.
- A vezetői információs rendszer szervezése és fejlesztése leginkább szervezetre szabottan eredményes.
- A jelenlegi technikai és programeszközökkel a vezetői információs rendszer kezelése igen nagy mértékben leegyszerűsíthető (szöveggé lapozható, ill. egérrel vezérelhető programozott lépések).
- A számítógépes vezetői információs rendszer az információk előállításának és biztosításának időigényét pár órára rövidíti.

- A VIR biztosíthatja azoknak az információknak az előállítását is, amelyek a szakmai rendszerektől nem várhatók.
- Egy cég információs rendszere legyen szinkronban a döntési rendszerrel. Minden döntési szint a számára szükséges információkat kapja meg (tartalomban, részletezettségben).
- A jól szervezett Vezetői Információs Rendszer közel viszi a számítógépes információt a döntési szinthez és helyhez, a számítástechnikát a vezetőhöz.

Tekintettel arra, hogy a vállalati számítástechnikai – főleg ügyviteli – rendszerfejlesztések rendszerint a szakmai (számítási, pénzügyi, készlet- és eszköz-nyilvántartási stb.) rendszerek szintjén maradtak, pont a management, a cégvezetés maradt megfelelő információk nélkül.

A cikk közzétételével nem volt célom a téma teljes körű áttekintése. Ugyanakkor bízom abban, hogy a szervezési tapasztalatok közreadása, a megoldás lehetőségének és fontosságának hangsúlyozása erősítheti az igényt vezetői információs rendszerek szervezésének, megvalósításának és szélesebb körű hasznosításának irányában.

Végezetül szeretném kifejezni köszönetemet Szűcs János munkatársamnak, aki többéves együttműködés során hatékony rendszerszervezői és programozói segítségével járult hozzá fentiek gyakorlati megvalósításához, illetve az elért eredményekhez.

Л. Покол, экономист: Организация информационных систем на базе ЭВМ с целью хозяйственного проектирования, отчёта у подготовки принятия решений для руководства

Ценность, роль и важность информации в подготовке стратегических и оперативных решений в хозяйстве были выяснены уже в несколько десятилетий назад. Однако на практике в последние годы или в наши дни появилась реальная потребность в скорой и надёжной деловой и правленской информации в результате изменения под-

хода (конценций) в области управления хозяйством и предприятием. В работе описываются возможности организации информационных систем в области финансов, экономики и в первую очередь управления с использованием экспериментального опыта Нефтеразведочного А/О в г. Сольнок.

Л., Pokol, Dipl. Economist: Organisation von Rechner-Informationssystemen zur Unterstützung der Wirtschaftsplanung, Verrechnung und der Vorbereitung von Leitungsentscheidungen

Theoretisch ist die Bedeutung, die Rolle und der Wert der Information in der Vorbereitung von strategischen und operativen Entscheidungen im Wirtschaftswesen seit mehreren Jahrzehnten festgestellt. In der Praxis zeigt sich gewisses Interesse für rasche und zuverlässige Geschäfts- und Leitungsinformation erst in den letzten Jahren, bzw. heutigentags, infolge der Konzeptionsänderung im ökonomischen und Firmenmanagement. Der Artikel gestattet Einblick in die Organisationsmöglichkeiten von Informationssystemen für das Finanz- und Wirtschaftsgebiet und in erster Reihe für die Leitung, unter Verwertung der Versuchserfahrungen bei KV AG.

Л., Pokol, Dipl. economist: Organisation of computer information system to support economic planning, account and preparation of managers' decision making

Theoretically, the value, role and significance of information in the preparation of strategic and operative decision making in the scope of economy has already been ascertained for several decades. However, in practice, real demand on quick and reliable business management information has been appearing in recent years and in our days respectively, as a consequence of the change of attitude in economy and company management. The article allows to examine organization possibilities of financial, economic and management information systems in special, by making use of test experiences gained with KV Company.

HAZAI HÍREK

Az MTA Bányászati Tudományos Bizottság ülése

1994. május 11-én az MTA Bányászati Tudományos Bizottsága ülést tartott a Miskolci Egyetemen.

Az összejövetelen dr. Kovács Ferenc akadémikus bejelentette, hogy sokirányú és kötelezettségű feladatai miatt leköszön a BTB elnöki tisztéről. Ezután a jelenlevők titkos szavazással és döntő többséggel dr. Faller Gusztávot, a műszaki tudomány doktorát, címzetes egyetemi tanárt választották meg a BTB új elnökéül. Egyúttal határoztak arról, hogy dr. Kovács Ferenc akadémikusnak, a BTB vezetésében tanúsított odaadó és sikeres munkájáért kifejezett általános elismerést jegyzőkönyvben rögzítik.

A Bányászati Tudományos Bizottság tudomásul vette, hogy a jövőben a bányászat tudományos érdekeit a Magyar Tudományos Akadémia X. Földtudományok Osztályában Kapolyi László, Kovács Ferenc, Tarján Gusztáv, Zambó János, akadémikusok, valamint Faller Gusztáv és Pápay József, a műszaki tudomány doktorai képviselik.

Végül az MTA BTB az Akadémiai Kiadónál történő megjelenítésre a bányászat különböző szakterületeiről a következő könyvekre tett javaslatot:

1995

Zoltay Á. főszerk.: Ötnyelvű bányászati értelmező szótár
Faller G.–Tóth M.: Törvényszerűségek az ásványi nyersanyag-gazdaságban

1996

Tarján I.–Schultz Gy.: Mechanikai eljárás technika – Durva diszperz rendszerek
Benke L. (szerzőtársakkal): A magyar bányászat története

1997

Takács G.: A rudazatos mélyszivattyúzás elmélete és gyakorlata
Füst A.: Geostatisztika
Csöke B.–Böhm J.–Bokányi L.: Hulladék-előkészítés

Meghallgatták és jóváhagyták még a munkabizottságok vezetőinek: Patvaros J., Lakatos I., Tarján I., Buócz Z. beszámolóját a folyó ügyek állásáról.

Dr. Patvaros József

Fúrási öblítőfolyadékok anyagai

SARUSI TIBOR

ETO: 622.24.06

A körülöttünk lévő világ hihetetlen gyors politikai és gazdasági változásokon megy keresztül. Minden iparágban, így az olajiparban is a szakemberek igyekeznek külföldön munkát szerezni, ki egyedül, ki vállalaton keresztül.

Ha sikerül munkát kapni, két problémával kell azonnal megküzdeni. Az első a nyelvtudás, a másik a különböző technológia, ismeretlen anyagok, termékek. Ez utóbbiban szeretnék segítséget nyújtani az idegen országokban dolgozó, a fúrási öblítőfolyadékokkal foglalkozó szakembereknek. Két éve dolgozom Líbiában. A saját tapasztalatomból tudom, milyen nehézségeket okozhat az öblítőfolyadékban használatos anyagok nem ismerete. Azt is tapasztaltam, hogy külföldön éppen olyan nehéz ismertetőket, leírásokat szerezni ezekről, mint itthon. Ezért határoztam el, hogy amit sikerült ez idáig össze-

gyűjtenem és rendszereznem, közreadom, hogy ezzel is segísem a kollégákat. Azt hiszem, nem kell részleteznem az előnyeiket, s bízom abban, hogy nem csak a külföldön dolgozóknak tartalmaz hasznos információkat.

Két cikket szándékoztam írni. Az elsőben a leginkább használatos anyagok rövid leírása, jellemzése található a BAROID cég által gyártott anyagoknak. A másodikban a világ öt legnagyobb, fúrási öblítőfolyadékokkal foglalkozó és a hozzájuk való anyagokat gyártó cég termékeiből készítettem egy összehasonlító összefoglaló táblázatot. Megjegyezni kívánom, hogy több gyártó van, mint ami az én felsorolásomban szerepel, és természetesen több anyag van forgalomban. Mégis azt hiszem, a legfontosabbakat sikerült összegyűjteni (1. táblázat).

1. táblázat

Az anyag neve	Rövid leírása	Hatása	Ajánlott mennyiség	Milyen típusú iszapba	Tára	Megjegyzés a használatához
lacide/Dowicide	Nátrium-triklór származék	Baktériumölő	Izapba 2 [kg/m ³] Pakk. foly.-ba. 6 [kg/m ³] 57 [kg/m ³]	Minden vízbázisú	208 (L) hordó 25 [kg] zsák	Az iszap PH-ja legyen nagyobb, mint 8,5, Veszélyes ag.
Aquagel	Nátrium-montmorillonit	Szuszpenzióképzés, viszkozitásnövelő és vízleadás-csökkentő	57 [kg/m ³]	Minden vízbázisúba	25 [kg] zsák	-
Bara pak polymer	Olajoldható polimer	Emulzióképző anyag	3–24 [l/m ³]	Főleg olajbázisú, de vízbázisúba is használható	208 [l] hordó	260 °C-ig alkalmazható
Baroid	Nagy tisztaságú bárium-szulfát [BaSO ₄]	Sűrűsénynövelő anyag	A kívánt sűrűségtől függően az ismert képlettel számítható	Minden típusúba	25 [kg] zsák	-
Ben-ex	Polimer	Segíti a bentonit-szuszpenzió képződését	14 [kg/m ³]	Minden vízbázisúba	2 [kg] zsák	Plusz Soda ash hozzáadásával javítható a bentonit kihozatali tényezője pH-ja 7, Sűrűsége 2,7 [g/cm ³] Használata csökkenti a réteg károsodását
Calcium Carbonate	Örölt mészkő [CaCO ₃]	Sűrűsénynövelő, és szivárgásos veszteség megelőzése	A kívánt hatás elérésétől függ	Minden vízbázisúba	25 [kg] zsák	-
Kalcium-klorid CaCl ₂	Kalcium-klorid por	NaCl helyett használatos, a vízbázis sótartalmának növelésére	A kívánt hatástól függ	Olaj- és vízbázisúba egyaránt	50 [kg] zsák	-
Caustic Soda NaOH Cc-16	Erős lúg, Nátriumhidroxid „pehely” 15% NaOH és 85% lignit	Az iszap lúgosságának beállítására szolgál Vízleadás-csökkentő Deflokkuláló	A kívánt értéktől függ 5,7–22,8 [kg/m ³] 2,8–8,6 [kg/m ³]	Minden vízbázisúba Minden vízbázisúba	25 [kg] zsák 25 [kg] zsák	Veszélyes, erős lúg, óvatosan kezelendő pH-ja 9,5, Hőstabil 260 °C-ig

Cellex HV	Hosszú láncú Natrium Carboxymethylcellulóz	Vízleadás-csökkentő Viszkozitásnövelő	0,3–2,8 [kg/m ³] 0,7–5,6 [kg/m ³]	Minden vízbázisúba	25 [kg] zsák	150 °C-ig hőstabil 50 000 [mg/l] NaCl-koncentrációig alkalmazható
Cellex LV	Rövid láncú Natrium-Carboxymethylcellulóz	Vízleadás-csökkentő	7–5,6 [kg/m ³]	Minden vízbázisúba	25 [kg] zsák	150 °C-ig hőstabil 50 000 [mg/l] NaCl-koncentrációig alkalmazható
COAT	Coat B1400	Inhibitor a CO ₂ , O ₂ , H ₂ S és szerves savak okozta korrózió ellen, valamint hatásos baktérium ellen	700 [l/m ³]	Pakkerfolyadékba	208 [l] hordó	Veszélyes anyag
Coat 415	Filmképző, vízdoldható inhibitor	Habos és ködös fúrás esetén a korróziót csökkenti	4–8 [l/óra]	Minden vízbázisúba	208 [l] hordó	Tűz- és robbanásveszélyes, valamint fokozottan veszélyes anyag
Condet	Anionos felületaktív ag.	Megátolja a márgafuradék „összeállását”, növeli a fúrási sebességet és csökkenti a forgatónyomatékat	1 [l/m ³]	Minden vízbázisúba	208 [l] hordó	
Dextrid	Vízlekötő szerves polimer	Vízleadás-csökkentő	5,7–17 [kg/m ³]	Minden vízbázisúba	25 [kg] zsák	Baktériummal szemben ellenálló
rispac/Staflo	Anionos cellulóz polimer	Vízleadás-csökkentő Viszkozitásnövelő	2,8 [kg/m ³] 5,6 [kg/m ³]	Különösen jó magas sótartalmú iszapokba, de minden vízbázisúba használható	25 [kg/m ³] zsák	150 °C-ig hőstabil
Duranex	Lignitszármazék	Izapkondicionáló, reológiajavító és vízleadás-csökkentő	5,6–8,5 [kg/m ³]	Minden vízbázisúba	25 [kg] zsák	Hőstabil 260 °C-ig, alkalmazható magas só- és C ⁺⁺ -tartalom esetén is
Duratone	Nagy molekulatömegű polimer, térhálóító	Vízleadás-csökkentő	14–56 [kg/m ³], a hőmérséklettől függően	Minden olajbázisú iszapba	25 [kg] zsák	260 °C-ig hőstabil
Enviro-Spot	Módosított szénhidrogén-származék	Izapvesztés-csökkentő, tömedékelő anyag	7,6–15 [kg/m ³], a veszteség mértékétől függően	Minden olajbázisú iszapba	25 [kg] zsák	Olajteremlő réteg permeabilitását nem rontja, mivel olajoldható
Ez-Mul	Olajoldható emulzióképző szer	Emulzióképzés	10–40 [kg/m ³] hőmérséklettől függően	Minden olajbázisúba, de vízbázisúba is megfelelő	25 [kg] zsák	163 °C-ig hőstabil
Fibertex	Fa, vagy cukornádszár örlemény	Izapvesztés-csökkentő, tömedékelő anyag	A veszteség mértékétől és típusától függően	Minden vízbázisúba	15 [kg] zsák	Ugyanúgy használatos, mint a többi tömed. ag.
Geltone	Szerves eredetű agyagmárga por	Szuszpenzióképzés	2,9–11,4 [kg/m ³]	Minden olajbázisú iszapba	25 [kg] zsák	–
Impermex	Előgelesített keményítőpor	A vízleadást csökkenti	5,7–17 [kg/m ³]	Minden vízbázisú iszapba	25 [kg] zsák	Magas sókoncentrációjú iszapokban jó
Invermul	Polimeres szerves sav	Emulzióképzés	14–45 [l/m ³]	Minden olaj- és vízbázisú iszapba	208 [l] hordó	260 °C-ig stabil emulziót képez. Mészke segíti a hatásosságát
Kwik-Seal	Granulált, pikkelyes és szálas tömedékelőanyagok keveréke	Izapvesztés-csökkentő megszüntető tömedékelőanyag.	A veszteség mértékétől és típusától függő	Minden olaj- és vízbázisú iszapba	15 [kg] zsák	Használható folyamatosan adagolva az iszaphoz, de nyomásos dugóba is jó
Lime	Kalcium-hidroxid por Ca (OH) ₂	Az emulzifikáló szereket aktivizálja olajbázisú iszapban, vízbázisúban pH-növelő, CO ₃ ²⁻ , HCO ₃ ⁻ -csökkentő.	Kívánt hatástól függ	Víz- és olajbázisúba egyaránt	25 [kg] zsák	–
Micatex	Inert ásványhelyek	Izapvesztés-csökkentő, tömedékelőanyag	A veszteség mértékétől és típusától függ	Minden víz- és olajbázisúba	15 [kg] zsák	Használható folyamatosan adagolva az iszaphoz, de nyomásos dugóba is jó
Petrotone	Szerves eredetű agyag, örlemény	Másodlagos emulzifikálószer olajiszapokba	Hőmérséklettől függ	Minden olajbázisú iszapba	208 [l] hordó	Tűz- és robbanásveszélyes anyag, védőfelszerelés használata ajánlott
Potassium Chloride KCl	Szervetlen só	Sókoncentráció növelése az iszapban	A kívánt hatás elérésétől függ	Olaj- és vízbázisúba egyaránt	50 [kg] zsák	–

Q-Broxin	Krómmal kezelt nátrium-lignoszulfonát	Deflokkuláló vízleadás-csökkentő	11-30 [kg/m ³] hőmérséklettől függ	Minden víz- és olajbázisúba	25 [kg] zsák	260 °C-ig hőstabil, valamint érzéketlen az iszap a sótartalmára
Salt NaCl	Nátrium-klorid	Sókonzentráció-növelő és sűrűsénynövelő	A kívánt hatástól függ	Minden víz- és olajbázisúba	50 [kg] zsák	–
Skot-free	Nagy hatású felületaktív, folyadék-konzentrátum	Differenciálisan megszorult fűrészár használatos	4 [l]/150 [l] dízelolaj	Minden víz- és olajbázisúba	208 [l] hordó	Dízelolajban oldva, dugó formájában, a megszorulás helyét áztatva használatos. Védőfelszerelés ajánlatos
Soda ash, Na ₂ CO ₃	Nátrium-karbonát por	— Az iszap Ca-ion tartalmának csökkentésére alkalmas	1-5 [kg/m ³] a Ca-ion koncentrációtól függően	Minden vízbázisúba	50 [kg] zsák	–
Surflo B33	Olajoldható korrozógátló inhibitor	Vékony filmréteget képez a védendő felületen	1,5-8,5 [kg/m ³]	Vízbázisú pakkerfolyadékhoz	208 [l] hordó	Tűz- és robbanásveszélyes. Védőfelszerelés használata kötelező
Surflo W300/200	Nem szénhidrogén alapú habzágátló	Megszünteti az öblítő-iszap habzását	1-2 [l/m ³] közvetlenül a cirkulációs rendszerhez adagolva	Minden vízbázisúba	19 [l] kanna	Védőfelszerelés használata ajánlott
S. A. P. P. Na ₂ H ₂ P ₂ O ₇	Nátriumsav-pirofoszfát	Diszpergálószer: A Ca ⁺⁺ = koncentrációt és a vízleadást csökkenti	0,3-0,9 [kg/m ³]	Minden vízbázisú iszaphoz	50 [kg] zsák	pH-ja 5, 82 °C-ig hőstabil
T. S. P. P. Na ₄ P ₂ O ₇	Tetranátrium-pirofoszfát	Diszpergálószer: A Ca ⁺⁺ koncentrációt és a vízleadást csökkenti	0,3-0,9 [kg/m ³]	Minden vízbázisú iszaphoz	50 [kg] zsák	pH-ja 10, 82 °C-ig hőstabil
Wall Nut	Dióhéjörlemény	Iszapvesztés-csökkentő, tömedékelőanyag	Veszteség mértékétől és milyenségétől függ	Minden víz- és olajbázisúba	25 [kg] zsák	Különösen nagy nyomások esetén használatos
W. 0.1	Hosszú láncú polimer	Viszkózitásnövelő és a szivárgásos veszteséget csökkenti	4,3-5,7 [kg/m ³]	Minden vízbázisú, lyukbefejezésnél használatos öblítő-folyadékba	25 [kg] zsák	Savoldható, ezért minimális a maradandó rétegekárosodás a használata után
Zeogel	Attapulgit	Viszkózitás- és gélerősség-növelő	43 [kg/m ³]	Minden vízbázisúba	25 [kg] zsák	Erős sókoncentráció esetén is hatásos

T. Sarusi, Eng.: **Drilling mud substances**

Dipl. Ing. T. Sarusi: **Bohrschlammsubstanzen**

AZ ORSZÁGOS MAGYAR Bányászati és Kohászati Egyesület

82. Tisztújító küldöttközgyűlése

1994. szeptember 24-én, szombaton 10 órakor lesz
A KÖZGYŰLÉS HELYSZÍNE:

BARTÓK KAMARA SZÍNHÁZ ÉS MŰVÉSZETEK HÁZA
2400 Dunaújváros, Bartók tér 1.

NAPIREND:

I. Zenei köszöntő

2. Megnyitó

Dr. TÓTH ISTVÁN, az OMBKE elnöke

2. Üdvözlések

3. Előadás

SZÜNET

4. Főtitkári beszámoló

Dr. TARDY PÁL, az OMBKE főtitkára

5. Hozzászólások, indítványok

6. Kitüntetések, egyesületi érmek átadása

7. Határozati javaslat

8. Elnöki zárzó

SZÜNET

9. Tisztújítás

NEKROLÓG

Csőrgits József
1922–1994

Elsők közt, fúrómunkásként került a MAORT-hoz. A Kisalföld hagyományos területeit végigjárva Tizsakúrtön át vezetett útja Somogy és Zala megyékbe, ahol számos olajipari létesítmény őrzi kezemunkáját. 1950 őszén elsők között dolgozott Nagylengyelben, az NI-1. jelű fúrás kivitelezésén. Tehetsége, kivételes szorgalma és rátermettsége alapján 1952-ben már mint főfúrómester irányította az NI-4. fúrási ponton dolgozó fúróberendezést. A nagylengyeli mező feltárásában, az új technológiai feladatok megvalósításában jelentős szerep jutott számára. 1967-ben országgyűlési képviselő lett, és ebből a pozícióból segíthette, hogy a fúrómunkások is megkapják a korkedvezményes nyugdíjat, és körzetében sok „kisember” őrzi hálával nevét. Tevékeny életét az „Életút” c. irodalmi művében írta le, hogy a fiatalabb nemzedék tanuljon tapasztalából. 1980 óta többszöri szívinfarktusok készítettek fel az utolsó útra, amelyre barátai, munkatársai és tisztelői 1994. május 19-én elkísérték.

Magyar József nekrológja alapján a szerkesztőség

EGYESÜLETI HÍREK

Elnökségi ülés

Az OMBKE elnöksége 1994. február 24-én az egyesület Szt. István krt.-i klubjában ülést tartott.

NAPIREND:

- A 82. tisztújító küldöttközgyűlésen átadásra kerülő kitüntetések keretszámainak jóváhagyása
Előadó: Lohrmann Keresztély ÉB-vezető
- Az egyetemi osztály tájékoztatója a nagybányai emlékülés szervezéséről
Előadó: dr. Károly Gyula, az EO elnöke
- A történeti bizottság beszámolója a múzeumok anyagi helyzetéről
Előadó: Csath Béla TB-vezető
- A jelen ciklusban született közgyűlési és elnökségi határozatok értékelésének előkészítése
Előadó: dr. Tardy Pál főtktár
- Tájékoztató egyesületünk gazdálkodásáról, az 1994. évi egyesületi költségvetés előterjesztése, a gazdasági bizottság megalakítása
Előadó: Schmidt György üv. igazgató
- Egyebek

Dr. Tóth István elnök az ülést megnyitotta és felkérte Lohrmann Keresztélyt az első napirendi pont megtartására.

Az érembizottság elnöke az 1994. évben átadásra kerülő kitüntetések keretszámait terjesztette az elnökség elé. Egyesületi érmeiből az alapszabály szerint 15 db adható ki. Szakosztályokra lebontva az elnökség az alábbi javaslatot egyhangúlag elfogadta.

Bányászati szakosztály	3 fő
Kőolaj-, földgáz- és vízb. szako.	1 fő
Vaskohászati szakosztály	2 fő
Fémkohászati szakosztály	1 fő
Öntészeti szakosztály	1 fő
Elnökségi keret	7 fő, amelyből az
egyetemi osztály is részesül,	
ha javaslatot ad be.	

Az elnökség a javaslatot egyhangúlag elfogadta, továbbá 10 db „Egyesületi Munkáért” OMBKE-plakett kiadását és 10 db „Egyesületi Munkáért” oklevél odaítélését fiatal és aktív munkát végző tagjaink elismerésére az alábbiak szerint.

	OMKE-plakett	OMBKE-oklevél
Bányászati szakosztály	2	2
Kőolaj-, földgáz- és vízb. szo.	1	1
Vaskohászati szakosztály	2	2
Fémkohászati szakosztály	1	1
Öntészeti szakosztály	1	1
Egyetemi osztály	1	1
Elnökségi keret	2	2

A fentiekén kívül csaknem 40 tag fog 1994-ben jubilálni, akik Soltz Vilmos- „40–50–60 éves egyesületi tagságért” emlékérmeket kapnak.

Tiszteleti taglétszámunk a 81. közgyűlésen kitüntetettekkel együtt 46 fő hazai és 10 fő külföldi volt. Az újabb tiszteleti tagságra vonatkozó javaslat elfogadását – takarékosági megfontolásból – az elnökség 2 főben határozta meg. Az elnökség egyhangúlag elfogadta 1 fő bányász és 1 fő kohász kolléga lehetőségére teendő javaslatot.

Az 1994. évi MTE SZ-díjra – az 1993-ban elfogadott sorrend alapján – 1 főt javasol egyesületünk ez évben. Ezt az elnökség egyhangúlag megerősítette, ill. elfogadta.

A második napirendi pontban dr. Károly Gyula ismertette a „Miskolc-Nagybánya”-i emlékülés szervezéséről szóló beszámolót.

A nemzetközi tudományos konferencia és kiállítás címe:

A Kárpát-medence bányászata és kohászata
a 20. században

Szervezők: Miskolci Egyetem (University of Miskolc)

Universitatea Baia Mare (University of Baia Mare)

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

Asociația Generală a Inginerilor din România

(Romániai Országos Mérnöki Egyesület)

Időpont: 1994. augusztus 25–26. (csütörtök–péntek)

A Kárpát-medence bányászata és kohászata az elmúlt évszázadokban igen jelentős szerepet játszott az itt élő népek társadalmi és gazdasági életében.

Napjainkban mindkét ősi iparág súlyos nehézségekkel küzd Magyarországon, Romániában, Szlovákiában, Kárpát-Ukrajnában és a térség más országaiban egyaránt. Az elmúlt évszázad fejlődési tendenciáinak feltárásával a részt vevő országok bányász és kohász szakemberei hozzá kívánnak járulni a jelen helyzet szakszerű elemzéséhez, értékeléséhez és a reális jövőkép kialakításához.

A rendezvény egyúttal emlékeztet az egy évszázaddal ezelőtt Nagybányán – Baia Mare – tartott OMBKE-közgyűlésre, amelyen először gyűltek össze a Kárpát-medence bányász-kohász szakemberei, hogy az akkor is súlyos gondokkal küszködő iparágak fellendítésének lehetőségeit megvitassák. A tervezett rendezvény második alkalommal adna erre lehetőséget.

A rendezvény és a kapcsolódó kiadvány az egyes iparágak és szakterületek történetének áttekintése mellett feladatának tekinti, hogy a vezető műszaki szakemberek vizsgálják és állapítsák meg az egyes szakterületek főbb fejlődési tendenciáit, valamint a fejlődést serkentő és gátló tényezőket.

A részvételi díj 4000 Ft/fő, vagy 40 \$/fő, illetve ennek megfelelő összegű lej.

Dr. Tóth István elnök összefoglalójában kérte, hogy a rendezvényt az egyetemi osztály irányításával, meghatározott program és részvétel mellett az elővezetett program szerint valósítsuk meg. Ezt az elnökség egyhangúlag elfogadta.

A napirend 3. pontjaként Csath Béla, a történeti bizottság vezetője az ipari múzeumaink anyagi helyzetéről tartott beszámolót.

Ipari múzeumainkat szakmai közakarat (minisztériumok, vállalatok) hozta létre, és mint vezető kulturális vagyon nem privatizálhatók és nem oszthatók meg. A rendszerváltás után elnehezült gazdasági helyzetben a korábbi állami fenntartók (minisztériumok, vállalatok) sorra sorsukra hagyták ezeket a múzeumokat, mint pl. esetünkben az Ipari Minisztérium által alapított és anyagilag is támogatott országos gyűj-

tőkörű Központi Bányászati Múzeumot. Egyesek, mint az Öntödei Múzeum és a Központi Kohászati Múzeum vállalati kezelésben voltak, de ez nem jelentette a vállalati tulajdonba adást. – Ma alapítvánnyal működő múzeumok a KBM, MOIM, Érc- és Ásványbányászati Múzeum, vállalati fenntartásban működik a MAM, míg az Öntödei és a Központi Kohászati Múzeum a DIMAG Rt. kezelésében áll, illetve állt.

A továbbiakban meg kell említeni, hogy az országban lévő ipar- és technikatörténeti szakmúzeumok és gyűjtemények 5 csoportba kategorizáltak:

1. Országos múzeumok (2)
2. Országos gyűjtőkörű múzeumok (15)
3. Gyártörténeti, üzemi múzeumok (12)
4. Ipartörténeti gyűjtemények (13)
5. Állandó kiállítóhelyek (25)

A beszámolót érintő múzeumok a 2. csoportba, azaz az országos gyűjtőkörű múzeumok csoportjába tartoznak, a 15 múzeumnak 40%-a iparágunkhoz tartozik: KBM, Öntödei Múzeum, MOIM, Központi Kohászati Múzeum, MAM és az Érc- és Ásványbányászati Múzeum (Rudabánya). Az országos gyűjtőkörű múzeumok az Országos Műszaki Múzeummal együtt jelentik az országos ipartörténeti, illetve műszaki kultúra területén összetartozó gyűjtemények bázisát és történeti szintézisének alapját.

A válságba jutott múzeumok támogatására az Ipari- és Kereskedelmi Minisztérium egy alkalommal 1992-ben 10 M Ft-ot, a Művelődési és Közoktatási Minisztérium pedig 5 M Ft-ot bocsátott támogatásként az érintett múzeumok rendelkezésére.

Az 1993. évi pótköltségvetésben a végveszélybe kerülő múzeumok részére 60 M Ft támogatást szavaztak meg a honatyák. Ebben egyesületünknek is nagy szerepe volt az öt miniszterhez írott segélykérő levél alapján. A Magyar Köztársaság 1994. évi költségvetése ugyancsak 60 M Ft-tal támogatja az ipari, ill. szakmúzeumok fenntartását, a magyar tudomány és technikatörténet tárgyainak és dokumentumainak megőrzését.

Ezek után a 6. országos gyűjtőkörű iparági múzeumaink anyagi helyzete az alábbiak szerint alakult:

1. KBM

A múzeum 1992. szeptember 1. óta önálló alapítványként működik, kuratóriumi irányítással. Az alapító működő tőke 21 M Ft volt, melyhez az 1992. évre a 15 M Ft-ból 3,4 M Ft-ot kapott a múzeum. Az 1993. évre biztosított 60 M Ft-ból az OMM és a Művelődési Minisztérium egésze alatt létrejövő 5 tagú Technikatörténeti Műtárgyvédelmi Kuratórium (TMK) – melynek tagja *Molnár László* és *Tóth János* igazgatók – 28,3 M Ft-ot osztottak fel, ebből a KBM 6,1 M Ft-ot kapott. A kuratórium a megmaradt 31,7 M Ft-ra pályázatot írt ki, melynek alapján a KBM 3,4 M Ft-ot nyert. A kapott 9,4 M Ft a 60 M Ft-nak 15,6%-a volt. A múzeum időközben az egyesületi bányászati tagok egyéni támogatását kérte, a kiküldött csekkeken való befizetéssel 1994. február 15-ig 759 000 Ft folyt be, 159 egyéni (353 E Ft) és 33 kisszövetkezettől (406 E Ft).

A múzeum ezekkel a támogatásokkal „életre kelt”, és az 1994. évre a pályázatból nyert 3,4 M Ft-ot modernizálásra tudja fordítani a kuratórium jóváhagyásával. A múzeumot 1993-ban 13–14 000 látogató kereste fel.

2. A MOIM

is a 15 tagú országos gyűjtőkörű múzeumok egyike, melyet az OKGT támogatott megalakulásától kezdve. A MOIM töretlenül fejlődött és nem került bizonytalan, nehéz anyagi helyzetbe, mivel az OKGT elsők között hozta létre a működési feltételek biztosítására, javítására a MOIM Alapítványt 1991-ben 40 M Ft-tal, melyet az SZKFI I, illetve a Budapest Bank 6 M Ft-tal toldott meg. A múzeum irányítására egy 5 tagú kuratórium alakult 1991-ben. A kamatláb drasztikus csökkenése a MOIM-ot is rossz anyagi helyzetbe hozta és a működési költségek fedezését nehezítette. Jóllehet a múzeum az 1992. évi 15 M Ft-os támogatásból nem igényelt, de az 1993. évi 60 M Ft-ból a kuratórium előbb 3,3 M Ft-ot, majd pályázati kiírás alapján további 0,7 M Ft-ot juttatott a múzeum részére. A MOL Rt. vezetése 1993 áprilisától megkülönböztetett figyelmet fordí-

tott a MOIM-ra, amiből az Rt. világos segítő szándéka nyilvánul meg. 1994-re a múzeum 25 éves évfordulójának megünneplésével kapcsolatban a csarnok felújítása, gépegységének lefestése van tervbe véve a kuratórium jóváhagyásával.

3. MAM

1992. december 1.-jével a HUNGALU Magyar Alumíniumipar Rt. kezelésébe került, így az átmeneti bizonytalanság megszűnt, s a múzeumi pályázaton és egyéb juttatás által nyert támogatás kerete 5,1 M Ft, a fenntartó által fizetett költség pedig 2,7 M Ft-ot tett ki.

Raktárainak átrendezéséhez részben hozzájárult a fenti támogatás, emellett szakmai szempontból igen jelentős előrelépést jelentett a HUNGALU Rt. által létrehozott team, amely segítette a kiállítás történeti részének átalakítását, felújítását, melyhez hozzájárult még a könyvtár új helyre költöztetése is. A kapott állami támogatás és a fenntartó áldásos tevékenysége csak nehezen képes biztosítani a múzeum további fenntartását, országos gyűjtőkörű munkáját, valamint a múzeum két kiállítóhelyének (Tapolca, Gánt) fenntartását, a gyűjtemény anyagának megóvását. – A MAM nincs könnyű helyzetben, és az 1994. év sok megpróbáltatást ró a múzeumi kollektívára.

4. Az Öntödei Múzeum

léte, illetve nem léte 1993-ban végig napirenden volt. A múzeumot fenntartó DIMAG Rt. átszervezés miatt átadta a DNM (Diósgyőri Nemesacél Művek) Kft.-nek, mely cég a jövőben a múzeum dolgozóinak bérét 1993 novemberétől csak úgy folyósítja, megelőzően, ha az OMM az összeget járulékaival együtt átutalja neki. A múzeum az 1993. évi 60 M Ft-ból 7,6 M Ft-ot (13%) kapott, mely összeg a múzeum épületének felújítására fordított, azonban egyes munkák (a villanyvezeték teljes cseréje és átépítése, a födém szerkezet megerősítése stb.) ez évre húzódik át. A múzeum nyitása 1994. II. negyedévében várható. A javítási munkák miatt 1993-ban a látogatók száma 7500 körül volt.

5. A Központi Kohászati Múzeum

helyzete is bizonytalan, mivel még nincs eldöntve, hogy a múzeum a jövőben kihez fog tartozni, pályázati kiírás dönt a jövőbeli tulajdonosról. A 60 M Ft-os keretből a múzeum 6,2 M Ft-ot kapott, mely összeget a múzeum fejlesztésre fordít. A látogatók száma 1993-ban csökkent.

6. Az Érc- és Ásványbányászati Múzeum (Rudabánya)

ugyancsak a 15 tagú országos gyűjtőkörű múzeumi csoportba tartozik. Az Országos Érc- és Ásványbányák (OÉÁ) 1991. január 1.-jével a múzeum fenntartásának biztosítására és támogatására alapítványt hozott létre. Az alapítvány rendelkezésre bocsátotta a múzeum rudabányai és telkibányai épületének használati jogát az épületekben lévő berendezési tárgyak tulajdonával együtt. A 60 M Ft-os keretből a múzeum 2,7 M Ft-ot kapott. Az alapítvány kamataival is számolva (1,075 E Ft) a múzeum 1993. évi működtetése biztosítva volt. Az 1994. év nehéz lesz, mivel az OÉÁ ez év elején jogutód nélkül megszűnik. A múzeum bízik abban, hogy az 1994. évre megszavazott állami költségvetésből a múzeum működésének biztosításához szükséges fedezetet megkapja.

A hat országos gyűjtőkörű múzeumon kívül a gyártörténeti üzemi múzeumok közül iparágunkból 3 múzeum: az Oroszlányi, Mecseki és az Ajka–csingervölgyi múzeum is kapott támogatást a pályázati részből 3,4 M Ft összegben. Így múzeumaink részére a TMK 36,7 M Ft-ot szavazott meg, ami a 60 M Ft-nak 61,2%-a volt.

A 4. napirendi pontban dr. Tardy Pál a jelen ciklusban született közgyűlési és elnökségi határozatok értékelésének előkészítéséről számolt be. *Selmeczi Béla* kolléga segítségével készült a tájékoztató anyag, amelyben a fő témák az 1990. évi tisztújító közgyűlés határozataira támaszkodnak. Ismertette a határozatok csoportosítási szempontjait és közölte, hogy a munka folyamatban van, kidolgozásra kerül fejezetenként, ami természetesen a szakosztályokkal egyeztetve lesz, ill. az elnökség jóváhagyásával kerül ismertetésre. Az anyag készítése kapcsán két kérdéses téma van, az egyik az alapszabály kérdése. Jelen pillanatban az ügyvezető elnökségnek az az álláspontja, hogy az egyesület alapszabályát csak a Kamarai törvény elfogadása után célszerű

módosítani. Másik vitatott téma a tisztújító közgyűlés 1994. évi megtartásának időpontja. 1990-ben az elnökség megbízatása 5 évi időtartamra szól, azonban ezt a ciklusidőt 1991-ben a közgyűlés 3 évre redukálta, így a szűkített elnökség állásfoglalása azt volt, hogy a határozatnak megfelelően 1994 szeptemberében tisztújító közgyűlést tartunk.

Ezután Tardy Pál javaslatot tett az elnökségi jelölőbizottságra és a választás menetrendjére.

Az elnökség az alábbi jelölőbizottságot egyhangúlag elfogadta:

Elnök: Dr. Károly Gyula, Egyetemi osztály

Elnökhelyettes: Kiss Csaba, Bányászati szakosztály

Tagok: dr. Csaba József, Kőolaj-, földgáz- és vízb. szakoszt.

Molnár István, Fémkohászati szakosztály

Lengyel Károly, Öntészeti szakosztály

Ágh József, Vaskohászati szakosztály

Kreffli Gábor, tiszteleti tag

A választási menetrenddel kapcsolatban megerősítette, hogy ebben az évben tisztújító közgyűlés lesz:

1994. szept. 23. (péntek) Szakosztályvezetőségek megválasztása

Dunaújvárosban v. más városban

szept. 24. (szombat) Tisztújító közgyűlés

Dunaújvárosban.

Az 5. napirendi pontban Schmidt György elmondta, hogy az egyesületnek a gazdálkodásról szóló mérlegét május 31-ig kell elkészíteni. Március 31-ig készül egy nyers mérleg a társasági adó miatt, ami az eddigi ismeretek szerint hasonló eredményt tartalmaz, mint a korábbi tájékoztatóban elhangzott. Ezenkívül dolgozik a pénzügyi részleg a végleges mérlegen, ill. a szakosztályonkénti bontáson. Az 1994. évi költségvetéssel kapcsolatban elmondta, hogy több költség emelkedik, így a posta-, telefondíjak. Bizonytalan a bevételi oldal az egyéni és jogi tagok száma miatt, baj az is, hogy csak egy nemzetközi rendezvényünk van, ezért a költségvetésnek több gyenge pontja van.

A szakosztályoktól beérkezett javaslat alapján a továbbiakban az ügyvezető igazgató az alábbi javaslatot tette a korábban elhatározott gazdasági bizottság összetételére:

Dózsa Sarolta Öntészeti szakosztály

Gaál István Bányászati szakosztály

Kovács János Kőolajszakosztály

Longa Elemér Vaskohászati szakosztály

Schudick Anna Fémkohászati szakosztály

Az elnökség egyhangúlag úgy döntött, hogy a bizottság az ügyvezető igazgató összehívása alapján alakuló ülésén válassza meg a gazdasági bizottság vezetőjét.

Az Egyebek között Schmidt György bejelentette, hogy eddig az elnökkel 23 vállalatot, kft.-t kerestek fel, hogy megnyerjék őket jogi tagoknak. Ez eddig teljes sikerrel járt, mert minden helyen ígérték az erkölcsi és anyagi támogatást is, melynek eredménye, hogy csaknem 2 millió Ft-ról küldtünk ki számlát, és folyamatosan érkeznek be a támogatási díjak. Ebben a munkában részt vettek: a főtítkárs, a szakosztályok elnökei, valamint az illetékes helyi szervezetek titkárai. Ehhez a munkához kérte az elnök a szakosztályelnökök, -titkárok további segítségét.

A továbbiakban Schmidt György az egyesület gazdálkodásának javítása érdekében kérte a tagtársak segítségét különféle pályázatok megszervezéséhez, ill. azok kidolgozásában való segítő közreműködésüket. A pályázat kidolgozásában részt vesznek a pályázat megnyerése esetén jutalékot ajánlott fel.

Tájékoztatót adott a továbbiakban arról, hogy többen érdeklődtek a Lónyay utcai székház felől, ill. nyújtottunk-e be kárpótlást ez ügyben. Az ügyvezető igazgató elmondta, hogy a tagtársak nyomására ugyan adtunk be kárpótlási igényt, de a kapott válasz értelmében – természetesen – jogi személy, így az egyesület sem kaphat kárpótlást.

Schmidt György
az OMBKE ügyvezető igazgatója

Az OMBKE 1994. évi költségvetése

E Ft

Költség	Működés (OMBKE)	Vállalkozás (Műsz. Inf.)
Nyomda Lap	2 500	2 500
Kiadv.	1 000	2 500
Belf. út	800	300
Helyiségbér	2 500	–
Külf. út	1 000	800
Rendezvény-ktg.	13 000	–
Posta	1 500	700
Bér	2 700	1 850
Bér külső	2 000	1 750
TB	800	800
TB külső	500	300
Egyéb MTESZ-tagd.	3 000	–
	31 300	11 500
BEVÉTEL		42 800
Egyéni	3 500	–
Jogi	4 000	–
Egyéb (pl. külföldi út)	3 000	500
Rendezvény	15 000	–
Lapok (hirdetés)	3 500	3 000
Kiadvány, szerződéses munka	500	7 000
Egyéb (Alapítv. bev., kamat)	800	500
Közp. tám., pályázat	1 500	500
	31 800	11 500
		43 300
Egyenleg:	+ 500	

SZEMÉLYI HÍREK

Az 1994. évi Varga József-érem és -díjak

Az 1994. évi érmet és díjakat május 16-án dr. Markó László akadémikus, az MTA Kémiai Tudományok Osztályának elnöke nyújtotta át az Akadémia székházában.

Az MTA Kémiai Tudományok Osztálya, a NITROIL Vegyipari Termelő-Fejlesztő Rt., a Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, a Budapesti Műszaki Egyetem, a Veszprémi Egyetem és a Magyar Kémikusok Egyesülete által alapított **Varga József-érmet** a kémiai technológia területén végzett kiemelkedő munkássága elismeréséül dr. Szabényi Imre egyetemi tanárnak (BME Kémiai Technológia Tanszék) adományozták.

Varga József-díjat kapott dr. Péchy László, a Veszprémi Egyetem ny. egyetemi tanára, **műszaki alkotási díjat** Palkovics István (NITROIL Rt.), **egyetemi díjat** dr. Scholtz József docens (VE) és dr. Savinszky János docens (BME).

Az éremmel kitüntetett megemlékezett Varga Józsefről, a díjban részesültek előadásokat tartottak ebből az alkalomból. Közülük dr. Péchy László professzor előadásában ismertette, hogy milyen eredményeket ért el a Veszprémi Egyetem Ásványolaj és Széntechnológia Tanszéke Varga József szellemi hagyatékaként az oktatás és kutatás terén. Az előadók bemutatták előadásaikban, hogy milyen kutató-fejlesztő munkát végeztek, és többen méltatták, mit köszönhetnek annak, hogy a Varga József tudományos iskola tagjai lehettek. Gratulálunk a kitüntetetteknek!

A szerkesztőség

KÖNYVISMERTETÉS

Péché Antal (1822–1895) kisebb munkái
(Miskolc–Rudabánya 1993.)

Zsámboki László szerkesztésében „A bányászat, kohászat és földtan klasszikusai” sorozat VII. kiadványaként jelent meg, (247 oldal, halványzöld lapokon). Finom ízléssel válogatott szemelvények közreadásában a MISKOLCI EGYETEM könyvtára és levéltára, valamint az ÉRC- és ÁSVÁNYBÁNYÁSZATI MÚZEUM Rudabánya vettek részt az OMBKE egyetemi osztályának támogatásával.

Bárki, aki szakjaink iránt tudás alapon vagy pusztán kíváncsiságból érdeklődik a hazaszeretetet kitarító munkával, máig ható tudományos teljesítményekkel bizonyító személyiségek iránt, méltó betekintést kap Péché Antal nagyívű életpályájába.

A kötetet *Pattantyús Á. Imre* professzor úr egykori Péché Antal serlegbeszédének idézete vezeti be. A zárókövet pedig *Zsámboki László* lényegre mutató életrajzi ismertetése adja.

Az összeválogatott munkák önmagukban is élvezetes olvasmányt nyújtanak még a mai rohanó világunkban is. Szerény meggyőződésem azonban az, hogy aki akárcsak egy kis részletbe is beleolvas, a kötetet nem tudja letenni, amíg a végére nem ér.

Kedvcsinálónak, filmkockaszerűen lelendő csupán a könyvecske tartalomjegyzékének a néhány szavas felsorolása:

– A tudományok haladásának befolyása a selmeczi vidéki bányaművelésre.

– A Pallas nagylexikona bányászati szócikkeiből. (Bánya, Bányaalás, Bányaiskola, Bányamérés, Bányamérték, Bányász-köszöntés, Bányászati akadémia, Bányász-ruha, Bányatérkép, Bányatan, Előkészítő eljárás, Ércelőkészítés, Ércfaj, Ércfeket, Földfúrás.)

– A Selmeczi vidéki telérek.

– Az ércek előkészítésének elvei (Előszó, Tartalom).

– Javítsuk vasgyári üzletünket!

– Miért kellene az állam bányabirtokát eladni?

– Jelentés a selmeczi és diósgyőri kerületben és Rézbánya vidékén létező állami bányák és kohók állapotáról (Előszó).

– A bányászat ügye az országgyűlésen 1889 és 1890. (Péché Antal felszólalása és vita).

– Bányászati és Kohászati Lapok (Szerkesztői üdvözet 1868. Bevezetés 1870; Tisztelt olvasóimnak s munkatársaimnak! – Kerpely Antal felhívása 1870).

– Magyar és német bányászati szótár (Előszó).

– A bányászati szótár második kiadása előtti vita 1890. (Péché Antal felhívása; Gálócsy Árpád, Gretzmacher Gyula, Terény János hozzászólása; Péché Antal zárszava).

– A selmeczi bányászati és kohászati egyesület terve (Péché Antal szerkesztői megjegyzése BKL. 1869. 39. p.)

– Az Országos Bányászati és Kohászati Egyesület alapszabályairól 1885. (Borbély Lajos cikke; Péché Antal válasza).

– A Bányászati és Kohászati Irodalmat Pártoló Egyesület tagjaihoz 1889.

– Az egyesület székhely-kérdése 1892. (Palmer Andor cikke és Péché Antal válasza).

– Jó szerencsét! bányász köszöntés vitája 1894. (Péché Antal javaslat, Mikó B., Árkossy B. és Osgyáni Á. New York hozzászólása).

– A selmeczi bányászat múltja, jelene, jövője.

Péché Antal eredeti munkáinak finom ízlésű válogatását és nagyívű, szakmai-tudományos munkásságának hű és egyszerűen élvezetes bemutatását a jelen kor számára Zsámboki László következő tanulmányai teszik teljessé:

– Péché Antal életútjának főbb adatai.

– Péché Antal szakirodalmi munkássága és életművét méltató eredeti adatokat közlő írások.

– Péché Antalról pár szó.

Végül szólni kell arról is, hogy az érdeklődő olvasók az ismertetett kötetet mindössze 200 Ft-ért megrendelhetik a Miskolci Egyetem Központi Könyvtárától.

Dr. Patvaros József

MEGEMLEKEZÉS

Emlékezzünk A. H. Beerre!

115 évvel ezelőtt, 64 éves korában, 1879. április 8-án halt meg Příbramban *August Heinrich Beer* (1. kép) bányamérnök, a príbrami k. k. Bányászati Akadémia igazgatója.



1. kép

1815. július 15-én született Příbramban. Főiskolai tanulmányait 1836-ban a Selmeczbányai Bányászati Akadémián fejezte be. 1839-ben szerezte meg végbizonyítványát, és ösztöndíjasként két évig Németország, Belgium, Lengyelország és Franciaország legfontosabb érc- és szénbányáit tanulmányozta.

Visszatérése után először a radnicei szénmedencében dolgozott. 1842–49 között az Állami Bányászati Bizottság vezetésével bízták meg Brandys területén, ahol csaknem 400 bányász és technikus munkáját irányította. Tervei szerint számos mélyfúrást végzett, majd néhány köszénbányát nyitott meg. Kutatótevékenységét saját tervezésű új módszerek szerint és eszközökkel végezte.

1849-ben első asszisztenssé nevezték ki Příbramban, az újonnan alapított (1815) Felsőfokú Bányászati Intézetbe. Két év múlva Příbramban, az osztrák monarchia első bányászati iskolájának tanára lett. 1863 augusztusában a Bányászati Tanszék professzora, majd két évre rá, immár a Bányászati Akadémiává lett intézmény bányaművelési, bányamérési és feldolgozási tanszékének professzorává nevezték ki. 1875–78 között a Bányászati Akadémia igazgatója volt.

Széles körű hazai és külföldi szakmai és gyakorlati tapasztalatainak köszönhetően a maga idejében egyike volt a legjobb bányászati szakértőknek. Oktatási tevékenysége mellett irodalmi munkássága is jelentős.

1852-ben adták ki a bányászati iskolák számára készült kézikönyvet cseh nyelven. Ennek lényeges bővítéseként 1856-ban jelent meg „Lehrbuch der Markscheidekunst” (A Bányamérés tan kézikönyve) című könyve, akkor a szakma alapvető irodalmi alkotása.

Két újabb év elég volt Beernek, hogy 1858-ban egy tanulmányt adjon ki a mélyfúrás elméletéről „Erdbohrkunde”, azaz a „Földfúrás” címmel. Ez volt az első komplex könyv a kutatási technika eme új ágáról (2. kép).

ERDBOHRKUNDE.

Ein Abschnitt

aus dem

Aufschluss- und Ausrichtungs-Arbeiten

der

allgemeinen Bergbaukunde

von

August Heinrich Beer,

k. k. Bergverwaltungsadjunkt und Lehrer der Bergbaukunde, Marktscheidkunst, Mineralogie und Geognosie an der k. k. Bergschule an Pilsena.



Prag, 1858.

Im Verlage der k. k. Hof-Buch- und Kunsthandlung
F. A. Credner.

2. kép

Zsigmondy Vilmos „Bányataná”-nak előszavában hivatkozik Beerre, midőn így ír: „...a fúrást tárgyaló fejezetben leginkább Beer, Bruckmann és Kind kitűnő munkái után indultam”.

Zsigmondy selmeci évei alatt alakult ki az a szakmai kör, mellyel szoros barátságot ápolt egész életén át. Idősebb hallgatótársai között szerepelt A. H. Beer is.

Beer könyvének előszavában a napról napra erőteljesebben előretörő fúrásról ír, amiről a különböző folyóiratokban, kiadványokban már számos értekezés jelent meg, azonban a szerzőnek jutott azon kötelesség, hogy „az akkori kor követelményeinek megfelelő szisztematikus tankönyvet kell a tanulók kezébe adni, a sok irodalmat egy speciális cél érdekében át kell dolgozni a fúrásra vonatkozóan”, mely „minden más bányai szakembernek, mérnöknek és iparosnak egy jól kezelhető vezérfonalat ad”.

Munkáját öt fejezetre osztja az alábbiak szerint:

- I. Az ütőfúrás előmunkálatai és felszerelése.
- II. Az egyes fúrófelszerelések, számszámok és berendezések vizsgálata, leírása, a fúrás mellék- és segédszámszámjai.
- III. A tulajdonképpeni fúrási módszer (a fúrólyuk lemélyítése, tisztítása, csövezés).
- IV. A fúrásnál fellépő hátrányok kiküszöbölése (a műszaki balesetek felszámolása).
- V. A fúrás fajtái a felszín alatt és a föld felett.

Beer tankönyvének anyagát 380 oldalon tárgyalja és 371 ábrával szemlélteti, amelyekről így ír: „az összes ábrát mértékhelyesen rajzoltuk, így mindegyik könnyen használható”.

Könyve végén a talaj- és kút-fúrás bőséges irodalmi felsorolását adja.

A. H. Beert ama bányászati szakértők közé sorolják, aki az új elméleti és gyakorlati ismereteket gyorsan bevezette a bányászati területre. Kiváló jellege és szeretetreméltó baráti viselkedése mindenkit hívévé tett, akivel csak találkozott.

Csath Béla

SZAKMAI RENDEZVÉNYEK

A szakosztály vezetősége egyik legfontosabb feladatának tartja a XXIII. Vándorgyűlés előkészítését, igényes megrendezését.

A szakmai tudományos tartalom színvonalának emelése céljából meghatározott témakörben előzetes konferenciákra kerül sor, amelyek aktuális megoldandó feladatokhoz kapcsolódnak.

Még ebben az évben kettő, majd jövőre további két konferencia szerepel a programban.

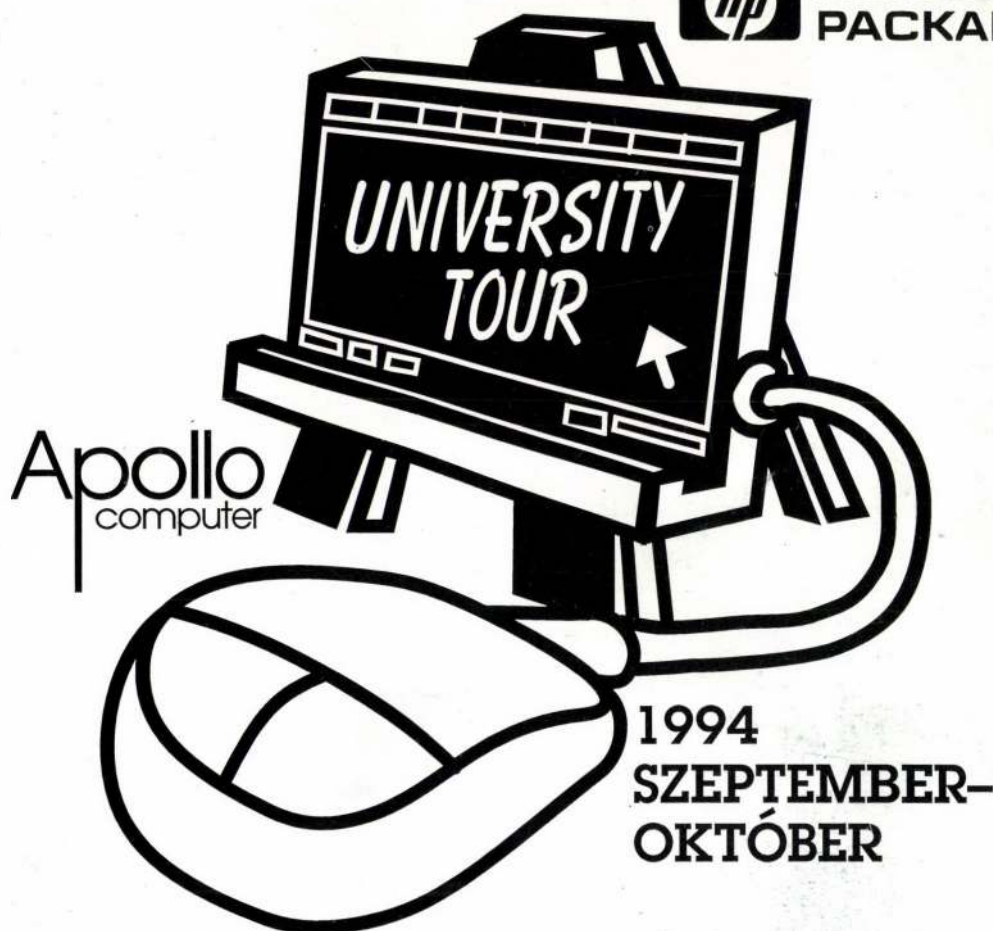
A legközelebbi rendezvények:

– Kőolaj-, földgáz-, termékszállítás, készletezés 1994. október 12–14., Tihany

– Kőolaj- és földgázkutatás, kútépítés 1994. október 27–29., Tihany

További információ, érdeklődés, jelentkezés előadó vagy résztvevőként az

OMBKE Műszaki Információ Irodáján
1027 Budapest, fő u. 68. IV. em. 410-412.
Tel./fax: 201-8083



HP-Apollo program

A Hewlett Packard felkérésére az Apollo Computer Kft. elindul, hogy az oktatási intézményeket folyamatos, és mindig a legfrissebb információkkal lássa el. Az országos egyetemi túra helyszínein a szakmai előadások mellett az alkalmazások és munkaállomások a gyakorlatban is megtekinthetők.

Szeptember 20.	Budapest	Budapesti Műszaki Egyetem
Szeptember 21.	Veszprém	Veszprémi Egyetem
Szeptember 22.	Győr	Széchenyi István Főiskola
Szeptember 27.	Pécs	Pollack Mihály Műszaki Főiskola
Szeptember 28.	Szeged	József Attila Tudományegyetem
Október 3.	Debrecen	Kossuth Lajos Tudományegyetem
Október 4.	Miskolc	Miskolci Egyetem
Október 5.	Budapest	Eötvös Loránd Tudományegyetem

Azok, akik az ország különböző helyszíneit személyesen nem tudják felkeresni,
a **HP** partnerénél, az **Apollo Computer Kft.**-nél

(1112 Budapest, Beregszász u. 167. sz.) a 209-2951-es telefonszámon kapnak bővebb információt.

AZ ORSZÁGOS
MAGYAR Bányászati
ÉS Kohászati
EGYESÜLET LAPJA
27. (127.) évfolyam
257-288. oldal

Bányászati és Kohászati Lapok

KÖÖLAJ ÉS FÖLDGÁZ



BUDAPEST
1994. SZEPTEMBER

1994/9.

BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

Hungarian Journal of Mining
and Metallurgy OIL AND GAS

Ungarische Zeitschrift für Berg-
und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGAS

Szerkesztőség:

1027 Budapest, Fő utca 68. 412. sz.
Telefon: 201-8083

Felelős szerkesztő:

Dr. Csaba József

Kiadja:

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület
Műszaki Információs Irodája

Felelős kiadó:

Schmidt György ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levélcím: 1371 Budapest, Pf.: 453.
Telefon: 201-8083, 201-2011/273, 665
Telefax: 201-7056

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül,
kereskedelmi forgalomba nem kerül.

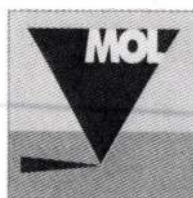
HU ISSN 0572-6034

Készült:

Vörösmarty Nyomda Rt.,
8000 Székesfehérvár
Irányi Dániel u. 6.
Felelős vezető:
Papp Károly elnök-igazgató
1447429

Tartalom:

K. SZABÓ SÁNDOR-HAÁSZ GYÖRGY: Kitörésselhárítási tevékenység Kuvaitban	258
GREGOR JÓZSEF: Csevélrt termelőcsöves technológiák elterjedése Magyarországon	264
PUSKÁS SÁNDOR-BALÁZS JÁNOS-DÉKÁNY IMRE: Sajátosságok az aszfaltén-gyantaparaffin organokomplexek kiválásának folyamatában 2. r.	270
Nekrológ	275
Hazai műszaki lapok szemléje	275
Iparági hírek	285
Az iparág köréből	275
MTESZ-hírek	286
Egyesület hírek	283, 284, 288
Hazai hírek	277, 288
Megemlékezés	279
Üzemi hírek	280
Megjelent szakművek	280
Külföldi hírek	263, 269, 274, 276, 277, 279, 284, 288
Egyetemi hírek	281, 282
Olvasóinkhoz	257



MAGYAR OLAJ- ÉS GÁZIPARI
RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

A SZÁM SZERZŐI: BALÁZS JÁNOS dr., okl. vegyész, egyetemi docens (József Attila Tudomány Egyetem, Szeged); DÉKÁNY IMRE dr., okl. vegyész-mérnök, egyetemi tanár (József Attila Tudomány Egyetem, Szeged); GREGOR JÓZSEF technológus mérnök (Kőolajkutató Rt., Szolnok); HAÁSZ GYÖRGY okl. olajmérnök, főmérnök (Rotary Fűrészi Kft., Nagykanizsa); PUSKÁS SÁNDOR okl. olajmérnök, főmunkatárs (MOL Rt. Kutatási-Termelési Ágazat, Szeged); K. SZABÓ SÁNDOR okl. olajmérnök, műszaki igazgatóhelyettes (Kőolajkutató Rt., Szolnok).

A szerkesztésért felelős:

CSABA JÓZSEF dr. (főszerkesztő)

A szerkesztőbizottság elnöke: KASSAI LAJOS (szerkesztő)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS; BARTHA LÁSZLÓ dr.; CSÁKÓ DÉNES dr.; CSERI TIVADAR (szerkesztő); FISCH IVÁN; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSNÉ; KELEMEN JÓZSEF; KÜRTI ATTILA; MATING BÉLA dr.; MEIDL ANTAL dr.; ÓSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF dr.; PATAKI NÁNDOR dr.; RÁCZ DÁNIEL dr.; SCHALL ISTVÁN dr.; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁBOR dr.; TATÁR ANDRÁS; TÓTH JÁNOS dr.; UDVARDI GÉZA; VARGA JÁNOS; VERESEGYHÁZI KÁROLY; VÖRÖS LÁSZLÓ

Bányászati és Kohászati Lapok

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR Bányászati és Kohászati
EGYESÜLET
lapja

27. (127.) évf.

9. szám

1994. szeptember

Olvasóinkhoz!

Tájékoztatjuk Olvasóinkat, hogy lapunk főszerkesztői tisztségében változás történt.

Ezúton mondunk köszönetet Kassai Lajos főszerkesztőnek áldozatos munkájáért, aki a Kőolaj és Földgáz önálló lappá válása óta a szerkesztőbizottság tagja, majd Binder Béla és Munkácsi Zoltán hajdani főszerkesztőink fájó távozása után hosszú éveken át lapunk felelős szerkesztője volt.

A lap nívós műszaki színvonalát mindvégig megőrizve, de az operatív tevékenységbe belefáradva, a szerkesztés koordinálását közgyűlési jóváhagyással utódjára hagyja. Lajos bácsi elhatározása nem készlet búcsúra, mert mint szerkesztő és a szerkesztőbizottság elnöke továbbra is segíti munkánkat. Nagy tapasztalatára feltétlen szükség lesz.

Bízunk benne, hogy nemsokára (128.) 28. évfolyamába forduló lap szerkesztése és megjelentetése továbbra is töretlenül folytatódik. Bízunk cikkíróink segítőkészségében és talentumában, hogy a tudományos-műszaki színvonal a korábbi évekhez hasonló lesz. Bízunk hírszerkesztőink gyorsaságában, hogy a hír kevésbé lesz „történelmi”. Nem utolsósorban bízunk a MOL Rt. vezetőiben, hogy lapunk, amely mindig az olajipar érdekeinek szolgálatába szegődött, megkapja azt az anyagi támogatást, ami megjelenése óta biztosította a műszaki tartalmához méltó külső megjelenést.

Közös igyekezettel azon leszünk, hogy változatlan nívójú tudományos-műszaki tartalommal továbbra is kielégítsük olvasóink szakmai érdeklődését és frissebbé tegyük a tájékoztatást. Ehhez a munkához kérjük minden tagtársunk segítségét, hogy az így együtt szerkesztett lap tovább öregbítse szakmai hírnevünket.

A szakosztály vezetősége

Kitörésselhárítási tevékenység Kuvaitban

K. SZABÓ SÁNDOR–
HAÁSZ GYÖRGY

ETO: 622.248(536.8)

Az Öböl-háborúban – hivatalos kuvaiti források alapján – összesen 727 olajkút égett vagy rongálódott meg Kuvaitban, s ezzel eddig soha nem látott környezeti katasztrófa keletkezett. A világ országaiból a legjobb szakértők érkeztek, hogy eloltás és lezárják a kutakat. Egy magyar kitörésselhárítási csapat is részt vett a munkálatokban, feladatait eredményesen végezte és tűzoltási technológiájával meglepte a világot. A turbó-jet berendezés az egyik leghatásosabb oltási technológiának bizonyult.

Kuvaitban az egyik legfontosabb tényezőnek tekinthetjük azt, hogy jól szervezett műszaki irányítás segítette a kivitelezési munkálatokat, és ennek köszönhető, hogy a tervezetől jóval hamarabb fejeztük be őket.

Az iraki invázió utolsó fázisában 727 olajkutat rongáltak meg, s ezzel soha nem látott környezeti katasztrófát idéztek elő. A legtöbb kút az égés következtében nagy mennyiségű füsttel szennyezte a környezetet (tökéletlen égés). A kitörésselhárítási csapatok 1991 márciusában kezdték tevékenységüket: 3 USA- és 1 kanadai csapat. A magyarországi kitörésselhárítási csapat tárgyalásai 1991 júliusában kezdődtek. Egy konzorcium alakult a Technoimpex vezetésével (résztevők: Rotary Kft., Nagykanizsa, Kőolajkutató Vállalat, Szolnok) azért, hogy részesei lehessünk a világon eddig még soha nem látott kitörésselhárítási munkának. A szerződést a kitörésselhárítási munkálatokra több mint 2 hónapos tárgyalás után 1991 augusztusában kötöttük meg. A szerződés értelmében az égő olajkutat eloltásához és lezárásához szükséges valamennyi technikai berendezést nekünk kellett biztosítani. Érdekességképpen említem meg, hogy a turbó-jet oltóberendezést nem akarták elfogadni, hiszen az amerikai tűzoltási technológia ezt a módszert nem alkalmazta!

A kuvaiti olajipari miniszter tájékoztatása szerint a kuvaiti olajkészleteknek mintegy 2%-a égett el a kitörések során. A legnagyobb kuvaiti olajmező a Burgan Complex, amely a Burgán-, Ahmadi- és a Magwa-mezőkből áll, ez a világ egyik legnagyobb olajlelőhelye. A tárolóréteg permeabilitása a 8 darcyt is eléri.

A Burgan Complexben a kutak 1200–1500 m mélységűek. A tárolóközet homok. A leggyakoribb kútkiképzés: 7"-es béreléscső, 3 1/2"-es termelőcsővel, (a gyűrűs térből is végeztek termeltetést). A termelőcső nyomása 300–600 psi-ig terjedt. A legutóbbi években számos kutat fúrtak a Marat-formációban, melynek mélysége 3500–4500 m-ig terjed. A mély kutak kiképzése 7 3/4"-es béreléscső, 3 1/2"-es termelőcsővel, ezeknél a termelőcső nyomás elérte a 6000 psi-t.

A kutak megközelítését nagymértékben akadályozták az aknamezők. Ezek felszámolására a Royal Ordnance céggel kötötték szerződést. Kezdetben csak lépésről lépésre lehetett haladni, és a robbanóanyagtól megtisztított területet vehették birtokba a kitörésselhárítási csapatok. Egyszer sem származott baleset abból, hogy fel nem ismert robbanóanyag maradt volna az utakon, illetve a kutak körzetében.

A tökéletlen égés következtében hatalmas olajtavak is keletkeztek, amelyek akadályozták a kutak megközelítését, valamint az aknák felszámolását. Ilyen esetekben az olajtavakat le-

csapolták, vagy töltéseket készítettek a kutakhoz, illetve a kutak környékére.

Az aknamezőkön és az olajtavakon kívül talán a legnagyobb problémát mégis a kutakon képződött nagy kiterjedésű kokszkúpok okozták. A kokszkúpok kialakulásának okai:

- A kuvaiti olaj sok aszfaltot és sót tartalmaz
- A több hónapra át tartó magas hőmérsékleten a fojtásként használt homokkal az aszfalt és a só összeolvadt. (Az irakiak fojtásként használták a robbantásokhoz a homokszákokat és számos esetben bulldózerrel tolták rá a homokot a csőfejre!)

A nagy hozamú kutak esetében ezeknek a kúpoknak a nagysága gyakran meghaladta a 9 méter vastagságot, és a kút körül elérte az 50 m-t is. A koks keménysége a puha kőzettől az üveg keménységéig változott. Rendkívül megnehezítette a kutak megközelítését, hogy a kokszkúpok alatt föld alatti csatornák alakultak ki, és így a kutak körzetében a földtűzek nagysága több futballpálya nagyságát is elérte. A kokszkúpok eltávolításának több módszere alakult ki. A legáltalánosabb gyakorlat az volt, hogy a kútkörzetet folyamatosan hűtötték és (az előzőleg megépített utakról, illetve munkahelyekről) markolókkal távolították el a kokszt a kútfejről; végül is a kokszt eltávolítását 10 napról 3 napra csökkentették. Néhány csapat a kokszt eltávolítása érdekében tüzérseget is igénybe vett, lövedékkel vagy robbanóanyaggal bontotta meg a kokszt.

A kútfej megközelítése érdekében majdnem minden esetben aknát kellett ásni a kút mellett. A koksznak, pincék részben a környezet és a koks hőmérséklete miatt rendkívül veszélyesek voltak a kitörésvédelmi szakemberek részére. Valamennyien lángálló ruhában dolgoztak állandó hűtés mellett.

Kuvaitban a szélirány gyakran változott, ezért ha munka közben az megfordult, a kutakat újra kellett gyújtani azért, hogy újabb veszteségek ne forduljanak elő, azaz a visszalobbantást megakadályozzák.

A kutak eloltásának leggyakoribb módszere (a kutak hozamától függően) a vízgyűk használata és a robbantásos eljárás volt. Kezdetben nagy nehézségekkel járt a mentőcsapatok vízzel történő ellátása. A Perzsa-öböl olajexport kikötőjéből nyomták a tengervizet az olajvezetékeken keresztül a kutakhoz. (Ahol ezek megsérültek, ott kiépítették a víztárolókhoz a vezetékeket.) A tároló nagysága kb. 6000 m³-es volt (itt is meghatározó volt a kút hozama, azaz a tűz nagysága).

Tűzoltási technológiánk lényegesen eltért az észak-amerikai specialisták technológiájától. Az észak-amerikaiak és lényegben az ő gyakorlatukra támaszkodva más csapatok is – mint már említettem – vízgyűkkel nagy mennyiségű vizet használtak el a tüzek eloltásához. Azokban az esetekben, amikor ezzel a technológiával a tüzeket nem tudták eloltani, robbanóanyagot használtak, ami – nem kell hangsúlyoznunk –, nagy veszéllyel járt. Kitörésselhárítási csapatunk a turbó-jet oltóberendezést nagy hatásfokkal használta a kutak eloltásánál. Ez az oltóberendezés iker turbóberendezés használatával nagy meglepetést keltett, és ez a legújabb fejlesztés az oltási technológiában. Ez használható mint lánctalpas tűzoltó berende-

zés, és szánkóra szerelt változata könnyen szállítható. A tűzoltó berendezést leggyakrabban nagy teherbírású vontatókkal szállították a tüzekhez. A berendezés lelkét két db MIG-21 vadászgépmotor adja (1974-es típus). Az egység a nagy sebességű kipufogógázt vízzel keveri. Vízzel helyett használhatunk kémiai anyagokat, például tűzoltóport, habot, amelyeket a repülőgépmotorra szerelt vízágúkon keresztül juttattunk a kipufogógáz-áramba. Az oltásnál minimálisan el kell érni a 24 m³/min szivattyúzási ütemet. A nagy mennyiségű víz és kémiai anyag szinte elemeire bomlik és ezzel válik igazán hatásosá a hűtés, illetve az oltás. Ma ez a leggyorsabb oltási technika. Összehasonlítva az egyéb módszerekkel megállapítható, hogy jóval kevesebb időre, vízre és kémiai anyagra van szükség a tüzek eloltásához. Jelenleg az egységet csak a kuvaiti tüzek oltására fejlesztették ki, de tengeri fűrészek vagy erdőtüzek oltására is átalakítható.

Ha további összehasonlításokat végzünk, az egyéb tűzoltási módszereknél feltétlenül ki kell emelnünk az időtényezőt, ugyanis amíg a vízágúkkal előfordult, hogy a tüzeket napok alatt oltották csak el, addig a turbóval ez néhány perc alatt sikerült. Talán a legfontosabb előnye az egységnek, hogy a magyar csapat a tűz oltását a turbó-jet berendezéssel a kocsz eltávolítása előtt el tudta végezni. Ezzel lényegében nemcsak lerövidítette egy kút lezárásának idejét, hanem kiküszöbölte azt a veszélyes munkát, amelyet más csapatok tűz alatt végeztek a kocsz eltávolítása érdekében.

A turbóberendezés műszaki adatai

Az oroszországi gyakorlatnak megfelelően Magyarországon építették a berendezést égő olaj- és gázkutak eloltására.

Két fő része van:

- egy T-34-es harckocsi alapváz
- két db MIG-21 repülőgépmotor (vízágúkkal tűzoltásra átalakítva).

Főbb műszaki adatai

Hosszúság:	7,2 m
Szélesség:	3,4 m
Magasság:	3,7 m
Teljes tömege:	41 tonna
A harckocsi maximális sebessége	5 km/h

A turbóegység adatai

Utánégetés nélkül a gép ereje:	10 tonna
Üzemanyag:	kerozin
Az üzemanyagtank kapacitása:	3000 liter
Üzemanyag-fogyasztás:	6000 liter/h (a névl. fordulaton)
Működési idő:	94%-a a maximumnak maximális fordulatszám 30 min, a maximum 94%-ánál 60 min.

A repülőgépmotor közelében a zaj eléri a 140 decibelt.

A repülőgépmotor és az egységgel történő manőverezés

A harckocsira szerelt repülőgépmotorok függőlegesen 48°-ig (fel 18°, le 30°), vízszintesen a teljes működési terület 64°, a középpont felé 8° (32° külön-külön). A középponttól

kifelé 32°, 32°). A víz és kemikáliák továbbítását szolgáló vízágúkat le-, ill. felfelé mozgatása hidraulikusan, egymástól függetlenül történik.

Tűzoltó anyagok

Víz: minimum:	24 m ³ /min (6 fúvóka)
Tűzoltópor:	80 kg/s (2 fúvóka)
Hirközlési lehetőség:	a kezelőszemélyzet védősiskájába rádiót építettünk be.

Személyzet

- 3 személy:
- 1 operátor (elektrotechnikus, aki távirányítóval dolgozik)
- 1 turbó-operátor (turbó-jet kezelő)
- 1 harckocsivezető.

A kutak elfojtásának módszereit attól függően választották meg, hogy a robbantások után milyen állapotban maradtak a csőfejek, és a kifúvás iránya milyen volt.

Azokban az esetekben, amikor a csőfej túlzottan nem volt megrongálva és függőleges irányú volt a kifúvás (számos kútnál csak a karácsonyfát robbantották le a szögperemről), az egyszintes kútkiképzéseknél az ún. „Stinger”-es megoldást alkalmazták. Ezt a technikát a kitérősek elfojtásánál az esetek 33%-ában alkalmazták sikerrel. Egy manipulátorral helyezték a „Stinger”-t (ami egy kúpos mentőtűskéhez hasonlítható) a kiáramló kútáramba, majd leterhelve a termelőcsőfejbe illesztették. A lyukmegölés alatt keletkező tömítetlenségeket a kerülő vezetékbe helyezett és az iszapárammal bejuttatott tömedékelő anyagokkal szüntették meg. Így a 2500 psi szivattyúnyomást is elértük, kifúvás nélkül. A kút megölése után, ha végleges lezárásról volt szó, a cementdugót is ezen keresztül helyezték el.

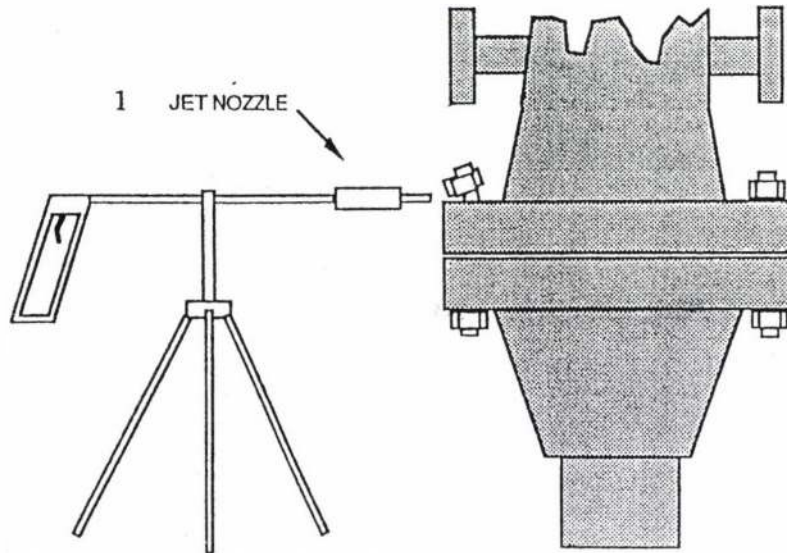
Az alacsony nyomású kutak esetében, amikor a 3 1/2"-es termelőcsövet lerobbantották és a csőfej és a beléscső súlyosan nem sérült meg, eredményesen használták a felfújható pakkerokat. Ezeket vagy a termelőcsőben vagy a beléscsőben ültették le. Beépítésük hasonlóképpen történt, mint a „Stinger”-nél láttuk. A kút megölése után a pakker fölé tolózárat helyeztek.

A 3 1/2"x7" kettős kiképzésű, alacsony nyomású kutakat a „Stinger”-es eljárással nem lehetett elfojtani. Az alsó zónát (amely 600 psi-vel termelt) pakker választotta el a felső zónától (300–400 psi). A termelőcső lerobbantása után a szuper áteresztőképességű rétegek között az átfejtődés azonnal megindult. Mivel a felső zóna lezárásához szükséges hidrosztatikus nyomás nem volt elegendő az alsó zóna lezárásához, az alsó zóna megölése előtt az iszapot tömedékelő anyagokkal kellett telíteni. A nehézséget fokozta, hogy az alsó zónában gyakran lépett fel teljes veszteség, ami után a kút azonnal vízszagázosodott. Ilyen esetekben a lyukelfojtás napokat vett igénybe.

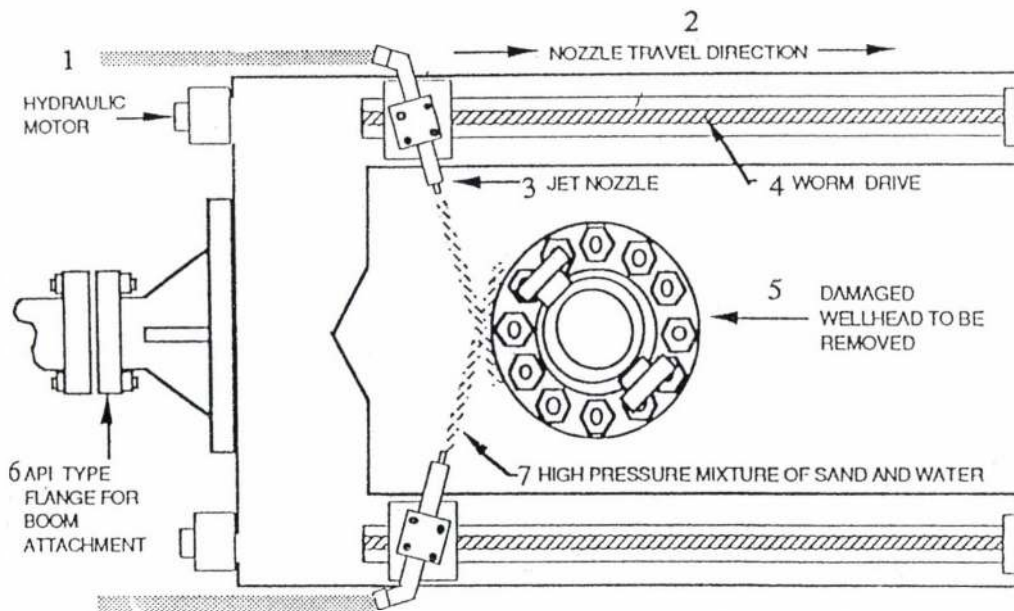
Számos esetben a csőfejeket szétrobbantották és így a kútáram vízszintesen is terjedt, hatalmas földtüzeket idézve elő, melyek mérete a 10 hektárt is elérte. Ilyenkor el kellett távolítani a csőfejet vagy részeit oly mértékig, hogy kitérősgátlókat vagy tolózárat lehessen felszerelni az ép peremre. A nagy erejű robbantások alkalmával a teljes csőfejet le kellett vágni, több beléscsővel együtt. A régebbi gyakorlatban előszeretettel alkalmazták a robbantást, a drótkötelet és a fémfűrészeket. Kuvaitban újabb és jóval hatásosabb vágási mód-

szereket alkalmaztak. Két cég, a Hytorc és a Halliburton eróziós vágókat fejlesztett ki. A Hytorc-féle kézi működtetésű eróziós vágót gyakran alkalmazták két perem csavarjainak az elvágásánál. A Halliburton eróziós vágót a béléscsőre erősít-

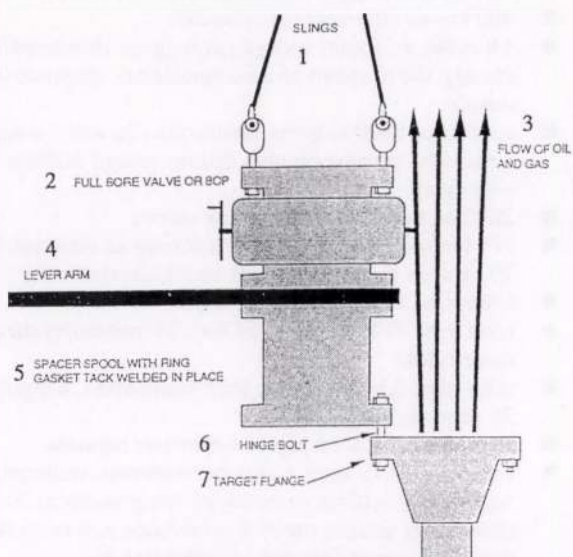
tették és az égő kút alatt távolról irányították. A két fúvókán az eróziós vágáshoz alkalmas repesztési homokot biztosítottak, mindegyik fúvóka a béléscső átmérőjének a felét átfedte (lásd az 1-4. ábrákat, ill. az összehasonlító táblázatot!)



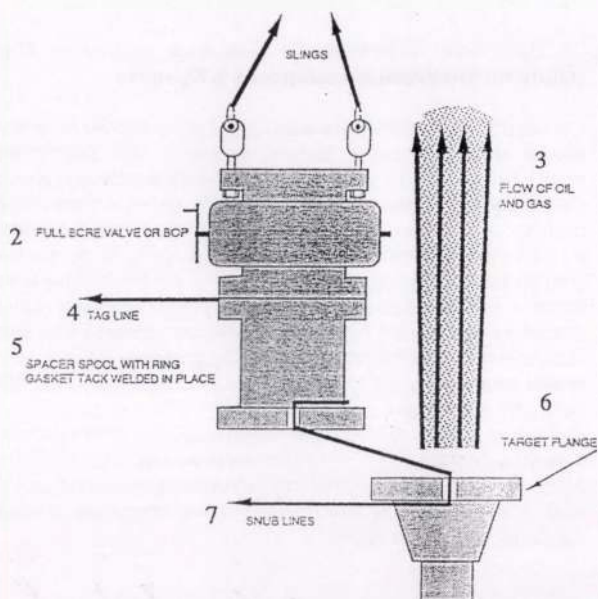
1. ábra. Csavarvágás eróziós kézi szerszámmal. 1 jet-fúvóka



2. ábra. U-kengyeles nagynyomású vágóberendezés. 1 hidraulikus motor; 2 a fúvóka haladási iránya; 3 fúvóka; 4 csigahajtás; 5 a megrongálódott eltávolítandó kútfej; 6 API-típusú karima az emelő csatlakoztatásához; 7 nagynyomású homokos víz



3. ábra. A „spin-on” elfojtási módszer eszközei, 1 kengyelek; 2 teljes szelvényű szelep vagy kitörésgátló; 3 olaj- vagy gázáram; 4 emelőkar; 5 távtartó cséve gyűrűtömítéssel; 6 csuklós csavar; 7 alapperem.



4. ábra. A „snub-on” elfojtási módszer eszközei, 1 kengyelek; 2 teljes szelvényű szelep vagy kitörésgátló; 3 olaj- vagy gázáram; 4 emelőkar; 5 távtartó cséve gyűrűtömítéssel, helyben hegesztve; 6 alapperem; 7 snub-drótkötél

Magas és ultramagas nyomású eróziós vágók összehasonlítása

	HYTORC ULTRA-MAGAS NYOMÁS	HALLIBURTON HYDRA-JET MAGAS NYOMÁS
SZIVATTYÚ-NYOMÁS	30 000 psi	10–12 000 psi
FOLYADÉK-MENNYISÉG	4 GPM	84 GPM egy fúvókával 170 GPM két fúvókával
FÚVÓKÁK	0,5-0,7 mm kvarcfúvóka	$\frac{3}{16}$ ” volfrám-karbid
SZIVATTYÚ-EGYSÉG	Egységbe épített	Egy hidraulikus egység és két cement/rep. egység
VÁGÓSZERSZÁM	kör alakú, daru nélkül	U alakú daru szükséges
FELSZERELÉS	kézzel történik, kb. 1 óra	Manipulátor megfelelő csatlakozással. Kb. 6 óra
KÜTÁLLAPOT	A tüzet eloltották. Személyi biztosítás	A művelet közben történik
TÜZVÉDELEM	Csak biztosítás	Állandó vízűtés
KISEGÍTŐ-BERENDEZÉS	Desztilláltvíz-tartály szűrővel	Egy homokszállító kocsi, Két db gélesített vízszállító kocsi
VÍZMINŐSÉG	Ivóvízminőség	Féltiszta sós víz
ERODÁLÓ KÖZEG	Zúzott gránit	40 mesh repesztóhomok
A MŰKÖDTETÉSHEZ SZÜKSÉGES SZEMÉLYZET	4	12

Az eldeformálódott csőfejeremekhez különböző peremeket készítettek ólomtömítéssel a műhelyekben. Az ólomtömítés rendszerint alkalmas volt a tömítőgyűrű külső és belső oldalán is a megfelelő tömítésre. A peremet és kiemelőket a tolózárral megfelelő biztonsággal összecsavarták, felszerelték. Ha a felszerelés után az elfojtás alatt kifúvást tapasztaltak, akkor a „Stinger”-es megoldásnál jól bevált tömedékelést alkalmazták a kút elfojtása érdekében. A legegyszerűbb változat az volt, amikor „megfelelő szoknyával” látták el a tolózár peremét, ezt rászorítva a megrongált csőfejre, tömedékelőanyagot adagolva az iszapba, elfojtották a kutakat. Azokban az esetekben, amikor eltávolították a csőfejeket és csak a levágott nagy átmérőjű csövek maradtak, akkor a hármas kitörésgátlót alkalmazták a lezáráshoz. A beléscső aljára rögzített ankerokkal húzták rá a beléscsőre, majd működtették az alsóékes kitörésgátlót, rázárták a középső profilbetétes

(béléscsőre záró) kitörésgátlót és végül az elfojtás előtt a legfelső, telezáró betéteket működtették, és a kitörésgátló lefűtő vezetéken át iszappal megölték a kutat. A legáltalánosabban alkalmazott elfojtási módszer a sub-on, spin-on, és a stab-on volt, de a legsűrűbben az első kettőt használták a csapatok.

Következtetések

Kuvait előtt – egy égő kút vagy kitörés esetén – egyfajta feladatot kellett megoldani. Az elfojtásoknál használt berendezéseket gyakran nem használták fel újra. Kuvaitban nagy jelentőséggel bírt az a tény, hogy a munkálatokat egy műszaki csapat irányította, és ezzel nagymértékben elősegítette, hogy a kútelfojtások sokkal hamarabb befejeződtek, mint azt tervezték. A kitörésselhárítási csapatokat ellátták a szükséges anyagokkal és szervizmunkával annak érdekében, hogy minél kevesebb kiesés legyen. A szervizbiztosítás és anyagellátás vonatkozott a tűzoltóvíztől az élelem biztosításáig mindenre. A kutak elfojtásához szükséges anyagokat pontosan időre szállították. Az eróziós vágókat pl. komplett kiszolgáló személyzettel küldték. A kutaknál biztosították a darukat, bulldózereket, markolókat azért, hogy csökkentsék a kiviteli időket. Késedelem nélkül teljesítették az üzemanyag-ellátást és a gépek olajozását is. Lényegében 1991 augusztusától, amennyire csak lehetett, kiszolgálták a csapatokat annak érdekében, hogy maximálisan a feladataikra koncentráljanak.

Az eróziós vágók nagyon fontos szerepet játszottak a műveleti idő csökkentésében. Ezt az új technológiát összehasonlítva a régivel megállapítható, hogy így a többrészes béléscsőrakatokat percek alatt elvágták, szemben a régi módszerrel, amely napokat vett igénybe. Ezek a vágók a legrosszabb körülmények közt is bizonyítottak. Igen fontos tanulsága a kuvaiti gyakorlatnak, hogy mindenki nyitott volt az új elképzelések és technológiák alkalmazására. Ha lehetőség adódott egy új eszköz vagy elképzelés tesztelésére, akkor annak a lehetőségét biztosították. Különböző forrásokból száz és száz javaslat érkezett a kuvaitiakhoz, és ezek közül néhány használható is volt.

Végül is az volt a legfontosabb, hogy a kutak elfojtását rekordidő alatt elvégezték, s miután feladataikkal megbírkóztak, a magyar csapat tagjai hazatérhettek otthonaikba.

A kuvaiti eredmények számokban

Az Öböl-háború eredményes befejezése után a legfontosabb feladat Kuvait újjáépítése volt. 1991 márciusában négy kitörésselhárítási csapat érkezett Kuvaitba. Az első kutat 1991. március 20-án fojtották el, kevesebb mint 3 (három) héttel a felszabadítás után. A több mint hét hónap alatt a nagyszámú kontraktor és szervizcégek a következőket teljesítették számokban.

- összesen 727 kutat oltottak el, ill. fojtottak el
- átlagban 3 kutat fejeztek be egy nap alatt, a csúcs 13 kút/nap volt és 52 kút/hét
- kitörésselhárítási csapatok érkeztek a következő országokból: Kuvait, USA, Kanada, Irán, Kína, Magyarország, Franciaország, Anglia és Oroszország. 1991 októberében összesen 27 csapat dolgozott Kuvaitban.
- 361 víztárolót építettek (kb. 6000 m³/víztároló kapacitással)

- 100 000 m³/d vizet használtak (az összes felhasznált víz 12 mm vastagon fedte volna be Kuvaitot)
- 400 km-es vízvezetékét építettek
- 1,8 millió m³ földet mozgattak meg az útépítésekhez (ez egy 100 m széles piramis építéséhez elegendő lett volna)
- több mint 5800 eszközt szállítottak. Ez volt a világon a második legnagyobb nem katonai jellegű szállítási tevékenység
- 2800 ember részére építettek táborn
- 175 km²-es területet tisztítottak meg az aknáktól, kb. 20 ezer darab lőszert, aknát semmisítettek meg
- több mint 2000 rádiót használtak
- több mint 3000 telefon-, 50 fax-, 24 műholdrendszer építettek ki
- több mint 3,5 millió adag ételt készítettek, a legtöbb 26 ezer adag/nap volt
- több mint 12 tonna jeget készítettek naponta
- több mint 145 ezer tonna berendezést szállítottak, légi úton a szállítás mennyisége meghaladta az 5500 tonnát; egy átlagos napon 8 teherhajót és 6 teherszállító repülőgépet fogadtak, ill. rakodtak ki
- több mint 10 000 embert foglalkoztattak
- a legnagyobb veszélyek ellenére (aknák, égő olajkuttak, olajtavak, hatalmas füst stb.) minimális baleset történt.

A fenti számok önmagukért beszélnek; összességében megállapítható, hogy a nemzetközi előrejelzések és megállapítások ellenére csaknem másfél évvel korábban befejeztük az égő olaj- és gázkutak elfojtását.

*

Ш. К. Сабо, инж.-нефтяник–Дъ. Хаас, инж.-нефтяник: Операции по ликвидации выбросов в Кувейте

Согласно официальным кувейтским источникам во время войны в Персидском заливе сгорело или разрушено всего 727 скважин, что и привело к небывалой до сих пор катастрофе в окружающей среде. Из разных стран мира приехали в Кувейт самые видные специалисты с целью потушения пожаров и ликвидации аварий. В операциях участвовала одна венгерская группа по ликвидации выбросов, которая успешно выполняла свои задачи и принятой ей технологией потушения пожара удивила весь мир. Потушение пожара при помощи гидромониторной установки оказалось одной из самых подходящей технологией для этой цели.

Одним из самых важных факторов в связи с операциями в Кувейте считается то, что выполнению задач способствовало хорошо организованное техническое руководство, чем и объясняется закончение этих операций раньше запланированного срока.

Dipl. Ing. S. K. Szabó–Dipl. Ing. Gy. Haász: Kampf gegen die brennenden Erdölsonden

Laut offiziellen kuwaitischen Quellen insgesamt 727 Ölsonden standen im Brand bzw. wurden beschädigt während dem Golfkrieg, was eine nie dagewesene Umweltkatastrophe verursachte. Die besten Experten aus allen Ländern der Welt kamen das Feuer zu löschen und die Ölsonden zu schließen. Auch ein ungarisches Feuerlösch team nahm in den Arbeiten teil, hatte seine Aufgaben mit

Erfolg durchgeführt und die Welt durch ihr Feuerlöschverfahren verblüfft. Die Turbo-jet Einrichtung hatte sich als eine der wirksamsten Feuerlöschtechnik erwiesen.

Eines der wichtigsten Faktoren in Kuwait war die gut organisierte technische Leitung, die bei den Ausführungsarbeiten bedeutend half und dadurch die Beendigung derselben viel früher, wie geplant, ermöglichte.

S. K. Szabó, Eng.–Gy. Haász, Eng.: **Firefighting activity in Kuwait**

According to official Kuwaiti sources, altogether 727 oil wells had

been burning or had got damaged in Kuwait during the Gulf War, causing unprecedented environmental catastrophe. Most prominent experts of the world came to extinguish and cap the wells. Also, a Hungarian firefighting team took part in the action with good success, astonishing the world by its firefighting technology. The turbo-jet unit proved to be one of the most effective extinguishing technologies.

One of the most essential factors in Kuwait has been the well organized technical control of the operations, permitting their completion well in a shorter time than predicted.

KÜLFÖLDI HÍREK

Az osztrák olajvállalat (ÖMV) privatizációja

A világ ötödik legnagyobb földgáz- és olajkészlettel rendelkező kis sejkiség, Abu-Dhabi olajvállalata, az IPIC (International Petroleum Investment Company) az osztrák olaj- és vegyipari vállalat (ÖMV) stratégiai partnere, vagyis meghatározó tulajdonosa. A tavaly 82 milliárd Sch-et forgalmazó óriás holding az utóbbi időben a nyugati recesszió és a keleti nyitás következtében komoly veszteséget szenvedett, elsősorban a műanyaggyártó üzemeinél. Az üzemi vesztesége 1993-ban megközelítette az egymilliárd Sch-et, a teljes ráfizetés pedig a 2,7 milliárdot. A műanyaggyártás 40%-át kellett leállítania, szerkezetváltásra kényszerült. A korábban hagyományosan nyereséget termelő ÖMV megrendülése egybeesett az osztrák állami ipar egyéb (aluminiumipar, acélgyártás) holdingjainak válságával.

Rá is kiterjedt az Ausztrian Industries néven összefogott birodalom felszámolásának határozata, a vállalatok nagyobbik hányadának privatizációját törvényben is meghatározott kormánydöntéssel.

Az ÖMV részvényeinek 28%-a került eddig a bécsi tőzsdén magántulajdonosok kezébe. A múlt év végi határozat alapján az állami hányadnak az idén 50% alá kell csökkennie, jövőre pedig már nem lehet több 25%-nál. Az ÖMV-csoport eredeti megteremtője, az Austrian Industries helyébe lépett ÖIAG 13%-ot adott el az IPIC-nek 3 milliárd Sch-ért, majd rövidesen 6,6% került a sejkiség tulajdonába, tőkeemelése révén. Ez utóbbi összeg az ÖMV-hez folyik be. A tőzsdén megszerzettek 3,7% részvénycsomagot, így már csaknem 24%-ban tulajdonosok.

Az új tulajdonostárs kijelentette: a napi ügyekbe nem kíván beleszólni. Egyetért a cég szanálására, szerkezetváltoztatására irányuló programjával. Elfogadja a vállalat önállóságát, osztrák mivoltját, méltányolja know-how-ját és erre építve kéri vele harmadik piacokon együttműködni, akár a pakisztáni gázkitermelésben, akár a vietnami olajfinomító építésben és a közép-európai expanzióban. Az IPIC nem akarja tulajdonosi szerepét az ÖMV benzinkútjain megjelentetni, nem tart igényt saját márka értékesítésre az ÖMV-n keresztül. Sőt, maximum évi 2 millió t erejéig garantal olajszállítást. Ezzel meg tudja kerülni az OPEC által megszabott keretet.

A megállapodásnak bírálói is akadtak, de végül megállapították, nem akadt volna, aki az egész holdingot megvette volna, nem csak az ÖMV AG-t. Az IPIC feltétele az üzletpolitikában a tulajdonosi hányadot meghaladó beleszólási jog garantálása.

Titokban tartott megállapodás szerint az arabok tiltólístán kikötötték, hogy kinek nem adhatja el az ÖIAG majdan a megmaradó 25%-os tulajdonhányadot, ha mégis eladja, akkor az IPIC-nek joga van az eredeti áron visszaadni a 20%-os tulajdonrészt.

Richard Schenz, az ÖMV vezére szerint egyébként ilyen fontos vállalat esetében az osztrák állammal meg kell tartani a 25%-os tulajdonjogot, sőt – a növekvő nemzeti tudat jeleként – a tervek szerint a másik 10–15% tulajdonhányadra osztrák konzorciumot kell össze-

hozni. Ebbe a körbe az osztrák elektromos műveket, a Verbundot és a burgenlandi gázellátót, a Begast, az alsó-ausztriai energiaszolgáltatót képzelték el és a szocialisták bástyáját, a Bank Austria-t, a vele szorosan összefonódott Wiener Holdingot.

HVG, 1994. jún. 4.

Közös környezetünk Európa '94

Augusztus 29-én 9 órakor Pungor Ernő akadémikus, az MMÉV elnöke és Bíró Péter akadémikus, a BME rektora ünnepélyes megnyitó szavaival kezdi meg munkáját a Közös környezetünk Európa '94 konferencia a Budapesti Műszaki Egyetem K épületének dísztermében.

A konferenciát – amelynek fő témája a Kárpát-medence természettudományos és műszaki értelmiségének együttműködési lehetőségei – a Magyar Mérnökök és Építészek Világszövetsége Magyarországi Egyesülete rendezte azzal a céllal, hogy fórumot teremtsen elsősorban a határokon kívül élő magyar műszaki és természettudományos értelmiség neves képviselőinek, hogy problémáikat és eredményeiket a hazai és a különböző országokban élő magyar szakemberekkel megismertessék.

A plenáris ülésen hat előadás hangzik el. Elkán György (Kolozsvár): Helység-hálózati tanulmány a Nyugati-Érchegységben; Melika Georges-Krocso László: Kárpátalja gerinctelen állatainak jelenlegi állapota és védelmük kérdései; Furi Béla: A környezetvédelem jogi helyzete Szlovákiában; Bartha István (Svédország): Tervezzünk és termeljünk ökológikusan; Szabó Albert–Szabó Ágnes: Környezet és telekpolitika Szabadka város területén; Magyar Pál (Ausztria): Ökológikus közlekedés igényei a Kárpát-medencében.

A további előadásokra a természetes környezet, valamint a művi környezet szekciókban kerül sor.

Részletes tájékoztatást előzetesen a Magyar Mérnökök és Építészek Világszövetsége Magyarországi Egyesülete titkárságán nyújtanak (telefon: 118-4351, fax: 117-9675).

K. L.

A brazil Petrobras 1986 óta 1993-ban érte el a legjobb eredményét

A Petrobras az elmúlt évben 16,4 Mrd \$ forgalom mellett nyereséget tervezett. Ezzel szemben a tervezett évben 1986 óta rekordot sikerült elérni, mert a mérlegek 1,9 Mrd \$ nyereséget mutattak ki. Ehhez hozzájárultak az új mezők. A brazil kőolajtermelés 1991-ben 647 000 b/d volt, és a tengeri termelés beindulása alapján már 1993 végén, 1994 elején átlagosan 700 000 b/d kőolajtermelést értek el.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. márc.

Turkovich Gy.

Csévált termelőcsöves technológiák elterjedése Magyarországon

GREGOR JÓZSEF

ETO: 622.24/439/

Elemzi az új technológia adta lehetőségeket. Rövid áttekintést ad a rendszer olajipari alkalmazásának fejlődéséről. Néhány évtized alatt az egész világ áttért az új, gyors és rendkívül gazdaságos csévált termelőcsöves (a továbbiakban: CT) kútjavítási, át- és kiképzési technológiára. A CT-t mint rendszert mutatja be. A gyors és biztonságos munkavégzés feltételeit biztosító hidraulikus rendszer rugalmasan alkalmazkodik a különböző hatásokhoz. A Magyarországon már elterjedt és bevált technológiákat taglalja. A formációt kímélő (nem elfojtott kutakban végzett) műveletek hatékonysága felülmúlja a hagyományos technológiával végzeteket. A kútszerkezet megbontása nélkül végzett műveletek (lyuktisztítás, cementezés, savazás) mind új gondolkodásmódot igényelnek az elkövetkezendő kútkiképzési követelmények megfogalmazásakor.

I. Bevezetés

Csévált termelőcsőegységet az olaj- és gáziparban a 60-as évek közepétől alkalmaznak, kezdetben több, manapság mind kevesebb problémával. Az alapelv az, hogy kis átmérőjű folytonos termelőcsövet bocsássunk kiképzett kutakba azok szerelvényein keresztül anélkül, hogy a kút szerkezetét megbontanánk. A művelet elvégzése után a CT a kútból kihúzható, feltekerve azt egy tárolódobra. Az elképzelést a következő előnyök érdekében valósították meg: időmegtakarítás, folyadékok szivattyúzása a kutakba, réteggárosodások csökkentése, biztonságos, ellenőrzött munkavégzés, költségcsökkentés.

Az eltelt 30 esztendő ellenére elmondhatjuk, hogy ez a fajta szerviztevékenység viszonylagosan új. Az első időszakban bekövetkezett szerszámtörések, megszorulások, mentések miatt bizony sok előítélettel kellett megküzdenie ennek a technológiának. Ahogyan fejlődött a rendszer, úgy tökéletesedett az injektorfej, és a kezdetben 2 Mp húzóerő manapság már 30 Mp értéket ér el. Ezzel mintegy megteremtődött a nagyobb átmérőjű termelőcső használatának lehetősége. A kezdetben $3/4$ " átmérő manapság $1 1/4$ " és $1 1/2$ "-re nőtt, sőt a legújabb technológia a CT-vel való fúrás érdekében 2", ill. $2 3/8$ "-es termelőcső-átmérő is előállítható. Természetesen a húzóerő megnövekedése önmagában nem volt elegendő. A termelőcsőnek a megnövekedett igénynek megfelelő anyagszilárdságúnak kellett lennie. A 60-as években használt 40 000 psi folyáshatárú acél manapság 70 000 psi-re növekedett. Rengeget fejlődött a hegesztési technológia is. Kezdetben mintegy 15 m-es darabokból hegesztették össze a rakatot. Minden egyes varrat mentén a hegesztéskor olyan zóna alakul ki, melynek anyagszerkezete különbözik a termelőcső egyéb részétől, ezért rendkívüli mértékben csökkenti az élettartamát. Manapság olyan folyamatosan húzott technológiával készítik a termelőcsövet, hogy akár 5000 m hosszban is előállítható

egyetlen varrat nélkül. Saját tapasztalat alapján állíthatjuk, hogy az új eljárással gyártott CT élettartama több mint kétszerese a 80-as évek technológiájával gyártotténak. Ezzel a szerszámtörésből fakadó haváriás helyzetek kockázatának csökkenése a biztonságosabb munkavégzés feltételeit teremti meg. Magyarországon 1987-ben szerezték be az első $1 1/4$ " átmérőjű CT-egységet. Jelenleg 3 db üzemel. Mindhárom $1 1/4$ "-es. Ennek oka, hogy a magyarországi kutak túlnyomó többsége $2 3/8$ "- $2 7/8$ " termelőcsőrákattal lett kiképezve, amely szerelvényekhez ez az átmérő az optimális. Kezdetben nehéz volt munkát találni az egység számára, részint mert eladdig még senki nem találkozott ezzel a technológiával, részint mert nem voltak még használható irodalmak, melyek alapján tervezni lehetett volna komolyabb műveleteket, részint mert az egységgel dolgozók sem voltak tisztában a korlátokkal és lehetőségekkel. Bizony hosszú éveknek kellett ahhoz eltelti, hogy csak a legalapvetőbb dolgokról is információ álljon rendelkezésre (hány beépítést bír el egy készlet cső, hányszor lehet vele savazni, hogyan inhibitáljuk, milyen cementtejet lehet rajta keresztülszivattyúzni stb.). Ez ma már nem gond.

Napjainkban új feladatok, kihívások elé tekintünk, úgy mint WIRE LINE a CT-ben, vízszintes kutakban végzett műveletek, BRIDGE PLUG és pakker használata stb. Mindezek részletezése előtt először tekintsük át az egység főbb elemeit.

2. A CT-rendszer elemei

2.1. Injektorfej

Az injektorfej alapfunkciója, hogy tartja a kútba épített rakat tömegét, illetve a ki- és beépítési műveletet végzi. Ennek megvalósítása érdekében két végtelenített láncot szereltek fel olyan speciális megragadó pofákkal, amelyeket két oldalról hidraulika révén a CT-re préselve lehet mozgatni. Ez a megragadó erő olyan nagy, hogy akár el is szakíthatja a lyukban megszorult CT-t. Az injektorfej tetején speciális bevezetést, úgynevezett hatványakat találunk, amelyek szerepe a dobhoz tárolt CT bevezetése a megragadó pofák közé úgy, hogy az meg ne törjön menet közben. A bevezető ív rádiuszának a dob rádiuszával megegyezőnek kell lennie a hajlítási igénybevétel miatt (erről a termelőcső fizikai jellemzőinek taglalásakor bővebben). A meghajtóegység két hidromotor, melyekkel 60 Mp húzóerő is elérhető. Nyugodtan állíthatjuk, ez már egy közepes lyukbefejező berendezés teljesítményével vetekszik.

2.2. A kitérésátló (KG) és a tömszelence

Az injektorfej alatt helyezkedik el a tömszelence és a kitérésátló. A tömszelence olyan hidraulikus működtetésű speci-

ális elasztikus műanyagbetétes tömítőrendszer, melyen keresztül a ki- és beépítést olyan kúton is könnyedén elvégezhethetjük, amelyen nyomás van. Bármilyen meghibásodás, kifúvás esetén a KG rúdra záró betétjének bezárása után a tömszelencetét cseréje a CT kiépítése nélkül művelet közben elvégezhető. A kitörésgátló-rendszer útján a kút biztonságba helyezhető. A kitörésgátló felépítése a következő (alulról felfelé):

- rúdra záró betét
- ék
- vágókés
- telezáró

Bármely CT-meghibásodás esetén (repedés, törés) a kútban lévő cső az ék bezárásával rögzíthető. A vágás után a telezáró betét zárásával a kút biztonságba kerül. A meghibásodás elhárítása után a bevágott CT kimentése könnyen elvégezhető.

2.3. Dob a csévélt termelőcsővel

A hidraulikus vezérlésű dob szerepe: tárolni a művelethez szükséges termelőcsövet, illetve a dobra szerelt forgó tömszelencén keresztül biztosítani a cirkuláció lehetőségét bármely pillanatban, beleértve a ki- és beépítés fázisát is. A termelőcsőnek a doból való letekerése, az injektorfejbe történő bevezetése, illetve az injektorban történő kiegyenesítése mind egy-egy hajlítási igénybevételek jelent. Kiépítés közben ugyanezek az igénybevételek érik. Elmondhatjuk tehát, hogy egy ki-beépítés alatt 6 hajlítási igénybevétel éri a CT-t. Ezek a hajlítások jelentősen túllépjék a rugalmas alakváltozás határát, és az anyag minden egyes hajlításkor maradó alakváltozást szenved. A példa kedvéért az 1 1/4"-es CT-t 13,5 m átmérőjű dobra tudnánk úgy feltekerni, hogy az anyag a rugalmas alakváltozás határán belül maradjon. További élettartamot csökkentő tényező, ha mindezen hajlítási igénybevétel olyan körülmények között zajlik le, amikor az öblítés érdekében a CT-n belső nyomás is van. A harmadik, élettartamot csökkentő tényező a kémiai hatások által bekövetkezett ridegedés, korrózió (sósav, H₂S stb.). A CT élettartambecslése három tényező együttes hatása alapján prognosztizálható, ami a biztonságos munkavégzés alapja.

2.4. A vezérlőkabin

Ez az a hely, ahol a CT-rendszer működtetőszervei és az összes ellenőrző műszer megtalálható a termelésmérőtől az öblítési és kútféjnyomás-mérőn keresztül a kitörésgátló-működtetőig bezárólag. A felszerelés kivételével egy ember felügyelete mellett minden egyes művelet innen irányítható és ellenőrizhető. A hidraulikus rendszer, amely az egész CT-rendszer működtetője, nemcsak a rugalmas erőátvitel, hanem a robbanásveszélyes munkafolyamatok miatt is az egyedüli elfogadható módot kínálta. Az injektorfejet, a tömszelencét, a kitörésgátlót, a dobot egyaránt működteti és bármely meghibásodás esetén a rendelkezésre álló hidraulikus akkumulátor révén a kút biztonságba helyezhető.

Ezek előrebocsátásával megállapíthatjuk, hogy a biztonságos munkavégzés feltételei rendelkezésre állnak és gondos tervezéssel, illetve munkavégzéssel a korábban csak „END-LESS TROUBLE UNIT”-nak aposztrofált egység igazán azt a szerepet fogja játszani a közeljövő kútkiképzési és javítási technológiáiban, amely előnyeivel fogva jár neki.

3. A CT-technológia szemben a hagyományos technológiákkal

3.1. Homok és egyéb ülepedés eltávolítása, kúttisztítás CT-vel

A leggyakrabban előforduló műveletek egyike a kútban felgyülemlött szilárd szemcsék kiöblítése CT-vel. A művelet sikeres végrehajtása érdekében a következő szempontok figyelembevétele elengedhetetlen:

- olaj- vagy gázkút
- rétegyomás
- az üledék szemcsemérete
- milyen méretű csőben öblítünk, és mennyi a súrlódási nyomásvesztés.

Az öblítőfolyadék megválasztása érdekében a pontos rétegyomásadat azért fontos, mert a használt folyadék hidrosztatikus nyomása plusz az öblítési nyomásvesztésnek együttesen egyenlőnek kell lennie a réteg nyomásával. Fontos továbbá számolni azzal, hogy a gyűrűs térben lebegő szilárd szemcsék megnövelik az öblítőfolyadék sűrűségét esetleg oly mértékben, hogy veszteség is felléphet. Ennek a következménye pedig a lecsökkent feláramlási sebesség miatt visszaulededés, a visszaulededett szemcsék pedig a CT megszorulásához vezethetnek.

Ha paraméterei (viszkozitás, sűrűség) miatt az öblítőfolyadék nem alkalmas az adott üledék kiöblítésére akár azért, mert a rétegyomás hidrosztatikus alatti, akár azért, mert a szemcsék méretüknél fogva gyorsabban süllyednek, mint az adott esetben elérhető maximális feláramlási sebesség, a megoldást a folyadék behabosítása kínálja. Ez a megoldás három szempont miatt is előnyös:

- Az egyik, hogy lecsökkenti a gyűrűs tér hidrosztatikus nyomását. Ebben az esetben fontos szerepet játszik a felszíni változtatható fúvóka folytonos szabályozó szerepe, a kiegyenlített lyuktalpi nyomásviszonyok érdekében.
- A másik, hogy a hab viszkozitása lényegesen nagyobb, mint az adott öblítőfolyadéké habosítás nélkül, aminek a jobb kihordás lesz az eredménye. A stabil hab (65–80%) bármely öblítőkör megszűnése esetén is képes a szilárd szemcséket lebegésben tartani, ami csökkenti a megszorulás veszélyét.
- A harmadik, ami az előzőekből következik, hogy a hab gátolja a kiszűrődést a rétegbe, ezért abban az esetben is minimális veszteséggel tudunk dolgozni, ha a gyűrűs téri nyomás meghaladja a rétegyomást. (A tapasztalat szerint akár 30 bart is elérhet.

Az adott öblítőfolyadék használatakor a következő tényezők egyszerre hatnak a rendszerre, és bármilyen tényező megváltozása a rendszer egyensúlyi állapotát megváltoztatja:

- öblítési ütem
- a CT utánengedési sebessége az ülepedésben
- a fúvóka mérete.

E három tényezőt folyamatosan és egyszerre kell figyelemmel kísérni a művelet alatt, és bármely nemkívánatos jelenség lép fel, a fentiek változtatásával a rendszert vissza kell állítani az egyensúlyi állapotba.

Vannak olyan esetek, amikor a kompaktálódott üledék, illetve a termelőcső belső felületén lerakódott vízkő, paraffin eltávolítására az öblítőfejen kilépő jethatású folyadék sem képes. Ezekben az esetekben két lehetőség kínálkozik, illetve

azok kombinációja. A mechanikus: a talpi csavarmotor, amely méreténél fogva alkalmas $2\frac{7}{8}$ "-es és nagyobb rakatokban elvégezhető fúrási munkálatokra. A 30 mkp nyomoték, amely egyrészt a korlátozott öblítési ütem, másrészt a CT-re visszaható reaktív erő miatt az elérhető legnagyobb érték, nem minden esetben elégséges. Ilyenkor a kémiai vegyszeres oldással kombináltan alkalmazható. A vegyszeres oldás a CT-n keresztszivattyúzott oldószerekkel végezhető. Ilyen oldószerek lehet vízkő esetén a sósav, vagy paraffin esetén az Aromatol. A vegyszerekkel feloldott, „felpuhított” anyagok azután könnyedén kiöblíthetők, illetve kifúrhatók.

3.2. Kútürités, kútindítás CT-vel

A kútmunkálati folyadékok, amelyek természetüknél fogva hidrosztatikailag túlegyensúlyozottak, ill. a lezárt kutakban felgyülemlett folyadékok eltávolítására kiválóan alkalmas módszer a CT-vel végzett kútüritési, kútindítási technológia. Ezzel a finoman szabályozható módszerrel kíméletesen, igen hatékonyan állíthatjuk termelésbe a kutakat. – Mit értünk kíméletes eljárásról? A hagyományos dugattyúzásos kútindítási eljárás lényege, hogy a folyadéknívó alá eresztett szerelvény megemelésekor a dugattyúzó szerszám fölött lévő néhány száz méternyi folyadékoszlopot a felszínre „emelve”, a kútban lévő folyadék hidrosztatikus nyomását lecsökkentve indítjuk be a kútba. Ez a módszer, legyen bármilyen jó kezű is a dugattyúzódob kezelője, sokszerű hatásként éri a nyitott réteget. A nem megfelelően konszolidált rétegváz könnyen összetörhet, amelynek következtében az áramlási csatornák elzáródnak és végzetes károsodást okozhatnak a kút további életében.

A nyitott réteg előtti szabályozott és fokozatos nyomáscsökkenés megvalósításának az eszköze a CT. A módszer előnyét az algyői vízbeszajtoló kutak tisztító termeltetésének bemutatásával szemléltethetjük. A visszajszajtoló kutakba benyomásra kerülő víz igen magas lebegő szilárdanyag-tartalommal bír és sok benne a baktérium. A beszajtoláskor ezek a részecskék a réteg felszínén mint egy szűrőn kiülnek, és azon az iszaplepenyhez hasonlóan a kiszűrődést gátolják. A hagyományos dugattyúzásos tisztító termeltetés a kutak „homokolását” okozták a nem megfelelő szilárdosságú homokkőrétegekben. Ezek a kutak a továbbiakban nem tudták megfelelően ellátni beszajtolófunkciójukat.

A CT-vel történő termeltetéskor, amelyhez vagy nitrogént, vagy segédgázt alkalmaznak, a következő alapvető szempontokat kell betartani:

- fokozatos depresszióbeállítás
- a beadagolt gázmennyiség minimalizálása a súrlódási nyomásvesztés csökkentése érdekében
- felszíni változtatható fúvóka alkalmazása.

A fokozatos depresszióbeállítás érdekében a gáz adagolását az első pillanattól meg kell kezdeni. Az optimális mélység eléréséig – a folyadékoszlop átgázolásával – elért depresszió néhány óra alatt alakult ki. A „homokolás” jelenségével az így indított kutak esetében nem találkozunk.

A gázmennyiség minimalizálása a mélység optimalizálása mellett és azzal összhangban történik:

- a beépítési mélység növelésével nő a réteg előtti depresszió és a beáramlott folyadékmennyiség
- ezzel együtt nő a súrlódási nyomásvesztés egyrészt a megnövekedett feláramlási sebesség, másrészt a leszűkült gyűrűs tér következtében

- ez visszahat a rétegre, csökkentve a beáramlott folyadék mennyiségét
- fellép tehát egy „egyensúlyi állapot” és egy ehhez tartozó folyadéktermelési érték
- ezeket az egyensúlyi értékeket felvisszük egy koordináta-rendszerre, amelyen az ordináták az adott beépítési mélység és a réteg előtti depresszió
- kapunk egy görbesereget, mely görbék sajátja a betáplált gáz mennyisége, és görbék alapján kiválasztjuk a számunkra legkedvezőbb paramétereket.

Ezzel a módszerrel hatékonyan, költséget is kímélve, látványos eredményeket értünk el.

3.3. Nyomásos cementezés CT-vel

Az olaj- és gázkutak termeltetése során a fázishatárok felé elmozdulnak, és a perforációk elvieszednek. Más esetekben a hiányos, illetve a lyukfalhoz és bélésűcsőhöz nem megfelelő módon tapadó cementpaláston keresztül a kútba nem csak a megnyitott perforációból történik beáramlás. Az ilyen perforációk kizárása, újjak megnyitása hagyományos technológiával (lyukelfojtás, szerelvényeltávolítás, nyomásos cementdugó-elhelyezés, új szerelvény beépítése, perforálása, a kút termelésbe állítása) minimum 2–3 hét. A CT-vel végzett átképzési művelet 3–5 nap alatt abban az esetben is elvégezhető, ha az új perforáció termelésbe állításához savazás is szükséges.

Nem kell tehát különösebben hangsúlyozni a művelet költségkímélő voltát, nem is beszélve az esetlegesen cserélendő szerelvények áráról, amelyeket a hagyományos technológiával (marás) távolítunk el a kútból. Természetesen a CT-n keresztül szivattyúzott cementtejek nem ugyanazon hatásoknak vannak kitéve, mint a hagyományos technológiával elhelyezett cementtejek, ezért az adalékolásuk is ennek megfelelően igen sokrétűen készül. A következő anyagok szükségeltetnek az extrém igénybevétel miatt:

- API „G” cement
- vízleadás-csökkentő
- súrlódáscsökkentő
- diszpergálószer
- habzágatló
- gélerősség-csökkentő
- kötészilazító

Természetesen sok olyan adalékot fejlesztettek ki a világon, amelyek több paramétert együttesen szabályoznak (vízleadás-csökkentő és kötészilazító egyben). Fontos továbbá, hogy a laborvizsgálat alatt a cementtejet bekeverés után hozszadalmias nyírési igénybevételnek kell kitenni, hogy a CT-n való átszivattyúzást (60 perc) megfelelően szimulálják. A berendezésnél készített cementtejből vett mintát szintén laborvizsgálatnak kell alávetni.

A CT-re szerelt tubing end lokátorral a CT végének pontosítása után a lyukelfojtás elvégezhető. (Pontosítani a cementdugóról is lehet, de a perforáció alá nem ajánlott leépíteni a lyukfalra hullott sok „szemét” miatt, amelynek felöblítése elkerülendő.) A cementtej leszivattyúzása után, ha a cementdugó elfér a termelőcsővéig alatt, azt a perforáció aljánál elhelyezve és fölé húzva, a kívánt mennyiséget beszajtolva végzük el a műveletet. Ha nem áll elegendő hely rendelkezésünkre, a műveletet a perforáció tetejéről végzett beszajtolással kezdjük, majd a kívánt mennyiség benyomása után a gyűrűs tér szabályozott fúvókáján keresztül az előírt cementdugó

hosszának megfelelő mennyiségű cementtejet eresztünk a bélcscsótérbe.

Mindkét variáció után a következő perforáció alatt néhány méter mélységben lévő szerszámvéggel történik az esetleges elcsurgó, elkeveredő cementmaradványok fojtásos kiöblítése. A fojtás mértéke a besajtolás végén beállt nyugalmi nyomásérték. A CKSZ után a cementdugó-megkeresés és leürítéses zárkásvizsgálat egyaránt elvégezhető CT-vel.

3.4. Savazási műveletek CT-vel

A legjobb eredményeket ezen a területen sikerült elérni. A CT-s savazások számos olyan előnnyel bírnak a hagyományos savazási eljárásokkal szemben, mint: a CT folyamatos mozgatásának, a kút gyors visszaindításának, ferde és vízszintes kutak kezelésének lehetősége.

A gáz- és olajkutak fúrása, kiképzése és termeltetése során olyan károsodások érhetik a réteget, amelyek csak savazási eljárásokkal szüntethetők meg. A különböző károsodások lehetnek: szilárd anyaggal történő eldugulás, vízblokk kialakulása, agyagduzzadás, lebegő részecskék. A leszűkült áramlási csatornák kitisztítása a hagyományos savazási technológiával csak oly módon volt lehetséges, hogy a kiképzett kút termelőcsőrákatán keresztül a rétegbe benyomták a savat, majd néha igen veszélyes (savas folyadék dugattyúzása) kútindítási eljárással a kutat ismét termelésbe állították. A művelet veszélyességén kívül a következő hátrányokkal is bírt ez az eljárás:

- A sav a termelőcsőrákról leoldott rozsdát és más szennyező anyagot (mint menetszír, vízkő, paraffin) a termelőcsővön keresztül tolva, és azt a rétegbe besajtolva néha komolyabb károsodást idézett elő, mint az azt megelőző állapotban fennállt.
- A másik, hogy a rétegben lereagált sav gyors visszatermelésének lehetősége nem volt meg, így a fáradt savból másodlagosan kicsapódó vegyületek további károsodáshoz vezettek.

Mindezek a problémák szerencsére ma már a múlté. A CT-vel végzett művelet alatt a kút termelőcsőrákai nem érintkeznek a friss savval. A mátrixsavazás megkezdése előtt, a réteg felületének tisztítása érdekében a mozgott CT nemcsak kémiai, hanem a jethatás miatt fizikai tisztító hatást is fejt ki a perforációk előtt. Így az effektív kezelt felület növelésével a termelékenység index további növekedését lehet elérni.

A művelet befejezése után a CT-n keresztül nyomott nitrogén alkalmazásával a kút azonnal és hatékonyan termelésbe állítható. Az ilyen módon felszínre juttatott lereagált savat biztonságosan kezelhetjük. A vízszintes és ferde kutakban is elvégezhető a CT-s savazások, mert az „alsó oldalon” megmaradó sav kitermelésének a lehetősége is adott, az újonnan kifejlesztett felfújható pakkerek révén a nyitott, illetve el nem cementezett béléscsövekkel kiképzett kutak lyukfalának szelektív savas kezelése is elvégezhető.

A savazásra, mint technológiára itt nem térünk ki, arra bőveges irodalom áll rendelkezésre.

4. A közeljövő lehetőségei a CT számára

A meglévő CT-állománnyal elvégezhető munkálatok bő tárházából szeretnénk néhányat itt bemutatni, illetőleg néhány olyan alkalmazásról beszámolni, amelyeket csak nagy ($2\frac{3}{8}$ "-tól $3\frac{1}{2}$ "-ig) átmérőjű CT-vel lehet elvégezni.

4.1. Gyorsító termelőcső alkalmazására kiképzett kutakban

Nem egy, valaha felszállva termelő olaj- és gázkút áll meg napjainkban a következő okok következtében.

- A termelvény folyadék-gáz aránya eltolódott a folyadék javára (elvizedés)
- A telep rétegnyomásával arányban a feláramlási sebesség a termelőcsőrákon lecsökkent.

Ezen okok következményeként a kúttalpon felhalmozódó folyadék a réteg előtt ellennyomást kifejtve további beáramláscsökkenést idéz elő. Ez a hatás gerjeszti önmagát, mert a beáramlás-csökkenés újabb feláramlási sebesség-csökkenést okozva a kútban lévő folyadék felszaporodásával a kút leállásához vezet.

Az ilyen kutak reaktiválásának egyik lehetősége – más, de lényegesen költségesebb eljárások mellett – a beépített CT-nek a karácsonyfába történő ültetését követő termeltetés.

Ezzel az eljárással a termelőcső karakterisztikáját megváltoztatjuk. A megváltoztatott „kiáramlási” tényezőhöz tartozó „beáramlási” érték egymáshoz való viszonya határozza meg a termelési viszonyokat. A csökkentett átmérőjű termelőcsővön történő termelés – amely két lehetőséget is kínál, az egyik a CT-n, a másik a két cső közötti gyűrűs térben – felgyorsult feláramlási sebességet eredményez. A kútfolyadék szuszpendált állapotának biztosítása a nagyobb sebességű gázáramban azt eredményezi, hogy a kútba belépő folyadék felszínre szállítása megvalósul.

A termeltetés optimalizálására az adott beráramlási görbe és a különböző átmérőviszonyokhoz tartozó kiáramlási görbék metszéspontjai közül a legnagyobb kiáramlási biztosítót kell választani. Gyakorlati szabályként itt is alkalmazható módszer; hogy a gázfeláramlásnak „in situ” minimum 3 m/s sebességűnek kell lennie.

4.2. Mentési műveletek CT-vel

A kútban lévő különböző szerelvények mentésére kiválóan alkalmas a CT azon oknál fogva, hogy a hagyományos vitlás drótnál egyszerűen erősebb, másrészt az öblítési lehetőség adott a mentendő tető tisztítása érdekében, harmadrészt ferde és vízszintes kutakban is lehet alkalmazni. Természetesen a mentések kivitelezése érdekében speciális eszközöket kellett kifejleszteni. A teljesség igénye nélkül néhány:

- hidraulikus ütőolló
- gyorsító közdarab
- hidraulikus oldó
- hidraulikus központosító
- hidraulikus overshoot.

Ezekre az eszközökre azért volt szükség, mert a CT-termelőcső mozgatása korlátozott. Dinamikus igénybevételre nem volt lehetőség. A mentési munkálatok pedig köztudomásúlag a hirtelen fellépő igénybevételt követelik meg. Egy másik ok, amiért speciális szerszámok igényeltek, hogy a CT-t forgatni nem lehet, így azokat a hagyományos mentőszerszámokat, amelyek forgatási mechanizmust igényelnek (könnyenoldó, terelőszerszámok) másokkal kellett helyettesíteni. Napjainkban ezek a szerszámok rendelkezésre állnak, és a közeljövőben a hazai mentési munkálatokban is alkalmazásra kerülnek.

4.3. Wire Line műveletek CT-vel

Az ötletet a CT Wire Line-nal történő kombinálására a ferde és vízszintes fúrások iránti megnövekedett kereslet ad-

ta. Az ok, hogy a geofizikai szerelvényeket 70°-os, vagy annál nagyobb ferdeségű kutakba nem tudták beereszteni. A nagyobb szilárdságú CT szemben a kábellel, alkalmas arra, hogy a végére szerelt szondát, perforálópuskát maga előtt tolva, a kívánt helyre juttassa.

A szondának a kihúzáskor a ferde lyukakban tapasztalható „ugrálása” szintén lecsökkenthető. Az ugrálás oka, hogy a lyukfalon fekvő szonda nem egyenletesen csúszik a lyukfalon, hanem a súrlódóerők következtében megáll, majd lecsúszik. Ez a felszínen folyamatos szelvényt teljesen meghamisítja az egyes szakaszok elnyújtásával, illetve más szakaszok összetömrítésével.

A CT belsejében lévő elektromos kábel útján a jelek a geofizikai szerszámokhoz és onnan a műszerkocsihoz továbbíthatók. Az első időszakban gondot jelentett a kábelnek a CT-be való juttatása. Ma már a gyártó cégek árulnak olyan CT-t, amelybe már a gyárban belefűzik az elektromos kábelt. A Magyarországon lévő CT-egységek szintén alkalmasak ilyen jellegű munkálatok elvégzésére, és ha a megrendelők ilyen igénnyel lépnek fel, a felszerelés rövid időn belül elvégezhető.

4.4. CT mint termelőcsőakat

Nagyobb átmérőjű (2" és fölött) CT alkalmazása kutak végleges kiképzésére már régóta foglalkoztatta a kutatókat. A nagy szilárdságú CT kifejlesztése után az álom valósággá vált. Az azonos átmérőjű hagyományos termelőcsövekkel, azonos szilárdságú folytonos termelőcsövekkel történő kútkiképzéseket a következő előnyök érdekében alkalmazzák:

- alulegyensúlyozott kutakba is beépíthető, ezzel is minimalizálva a rétegtárosodást a kútkiképzés folyamán
- gyors ki- és beépítési lehetőség
- nincs „gáztömörebb” cső, mint a kapcsoló nélküli cső.

A CT-rakat beépítés után a kútfejre szerelt speciális függesztőelembe beültethető, majd a vágás után a karácsonyfa felszerelhető. A függesztőelem olyan tömítő kivitelű, hogy az el nem fojtott kúton is elvégezhető az ültetés, tehát a lyukelfojtási, újraindítási és esetleges rétegteljesítés többletköltségek elkerülhetők.

4.5. Fúrás CT-vel

Az alulegyensúlyozott fúrás eszköze a CT. A folytonos fúrószárral történő fúrás megvalósulásának a gyenge szilárdságú CT komoly akadályt jelentett. A már korábban is említett fejlesztések eredményeként a 2" és nagyobb átmérőjű CT-k már alkalmasak voltak a nagyobb igénybevételek elviselésére, mint pl.:

- a fúró terhelését adó súlyosbítókat tömege
 - a csavarmotoron fúrás közben fellépő reaktív erő
 - a nagy szivattyúzási teljesítmény.
- A CT-vel történő fúrásnak a következő előnyei vannak a hagyományos fúrási technológiával szemben:

- alulegyensúlyozás a fúrás alatt, ami a ki- és beépítés folyamán fenntartható
- gyorsabb fúró-előrehaladás
- lerövidült ki- és beépítési idő
- folyamatos öblítés
- a felszíni szerelvények kisebb mértékű igénybevétele.

A túlegyensúlyozott fúrás közben elárasztott zónák a kút produktivitását erősen csökkentik. A CT-s fúrás alatt elárasztás nem lép fel. – Az alulegyensúlyozás másik kedvező hatása, hogy a felfúrt kőzetsemcsékre nem hat a túlegyensúlyozásból fakadó leszorító erő. A felszínen nincs szükség munkapadra, fúrótoronyra, hajtóegységre, közlőműre stb.

Megállapíthatjuk, hogy a TC-s fúrást előtérbe helyezi a magasabb szintű fúrástechnológia igénye a hagyományos technológiával szemben.

*

И. Грегор, инж.-технолог: **Распространение технологий с использованием гибких труб в Венгрии**

Анализируются возможности, вытекающие из использования новой технологии. Кратко излагается развитие применения системы в нефтегазовой промышленности. За несколько десятилетий перешли во всем мире на новую, быструю и особенно экономическую технологию ремонта, переоборудования и заканчивания скважин с применением гибких труб, которая представляется в качестве системы. Гидравлическая система, обеспечивающая условия быстрого и безопасно выполнения работ гибко приспосабливается к различным воздействиям. Рассматриваются распространённые и оправдавшиеся в Венгрии технологии. Эффективность операций, не нарушающих отложений (выполняемых в незаглушенных скважинах) превышает тех, выполняемых с применением традиционных технологий. Операции, проводимые без разбирания конструкции скважин (очистка, цементирование, кислотная обработка скважин) все без исключения требуют новый подход при формулировании будущих требований к операциям по заканчиванию скважин.

Dipl. Ing. J. Gregor: **Verbreitung des „coiled tubing” Verfahrens in Ungarn**

Erörterung der durch das neue Verfahren gebotenen Möglichkeiten. Kurze Übersicht des Fortschrittes in der Anwendung des Verfahrens in der Erdölindustrie. Im Laufe von wenigen Jahrzehnten hatte sich dieses neue, schnelle und äußerst ökonomische „coiled tubing” Verfahren (im weiteren CT) in der Sondenreparierung, Sondenkomplettierung und Sondenumformung weltweit verbreitet. Das CT Verfahren wird als System vorgeführt. Durch seine Flexibilität kann sich das hydraulische System den verschiedenen Effekten anpassen. Es werden hier die in Ungarn bereits verbreiteten und bewährten Verfahren besprochen. Die Formation schonenden Operationen (die in nicht totgepumpte Bohrungen durchgeführt werden) sind viel mehr wirksam als diejenige, wo traditionelle Verfahren eingesetzt werden. All die ohne Zerlegung der Sondenausrüstung durchgeführten Operationen (Bohrlochreinigung, Zementierung, Säurebehandlung) erfordern neue Denkweise bei der Feststellung der zukünftigen Erfordernissen der Bohrlochkomplettierung.

J. Gregor, Eng.: **Propagation of coiled tubing technologies in Hungary**

Analysis of the possibilities offered by the new technology. Brief survey of the history of its application in the oil industry. During

the last decades change over to the new, quick and highly economic coiled tubing technology (hereinafter called CT) in the field of well repair, completion and recompletion can be observed all over the world. The article is introducing CT as a system. The hydraulic system, providing for quick and safe working conditions is flexible and easily adaptable to different effects. Technologies already

spread and proved in Hungary are discussed. Formation sparring operations (not carried out in killed wells) are much more effective than those using traditional technology. Operations carried out without destruction of the well equipment (downhole cleaning, cementing, acidizing) are all requiring new approach when drawing up future requirements of well completion.

KÜLFÖLDI HÍREK

A világ gázfelhasználásának fejlődése

1994. június 20–23-án Milánóban gáz-világkonferenciát (World Gas Conference) rendeztek, ahol az IGU (International Gas Union) első-sorban a világ gázpiacának fejlődését tekintette át.

A világ gázfelhasználása folyamatos fejlődésben van. Még 1993-ban az ipari termelés csökkent, a gázfelhasználás növekedett. A felhasználás növekedése különösen az Egyesült Királyságban jelentős (18%) az északi-tengeri gázmezők felfedezésének eredményeképpen, de ugyancsak nagy volt a gázfelhasználás növekedése Kanadában (10%).

Az Egyesült Államokban 1986 óta érzékelhető a gázfelhasználás növekedése. Ma az USA nemcsak a világ második legnagyobb földgáztermelője kb. évi 500 milliárd m³-rel, de a régióban a legnagyobb gázimportőr is 65 milliárd m³-rel. Az iparban a gázfelhasználás állandóan – 1986 óta 36%-kal növekedett, és az új környezetvédelmi politika hatására a környezetet kevésbé vagy nem szennyező tüzelőanyagok használatát mind a szövetségi, mind az egyes államok adókedvezményekkel ösztönzik. A közeljövőben az elektromos energia termelése földgáz felhasználása révén megkétszereződik és jelentős lesz a gázfelhasználás a közlekedésben, elsősorban a legszennyezettebb városokban.

Japánban érdekes a helyzet. Ennek az országnak saját gázkészlete nincs, és ma a világ ötödik legnagyobb gázfelhasználója. 1975-ben 9 milliárd m³ gázt használt fel, 1993-ban pedig gázfogyasztása 55 milliárd m³ volt. Az utolsó öt évben az évi növekedés 25%-ot érte el. A gázfelhasználás mintegy 70%-át elektromos energia termelésére fordítják, a part menti nagy városi központokban még nagyobb az arány. A gázt cseppfolyósított gáz formájában tankerekben szállítják a csendes-óceáni régiókból és most indul be az Indiai-óceán mentéről és a Közép-Keletről, Indonéziából. Jelenleg az évi felhasználás 5–7%-kal nő, felgyorsul a növekedés a csendes-óceáni államok (Dél-Korea, Tajvan és az indiai kontinens) révén is, de már a közép-keleti országokban: Katarban, Jemenben is nő a felhasználás.

Oroszország keleti részén különösen nagy gázmezők vannak Szahalin szigetén. Ez lehetőséget ad a nagy ázsiai gáztávvezeték-hálózat kiépítésére Kína és Korea felé, valamint cseppfolyósított földgáz szállítására.

A világon Nyugat-Európa a fő gázenergia-fogyasztó: 1985-ben 260 milliárd m³-t használt, 1993-ban pedig 320 milliárd m³-t. Jelenleg a gáz felhasználásának 35%-át külső forrásokból, országokból szerzi be: a FÁK államaiból és Algériából. A felhasználás növekedése folytán a közeljövőben ellátóhálózatának bővítése szükségessé válik. Az orosz gázmezők bekapcsolásán, a sarki övezetekben levő forrásokon kívül Kazahsztán, Turkmenisztán, Irán, a Perzsa-öböl országai, Egyiptom, Líbia és Nigéria gáztermelésének az ellátóhálózatba való bekötését tervezték. 2000-ben a gázfelhasználás eléri az évi 400 milliárd m³-t.

A gázfelhasználás növekszik a nem ipari országokban is. Első helyen vannak az OPEC országai. 1975-ben a világ gázfogyasztásában 3,5%-kal vettek részt és jelenleg ez 9%-ra növekedett. A fejlődő országok gázfelhasználásának növekedési üteme kisebb. A gázt elsősorban az iparban használják, továbbá hő, mechanikus és elektromos energia termelésére, emellett a petrokémiai iparág is.

Indonézia, Malaysia és néhány dél-amerikai ország jelenleg fejleszt fő szállító- és elosztórendszerét, elsősorban az ipari és kisebb részben a háztartások ellátása céljából.

Oil Gas-European Magazin, 1994. 2.

Norvégia olajtermelése 1996-ban éri el a csúcst

Norvégia napi átlagos olajtermelése 1996-ban éri el a csúcst, 2,85 millió barrelt (jelenleg 2,38 millió barrel). Az évszázad végén 2,5 millió barrelre becsülik az ország napi olajtermelését. Az évi gáztermelés 63 milliárd m³-t ért el és 2000 után az évi export 29 milliárd m³ lesz.

Dánia olajtermelése

1993-ban 8,3 millió t volt az olajtermelés és 4 milliárd m³ a gáztermelés. Ez rekordév volt, a hazai felhasználást 20%-kal meghaladta. Dánia több éve exportál földgázt: 1,5 milliárd m³-t Németországba és Svédországba. Az eladással öt regionális gázelosztó társaság foglalkozik.

Olasz és orosz közös vállalat

Az AGIP megegyezett 50 + 50%-os részesedéssel az orosz Lukoil társasággal Oroszországban szénhidrogén-kutatási és -termelési tevékenység folytatására Nyugat-Szibériában és a Kaszpi-tenger orosz részén.

Az AEG építi az orosz gáztávvezeték-rendszer diszpécserközpontját

A Gazprom 173 millió DM összegben egyezett meg az AEG Daimler-Benz Industrie vállalattal az oroszországi gázszállító és elosztó hálózat központi diszpécserszolgálatának kiépítésére. Moszkvában egy központi helyről figyelik, vizsgálják és irányítják a hálózatban a gáz elosztását. Az irányítórendszer komputerét és szoftvereit az AEG szállítja és ezek kezelésére betanítja a személyzetet. A teljes projektet a betanítással együtt 1995 márciusában fejezik be.

Oil Gas-European Magazin, 1994. 2.

K. L.

Ecuador új olajtávvezeték építését tervezi

Az ecuadori kormány egy 600 M \$ értékű olajtávvezeték építésére vonatkozó nemzetközi kiírást tett közzé. Ezzel Ecuador az eddiginél egyharmaddal több olajat tudna az Amazonas-dzsungel térségéből a Csendes-óceán partjához szállítani. A pályázatot elnyerő 15 éven át üzemeltethetné a vezetékét, ezután a vezeték Ecuador állam tulajdonába megy át. Az új csővezetékét a már működővel párhuzamosan kívánják fektetni.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. márc.

Turkovich Gy.

Sajátosságok az aszfaltén-gyanta-paraffin organokomplexek kiválásának folyamatában 2. r.

PUSKÁS SÁNDOR-
BALÁZS JÁNOS-
DÉKÁNY IMRE

ETO: 622.276:532.135

Tanulmányoztuk a jellemző algyői olajokból származó paraffinos kiválások kémiai összetételét és ezek hatását a víz-olaj emulziók stabilitására és reológiai tulajdonságára. Első lépésben megvizsgáltuk a kiválás négy fő komponensének (paraffin, aszfaltén, gyanta, hidrofób szilárd rész) szerepét. Azután különböző arányú keverékeket készítettünk a frakciókból, lépésről lépésre közelítve az eredeti összetételhez. Szintén tanulmányoztuk az alifás/aromás diszperzió közegű rendszerek hatását az emulzió stabilitására és reológiai tulajdonságára. Tanulmányunk többek között magába foglalja a határfelületi feszültség mérésének és a klasszikus reológiai, valamint a határfelületi reológiai méréseknek az eredményeit. A modellkísérletek eredményeit kitűnően tudtuk alkalmazni az algyői kőolajtermelő rendszer üzemeltetésében.

Bevezetés

A paraffinbázisú nyersolajok termelése, gáztalanítása, víz-és szilárdanyag-mentesítése során jellemző összetételükből és kolloid szerkezetükből adódóan egy sor nehézség adódhat. A gondok fő forrása az, hogy ezek a nyersolajok többek között jelentős mennyiségű természetes felületaktív anyagot (aszfaltént, gyantákat), nagy relatív moláris tömegű, önállóan szilárd halmazállapotú paraffinokat tartalmaznak, melyek a külső tényezőktől függően igen eltérő formában és eloszlásban lehetnek jelen.

A nyersolajok nagy nyomáson és magas hőmérsékleten a tárolóréteg körülményei között micellaoldatnak tekinthetők [1–5]. A szénhidrogén-tárolókban a nyersolaj könnyű komponensei és a rendszerint szuperkritikus állapotban lévő gázok a nagy moláris tömegű, „szilárd” paraffinok jó oldószerei, de a felületaktív jellegű aszfalténekből és gyantákból reserve-micellák képződnek. Ez a micellaegyensúly a mélyen fekvő tárolókban geológiai idők alatt alakult ki. Amikor azonban egy kút termelni kezd, a kútsatorna irányába csökkenő nyomás és hőmérséklet következtében a szubkritikus frakció oldó hatása hirtelen lecsökken. Ennek következtében már a tárolókörzetben is kiválhatnak a nyersolajokban eredendően oldott állapotban levő aszfaltének, gyanták és szilárd paraffinok. Ez a kiválás folytatódik a termelőcső falán, kis áramlási sebességű helyeken stb., amelynek rendszeres eltávolítása lényeges mértékben megnöveli a termelés költségeit.

A nyersolajokban, ill. belőlük a szerves szilárdanyag-kiválás jellemző példa a folyadék–szilárd egyensúlyra, ami az oldatok termodinamikájának alapelveivel magyarázható [6]. Ha a kiválás a nyomás- és hőmérséklet-csökkenés vagy rétegvízzel való keveredés következménye, akkor a paraffinok a rendszerint jelen levő gyantákkal és aszfalténnel együtt struktúrálnak,

ill. válhatnak ki szilárd felületeken. Ez a kiválás döntően reverzibilis jellegű.

Mivel a gyanták és a paraffinok oldékonysága nő, az aszfaltének pedig csökken a hőmérséklet növekedésével, magasabb hőmérsékletű helyeken (hőcserélőkben, desztillátortornyokban) csak az aszfaltének rakódnak le. Hasonló a helyzet, ha a viszkozitáscsökkentés érdekében gázolint adagolnak a strukturált paraffinbázisú nyersolajhoz, mivel a gázolinnal a gyantákat és paraffinokat oldja, az aszfaltének ugyanakkor kicsapószerre. A nyersolajokból az aszfalténkiválás pedig döntően irreverzibilis jellegű.

A nyersolajokban, ill. belőlük a szerves szilárd anyag szilárd felületen történő kiválásának mechanizmusával, befolyásolási lehetőségeivel számos publikáció foglalkozik [7–14]. Részletesen tárgyalják az aszfaltének és gyanták, ill. a nagy relatív moláris tömegű szilárd paraffin-szénhidrogének relatív mennyisége és kolloid szerkezete, valamint a nyersolajok reológiai sajátosságai és emulgeálóképessége közötti összefüggést [15–17], ill. közvetlenül a nyersolajtermelésre gyakorolt hatását [18–19].

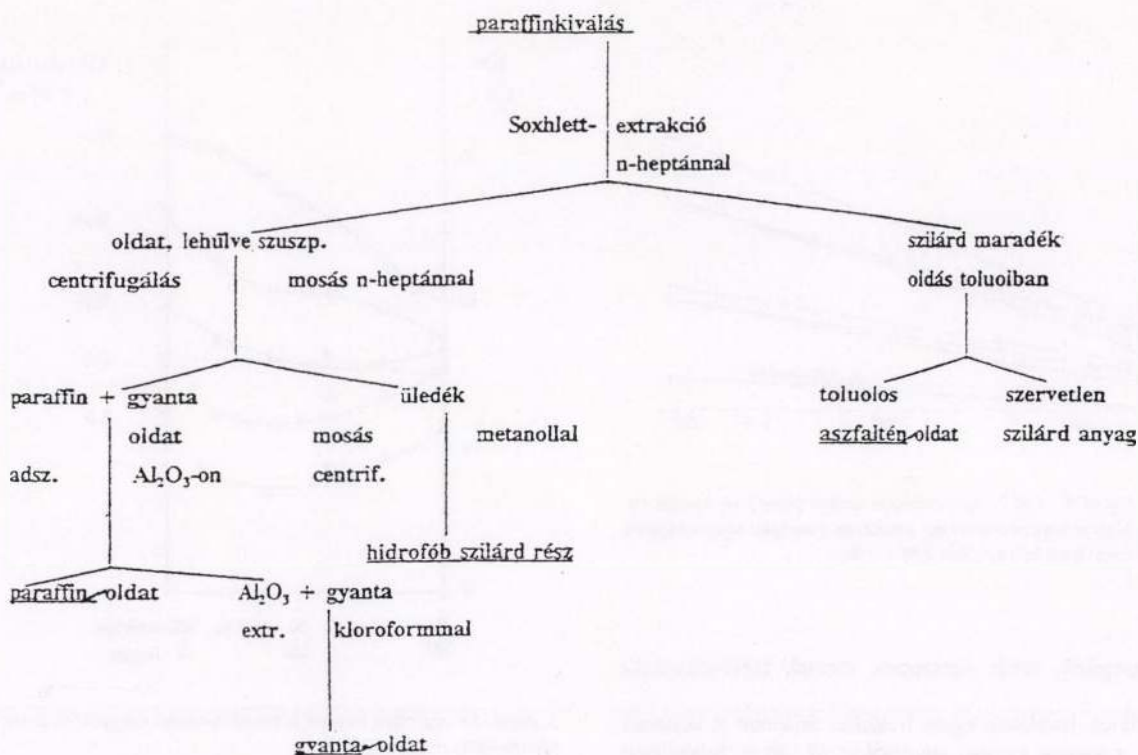
A szakirodalomban közölt eredmények rendszerint egy konkrét nyersolajra, ill. termelési körülményeire vonatkoznak, melyekből nem lehet általánosítható, konkrétan az algyői mező termelvényeire is egyértelműen érvényes következtetéseket levonni. Ezért vizsgáltuk néhány jellemző algyői paraffinos nyersolajból a termelőcső falán kivált anyag összetételét, jellemző frakcióit és azoknak a víz-gázolaj emulziók stabilitására és reológiai sajátosságaira kifejtett hatását.

Kísérleti anyagok és módszerek

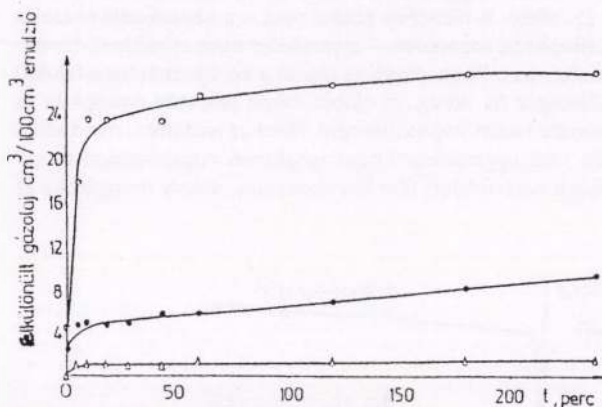
Vizsgáltuk az Alg-634., Ti-1., az Alg-805., Csd-2., és az Alg-556., Ap-13/b kutak termelőcsőében kivált szilárd szerves anyagok frakció-összetételét és az egyes frakciók emulgeáló és szerkezetképző hatását. A frakcionálást az alábbi séma szerint végeztük (1–2. ábra).

A modellemulziók készítéséhez technikai gázolajat használtunk. Az emulziókat egy UNIVERSAL LABORATORY AID 309-es keverővel készítettük 10 perces keveréssel, és 100 s^{-1} fordulatszámmal. Minden kísérletnél a gázolajban oldott kiváláshoz adagoltuk a vizet, keverés közben. A kész emulziót kalibrált mérőhengerekbe töltöttük és figyeltük a szeparációt az idő függvényében.

A reológiai tulajdonságokat egy RHEOTEST-II rotációs viszkoziméterrel, a határfelületi reológiát pedig a HAAKE-ROTOVISCO RV-20 CV-100 viszkoziméterrel mértük 298 + 1 K-en. A három kútból származó kiválás frakció-összetételét az 1. táblázat tartalmazza.



1. ábra. Paraffinos kiválások frakcionálása

2. ábra. Az Alg-805., Csd-2. kútból származó paraffinos kiválás hatása a víz-gázolaj emulziók stabilitására. Kiválás g/100 cm³ az emulzióban: -0-0,5; -- 1,0; -△- 2,0; fázisarány: 1:1; emulgeálási és vizsgálati hőmérséklet 298 + 1 K

A termelőcsőben kivált szerves szilárd anyag a felső pannon rétegből, viszonylag kis mélységből termelő Alg-634. Ti-1. kút esetén szappanpehelyszerű, szürkésfehér színű, döntően paraffin-szénhidrogénekből áll. A mélységgel nő a kiválás aszfaltén-, ill. gyantatartalma, szilárdsága fokozódik, színe fokozatosan feketére változik (Alg-556. Ap-13/b). Mindegyik minta

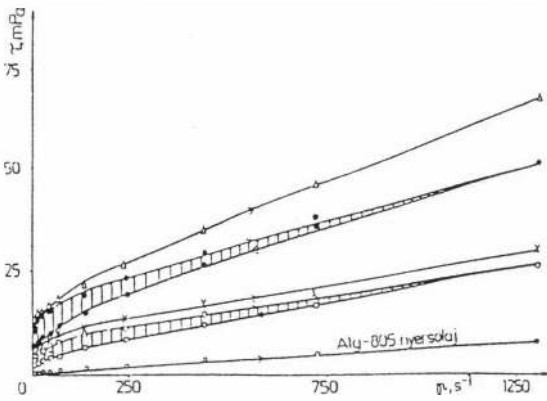
1. táblázat

Paraffinos kiválások összetétele

Olajkút	Aszfaltén	Gyanta	Paraffin	Hidr. szilárd	Szervetlen szilárd
	g kiválás/100 g frakció				
Alg-634. Ti-1.	0,05	0,3	42,1	53,9	0,1
Alg-805. Csd-2.	1,30	3,7	49,5	45,2	0,3
Alg-556. Ap-13/B	3,70	7,9	63,5	24,6	0,3

tartalmaz hidrofób szilárd részt, amely nagy molekulatömegű és nem oldódik *n*-heptánban.

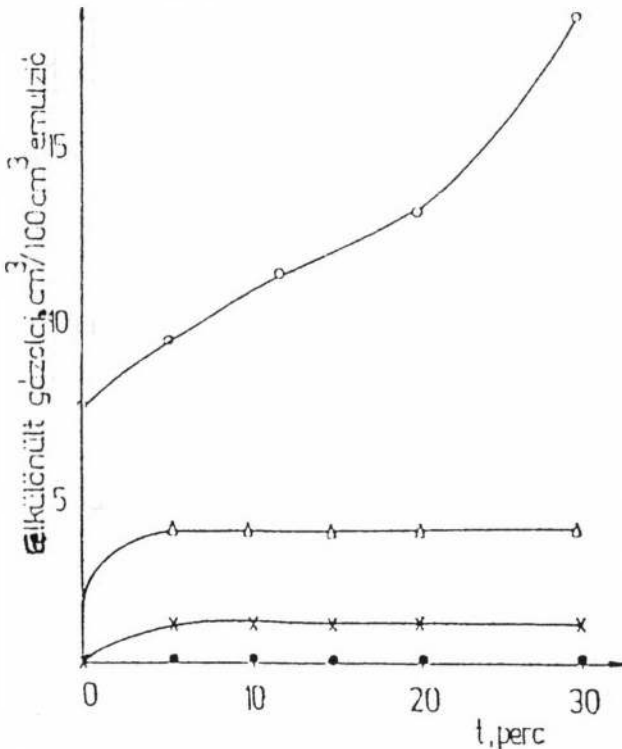
A kiválások tulajdonságai szempontjából döntő jellegű az aszfaltének, gyanták és a hidrofób szilárd rész egymáshoz való aránya. A paraffinos kiválás már viszonylag kis mennyiségben adagolva képes a víz-gázolaj invert emulziók stabilizására. A paraffinos kiválás már enyhe melegítéssel és keveréssel a saját nyersolajában feloldható, ezáltal megnő a nyersolaj vízbeépítő képessége és a létrejövő emulzió egyre konzisztensebbé, nagyobb mozgási ellenállásúvá válik (3. ábra). Az emulziók min-



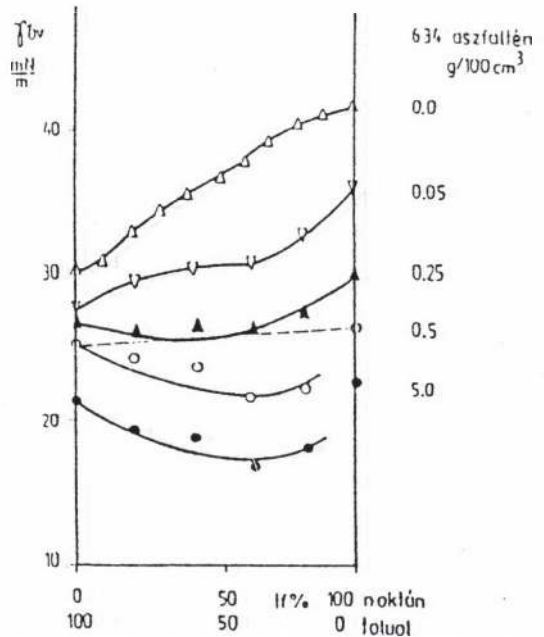
3. ábra. Az Alg-805., Csd-2. nyersolajában oldott paraffinos kiválás hatása az 1:1 fázisarányú víz-nyersolaj emulziók reológiai sajátosságaira. Emulgeálási és mérési hőmérséklet 298 + 1 K

dig olajközegűek, tehát vízcseppek vannak szétoszlatva az olajban.

A paraffinos kiválások egyes frakciói önállóan is képesek stabilizálni a gázolaj közegű emulziókat (4. ábra). Különösen szembetűnő a hidrofób szilárd rész nagy emulgeáló hatása. A vele készült víz-gázolaj emulziók nemcsak 30 perc, de 1 napi állás után sem mutattak fázisszeparációt.

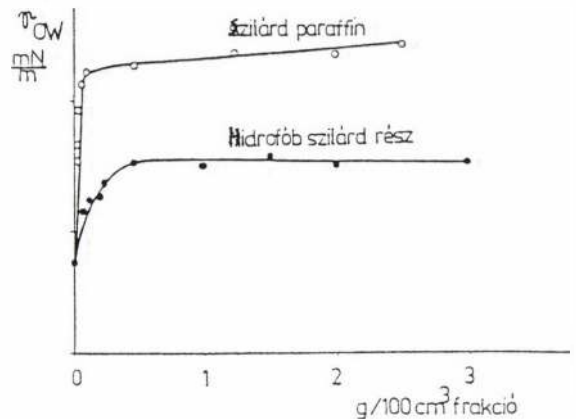


4. ábra. A paraffinos kiválás és frakcióinak hatása 1:1 fázisarányú víz-gázolaj emulziók stabilitására. x-teljes kiválás; - hidrofób szilárd rész; Δ-aszfaltén; o-maltén

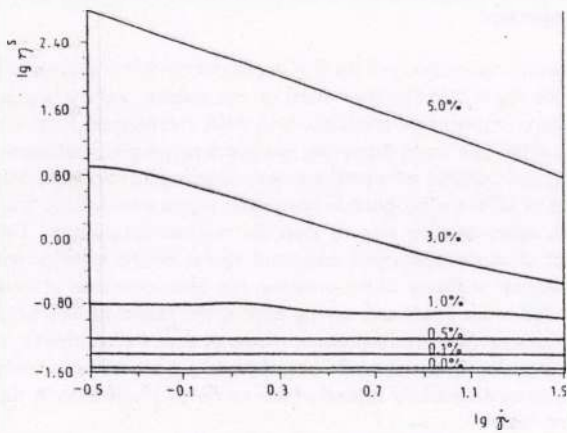


5. ábra. Az aszfaltén hatása a toluol-n-oktán elegyek és a víz közötti határfelületi feszültségre

A paraffinos kiválás frakciói közül a gyanta, de különösen az aszfaltén felületaktív jellegű anyag. Lényegesen csökkenti a toluol-n-oktán elegyek, ill. a víz közötti határfelületi feszültséget (5. ábra). A hidrofób szilárd rész – a kereskedelmi táblás paraffinokhoz hasonlóan – ugyanakkor nem csökkenti, hanem jelentős mértékben növeli az olaj és a víz közötti határfelületi feszültséget (6. ábra), az előbbi mégis jelentős emulgeáló és stabilizáló hatást képes kifejteni. Mind az aszfaltén, mind a hidrofób rész ugyanakkor képes megfelelő rugalmasságú és szilárdságú határfelületi film létrehozására, amely meggátolja az



6. ábra. Az Alg-634. hidrofób szilárd rész, ill. a paraffin hatása az Alg-634. nyersolaj könnyű párlata és a víz közötti határfelületi feszültségre

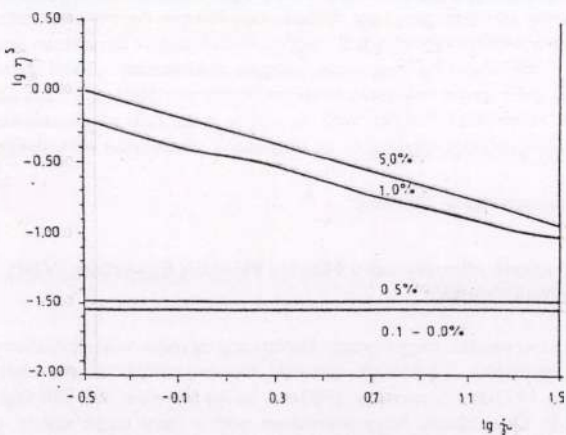


7. ábra. Az aszfaltén hatása a 86,0–14,0 térfogatarányú n-oktán–toluol elegy és a víz közötti határfelületi viszkozitásra

emulgeált cseppek összefolyását, ill. a fázisszeparációt (7. és 8. ábra).

Következtetés

- A paraffinbázisú nyersolajokból a termelőcsőben képződő paraffinos kiválások összetétele jellemző a származási helyre.
- A hidrofób szilárd rész nagy molekulatömegű szilárd paraffinok keveréke, amely képes stabilizálni a víz–olaj emulziókat.
- A paraffinos kiválásokkal vagy frakcióikkal stabilizált emulziók plasztikus-tixotrop rendszerek.
- Az aszfaltének és gyanták felületaktívak, csökkentik a határfelületi tenziót a toluol–n-oktán keverék és a víz határfelületén.



8. ábra. A hidrofób szilárd rész hatása a 86,0–14,0 térfogatarányú n-oktán–toluol elegy és a víz közötti határfelületi viszkozitásra

- A hidrofób szilárd rész növeli a határfelületi tenziót a víz és a nyersolaj fázis között.
- A hidrofób szilárd rész, hasonlóan az aszfalténhez, képes egy szilárd határfelületi film létrehozására, növelve a határfelületi viszkozitást és az emulzió stabilitását.

IRODALOM

- [1] Carnahan, N. F., L. Quintero: 12th IUPAC Int. Conf. Chem. Thermodynamics, Snowbird, 16 (1992).
- [2] Kim, S., Johnston, K. P.: AIChEJ., **33**, 1603 (1987).
- [3] Sampanella, E. A., Mathias, P. M., O'Connell, I. P.: Ibid., **33**, 2057 (1987).
- [4] Gale, R. W., Fulton, I. L., Smith, R. D.: J. Am. Chem. Soc., **109**, 920 (1987).
- [5] Fulton, J. L., Smith, R. D.: J. Phys. Chem, **93**, 4198 (1988).
- [6] Hansen, J. H. et al: AIChEJ., **12**, 1937 (1988).
- [7] Won, K. W.: Fluid Phase Equilibria, **30**, 265 (1988).
- [8] Szilas A. P.: Kőolaj és Földgáz, **115**, 1 (1982); **122**, 1 (1989).
- [9] Kumar, S. M. N., Agrawal, Y. K.: Chemicals in the Oil Industry (Ogden, P.H. eds.), The Royal Society of Chemistry, p. 176, 1988.
- [10] Schadenber, H., Vos, B.: Ibid., p. 191, (1988).
- [11] Puskás S.: Kőolaj és Földgáz, **6**, 171 (1987), **21**, 361 (1988).
- [12] Ponomarev, A., Mostabaev, B.: Proc. Third Symp. on Mining Chem., Siófok, p. 51, (1990).
- [13] Stephenson, J. K.: Petr. Eng. Int., **6**, 24 (1990).
- [14] Charles, J. G., Marchinew, R. P.: J. Can. Petr. Techn., July-August (1986).
- [15] Emulsions. Fundamentals on Aplications in the Petroleum Industry (Schramm, L. L. eds), American Chemical Society, Washington D. C., 1992.
- [16] Dékány I., Müller J., Puskás S., Regdon, I., Balázs J., Gilde, M.: Proc. Third Symp. on Mining Chem., Siófok p. 231, 1990.
- [17] Graham, D. E.: Chemicals in the Oil Industry (Ogden, P. H. eds.), The Royal Society of Chemistry, p. 155, 1988.
- [18] Carnahan, N. F.: J.P.T, October (1989).
- [19] Mandell, J. L., Jessen, F. W.: J. Can. Petr. Techn., April-June (1972).

*

Ш. Пушкаш, инж.-нефтяник–д-р Я. Балаж, инж.-химик–И. Декань, инж.-химик: **Особенности в процессе выделения асфальтосмолопарафиновых органокомплексов (АСПО)**

Изучались химический состав отложений парафина из характерных нефтей месторождения Алдье и их влияние на стабильность и реологические свойства эмульсий вода-нефть. В первый этап исследовалась роль четырех основных компонентов отложений (парафин, асфальтен, смола, гидрофобные твердые части). После этого были изготовлены смеси разной пропорции из фракций, постепенно приближаясь к исходному составу. Исследовалось также влияние систем с алифатической-ароматической дисперсионной средой на стабильность и реологические свойства эмульсий. В статье между прочим приводятся результаты измерений поверхностных напряжений, классических реологических, а также поверхностных реологических измерений. Результаты проведенных на моделях исследований с успехом применялись в эксплуатации нефтедобывающей (нефтепромысловой) системы месторождения Алдье.

Dipl. Ing. S. Puskás–Dipl. Ing. Dr. J. Balázs–Dipl. Ing. I. Dékány: **Eigenheiten im Ablagerungsprozess organischer Asphaltene-Harz-Paraffin Komplexen**

Es wurde die chemische Zusammensetzung der Paraffinablagerungen aus Erdölen, charakteristisch für das Algyő Feld, sowie deren Auswirkung auf die Stabilität und die rheologische Eigenschaft der Wasser-Öl Emulsionen untersucht. Als erster Schritt wurde die Funktion der vier Hauptkomponenten der Ablagerung (Paraffin, Asphaltene, Harz, Hydrophobfestteile) untersucht. Nach dem wurden aus den Fraktionen Mischungen verschiedener Proportion hergestellt, die originale Zusammensetzung Schritt für Schritt annähernd. Die Wirkung der aliphatisch/aromatischen Dispersionsmedium auf die Stabilität und die rheologische Eigenschaft der Emulsion wurde ebenfalls untersucht. Im Artikel sind, unter anderem, auch die Ergebnisse der Grenzflächenspannungsmessung und der klassischen rheologischen, sowie der rheologischen Grenzflächenmessungen enthalten. Die Ergebnisse der Modellexperimente konnten mit gutem Erfolg im Betrieb der Erdölproduktion in Algyő verwendet werden.

S. Puskás, Eng.–Dr. J. Balázs, Eng.–I. Dékány, Eng: **Specialities in the process of deposition of asphaltene-resin-paraffin organic complexes**

Chemical composition of paraffin deposits from oils characteristic for the Algyő field and their effect on the stability and rheological property of water-oil emulsions have been investigated. First, the role of the four main depositing components (paraffin, asphaltene, resin, hydrophobic solid part) has been examined. Thereafter, mixtures of different proportion have been prepared from the fractions, approximating step by step the original composition. The effect of aliphatic/aromatic dispersed agents on the stability and rheological property of the emulsion has been examined as well. Included in the study are, among others, the results of interfacial tension measurements and classic rheological, as well as interfacial rheological measurements. Results of modelling experiments could have been successfully applied in the crude oil production in the Algyő field.

KÜLFÖLDI HÍREK

13. Nemzetközi tömegspektrometriás konferencia

A Magyar Kémikusok Egyesülete 13. alkalommal rendezi meg a Nemzetközi Tömegspektrometriás Konferenciát **augusztus 29. és szeptember 2. között** Budapesten, a Budapest Kongresszusi Központban (Bp. XI., Jagelló út 1–3.).

A tömegspektrometria olyan műszeres kutatási módszer, amelyet széleskörűen alkalmaznak a természettudományok minden területén, gyakran olyan problémák esetében is, amelyek más módszerrel nem oldhatók meg. Alapelve atomok és molekulák tömegének pontos meghatározása, ami lehetővé teszi nemcsak azonos kémiai elem különböző izotópjainak meghatározását egymás mellett, de kémiailag azonos tömegű, de eltérő atomi összetételű (pl. CO₂ és N₂O) molekulákét is, akár százezres tömegű óriás molekulák esetében is. Így egyedülállóan nagy teljesítményű analitikai módszer, különösen mert érzékenysége és kimutatási határai is rendkívül kedvezőek mind a szerves, mind a szerves analitikában. Ezen túlmenően molekulák szerkezetvizsgálatára is széles körben alkalmazható, különösen a biológiai óriásmolekulák területén vált lehetővé rendkívül gyors előrehaladást. Nem csoda, hogy az induláskor fizikai–kémiai területre korlátozott tömegspektrometria ma legjelentősebb eredményei a biológiai tudományokat szolgálják.

A konferencián érdekes előadások hangzanak majd el például a peptid-, illetve a fehérje-kémia, valamint a rákkutatás területéről, a geológiai, környezetvédelmi, izotópjomjelzéses kutatásokról és technológiai alkalmazásokról.

A budapesti konferencia különös jelentősége, hogy itt tartja alakuló ülését az Európai Tömegspektrometriás Egyesület, és itt szervezik meg az egész világra kiterjedő nemzetközi egyesületet is.

Mindezekről előzetesen bővebb tájékoztatást nyújt *Cornides István* professzor az MKE Titkárságán (telefon: 201-6883).

K. L.

Norvégia fontolgatja, hogy felfüggeszti a Barents-tengeri kutatásokat

A norvég állami energiakonzern, a Statoil fontolgatja, hogy a Dél-Barents-tengeren folytatott kutatásait megszakítja. Rövidesen el kell

dönteniök, hogy tovább kutatnak-e Barents-tengeren, vagy más területekre települnek át a norvég self térségében. Az 1980-tól kezdett kutatás óta 52 olajleletet kaptak, azonban egyetlen leletet sem lehetett gazdaságilag értékesíteni. A területet elsősorban földgázforrásként kezelik, jóllehet még eddig nincs lehetőség az elszállításra. A norvég kormányzat az utóbbi időben kiadott egy Fehérkönyvet, hogy az olajvállalatoknak új termelési feltételeket és kondíciókat kínáljanak, valamint hogy a kőolaj-vállalkozók csökkenő érdeklődését a Barents-tenger iránt újra felélesszék.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. apr.

Új eljárás a szintézisgáz-termelés tökéletesítésére

Dániában olyan szintézisgázt gyártó eljárást fejlesztettek ki, amely autotermális reformálást (ATR) alkalmaz. Ez a flexibilis folyamat parciális oxidációt és adiabatikus-gőz reformálást foglal magába a CO vonatkozásában dús gáz elérésére, a költségek csökkentése mellett. Az alapanyag szénhidrogén, vagy földgáz, vagy benzin. Az eljárással folytatott próbázemi tapasztalatok nagyon kedvezőek, a beruházási költsége – különösen, ha kénmentes földgázt alkalmaznak –, jóval alacsonyabb, mint egyéb szintézisgáz-technológiák esetében. Dán szakemberek részletesen beszámolnak az eljárás ilyen célú alkalmazásának műszaki-gazdasági előnyeiről és nagyüzemi alkalmazási lehetőségeiről.

Hydrocarbon Processing, 1994. márc.

A recesszió ellenére nő a Német Mérnök Egyesület (VDI) tagjainak száma

Ez az egyesület, mely Nyugat-Európa legnagyobb műszaki-tudományos egyesülete, a gazdasági visszaesés ellenére tovább növelte taglétszámát 1993-ban is mintegy 2000-rel, és így kerekén 121 500 tagot számlál. Öröndetes, hogy jelentősen nőtt a fiatal tagok száma, ill. részaránya. Míg 1969-ben csak 15,5% volt a fiatal, 1993-ban 37% volt 35 évnél fiatalabb. Ez a fejlődés mutatja, hogy nemcsak a sokat szidalmazott ún. „egyesületi fáradtság” lehet az oka annak, hogy sok egyesület utánpótlási gondokkal küzd.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. máj.

Turkovich Gy.

NEKROLÓG



Albrecht Béla
1921–1993

Ismét megfogytakozott az „olajosok” nagy családja szeretett tagársunk, kollégánk, Albrecht Béla elhunytával. Személyében egy szakmailag elkötelezett, családszerető, értékes emberi tulajdonságokkal rendelkező barátot veszítettünk el. Az olajipar iránti ragaszkodása édesapja példáján érlelődött benne, aki 1939-től 20 éven át dolgozott az olajipar „bölcsojének” tekinthető bázakerettyei olajmezőben, gázolintelepi főművezetőként. Béla fia a sorkatonai idejének letöltése után szintén ott állt munkába mint gázolintelepi gépész. 1964-től a Dunántúli Kőolajtermelő Vállalat főenergetikusává nevezték ki. 1965-ig Bázakerettyén, 1965-től nyugdíjazásáig Gellénházán dolgozott. Szakmáját szerető, lekiismeretes, precíz ember volt. Szeretettel foglalkozott a pályakezdő fiatalokkal. Szívén viselte a természet- és a környezetvédelem érdekét, aktívan vett részt a térség vízminőség-védelmi-kárelhárítási munkájának megszervezésében, irányításában, cikkeket írt, előadásokat tartott. A szakmai hagyományok megőrzésének és ápolásának odaadó híve volt: a Magyar Olajipari Múzeum tevékenységét – megalakulásától kezdve – mint baráti-köri pártoló tag segítette. Az OMBKE kőolaj- földgáz- és vízbányászati szakosztálya dunántúli csoportjának 1962 óta volt tagja. 1981-ben történt nyugdíjba vonulása után is nagy lelkesedéssel vett részt egyesületi rendezvényeken. Aktív és értékes közreműködésének elismeréseként tisztelte meg a csoport azzal, hogy vezetőségválasztó taggyűlésein három cikluson át választotta meg korelnöknek. Művészi hajlamait a bázakerettyei és a gellénházi zenekarok zongoristájaként, valamint a nagykanizsai zeneiskola Bázakerettyére kihelyezett tagozatának zongoratanáraként kamatoztatta a saját örömeire és környezete hasznárára. Nyugdíjas éveiben több időt szentelhetett szeretett családjának, unokáinak és kedvenc foglalatosságainak, a festészetnek, horgászatnak és az utazásnak. Emlékét megőrizve köszönünk el tőle az utolsó

Jó szerencsével!

(D.-né)

HAZAI MŰSZAKI LAPOK SZEMLÉJE

A **Bányászat** 1994. évi 2. számában *Novák Sándor*: A karsztvíz-szint-felengedéssel megvalósítandó ivó- és hévízkinyerés Kincsesbá-

nyán a bauxitbányászat befejezése után c. írásában meghatározza a kincsesbányai bauxitbányászati karsztvízkiemelés helyét és szerepét a Dunántúli-középhegység karsztvízforgalmában és javaslatokat tesz az ökológiai szempontokat is kielégítő, gazdaságos, hosszú távú ivó- és hévízkinyerésre.

Az **Energiagazdálkodás** 1994. évi 7. száma közli *Jakob Károly*: környezetbarát kőolajtermékek gyártása és forgalmazása c. tanulmányát, amelyben a szerző megállapítja, hogy hazánkban az olajipar fordította a legnagyobb fejlesztési összegeket a környezetvédelemre:

A hazánkban forgalomba kerülő üzemanyagok 85–90%-át előállító MOL Rt. üzletpolitikájának alapeleme a minőség védelme, és előkészítés alatt van az üzemanyagok minőségét ellenőrző laboratóriumának ISO 9000 szerinti akkreditálása.

Az **Ipargazdaság** 1994. évi 4. számában találjuk dr. *Pakucs János–Somogyi Miklós* cikkét, amely a műszaki értelmiség helyzetének felmérése és értékelése a munkaadói vélemények alapján címmel jelent meg. A szerzők megállapítják, hogy a műszaki értelmiség helyzete, jövőbeli lehetőségei elválaszthatatlanok az ipar helyzetétől, ezért – talán az oktatást kivéve – nem a műszaki értelmiség helyzetével, hanem az ipar helyzetével kell foglalkozni, mert az ipari fellendülés maga után vonja a műszaki értelmiség helyzetének javulását. Az ipari fellendülés csak reális feltételekből kiinduló iparpolitika és K + F politika alapján képzelhető el, ami viszont szerves része az ország gazdaságpolitikájának.

Az 5. számban olvashatjuk *Pogány László*: A hazai földhőhasznosítás fejlesztésének gazdasági kilátásai c. írását, amelyben a szerző felhívja a figyelmet, hogy az energiakoncepció szerint a kedvező természeti adottságú hazai földhő évi felhasználása a potenciálisnak mindössze 7%-a. A hasznosítás, több egyéb feltétel teljesülése esetén, alkalmas gazdasági környezetben növelhető. A szerző a fejlesztés lehetőségeit elemzi az energiagazdaság, az ásványvagyongazdálkodás és a geotermikus vállalkozások szempontjából.

A 6. szám közli *Pogány László*: Hazai geotermális referenciüzemek létesítése c. cikkét, amelyben a szerző, az előző lapszámban található közleménye folytatásaként, négy egyedi, hidrogeológiai és termelési-piaci szempontokból is eltérő geotermikus energiahasznosító referenciüzemek létesítésével kapcsolatos kérdéseket tárgyal. A szerző megállapítja, hogy a MOL Rt. a geotermiában akkor lehet gazdaságilag is érdekelt, ha új tevékenységek felvételére és új piacok teremtésére irányuló stratégiát folytat, gondoskodik a geotermia fejlesztéséről és a földhőtulajdonos állammal egyetértésben megteremtik a fejlesztésre alkalmas gazdasági környezetet.

A **Magyar Geofizika** 1994. évi 1. számában találjuk *Bodri Bertalan*: Felszín alatti vízmozgás hatása a földi hőáramra két magyarországi mélyfúrás példáján c. tanulmányát. A konduktív hőteret befolyásoló hatások közül a felszín alatti vízmozgás a legjelentősebb, a folyamattal kapcsolatos advekciónál nagyobb amplitudójú lokális és esetenként regionális termikus anomáliákat okozhat. A szerző két hazai mélyfúrás példáján numerikus modellszámításokkal vizsgálta a földi hőáram advekciónak zavarainak intenzitását és térbeli eloszlási sajátosságait.

A **Magyar Kémikusok Lapja** 1994. évi 7. számában *Méry Sándor*: Távvezetési folyadék szállítás fázishatár-érzékelése színmérő alkalmazásával címmel a művelet szükségességéről és lehetőségeiről ír. Bemutatja a színmérésen alapuló eszközök mérési alapelveit, összefoglalja műszaki jellemzőiket és a hazai alkalmazás lehetőségeit elemzi.

Dr. Csaba József

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

A MOL Rt. Kutatás-Termelési Ágazat ez évi első korróziós értekezletét tartotta meg 1994. február 14-én Budapesten, a MOL Rt. OGIL tanácstermében. A rendszeres kb. negyedévenkénti korróziós értekezleteket *Kurucz Imre*, a MOL Rt. KTÁ biztonságtechnikai és környezetvédelmi önálló osztályvezetője vezetése alatt dr. *Böllöny Bé-*

la, a MOL Rt. OGIL korróziós és környezetvédelmi önálló osztályvezetője szervezi és koordinálja. A korróziós szervezethez tartozik az OGIL bányászati korróziós laboratóriumára épülő korróziós centrum, amelyet Csabai Tibor irányít. A szervezet legfontosabb résztvevői közé tartoznak az üzemi korrózióvédelem vezetői.

Ezen a kibővített ülésen az elmúlt évi műszaki-fejlesztési témákat értékelték a résztvevők:

1. Egységes irányelvekre épülő számítógépes korróziós adatbázis létrehozása.
2. Korrózió előrejelzése a korróziós és környezeti károk megelőzésére.
3. Korszerű korróziós vizsgálati (ellenőrző) módszerek üzemi bevezetése.
4. Bevonatvizsgálati rendszer kialakítása.

Az OGIL által készített jelentések kapcsán nagy vita alakult ki, főleg az első két témában – a további teendők meghatározásában –, de valamennyit egységesen elfogadta az értekezlet és javasolta ezek folytatását (megfelelő módosításokkal), kivételt képez az adatbázisos téma, amelyet szükséges tovább folytatni, de nem műszaki-fejlesztési témaként. Többen kiemelték annak fontosságát, hogy a bevonatolás területén kialakult egy rendszer, amelynek alapja, hogy a szénhidrogén-bányászati referenciával nem bíró bevonatokat először az OGIL vizsgálati módszerével szükséges minősíteni.

Az üzemi korrózióvédelmi vezetők értékelték az OGIL üzemi jelentéseit, valamint saját üzeimiek évi korróziós munkáját. Külön részletes írásos értékelést nyújtott be a Kiskunhalasi és a Szegedi Bányászati Üzem az üzemben végzett munkák értékeléséről.

Az értekezleten (a szokásos résztvevőkön kívül) jelen volt a műszaki fejlesztés főosztályvezetője, Udvardi Géza, akinek nagy szerepe volt és van a bányászati korróziós műszaki-fejlesztési témák koordinálásában. Újszerű volt az értekezlet abból a szempontból, hogy a megbeszélésen a NALCO Kft. képviselője, dr. Simor László is részt vett.

Dr. Bölöny Béla ö. oszt.-vez. Csabai Tibor korr. csop.-vez.

KÜLFÖLDI HÍREK

Török olajipari egyesülés (TPAO)

A TPAO 1954-ben mint nemzeti olajtársaság alakult meg. Tevékenységének célja a hazai olaj- és gázkutatás, termelés, szállítás, olajfeldolgozás és olaj, olajtermékek, földgáz forgalmazása. 1983-ban kezdődött Törökországban a privatizáció és ennek következtében a TPAO kutatási és termelési társasággá alakult mint holding, ezen belül leányvállalat a távvezeték szállítás, a BOTAS cég és az Isztambuli Talajjavító Társaság, az IGSAS.

A társaság jelenleg 4350 alkalmazottat foglalkoztat. 1988-ban Török Nemzetközi Társasággá alakult külföldön való olajkutatásra és termelésre. Nemzetközi tevékenységét Ausztráliában, Indonéziában és Pakisztánban kezdte, betársult ott tevékenykedő részvénytársaságokba.

A következő lépése Egyiptomban három konvenció terület (100%-os) egyedüli tulajdonosi megszerzése. Eredménye jelenleg 700 t/d olajtermelés.

Ezután a tevékenységét Azerbajdzsán, Kazahsztán és Turkmenia államokra koncentráta.

Azerbajdzsán szárazföldön kutatási és feltárási munkákat vállalt. Betársult 2,5%-os részesedéssel az óriási Chiráz-Azeri és Kapaz-mezők leművelését végző konzorciumba. A BP-Statoil kutatási munkáiba is becsatlakozott és 15%-os részesedést szerzett a Shah tengerrész kutatásába.

Kazahsztánban az állami Kazzarubezs geológiai vállalattal szerződött kutatásra és 7 különböző blokkon, 32 000 km²-en végez kutatóméréseket. A társaság már 5 olaj- és gázmezőt fedezett fel, ezeket hamarosan termelésbe indítja.

A kazahsztáni állami olajvállalattal két olajmező feltárására és leművelésére, gázfeldolgozó üzem létesítésére kötött szerződést. A Kaspi-tenger előterében, a medencében, Mangiszlak területén pedig távvezeték épít.

Türkmenióban tanulmány készítésére vállalkozott a Barsa-Gelmermező körzetére és az Amu-Darja medencének értékelésére, és folytatja az északi self kutatását.

EUROIL, 1994. máj.

K. L.

A földkéreg szerkezetét kutató (KTB) már 8715 m mélységnél tart

A januári jó előrehaladás után, mialatt csaknem 700 m hosszú mélyítettek, februárban nem tudtak lényeges haladást elérni. Mintegy 8500 m-től kezdve erősödő omlások léptek fel, melyek növekedő forgatónyomaték, túlterhelés és a fúrószerű megszorulása formájában voltak észlelhetők.

Egy mérés kimutatta, hogy a fúróluk döntően az egyik tengely irányában kitöredezett, melynél a kis tengely közelítőleg tartja a kaliberméretet, miközben a nagy tengely 5–10 cm-rel nagyobb. Egyes fúrólukszakaszokban névleges méret alatti értékeket is mértek. 8600 m-től a legmélyebb mérési pontig (8614 m) 20 cm-rel kitöredezett a lyukfal. Ezután megkísérelték, hogy a fúrólukat utánfúrják és a kőzetomlást felapítsák, a fúróluk megfelelő állapotát helyreállítsák. A fúróluk legmélyebb szakaszában jelentős gáz- és kloridbeáramlást regisztráltak. A csekély fluidumbelépés miatt az öblítőfolyadék sűrűségét 1,2 kg/l-ről 1,25 kg/l-re emelték. Egy csökkentett tömegű, nem stabilizált utánfúró szerszámmal a fúrólukat rotari eljárással fel tudták fúrni, majd 8715 m-ig haladtak.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. márc.

A Deminex 1993-ban is jelentősen növelte kőolaj- és földgáztermelését

A Deminex cég 1993-ban tovább fejlesztette, bővítette kőolaj- és földgáztermelését. Jelenleg a vállalat átlagos kőolajtermelése mintegy 190 000 barrel/d (kerekén évi 9 M t). A Deminex földgáztermelése közelítőleg 3,6 M m³/d, ill. 1,3 Mrd m³/év. Ezáltal a Deminex-csoport összesen (átszámítva) 215 000 barrel kőolajat és kőolajekvivalenst termel. A vállalatnak sikerült kőolaj- és földgázkészleteit az előző évi magas szinten tartani.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. márc.

Néhány adat a fáradt olajokkal kapcsolatban

A világ kenőolaj-szükséglete a teljes ipari eljárásokhoz és a személy-, valamint a tehergépkocsikhoz jelenleg kb. 38,5 M t/év. Ennek megoszlása az alábbi:

USA	9
Ny-Európa	5,7
Közép- és Kelet-Európa	9,3
Ázsia	9
Egyéb államok	3,5
	38,5

Ebből a keletkező fáradt olaj 19,25

Nyugat-Európa kenőolaj-szükséglete 5,7 M t/év, ebből a keletkező fáradt olaj (50%) 2,8 M t/év. Németországban 1,2 M t/év kenőolaj mellett 55% fáradt olajjal számolnak és ez 0,66 M t/év mennyiséget jelent. W. Szramka 5 oldalas cikkben foglalkozik a fáradt olaj problémáival, az erre vonatkozó irányelvekkel és előírásokkal, valamint a fáradt olaj kezelésének korszerű módszereivel.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. márc.

Turkovich Gy.

HAZAI HÍREK

a Gellért-hegyi sziklatemplomban

PFEIFFER-EMLEKTÁBLA

Pfeiffer Gyula erdömérnök neve bányász-, kohász körökben alig ismert. Életútját, érdemeit az Erdészettörténet Közlemények 1991. évi II. füzetének egy tanulmánya foglalta össze. Ebből egy példány az OMBKE könyvtárába is eljutott, de a figyelmet reá a következő évben külön is fel kellett hívni akkor, amikor az azóta sajnos elhunyt *Bányai Bálint* szervezte a sziklatemplomban tervezett Borbála-misé. Örömmel hallotta, hogy a kegyhely bányászok-erdészek-kohászok összefogásával létesült az 1925–1934. években. Ezt a szentmisét celebráló *Paskai László* esztergomi érsek úr is kifejezésre juttatta szentbeszédében. Az összefogásnak testi-lelki szervezője volt Pfeiffer Gyula.

Pécsett született 1871-ben, itt végezte iskoláit, majd 1889–1892 között erdömérnöki oklevelet szerzett a selmecbányai Bányászati és Erdészeti Akadémián. Végzés után néhány évig ismerkedett az országgal, majd 1899-ben a zágrábi M. kir. Erdőgazgatóság szolgálatába lépett. A horvát és szlovén részeken teljesített gyakorlata alapján rangban gyorsan emelkedett és 1911-ben már a minisztérium kincstári erdőrendezési és építkezési ügyosztályán, Budapesten nyert beosztást. Munkaterülete itten kiterjedt az egész, nagy, gyönyörű országra. Az első világháború már erdőtanácsosként érte. Kiváló szervezőkészsége, fáradhatatlan munkássága, jó műszaki készsége, tudása különösen a háború alatt hozott neki sikereket, de az annak befejezését jelentő trianoni békediktátum mérhetetlen lelki gyötrelmet is. Így jutott 1926-ban a minisztérium erdészeti főosztálya vezetőjének székébe, és a szakma rendkívül jó műszaki gárdájával a hivatali kereteket messze meghaladó kormányfelhatalmazás alapján nagylétesítéseket végzett. Csak két példa: a lilafüredi Palota Szálló és az árvízújította Vésztő újjáépítése. A harmadik a sziklatemplom és kolostor építése, a kalapos király által annak idején szélnek eresztett pálos rendnek visszatelepítése, de erről bővebben kell szóljak.

Pfeiffer Gyula egész életét áthatotta a katolikus vallás, a Szűzanya tisztelete. Régi vágya teljesült, amikor a legjelentősebb kegyhelyeket – Lourdes-ot és Limpas-t Franciaországban – meglátogathatta. Itt erdészszemét megfogta a táj. A magyarországi felvidékre emlékezett, a Kárpátokra, ahol valamikor barangolt és dolgozott. De mélyen meghatotta őt a zarándokhelyen tapasztalt rajongó hit is. Szomorúan kellett gondolnia az otthoni, a megcsönkített ország Nagyasszonyának hanyagolódo tiszteletére, és felcsillant benne a remény, hogy ennek újbóli felélesztése talán meg visszaadhatja az elveszett országrészeket. Elhatározta, hogy Magyarországon – az ország szívében – kegyhelyet létesít.

A kegyhelynek létrehozásához a budapesti Gellért-hegy déli oldalán tátongó sziklaüreget talált legcélszerűbbnek. A barlangbejárat kísértetiesen hasonlított a történelmi országhatárra. Hazaérve *Zadratev* püspökkel és *József Ferenc* főherceggel az élen bizottságot hozott össze és ezzel megszerezte a főváros hozzájárulását. A nélkülözhetetlen sziklamunkák 1925 telén kezdődtek. Az erdész-bányász barátság révén különböző bányavállalatok felajánlásaként hét hónapon át folyt a munka. A terv szerint csupán egy, a barlang feletti teraszra vezető utat kellett volna nyitni, de az egyik robbantás váratlan kimenetelű lett: a hegy belsejében egész templomra való üreg keletkezett és oldalt, a Duna felé nyílt ki. Ez most meghatározta a végső kialakítást és alkalmat adott a templomhoz csatlakozóan kolostorépület elhelyezésére is.

Pfeiffer ezt is vállalta annak ellenére, hogy sem az állam, sem a főváros nem támogatta. Adományok és felajánlások tették lehetővé a létesítést. Pfeiffer Gyula hivatali és társadalmi sokirányú kapcsolatait, összeköttetéseit ellenállhatatlan következetességgel állította a szent cél érdekében. El is érte, 1934-re készen állt a templom és a kolostor. Pfeiffer Gyula újabb akcióba lépett és *Zichy Gyula* kalocsai érsekkel megszervezte a *II. József* által 1786-ban feloszlott, magyar alapítású pálos rendnek, illetve Lengyelországba menekült tagjai utódainak ha-

zahozatalát. Ennek a hazatérésnek 60. évfordulóját ünnepelte a magyarországi pálos rend május 15-én ünnepi szentmise keretében. A misét *P. Máthé T. Péter* rendfőnöki megbízott fényes papi segédlettel celebrálta. Szentbeszédében nagy elismeréssel emlékezett meg Pfeiffer Gyula és az általa összefogott bányászok, erdészek és kohászok buzgó erőfeszítéseiről, az elért eredményekről. Hálás szívvel áldotta meg az oltár mögött elhelyezett, az Országos Erdészeti és az Országos Magyar Bányászati, Kohászati Egyesület által közösen állított emléktáblát.

A tábla maradandóan emlékeztet a három szakma hagyományos összefogására, együttműködési készségére igaz célok érdekében. Első ízben a remélhetően hagyományossá váló idei Borbála-miséen tiszteleghetünk előtte mindig élénken emlékezve az alapító céljára – reményességének megvalósítására.

Jérôme René

KÜLFÖLDI HÍREK

Energia a holnap világának

Az Energetikai Világtanács a fenti címmel közreadta azon stratégiai javaslatát, amelyekkel a 2020-as évekre elérhető a világ energetikai egyensúlya. A világ energiafelhasználását a 2020-as években három változatban valószínűsítik

Milliárd tonna kőolaj-egyenértékben

	1960	1990	2020			
			A	BI	B	C
Szén	1,4	2,3	4,9	3,8	3,0	2,1
Kőolaj	1,0	2,8	4,6	4,5	3,8	2,9
Földgáz	0,4	1,7	3,6	3,6	3,0	2,5
Nukleáris	–	0,4	1,0	1,0	0,8	0,7
Vízenergia	1,0	0,5	1,0	1,0	0,9	0,7
Biomassza	0,4	0,9	1,3	1,3	1,3	1,1
Megújuló energiák	–	0,2	0,8	0,8	0,6	1,3
Összesen	3,3	8,8	17,2	16,0	13,6	11,3

A tanács ajánlásait 10 pontban adta közre:

- A tanács fő üzenete a változtatás szükségessége: a magatartás megváltoztatása, a fejlesztés szervezésének és szervezetének megváltoztatása. A következő évtizedekben, feltételezve a föld lakosságának megkétszereződését és a városiasodás megháromszorozódását, nem folytatható az energia olyan mértékű felhasználása, mint napjainkban. A szolgáltatások iránti igény – ami magába foglalja a fűtést, a klimatizálást, a világítást, a sütés-főzést, a motorikus hajtást, a szállítást – tekintélyes mértékben fog növekedni. Ez a növekedés elsősorban a fejlődő országokban következik be. A kihívás az, hogy a fejlődő világ népessége által igényelt energiát úgy szolgáltatassuk, hogy elkerüljük a környezet katasztrofális tönkretételét. Ez a kihívás szükségessé teszi, hogy jelentős változtatásokat végezzünk a világ energiaiparának jelenlegi állapotán. Ezek a változtatások azonban csak lassan vihetők végbe. A változtatás magába foglalja a létesítmények számának csökkenését, új technológiák elterjesztését, új létesítmények létrehozását, változtatásokat az energia politikában és a fogyasztási szokásokban. Az energetikai rendszere-

- rek nem módosíthatók gyorsan, de az elkövetkező harminc éven belül egy kritikus átmeneti periódusa a hosszú távú célok elérésének.
- A következő évtizedekben előirányzott globális energiafelhasználás növekedésének legalább 85%-át a fejlődő országokban kell megvalósítani. Ez a szegénység csökkenésének és az anyagi fejlődésnek jele. Ennek valószínű következménye a kereskedelmi kapcsolatok és a piacok új irányzatainak fejlődése a fejlett és a fejlődő országok között.
 - A legsürgősebb, azonnali prioritás, hogy világméretben a lehető legracionálisabban alkalmazzák, használják az energiát. Ez az alapja az energetikai és szociális fejlődésnek. Mára a gazdasági szerkezet megváltozása (különösen az ipartól a szolgáltatás felé) és az ipari létesítmények megújulása (beleértve a modernizálást és a hatékonyság növekedését) voltak a fő okai az energetikai intenzitás csökkenésének. Kisebb hatása volt a jogszabályoknak és az energiaárak növekedésének.
 - Meg kell gyorsítani a technológia transfereket, tiszteletben tartva a személyi tulajdont és a piacgazdaság kereteit. Az iparosodott országoknak súlyos a felelőssége, hogy a jövőben is a megfelelő és megkívánt technológiákat fejlesszék és széles körben rendelkezésre bocsássák a helyi körülményekre legalkalmasabb adaptációkat.
 - A fosszilis tüzelőanyagok a következő évtizedekben is fedezik az energiaszükségletek nagyobb részét. Reális feszültség csak a 2020-as években fog előfordulni, de az ellátási problémák jóval ennek dátumot megelőzően az árak növekedését okozhatják. Növekedni fog a függőség a kőolaj-, földgáz- és szénimporttól, megnövekednek az ellátási útvonalak. Ezek a változások minden valószínűség szerint hatással lesznek az árszínvonalra és ebből következően a különféle energiafajták közötti arányokra.
 - A nukleáris energia egy különleges problémával szembesült, expanzióját sok országban fékezik a szaporodás és a biztonságra való, a relatív politikai törekvések. A regenerálásban és a nukleáris fűzésben való érdekltség csökken. Hosszú távon, 2020 után mégis valószínű, hogy a nukleáris energia és a szén lesz az a két energiafajta, amely a legkönnyebben és jelentős mennyiségben rendelkezésre fog állni.
 - A jelenlegi energiapolitikával a megújuló energiák részaránya, ami 1990-ben 18% volt a primer energiák között, a következő három évtizedben nem fog szignifikánsan növekedni. 2020 után a megújuló energiák részarányának és mennyiségének növekedniük kell, különösen a napenergiának.
 - Az 1992-es Riói Deklarációban kifejezett törekvések ellenére, a mai politikák semmiféle reális lehetőséget nem ajánlanak az iparosodott országoknak, hogy 2000-re az 1990-es szintre mérsékeljék a légszennyező anyagok kibocsátását anélkül, hogy a foglalkoztatást megszorítsák. A bizottság mégis azt ajánlja, hogy csökkentésük a csapásokat a környezetre.
 - Érthető, hogy az egyes országok a fejlődés során a helyi környezeti problémákat – víz-, talaj- és légszennyezés; higiéniai hiányosságok, megfelelő lakások, egészségügyi ellátás, szemétkézeltés, – veszik figyelembe, megelőzve a globális környezeti problémákat.
 - Valószínűek a finanszírozási nehézségek, különösen a fejlődő országokban. Az energetikai rendszerek alapberuházásának előirányzata 30 000 milliárd dollár (1992-es értéken), ami 50%-kal több, mint a világ 1989-es jövedelme. A nemzetközi pénzalapok körüli vetélkedés fokozódik és a rendelkezésre álló pénzzel képtelenek lesznek valamennyi igényt kielégíteni. Ösztönözni kell tehát jobban, mint ma, a helyi finanszírozás anyagi eszközeit és előnyös kooperációs vállalkozásokat kell létrehozni.
- Ha mobilizálni akarjuk a helyi és nemzetközi tőkéket és az energetikai befektetések felé irányítani, akkor drasztikus változásokra van szükség a jogalkotásban, az energiapiacra, az energetikai vállalatoknál és azok vezetésében mind a fejlődő, mind az átmeneti országokban. Amikor ezek a kérdések többé-kevésbé evidensek lesznek világméretben, akkor meg kell reformálni a világ intézményeit.

Gaz du Monde, N° 23 mars, 1994.

Török Attila

A világ kőolajtermelése alig változott 1993-ban – Ny-Európa több mint 5%-kal növelte termelését

A világ kőolajtermelése az elmúlt évben stagnált. A 3169 M tonnával – a Petroleum Economist elemzése alapján – azonos szinten volt, mint 1992-ben (3173 M t). Meg kell jegyezni azonban, hogy az egyes termelőországokban a fejlődés nagyon különbözően alakult. A volt Szovjetunió a ranglistán 389,5 M tonnával, Száuid-Arábia (407,6 M t) és az USA (402,9 M t) mögött a harmadik helyre esett vissza. Ezzel részaránya a világ kőolajtermelésében, – mely a 80-as évek végén 20% volt –, 1993-ban már 12%-ra süllyedt. Az oroszországi 14%-os termelés-visszaesésnek és az USA folyamatos termelés-csökkenésének (–2%) elsősorban az OPEC-országok (+1,5%), és itt különösen Kuvait, valamint Irán, az OPEC-en kívül pedig Norvégia volt a haszonélvezője. Az OPEC a piaci részesedését 41,5%-ra tudta növelni.

A nyugat-európai kőolajtermelés 1993-ban 5,3%-kal volt magasabb. Ehhez hozzájárult a termelésnövekedés Norvégiában (+7,4%) és Nagy-Britanniában (+4,4%). Norvégia 114,5 M tonnával a legnagyobb nyugat-európai kőolajtermelővé vált 1993-ban.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. márc.

Nehéz helyzetben van a német kőolaj- és földgáztermelő ipar

A német kőolaj- és földgáztermelő ipar gazdasági fejlődése számára döntően meghatározó tényező volt 1993-ban a nemzetközi olajár-folyam-jegyzések fokozódó hanyatlása. A W.E.G. évi jelentéséből kitűnik, hogy ez a kőolajnál az árbevétel erős visszaeséséhez vezetett. A földgáznál, – a szállítási szerződések alapján keletkező, időben eltolódott árillesztés – a folyó évben jelentős árbevétel-visszaesést okoz majd. A vállalatok már ennek következtében fokozták racionalizálási intézkedéseiket. Ebbe a kategóriába tartozik a gazdaságtalan olajmezők felhagyása, az olyan koncessziók visszaadása, amelyek már nem bizonyulnak kutatásra érdemesnek, az előkutatás és a fúrás technika hatékonyságának korszerűsítése, valamint a személyzet további leépítése. Így a W.E.G.-hez tartozó vállalatok 1993-ban már csak átlagosan 8000 embert foglalkoztattak, az előző évi 9000-rel szemben. Csökkentették az előkutatás és a mezőfeltárás ráfordításait is. Ezáltal a 70 600 m összes fúrás teljesítmény 1945 óta új mélypontra jutott. A kőolajtermelés ezen a területen 1993-ban alig 3,1 M t volt, és 1994-ben várhatóan 3,0 M t alá fog esni. A kőolajkészletek 50,7 M t-t tettek ki, ami 7,0 M t-val kevesebb, mint az előző évben. Ehhez a visszaeséshez mind a folyó termelés, mind több mező felhagyása, valamint a termelésbe kerülő telepek készletének leértékelése is hozzájárult.

177 Mrd m³ földgázmennyiséggel a belföldi termelés jelentősen, – nevezetesen 22%-kal – járult hozzá a földgázellátáshoz. A földgázimportból a FAK országai 32%-ot, Hollandia 31%-ot, Norvégia 14%-ot és Dánia 1%-ot képviselt. A primerenergia-fogyasztásban a földgáz 17,9%-ot ért el az előző évi 16,8%-kal szemben.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. ápr.

A Ruhrgas jelentős összegeket fordít fejlesztési projektekre

A Ruhrgas összesen 114 fejlesztési programon dolgozik, ebből 30% partnerekkel való olyan kooperációt foglal magába, amelyek az eredmények megvalósításához fontosak. Az 1994. évi fejlesztési program kerekén 30 M DM elkötelezettséget tartalmaz. Figyelembe véve az előzetes programokat, a fejlesztési projektekre összesen 130 M DM-et irányoztak elő a Ruhrgasnál. Az egyik fő súlypont, hogy az üzemi-technika-szállítás, és tárolás területén a Ruhrgas üzemi berendezéseit tovább optimalizálják. Ezenkívül a fűtőanyagcellák fejlesztése, a földgáz alkalmazása a közlekedésben, a gázkészülékek korszerűsítése, az emissziók csökkentése és a versenyképességi helyzet javítása a cél.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. máj.

Turkovich Gy.

MEGEMLEKEZÉS

Emlékezzünk M. Ch. Combes-re

150 éve, 1844-ben jelent meg M. Ch. Combes bányafőmérnöknek, a párizsi L'Ecole Royale des Mines (Királyi Bányászati Főiskola) bányaművelés professzorának háromkötetes „Traité de l'exploitation des mines” című modern bányaműveléstana Párizsban, mely megjelenésének idejében messze a legkiválóbb mű volt (1. kép).

TRAITÉ

DE

L'EXPLOITATION DES MINES

PAR

M. CH. COMBES,

INGÉNIEUR EN CHEF DES MINES, PROFESSEUR D'EXPLOITATION
À L'ÉCOLE ROYALE DES MINES.

TOME PREMIER.

PARIS.

CARILIAN-GOEURY ET VON DALMONT, ÉDITEURS,

IMPRIMÉS DES CORPS ROYAUX DES POSTES ET CHAUSSEES ET DES MINES

Quai des Augustins, 39 et 41.



1. kép

E mű már 110 oldalt szentel a mélyfúrásnak és ezen belül 25 oldalt az artézi kutaknak („Des puits artésiens”). Még 1844-ben Weimarban németül is kiadják dr. Carl Hartmann fordításában (Handbuch der Bergbaukunst oder die Lehre von der Aufsuchung u. Gewinnung der nutzbaeren Mineralien. I. Bd. Weimar, 1844).

A „Mélyfúrás” „Des puits artésiens”, az artézi kutak címet viselő II. fejezetében hivatkozik Hericart de Thury, Garnier és J. B. Viollet megjelent munkáira.

A föld alatti vizek pozitív és negatív jellegének tárgyalása után a felszállócsövekről szól. Ezek a felszállócsövek megfelelnek a mai értelemben vett szűrőcsőnek. Ez időben a szűrőcsövet nem használták, mivel „felszálló csőoszlop a maga lapjával szorosan illeszkedik az átnemerestő réteghez, amely befedi a talajvízrétegeket és a csőnek az átnemerestő réteggel való ezen összeköttetése az, amely a műveltetnek a nehéz mozzanatát alkotja”. Ezeket a csőoszlopokat szűk, előfűrt szakaszba préselik a vízzáró rétegbe, majd a gyűrűs térbe cemen-

tet öntenek. Combes említést tesz a mai értelemben vett tömszelencéhez hasonló fadűgő használatáról is „mert ez a megoldás előttem alkalmasnak látszik annak az elektrokémiai hatásnak elkerüléséhez, amely létrejön akkor, ha érintkezésbe kerülnek egymással a vörösréz és a vaslemez béléscső”.

Combes ismerteti a hidrosztatikus szint fogalmát, a vízázó réteg áteresztőképességét, majd a hozamméréssel kapcsolatban az alábbiakat közli: „nagyon hasznos, ha a fűrt kút hidrosztatikus szintjét a felszállócső elhelyezése után azonnal meghatározzuk és pontosan megismerjük a vízhozamokat, amelyeket a kút különböző talaj feletti magasságokban szolgáltat”.

A hidrosztatikus szint meghatározását ma is sok helyen ugyanezzel a módszerrel végzik, azaz a felszállócső meghosszabbításával – Combes szerint – egészen „addig a magasságig, ahol a víz már nem ömlök ki,” vagyis a nyugalmi szintig.

Abban az esetben, ha a sztatikus szintet a cső meghosszabbítási nehézsége miatt nem tudták megmérni, a méréshez manométert használtak.

A különböző kifolyási szintekhez tartozó hozamot ismert térfogatú edénybe méri; Combes is hivatkozik a Viollet által említett „hozam állandóságának bevéására”. Vizsgálja további két szomszédos kút közötti kölcsönhatást, amivel kapcsolatban közli, hogy ez „a befolyásolás nem terjed ki nagy távolságokra, vagy legalább is rohamosan csökken, ha nem is szűnik meg teljesen, amikor a két kút közötti távolság növekedik”.

Elnyelőkutaknak „mindent megívó”-knak (bitout) nevezi Combes azokat a kutakat, amelyeknek a szintje a talajszint alatt van. Ezek a kutak elnyelik a vizet, amelyet a nyíláson keresztül beléjük öntenek, és ez a víz befolyik az alsó víztartó rétegbe.

A felszállócső anyaga fa, vas vagy rézlemez, öntöttvas, olykor bádog vagy cink volt. Ezek tulajdonságairól szólva megállapítja, hogy a facsővezés egyesíti magában mindazokat a kívánatos előnyöket, amelyeket a gazdaságosság, a szilárdság és a tartósság képviselnek, míg a vascsövek alkalmazása egyre ritkábbá válik az oxidáció révén való „gyors pusztulás” miatt.

Befejezésül egyes artézi kutak vízhozamcsökkenésének lehetőségeit taglalja Combes, amely előállhat a felszín alatti járatok eltömődéséből, esetleges omlás következtében elzáródásból stb. Igyekszik mindjárt a hibák okait megmagyarázni, mert a bekövetkezett bajokra ezen adatok megváltozásából lehet következtetni.

Csath Béla

KÜLFÖLDI HÍREK

Az egykori Szovjetunió még a következő években is nagy szerepet játszhat Európa gázellátásában

Európa gázszükséglete 2010-ig fokozatosan nő, és a növekmény jelentős része jöhet Oroszországból, valamint a korábbi Szovjetunió egyéb köztársaságaiból. A volt Szovjetunió hatalmas földgázkészleteinek kiaknázása azonban nagy tőkebefektetéseket igényel, hogy új távvezetéseket építhessenek és a meglévő szállítórendszereket felújíthassák. Egy szakértő véleménye szerint 2000-ben Ny-Európa valamennyi nagyobb földgázszállítója jelenlegi létesítményeinek maximális kihasználásával fog szállítani. Oroszország 75 Mrd m³/év, Algéria és Norvégia kb. 60–60 Mrd m³/év és Hollandia 35 Mrd m³/év mennyiséget fog szállítani, míg egyéb exportálók kisebb mennyiségeket szállítanak. A lehetséges többletigény, amit 2000-ben ki kell elégíteni 50 Mrd m³-re; 2010-ben 40–160 Mrd m³-re tehető. A szakértő egyetért azokkal a becslésekkel, hogy az európai gázszükséglet az 1993. évi 300 Mrd m³-ról 2010-re 400–500 Mrd m³-re nő Ny-Európában, 2010-ben viszont K-Európában 110–130 Mrd m³-t ér el a gázszükséglet. Úgy látszik, hogy Oroszországnak lesz, ill. előkészített piaca van a földgáz számára Ny-Európában.

Egyes szakértők szerint nagyon alapos felújítás szükséges az orosz távvezetéseken és kompresszorállomásokon, ha Oroszország fenn akarja tartani gázexport-kapacitását és üzemeltetni akarja belföldi távvezeték-rendszerét. Több mint 7900 km távvezeték kora meghaladja a 33 évet és ezzel meghaladta tervezett élettartamát, további 27 500 km távvezeték 20–33 éve van használatban, 52 300 km vezeték pedig 10–20 éve üzemel. Mintegy 109 600 km szállítóvezeték olyan primer szigeteléssel készült, amely nem nyújt a vezeték tervezett élettartamának teljesen megfelelő korrózióvédelmet. Míg az 1980-as években évi 10 900 km távvezetékét építettek a Szovjetunióban, 1993-ban már csak mintegy 480 km-t. A nagyon lecsökkent új építés meggyorsítja az elöregedési folyamatot. Ezért a Rosnyeftegaz igen jelentős rekonstrukciós és javítási programot dolgozott ki a távvezetésekre vonatkozóan az alábbi ütemezésben:

Időszak	Rekonstrukció km	Javítás km
1991–95*	6480	8360
1996–2000	4195	13800
2000–2005	4300	16800
2005–2010	4325	21500

*A tényleges rekonstrukciós és javítási munkákat 4000–4800 km-re becsülik.

Oroszországban 226 kompresszorállomás üzemel, összesen 4000 egységgel. A programok szerint 67 állomás renoválását tervezik, ezek együttes kapacitása 4,2 millió kW. Ez a program magába foglalja új berendezések beépítését a meglévő alapokra (64%), működő kompresszorok felújítását (13%) és új kompresszorállomások építését (23%).

A felújítási, javítási programok egyik célja, hogy megakadályozza azt, hogy a kapacitás mintegy 24 Mrd m³/év mennyiséggel csökkenjen. További célja, hogy csökkentsék a kompresszortelepek számát 43 teleppel, ugyanakkor növeljék a meglévő kompresszorok kapacitását 1 millió kW-tal, fokozzák a 20 gáztávvezeték biztonságát úgy, hogy kikerüljenek a lakott területeket és ipari térségeket, mintegy 50%-kal csökkentsék az emissziókat és kiömléseket.

Oil and Gas Journal, 1994. ápr. 4.

A Ruhrgas AG részt vállal az USA gázpiacon

A Ruhrgas AG 20%-os részesedést szerzett meg a Tenneco Energy Resources Corporation (TERC) cégtől. Ez a houstoni cég az USA öt legnagyobb gázértékesítő (marketing) cége közé tartozik. Részesedése az USA gázpiacon 5%. A Ruhrgas AG ezzel a 20%-os részesedéssel részt akar venni az USA gázpiacának bővítési lehetőségeiben. A Ruhrgas AG egyik vezetőjének nyilatkozata szerint ők mint európai földgázvállalatok a saját know-how-jukat beviszik a vállalkozásba, azonban kihasználják azt a lehetőséget, hogy egy más környezetben további tapasztalatokat és ismereteket gyűjtsenek. A Tenneco Resources Corp. (TERC) cég több mint 3200 km hosszú csővezeték-hálózzal rendelkezik, főleg Texasban. Az átadott gáz, beleértve a tranzitot is, 1993-ban kerekén 25 Mrd m³ volt, ezzel kerekén 2,5 Mrd DM-nek megfelelő árbevételre tudtak elérni. A TERC-ben való részesedés mellett a Ruhrgas AG és a Tenneco Gas egy munkacsoportot is szervezett, mely megvizsgálja mindkét társaság közös projektjeinek megvalósítási lehetőségét.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. ápr.

Jelentősen csökkennek a közúti közlekedés emissziói Németországban

A személygépkocsikból eredő emissziók az állomány érzékelhető növekedése és a tovább emelkedő szállítóteljesítmény ellenére az

1990–2010 közötti időszakban tetemesen csökkenni fognak. Egy német elemző és prognóziskészítő cég becslése szerint Németországban a személygépkocsi-állomány az 1990. évi 35,1 millióról 2010-re 45,6 millió szintet ér el. Ugyanakkor a személygépkocsikból származó CO-emissziók több mint 80%-kal csökkennek, 3,9 M t-ról 0,7 M t-ra, a tehergépkocsiknál pedig több mint 90%-kal, azaz 0,9 M t-ról kerekén 60 000 tonnára. A NO_x-emisszió mintegy 85%-kal fog csökkenni, 770 000 t-ról 130 000 t-ra, és a káros szemcse- (korom-) mennyiség mintegy 45%-kal, 11 600 t-ról 6500 t-ra esik vissza. A CO₂-emissziókra vonatkozóan szintén jelentős trendváltozást jelez a cég, mely jelenség a 90-es évek közepén fog belépni. A számítások szerint a személygépkocsi CO₂-emissziója 1990-től 2010-ig kb. 12%-kal fog csökkenni. A vizsgálat a Köölajipari Szövetség (MWW) véleménye szerint még jobban megvilágítja, hogy a közúti közlekedésben a már most bevezetett fejlesztések (katalizátor, szénzsűrő, gázvisszavezetés) és a kipufogó gázra megszabott határértékek európai szinten tervezett további szigorításai jelentősen hozzájárulnak a környezeti feltételek javításához.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. ápr.

Turkovich Gy.

ÜZEMI HÍREK

A MOL Rt. és az esseni Ruhrgas AG széles körű szakmai együttműködésben állapodott meg. Elsősorban nyugaton vásárolt gáz Németországban való átszállítása, a szakmai infrastruktúra felépítése, energia-takarékos technológiák bevezetése, valamint gázmérő és szabályozó-berendezések felszerelése a kooperáció tárgya.

Petr. Econ., 1994. jún.

K. L.

MEGJELENT SZAKMŰVEK

„A bányászat, kohászat és földtan klasszikusai” sorozat ez idáig megjelent kötetei

A fellemlített sorozat keretében dr. Zsámboki László hozzáértő és igen finom ízlésű szerkesztésében napjainkig a Miskolci Egyetem Könyvtára és Levéltára, valamint az Érc- és Ásványbányászati Múzeum Rudabánya a következő örökbecsű műveket jelentette meg:

- I. *Rülein von Calw*: Bergbüchlein (1500 körül)
Rendszerezés és hasznos kiskönyv a bányászatról
Miskolc–Rudabánya. 1987.
- II. *Kerpely Antal*: (1837–1907) válogatott írásai
Miskolc, 1987.
- III. *Scopoli G. A.*: Crystallographia Hungarica. Prag. 1776.
Magyar kristálytan. Miskolc–Rudabánya. 1988.
- IV. *Alliquander Ödön* id.: Magyarország kőszénbánya vállalatai
1940-ben.
Miskolc, 1989.
- V. *Lehmann J. Chr.*: Bergbohrers. Leipzig. 1750.
A bányafúróról. Miskolc–Zalaegerszeg. 1990.
- VI. *Csiba István*: Magyarország heggyeiről.
Dissertatio historicophysica de montibus
Hungariae. Tyrnaviae. 1714.
Miskolc–Rudabánya, 1991.
- VII. *Péchy Antal*: 1822–1895. Kiseb munkái.
Miskolc–Rudabánya, 1993.

A szakmatörténet iránt érdeklődő tisztelt olvasók a felsorolt művek egyes példányait még megrendelhetik a Miskolci Egyetem Központi Könyvtárától.

Dr. Patvaros József

EGYETEMI HÍREK

Angol nyelvű mérnökképzés az Olajmérnöki Tanszéken

Előzmények

A miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Olajtermelési Tanszékét 1952-ben alapították. Jelenleg is hazánk egyetlen egyetemi tanszéke, ahol olajmérnökök képzése folyik. 1968-tól az okl. gázmérnökképzés is megindult, az eddig kibocsátott mérnökök összes száma 600 felett van. Az eredeti tanszék átszervezése után jelenleg az oktatás a Kőolaj és Földgáz Intézetben, az Olajmérnöki és a Gázmérnöki Tanszékeken történik.

Az olajipar nemzetközi jellegéből eredően a külföldi szereplés és megmértetés mindig is alapkövetelmény volt, amit a tanszék vezetői és oktatói már korán felismertek. A számos kiváló előd közül feltétlenül ki kell emelni dr. *Gyulai Zoltán* professzort, aki a rezervoármechanika szakmai alapjait az igényességre és a naprakész ismeretek megszerzésére való törekvés szellemében plántálta a magyar olaj- és gázmérnökök nemzedékeibe. A mélyfúrás nemzetközi szintű oktatója, dr. *Alliquander Ödön* professzor nemcsak a külföldön is (Németországban, a volt Szovjetunióban) tankönyvként használt „Rotari fúrás” könyv szerzőjeként, hanem a hazai olajipar nemzetközi lehetőségeinek aktív elősegítőjeként maradt meg tanítványai emlékezetében. A kőolaj- és földgáztermelés, szállítás professzora, dr. *Szilás A. Pál* tanszékvezetőként kiterjedt munkássága mellett kiemelt fontossággal kezelte beosztottjainak külföldi szereplésre való felkészítését is. Fő művének, a „Production and Transport of Oil and Gas”-nak 1975-ben és 1985-ben történt megjelenése alapozta meg a tanszék hírnevét a nemzetközi olajiparban. Kiterjedt szakmai tanácsadói tevékenysége, valamint a University of Tulsa USA egyetemre történt meghívása is példaként állt munkatársai előtt.

Nem csoda tehát, hogy a tanszék fiatalabb oktatói olyan légkörhöz szoktak, ahol a szakmai és tudományos eredményeket nemzetközi mércével mérték, és mindnyájan igyekeztek a neves elődök (akik közül sajnos ma már senki nincs az élők sorában) nyomdokaiba lépni.

Külföldi olajmérnök-hallgatók oktatása

Amikor a Nehézipari Műszaki Egyetemen a 80-as évek közepén megjelentek az első arab (főleg jordán) hallgatók, a dr. *Mating Béla* által vezetett Olajtermelési Tanszék volt az egyetlen a Bányamérnöki Karon, amely az angol nyelvű képzést vállalta. Az oktatás hat évig tart, amelyből egy év a nyelvi és alaptárgyi előkészítéssel telik el. A tanrend teljesen azonos a magyar nyelvű oktatásával, így a hallgatók a tanszék által oktatott szakmai főtárgyakat a negyedik évtől kezdődően veszik fel. Az első alapozó szaktárgy az Applied Physics (alkalmazott fizika), amit dr. *Bobok Elemér* docens oktat. Neki az elmúlt évben jelent meg angol nyelven a „Fluid Mechanics for Petroleum Engineers” című könyve a neves Elsevier cégnél.

Az olajmérnökképzés gerincét az államvizsga-tárgyak képezik, ezek: a mélyfúrás, a rezervoármechanika, a kőolaj- és földgáztermelés. A mélyfúrás tárgyat a nagy ipari gyakorlattal rendelkező dr. *Szepesi József* oktatja, aki külföldi tapasztalatot olaszországi, iraki és USA-beli tanulmányutakon szerzett, a kiemelt fontosságú kiterjesztési oktatásban a világszínvonalat képviselő BOSS szimulátort használja. Egyes résztémák oktatását a féléves franciaországi tanulmányútról nemrég hazatért dr. *Federer Imre* végzi. A rezervoármechanikai tudományokat az arab világban jelentős oktatási tapasztalatokkal rendelkező dr. *Szurovy Géza* professzor, valamint dr. *Bódi Tibor* adjunktus oktatja néhány külső meghívott előadó segítségével. A kőolaj- és földgáztermelés előadója, dr. *Takács Gábor* nemzetközi oktatói tapasztalatait az amerikai Texas Tech. University meghívott előadójaként szerezte. A múlt évben jelent meg az USA-ban „Modern Sucker-Rod Pumping” című szakkönyve a rudazatos mélyszivattyúzás elméletéről és gyakorlatáról.

Az elméleti oktatást gyakorlati órák egészítik ki, ezeket fiatalabb

tanszéki kollégák vezetik, legtöbbjük angliai nyelvtanfolyamon tökéletesítette nyelvtudását. Természetesen a legtöbb oktató állami nyelvizsgával is rendelkezik. Az oktatás színvonalát az oktatógárda minőségén fölül főként a rendelkezésre álló tankönyvek határozzák meg. Az angol nyelvű olajmérnökképzésben főleg a fent említett, a tanszék oktatói által korábban publikált könyveket, valamint sokszorosított segédleteket használnak. Így ma már minden szaktárgyból rendelkezésre áll a teljes tudásanyagot lefedő írott oktatási anyag; ennek fontossága a hallgatók tanulási szokásai miatt rendkívül nagy.

A tanszék az angol nyelvű képzésben végzett első mérnökeit 1992-ben bocsátotta ki, amikor négy jordániai állampolgár kapta meg az MS in Petroleum Engineering fokozatot. Tavaly szintén négy hallgató végzett, idén előreláthatólag 11-en fognak diplomázni. A végzett mérnökök elhelyezkedési lehetőségeiről még nem alakult ki pontos kép, mivel sokan az időközben hazánkban szüvödött családi kapcsolataik miatt Magyarországon kerestek munkát. Mindenesetre a jelenleg Jordániában tapasztalható egyre intenzívebb kőolaj-kutatási tevékenység, valamint a Közép-Kelet hatalmas olajiparának szakemberfelvévő képessége biztosítani fogja jövőjüket.

Mérnök-továbbképzési tevékenység

A tanszék az 50-es évektől kezdődően folyamatosan szervezi a posztgraduális oktatást, ennek keretében összesen mintegy 1200 mérnök továbbképzése történt meg. E tanfolyamok, valamint a több éve folytatott angol nyelvű olajmérnökképzés rendkívül jelentős mennyiségű és minőségű oktatási tapasztalatot halmozott fel, aminek érezhető hatása van az oktatók szakmai és tudományos fejlődésére is. Ezért nem volt meglepő, amikor az ausztriai HOT Engineering cég libiai olajmérnökök továbbképzésével bízta meg az egyetemi képzésben részt vevő oktatókat. A mérnök-továbbképző tanfolyamok résztvevői az AGOCO cég többéves sivatagi termelési gyakorlattal rendelkező mérnökei voltak. Cégük a libiai évi 70 millió tonna feletti olajtermelés felét biztosítja, ami a hazai 2 millió tonna körüli termeléshez képest rendkívül jelentős.

A tanfolyamok lebonyolítása számos újszerű feladat megoldását tette szükségessé, mivel a résztvevők a tanfolyam idejére teljes családjukkal Miskolcra költöztek. Az eddig lebonyolított továbbképzések fő súlypontja a korszerű olajtermelési módszerek ismertetése volt, a kapcsolódó tématerületek oktatása során a tervezési és üzemellenőrzési feladatok megoldására került a hangsúly.

A mérnök-továbbképző tanfolyamokon három csoportban eddig összesen 18 fő vett részt; a képzés sikerességét jelzi, hogy az AGOCO cég további tanfolyamok indítását tervezi. A libiai mérnökkel folytatott megbeszéléseken vetődött fel egy új egyetemi tanszék bevezetésének szükségessége is. A képzés célja a BS fokozattal és szakmai gyakorlattal rendelkező olajmérnökök okl. mérnökké (MS fokozat) való átképzése. E képzési módnak nemcsak Líbiában, hanem egyéb fejlődő közel-keleti államokban is van létjogosultsága, mivel ezekben az országokban MS fokozatú képzés nincs. A felismert lehetőség kihasználására az Olajmérnöki Tanszék elkészítette az új képzési forma tantervét, amit a Bányamérnöki Kar már el is fogadott. A legfrissebb információk szerint az AGOCO cég már kijelölt négy mérnököt, akiknek minden költségét fedezni fogják, így hamarosan megindul ez a legújabb képzési forma is.

Kapcsolódás a MOL-hoz

A fentiek alapján nyilvánvaló, hogy a Miskolci Egyetem Olajmérnöki Tanszéke rendkívül jelentős oktatói bázissal és oktatási tapasztalattal rendelkezik az angol nyelvű szakmai oktatás területén. Ennek fokozottabb felhasználása, a magyar olajipar szolgálatába állítása az iparág vállalatainak, elsősorban a MOL Rt.-nek állhat érdekében. A lehetséges együttműködésnek számos területét lehet elképzelni, ezek közül a következőket célszerű kiemelni. Elsősorban magyar szakemberek hazai továbbképzéséről lehetne szó, ezek külföldi munkára való angol nyelvű felkészítése közvetlenül megoldható. Az iparág külföldi üzleti

esélyeit általában növelni lehetne a partnerek felajánlott és a tanszéki oktatók által vezetett tanfolyamokkal, továbbképzésekkel. Nem elhanyagolható előny lenne mind a MOL Rt., mind más vállalatok részére a tanszéki, többnyire jelentős nemzetközi konzultációs tapasztalatokkal rendelkező oktatók bevonása külföldi üzleti tevékenységgel kapcsolatos szakmai tanácsadási munkákba.

Dr. Takács Gábor
egy. docens

EGYETEMI HÍREK

Új bányamérnökeink

1994. június 25-én a Miskolci Egyetemen megtartott tanévzáró ünnepség keretében sikeres államvizsga után a következők kapták meg a bányamérnöki oklevelet.

Bányászati szak

Külfejlesztési modul

Bíró Zsolt
Dovrtei Gusztáv
Kiss János
Kiss Tamás

Ásványelőkészítési modul

Ádám Gábor
Barabás Zsolt
Egyedi Csaba
Fábián László
Frey Gyula
Huff László
Orlovits Ernő

Bányagépészeti tantárgycsoport

Németh Demeter

Bányavillamossági tantárgycsoport

Harangozó Béla
Lackner Richárd
Nemes Ervin
Pisch Ferenc
Pogány Tamás
Posch Csaba

Műszaki Földtudományi Szak

Geológusmérnöki tantárgycsoport

Fehér Béla
Jobbágy Krisztina
Kósik Gábor
Králik László
Margitai Zsolt
Szabó Gábor
Szabó László

Hidrogeológiai modul

Balassa Géza
Jäger Gyula
Németh Szabolcs
Pénzes Erzsébet

Környezetvédelmi modul

Hegedűs Ildikó
Kiss Attila
Klinger Csaba
Lovasi Katalin

Nagy András
Tóth László
Tóth Andrea Mária
Veres Julianna

Geofizikus mérnöki tantárgycsoport

a) Felszíni geofizikai II. (szeizmikai) modul

Kis Márta
Markos Tünde

b) Mélyfúrás geofizikai modul

Horváth Ákos
Horváth Zoltán
Kovács Gábor
Müller Zoltán
Takáts György

c) Bánya- és mérnökgeofizikai modul

Hursán Gábor
Plank Zsuzsanna

Fluidbányászati Szak

Olajbányászati modul

Fazekas György Sándor
Horváth Ferenc
Kardos Gábor
Kubus Péter
Mohamed Abd Al-Hafiz Albdour
Terényi Petra
Varga István

Gázipari modul

Augusztin Judit
Dávid Bernadett
Donáth Levente
Kerékgyártó Zoltán
Kulman Róbert
Lányi Tibor
Márkus Csilla
Meggyes Noémi
Mihály Gábor
Németh Viktor
Soós Gábor
Széplaki Tibor
Tibor Tamás
Zsurga János

Külföldi (önköltséges) hallgatók (Olajbányászati és gázipari szak)

Abdelhafiz Moh'd Ali
Ahmed Abdul A rashed
Ibrahim Rasmi I Merie
Khaled Sád M Hashki
Mahmoud Elyas I Jallad
Mustafa El-Bakri Mohammed-Awwad
Naim Adb-Elnaby O El-Hamarna
Nasser Husni Y Abu Saad
Nashat Yousef A Hussein
Shihabeldein Mahgueb El-Hassan
Yaser Moh'd s Aubed

Új bányamérnökeinknek a további életútjukhoz erőt, egészséget és szép szakmai sikereket kíván a bányászok nagy családja.

Dr. Patvaros József

EGYESÜLETI HÍREK

Elnökségi ülés

Az OMBKE elnöksége 1994. április 14-i ülésén az alábbi napirend szerint tárgyalt:

1. Jelentés a jelölőbizottságok összeállításáról és a választási irányelvek elfogadása.
Előadó: dr. Károly Gyula az EO elnöke
2. Tájékoztató szervezeti kérdésekről: integrált szervezetek működési alapelvei.
Előadó: dr. Csaba József főtítkárhelyettes
3. Az egyesületi tagság korösszetételének elemzése, az ifjúság egyesületi életbe történő fokozottabb bekapcsolási lehetőségeinek feltárása.
Előadó: dr. Tardy Pál főtítkári
4. A tagdíjfizetési morál alakulása egyesületünkben.
Előadó: Schmidt György ügyvezető igazgató
5. Egyebek.

Az első napirendi pont szerint az egyetemi osztály elnöke bejelentette, hogy a jelölőbizottság felállt, melynek vezetője dr. Károly Gyula, helyettese Kiss Csaba, és minden szakosztály delegált egy tagot Molnár István, dr. Lengyel Károly, dr. Csaba József, Ágh József személyében, illetve a tiszteleti tagokat és a nyugdíjas kollégákat Kreffly Gábor képviseli.

A jelölőbizottság az alapszabályból indult ki. Az alapszabály erre vonatkozólag nem merev, és a választásoknál több olyan pont van, ami hagyomány alapon működik. A jelölőbizottság kimondja, hogy a szakosztályok, helyi szervezetek, szakcsoportok tisztségviselőinek választásával nem foglalkozik. Továbbiakban az elnök, alelnökök, főtítkári, főtítkárhelyettes, ügyvezető igazgató, két elnökségi bizottság és főszerkesztők hatáskörben kíván a jelölőbizottság javaslatot tenni. Az elnök, főtítkári, főtítkárhelyettes jelölése egyértelműen a bizottság feladata. Az alelnökök számát illetően a korábbi közgyűlés és elnökségi határozat döntött, tehát 6 alelnököt kell javasolni. Az ügyvezető igazgatót a módosított alapszabály szerint az elnökség nevezi ki, így a jelenlegi ügyvezető igazgató megbízatása 1995. június 30-ig szól. Javaslatot tesznek az ellenőrző és fegyelmi bizottság vezetőjére, de tagjaira a szakosztályok tegyék meg ezt. A főszerkesztők tekintetében maximálisan a szakosztályok javaslatára alapozva teszi meg a jelölőbizottság a javaslatát. Lényegében minden posztra a helyi szervezetek, szakosztályok javaslatát várja a jelölőbizottság.

Dr. Tóth István arra kérte az elnökség felhatalmazását, hogy az elnökség a júniusi elnökségi értekezletig mereven semmiben se döntson.

Hozzászólásában Csath Béla elmondta, hogy a szakosztályi jelölőbizottságok sürgősen üljenek össze, és közösen kell kialakítani a javaslatokat.

A 2. napirendi pontban dr. Csaba József az integrált szervezetek működési alapelveiről számolt be. A kecskeméti közgyűlésen hangzott el, „hogy az egymáshoz közel élő és dolgozó tagjaink a helyi viszonyokhoz és lehetőségekhez legjobban igazodó szervezeti és működési formát válasszák és alakítsák ki. Az eddigi formák mellett, ahol ezek működőképeseek, meg kell őket tartani, kialakíthatók a több szakmát átfogó egyesületi szervezetek is.” A beérkezett válaszok változatosak voltak, elismerték a vállalati szférában végbemenő átalakítások folyamatait, de ez alapján az optimális szervezeti formákat nem lehet erőltetni. A küldöttközgyűlés határozata az alábbi volt: „Tagságunk zömét adó korábbi nagyvállalataink átrendeződése, felaprózódása és az ezzel járó taglétszámcsökkenés egyesületünk rugalmasabb szervezeti felépítését igényli. Az eddigi szakmai szerveződés mellett lehetővé kell tenni a területi szerveződést is.” Továbbiakban elnökségi határozat született: helyi szervezeteink vizsgálják meg, hogy a jelenlegi szervezeti formában vagy területi szervezatként kívánják-e működni. Ennek alapján eddig még csak egy helyi szervezet jelentkezett, hogy több szakmát összefogva területi szervezetté kívánják alakulni, ez Salgótarján (vaskohász, bányász, öntő). Egy ilyen területi

szervezet az egyesület melyik szakosztályába, vagy szakmánként integrálódik-e be, ezt majd később kell eldönteni.

A hozzászólók között dr. Szabó György elmondta, hogy a Mérnök Kamara megalakulása befolyásolhatja egyesületünk területi szerveződését. Ezért javasolja, hogy a Mérnök Kamarával szorosan működjünk együtt.

Dr. Csaba József a területi szervezetek integrálódását, a szervezeti változásokat szemléltette egy ábrán is, hogyan helyezkedjenek el az egyesület rendszerében. Az elnökségi bizottságokra vonatkozóan elmondta, hogy ezt a leendő elnökség fogja eldönteni.

Dr. Tóth István összefoglalva javasolta, hogy irányelvként dr. Csaba József előterjesztését fogadjuk el; az új elnökségre vonatkozó kötelező határozatot ne hozzanak.

A 3. napirendi pontban dr. Tardy Pál az egyesületi tagság összetételéről, az ifjúság egyesületi életbe történő fokozottabb bevonási lehetőségéről beszélt. Két fontos számot emelt ki: hogy tagságuk $1/4$ -e nyugdíjas és mindössze 10%-a 35 év alatti fiatal. Ezen belül a fiatalok zöme az egyetemistákból, főiskolásokból tevődik össze. Ez az elnökség sem tudott megbirkózni a fiatalítással, illetve a fiatalok egyesületi életbe való fokozottabb bevonásával. A jövőben erre nagyobb súlyt kell helyezni és az egyetemen kell megnyerni a fiatalokat. Ennek a célnak az érdekében március, április hónapban elnökünk, a főtítkári és az ügyvezető igazgató elbeszélgetett az egyetemi hallgatók kisebb csoportjával. Több kérdés hangzott el a hallgatók részéről, így pl. hogy konferenciákon részt vehessenek, említették a nívódíj pályázat újraélesztését, iparági vezetőkkel való találkozók megszervezését, közvetlen kapcsolat kialakítását a valétabizottságokkal, a végzős hallgatók névsorát tegyük közzé a lapokban, kapjanak értesítéseket, ill. meghívókat szakmai rendezvényeinkről, esetleg alaptvány létrehozása a valétabizottságok munkájának segítésére. Elmondta, hogy az egyetemistákkal való törődést az egyetemi osztálynak kell megszervezni, majd a kikerülő fiatalokkal való foglalkozás a helyi szervezetek felelőssége. A jövőben az ifjúsági bizottság újbóli létrehozása a jövő elnökségének a feladata.

Dr. Károly Gyula elmondta, hogy az egyetem a fiatalok problémáit egyedül nem tudja megoldani. Kérte azt is, hogy jó lenne visszaigazolni a hallgatók tagságát pl. egy igazolvánnyal.

Dr. Tóth István kiemelte: az egyetemisták pénzt nem kértek, a többi kérésük pedig teljesíthető, ezt meg kell szervezni. A vállalatokhoz belépő fiatalokkal pedig a helyi szervezeteknek kell fokozottabban foglalkozni. Az új elnökség vizsgálja meg az ifjúsági bizottság megalakítását.

A 4. napirendi pontban Schmidt György a tagdíjfizetési morál alakulásáról tartott ismertetőt. A tagdíjfizetés két csatornán történik: a tagvállalatok központi levonásán keresztül, v. egyénileg csekken. A központi levonások stabilabb tagdíjat jelentenek, azonban az átutalt pénzek mellé nem mindig, vagy késve érkezik meg a névsor. Az egyéni fizetőkörhöz kiküldtük a befizetési csekket; itt lehet elsősorban fegyelméről beszélni, mert az emelt tagdíjat fizetik a tagtársak és sokan megértették azt a kérést is, hogy március 31-ig fizessenek. Így az első három hónapban 1300 E Ft érkezett be, ami időarányosan nem rossz. El kell mondanom, hogy több tagtársunk megértve az egyesület nehez anyagi helyzetét magasabb tagdíjat fizetett, illetve a tagdíjmentes, nyugdíjas kollégáink közül többen befizették a tagsági díjat, amit ezután is köszönünk.

Végezetül, a tagdíjfizetési fegyelem az előző évekhez képest javult, ami javítani fogja a tagnyilvántartásunk rendezését is. Ezt a munkát nagyban segítették a szakosztálytitkárok egyeztető megbeszélései – amit a jövőben is kérünk –, de javítani fogja egy új számítógépes program megvásárlása is.

Dr. Tóth István bejelentette, hogy az Öntödei Múzeum megvásárlására az egyesület pályázatot nyújtott be az eddig kifejtett múzeumi tevékenységeink alapján. Ennek ellenére voltak olyan vélemények, hogy ne pályázzunk. Úgy érezzük, hogy kötelessége egyesületünknek a múzeumokról való gondoskodás.

Dr. Tardy Pál tájékoztatta az elnökséget, hogy az AUDAX Kft.-ben – melynek az OMBKE tagja volt – további üzletrészt vásároltunk meg: egymillió Ft-os üzletrészt 75 ezer Ft-ért.

Ezután az elnök az ülést bezárta.

EGYESÜLETI HÍREK

Elnökségi ülés

Az OMBKE 1994. június 16-i elnökségi ülése az egyesület Szt. István krt.-i klubjában volt, amelyen az alábbi napirendi pontokat tárgyalták:

1. Tájékoztató a vezetőségválasztási és a 82. tisztújító küldöttközgyűlés előkészítéséről,
Dr. Károly Gyula, az egyetemi osztály elnöke
2. Az 1994. évi kitüntetések jóváhagyása
Lohrmann Keresztély, az érembizottság vezetője
3. A főtítkári beszámoló legfőbb mondanivalójának megvitatása, irányelvek elfogadása
Dr. Tardy Pál, az OMBKE főtítkára
4. A tisztújító küldöttközgyűlés elé terjesztendő alapszabály-módosítások
Dr. Imre József, az alapszabály-bizottság vezetője
5. Tájékoztató a külföldi kapcsolatok fejlesztésének lehetőségeiről
Schmidt György, az OMBKE ügyvezető igazgatója
6. Egyebek

Az OMBKE jelölőbizottságának a vezetője először a jelölőbizottság munkájáról és üléseiről számolt be. Tájékoztatójában elmondta; az eddigi visszajelzések szerint is a tagság olyan tagtársakat szeretne látni az OMBKE elnökségének vezető pozícióiban, akik tettek és tenni kívánnak az egyesületért, alkalmasak vezetőknak. A kollégák érzékelik a fiatalítás szükségességét, de nem minden áron, és a közgyűlésen kettős jelölést javasolnak. Az elnök és a főtítkár személyére vonatkozóan ez „páros” jelölést is jelenthet. Személy szerint ismertette az eddigi javasolt személyeket a szakosztályi jelölőbizottságok visszajelzése alapján. Főtítkárhelyettesre a szakosztályok részéről csak egy személyre tettek javaslatot (Molnár István). Az ellenőrző és fegyelmi bizottságok élére is azonos nevekben egyeztek meg a szakosztályok. A főszerkesztőkre vonatkozóan csak a Kőolaj és Földgáz szaklapunknál várható változás. Továbbiakban javasolta, hogy a nagy tapasztalattal, aktivitással tevékenykedő tagtársainkat ne veszítsük el, ezért javasolja az új elnökségnek, hogy fontolják meg az alelnökök személyét, illetve az elnökségi bizottságok létrehozásánál ezt vegyék figyelembe. Végül közölte, hogy az ismertető csak tájékoztató az elnökség számára, és a jelölőbizottság tovább dolgozik végső javaslatának megtételére.

A 2. napirendi pontban Lohrmann Keresztély ismertette az érembizottság javaslatát a 1994. évi kitüntetésekre. Tiszteleti tagságra az érembizottság egy bányász és egy kohász tagtársat javasolt, amit az elnökség egyhangú döntés alapján egy jelölttel kibővített. Az egyesületi emlékérmekre, plakettekre, illetve oklevélre tett javaslatokat az elnökség egyhangúlag elfogadta. Ugyancsak egyhangúlag fogadta el az elnökség az 50 és 40 éves egyesületi érmekre tett javaslatokat. (Szakosztályi vélemény alapján 6 tagtársnak szintén elismerte az elnökség a folyamatos tagságot.)

Az elnökség részéről többen javasolták dr. Tóth István és Lohrmann Keresztély kitüntetését, mely elől azonban a két jelölt elzárkózott. A bizottság vezetője ezután közölte, hogy az érembizottság erre a ciklusra befejezte a munkáját.

A 3. napirendi pont szerint dr. Tardy Pál a közgyűlésen elhangzó főtítkári beszámoló témáit és az ehhez szükséges információkat ismertette. A beszámoló bemutatja az iparágak helyzetét is és azt is, hogy a vállalatok strukturális változásai milyen hatással voltak az egyesületre és a tagságra. A beszámolóban tartalmaznia kell az egyesület megújulási folyamatát, az egyesület működőképességének feltételeit, a szakmai érdekképviseletet, szaklapjaink helyzetét, a történezt és hagyományápoló tevékenységet, kapcsolatainkat, külkapcsolatainkat. Beszélni kell azokról a dolgokról is, amikben nem tudunk előrelépni, így pl. az ifjúság bevonása és aktivizálása.

A 4. napirendi pontban az alapszabály-módosítás szerepelt. Dr. Imre József, az alapszabály-bizottság vezetőjének igazolt távolléte miatt az

átadott írásos anyagot Schmidt György ismertette. A bizottság vezetője által végrehajtott módosítások „féloldalak”, ugyanis csak a fegyelmi bizottságra vonatkoznak. Javasolja továbbá, hogy az alapszabály teljes megújítására, hagyományokon alapuló korszerűsítésére csak a 82. közgyűlés után az egyesület jövőjét érintő alapvető kérdésekben hozott határozatok szellemében, a szakmai és társadalmi szervezetekről hozott új törvények alapján a 82. közgyűlésen választott új elnökség irányításával kerülhet sor. Ehhez a munkához kéri a szakosztályok segítségét, aktív, koncepciókat felmutató bizottsági tagok kijelölésével.

Az 5. napirendi pontban Schmidt György adott tájékoztatót a külföldi kapcsolatok fejlesztésének lehetőségéről. Nemzetközi kapcsolataink intézését – korábbi elnökségi határozat értelmében – a központi apparátus végzi. Az utazások nem szűntek meg, de a volt szocialista országokkal „befagytak” a kapcsolatok, a kölcsönös vendéglátáson alapuló utazások nem lehetségesek a továbbiakban. A nagycsoportos utazások száma növekedett, amit a vállalati költségterítések tettek lehetővé. A jövőben fel kell újítani e kapcsolatainkat a régi jó partnereinkkel: pl. Lengyelországgal, de ki kell dolgozni a cserelehetőségek formáit és kihasználni a vállalati kapcsolatok rendszerét. Összességében korszerűsíteni és szélesíteni kell külkapcsolatainkat, mert erre igény van a tagság részéről.

A hozzászólók között dr. Fazekas János a külföldi kapcsolattartás anyagi terhére hívta fel a figyelmet. Dr. Károly Gyula és dr. Tóth István a vállalatok támogatásának szükségességét emelte ki, de elmondták, hogy hasonló szakmai utakat kell szervezni, mint a düsseldorfi szakmai kiállításra (40 fő), mert itt tagtársaink megismerkedhetnek a szakmai újdonságokkal, és szakmai kapcsolatok megteremtésére van lehetőség. Dr. Solymár Károly a tradicionális kapcsolatok felelevenítése mellett az új kapcsolatokat is szorgalmazta. Meg kell keresni, hogyan lehet csoportosan, olcsón utazni. Az egyesület vállalkozászerűen szervezzen utakat. Fontosnak tartja a Nemzetközi kapcsolatok bizottságának újjászervezését és ehhez felajánlja saját segítségét. Török Frigyes beszámolt a nyugdíjasok (40 fő) évenkénti útjairól. Ez évben Olaszországba tettek sikeres utat.

Egyebek között az elnökség döntött, hogy a következő elnökségi ülés augusztus 24-én 14 órától a Miskolci Egyetemen lesz, majd az elnökség tagjai részt vesznek a Miskolc-nagybányai emlékülésen.

Csath Béla bejelentette, hogy az elnökök-főtítkárok emlékképtára elkészült, mellyel kapcsolatban Vajk Péter személyét illetően kérdések merültek fel. Ehhez a témához időközben Vajk Pétertől levél érkezett, melyben tagságának újrafelvételét kéri.

Az elnök összegezve elmondta, hogy a képtárban mindenkinek szerepelni kell, aki az egyesületben funkciót töltött be, mert ez szakmai történelem. Az újrafelvételről a bizottság (Molnár László, Kassai Lajos, dr. Csaba József) vizsgálja meg a kérelmet, és tegyen javaslatot az elnökség számára.

Schmidt György

KÜLFÖLDI HÍREK

Kooperációs tárgyalások

A kooperáció további fejlődési lehetőségeiről tárgyaltak az osztrák ÖMV olajtársaság vezetői Zágrábban az INA olajvállalatnál. Az INA-t érdekelné a kitermelés, valamint az olaj és olajszármazékok értékesítése területén való együttműködés is, és javasolta közös stratégia kialakítását a közép-európai piacokra való belépés céljából. Az üzleti kapcsolatoknak a jövőben még inkább az albániai és a libiai közös olaj- és földgáz (LNG)-project megvalósítása kiemelt fontosságú. Az ÖMV elnöke egy ÖMV-INA-MOL közös intézet létrehozását javasolta.

Szénhidrogén Szemle, 1994. jún.

A pozsonyi finomítás fejlesztési terve

A szlovákiai Slovnaft olajtársaság alaptökejének jelentős emelése mellett pozsonyi finomítójában egy kereken 500 millió dollár értékű beruházással a sűrűbb kőolajpárlatok további feldolgozását lehetővé tevő egységet kíván létesíteni. Ennek révén számottevő mértékben növekedne a feldolgozás eredményeként keletkező üzemanyagok részaránya, illetve ezzel együtt a létesítmény gazdaságossága. A beruházás tervezett összegének nagyságára tekintettel a Slovnaft a projectet külföldi vállalatok, illetve bankok részvétele mellett szeretné megvalósítani.

Dr. Krámer M.

Egy gázsűrítő üzem hatásfokának javítása

A Bahrain National Gas Co. szakemberei beszámolnak a trietilén-glikolos (TEG) gázsűrítő üzemük hatásfokának javítására tett intézkedésekről. A működő trietilén-glikolos sűrítő szánkóra szerelt egységekből áll, melynek abszorbertornya szelepes tálcákat foglalt magába. Az üzem tapasztalatok azt mutatták, hogy a gázkezelő kapacitás korlátozott, nagy a glikolvesztés, a kezelt gázban nagy a nedvességtartalom és jelentős habzás is előfordul. Az üzem tapasztalatok és modellkísérletek alapján megállapították, hogy minimális beruházással növelni lehet az abszorber kapacitását, ha a tálcákat felcserélik strukturált betéttel. A betéteket egymáshoz közel elhelyezett (0,1 mm

vastagságú), hullámosított fémlemez képezték. A 30°-os szögben elhelyezett áramlási csatornáknak kisebb a nyomásesése, mint a 45°-osoké. Az ilyen strukturált töltetknél minimális a glikolelragadás, ill. glikolvesztés. A másik jelentősebb technológiai átalakítás az volt, hogy beépítettek egy glikolsztrippelő egységet (szintén strukturált töltettel), a kiforráló lepárlóoszlop alján a gyűrűs töltetet szintén strukturált töltettel cserélték fel, és az abszorberbe nagy hatékonyságú nedvességleválasztót építettek. Ezenkívül még számos apróbb módosítást hajtottak végre, amelyek nem okoztak jelentősebb költségeket és az eredeti elrendezést sem befolyásolták.

Hydrocarbon Processing, 1994. márc.

A Wintershall AG eladta a Salzbergenben levő kenőolaj-finomítóját

A Wintershall cég 1994. márciusban eladta a Salzbergeni kenőolaj-finomítóját a Schmierstoff Raffinerie Salzbergen GmbH-nak (SRS). A Salzbergeni finomító kapacitás évi 300 000 t nyersanyag feldolgozására alkalmas. Berendezéseiben, melyek Európa legmodernebb üzeimei közé tartoznak, kenőanyagokat, különleges termékeket, paraffint és fehérolajat fognak előállítani. A finomító melletti motorpróba-állomás továbbra is a Wintershall AG-nál marad.

Erdő, Erdgas, Kohle, 1994. ápr.

Turkovich Gy.

IPARÁGI HÍREK

Hozzászólás a fűrészi hulladék iszapok vegyszeres centrifugálása c. cikkhez

Környezetvédelmi fűrés az *Viszák-I fűrészi ponton*

A Kőolaj és Földgáz 1993/6. számában megjelent „Fűrészi hulladék iszapok vegyszeres centrifugálása” című cikket szeretném gyakorlati adalékkal kiegészíteni.

Társaságunk 1993. december 19-én kezdte el mélyíteni a *Viszák-I* fűrészt. E fűrészt az Őrségi Tájvédelmi Körzet területén tűzték ki. Ez a tény szigorúan behatárolta a képződő szennyvizek kezelésével kapcsolatos lehetőségeinket. Földgödör nem készülhetett, a szennyvizek minél nagyobb hányadát vissza kellett venni ismételt felhasználásra. A „visszavétel” szükségességét két dolog indokolta:

1. A folyadékszállításal kapcsolatos költségnövekedés elkerülése.
2. Az elhelyezés nehézségei.

A hulladék iszapot, szennyvizet fémtartályokba gyűjtöttük, majd vegyszeres centrifugálás (fázisváltás) után mint iszapkészítésre már alkalmas folyadékot tároltuk, illetve felhasználtuk. A kezelést a már említett cikkben ismertetett technológiával, illetve „KHD Humboldt” gyártmányú ellenáramú centrifugával végeztük. Az 1994. 01. 05.–1994. 03. 01. közötti időszakban 14 alkalommal összesen 201 m³ szennyvizet centrifugáltunk vegyszeres kezelés után.

pH-korrektiót követően flokkulálásra 10 kg polimert használtunk.

Egy jellemzőnek mondható adatsort láthatunk a táblázatban, amely a kezelendő, valamint a már centrifugált hulladék iszap egy-két kiemelt paraméterét tartalmazza.

I. táblázat

Időpont	A mintavétel helye	Sűrűség t/m ³	Szilárd anyag %	Szilárd anyag átl. sűr., t/m ³	pH	Aktív anyag kg/m ³	Ca ⁺⁺ kg/m ³	N ₃ Cl
1994. 01. 21.	Szennyvíz	1,05	4	2,25	11	28	0,572	2,92
	Centrifuga felső elfolyás	1,01	1	–	6	0	0,534	1,75
	Centrifuga alsó elfolyás	1,15	11	2,36	–	42	–	–

Mintegy összegezve a gyakorlati alkalmazást, az alábbi gondolatokat emelném ki:

- A szennyvízkezelés, mint a gyakorlatban általánosan használt technológia, a várt eredményt hozta.
- A táblázatból kiolvasható a lebegőanyag-tartalom (szilárdanyag-tart.) megfelelő mértékű csökkenése.
- Ez esetben a tisztított folyadékot nem a helyszínen szikkasztot-

tuk el (a magas talajvízszint miatt), hanem ismételt iszapkészítésre használtuk fel.

- Az iszapkészítésre visszavett tisztított folyadék (vegyszeres kezelés után) nem befolyásolta az aktív iszap paramétereit.

Terveink szerint 1994-ben valamennyi dunántúli fűrés földgödör nélkül mélyül.

Dr. Meidl Antal–Varga János

Kutatás- és művelésfejlesztési szakmai napok

Füzesgyarmat, 1994. május 5-6.

A MOL Rt. kutatás-művelési és műszaki fejlesztési igazgatóságai első alkalommal rendezték meg a kutatás- és művelésfejlesztési szakmai napokat. A kétnapos rendezvénynek a füzesgyarmati HOTEL GARA adott otthont, biztosítva mindent, ami egy színvonalas rendezvényhez szükséges lehet.

A kutatás- és művelésfejlesztést végző, valamint annak eredményeit felhasználó szakterületek széles körét reprezentáló szakembergárda képviseltette magát a szakmai napokon mind hallgatóként, mind pedig előadóként. A nagy érdeklődést bizonyítja, hogy az előadásokat mintegy 90-en kísérték figyelemmel, minden esetben megtöltve az előadótermet.

A rendezvényt dr. Bérczi István és dr. Kristóf Miklós nyitották meg, majd kutatásfejlesztési témájú előadások hangzottak el. A témakörön belül több értékes munkát ismerhettek meg az érdeklődők. Így Hajdú József és dr. Pogácsás György előadásában a magyarországi medencék aljzatának szénhidrogén-prognózisát megalapozó paleozoos-mezozoos modellek kifejlesztésével dr. Ferenczy László előadásában a „direkt” szénhidrogén-kutatás hazai lehetőségeivel találkozhatott a hallgatóság. Pápa Antal a Pusztaföldvár környéki gázátfejtődés felszíni geofizikai módszerekkel történt kimutatását ismertette, Beke Balázs pedig a fúróluk-felszín és fúróluk-fúróluk tomográf és monitoring-rendszerekről tájékoztatta az egybegyűlteket. Összességében nyolc kutatásfejlesztési téma eredményével ismerkedhettek meg a résztvevők a nap első felében.

A nap hátralevő részében négy, elsősorban a műveléstervezői munkát segítő, számítógépes modell és egy közetmag-információs rendszer ismertetésére került sor: Ki kell emelni dr. Geiger János és Komlósi Zsoltné Deltahordalékkúp közettestekben kialakult szénhidrogén-tárolókat modellező programját, valamint Kiss Balázs és Kurgyis Péter munkáját, a számítógépre vitt, gyors, pontos információt biztosító közetmag-információs rendszert. A rendezvényt színesítette az esti számítógépes szoftverbemutató, amelyen az érdeklődők közvetlenül is megismerhették és kipróbálhatták az említett programokat.

A szakmai napok második napján került sor a művelésfejlesztési témájú műszaki fejlesztési eredmények ismertetésére. Az első hat előadás tárolóvédelmi problémák megoldását segítő és rétegserkenetési eljárásokat fejlesztő témákkal foglalkozott. Igen értékes munkát ismerhetett meg a hallgatóság Pintér László és dr. Dormán József: A hazai szénhidrogén-bányászat tárolóvédelmi problémái és megoldási lehetőségei. Kosztin Béla: Kis áteresztőképességű tárolók intenzifikálásának aspektusai a földesi, csölyospálosi mezők kapcsán, valamint dr. Lakatos István: Gáztermelő kutak vízhozamának csökkentésére alkalmas rétegkezelési eljárások alapjai című előadásaiból.

A program további részében elsősorban EOR és EGR témájú fejlesztési eredményekkel ismerkedhettek meg a résztvevők, de – demonstrálva a kutatás-művelésfejlesztés témáinak gazdagságát és sokrétűségét – szó esett iparunk egyik sarkalatos és égetően fontos problémájáról, a mezőfelhagyás aktuális kérdéseiről Szelényi János előadásában. A művelésfejlesztési témakörön belül kiemelkedtek Szakony István: A Budafa XVI. szint feletti tárolóban végzett EGR-kísérlet kiértékelése és Kalacsai Péter: Nagynyomású levegőbesajtolásos technológiai fejlesztése című előadásai.

Végezetül, a szakmai napok zárásaként, rövid kerekasztal-megbeszélést tartottak a kutatás-művelésfejlesztés során felmerült problémákkal kapcsolatban, valamint a jövőbeli fejlesztési irányokat és stratégiát illetően.

A műszaki fejlesztési eredmények bevezetésénél fontos, hogy azok minél szélesebb körben ismertté váljanak, a potenciális alkalmazók az újdonságokban rejlő előnyöket felismerjék és kedvet kapjanak azok alkalmazásához. A füzesgyarmati rendezvénynek is ez volt a fő célja. A szakmai napok megrendezése kitűnő lehetőséget nyújtott a kuta-

tás-művelésfejlesztési eredmények bemutatására, azok közvetlen megismertetésére és megismerésére. Mindezen fölül alkalom nyílt külön szakmai csoportok megbeszéléseire is, kihasználva, hogy a rendezvényre is igen széles szakmai körökből érkeztek a résztvevők.

A sikeres rendezvény ösztönzést ad a hagyományteremtéshez. A két rendező igazgatóság minden év tavaszán szeretné továbbra is megrendezni a kutatás- és művelésfejlesztési szakmai napokat.

Szelényi János
a művelésfejlesztési osztály vezetője

MTESZ-HÍREK

Az MTESZ javaslatai és igényei

a 40 szakmai tudományos tagegyesület, szakértői állomány, tudomány és technika ház országos hálózat adottságai parlament és kormányzat által történő igénybevételére, a reálértelmség szakmai érdekei hatékony képviselőjének biztosítására

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségi Kamarája (MTESZ) szövetségi tanácsa 1994. április 22-i és június 6-i ülésén készülve az országgyűlési választások utáni új parlament és kormányzat felállítására, áttekintette és megfogalmazta azokat a legfontosabb javaslatokat és igényeket, melyek révén az ország reálértelmsége érdekében részt tud és részt kíván vállalni a társadalom előtt álló legfontosabb műszaki-gazdasági feladatok megvalósításában. A szövetségi tanács úgy határozott, hogy ajánlásait eljuttatja a parlamenti frakciók, kormányzati szervek és mindazok részére, akik érdemben hasznosítani és segíteni képesek az MTESZ elképzeléseinek érvényre juttatását.

1. Az MTESZ, az országos szakmai tagegyesületei – több mint száz-ezer egyesületi tag képviselőjében – igénylik, hogy a kormányzati szervek a feladatok következő időszakra történő meghatározásánál vegyék igénybe nemzetközi szinten elismert tudását, szakértői bázisát; legyen biztosított a parlamenti, a kormányzati, önkormányzati döntéseket előkészítő szakmai szakértői véleményezésben való szabályozott részvétel.

Ennek érdekében elengedhetetlen, hogy résztvevői legyünk az országos, ágazati és területi érdekegyeztető tanácsok szakmai érdekvédelmi (egyesületi) és önkormányzati (azaz negyedik) oldala létrejöttének, működési rendje parlament és kormány által történő szabályozásának, mely biztosítja – nem az egyetértési, szociális partnerjogot, – hanem e szervezetek által igényelt előzetes szakmai véleményezési jogok érvényesülését. Ezzel intézményesülhet és válhat tényleges gyakorlattá a kormányt alakító parlamenti pártok által most megfogalmazott civilszervezetekkel való párbeszéd.

Az MTESZ a reálszféra széles körét átfogva rendelkezik mindazzal a szellemi és infrastrukturális bázissal, amely révén megbízás, felkérés esetén vállalja a kormányzati munka céljait szolgáló koncepciók kidolgozását, készülő előterjesztések szakmai véleményezését, beleértve a társadalmi szervezeti működés ez idő tájt elengedhetetlen gazdálkodási és adózási – évente ellentmondásosan változó – szabályainak újragondolását és már az 1995. évre történő módosítását.

Az ország gazdasági-társadalmi felemelkedését elősegítő tudományos-műszaki szakértés hivatalos jelenlétének és befolyásoló szerepének hangsúlyos biztosítása érdekében javasoljuk, hogy a parlament hozzon létre Tudományos és Műszaki Fejlesztési Bizottságot. Az ország műszaki-fejlesztési és innovációs politikája legyen a kormány politikájának meghatározó jelentőségű és tevékenységét alapvetően befolyásoló része.

Szükségesnek tartjuk hangsúlyozni, hogy az MTESZ és szakmai-tudományos egyesületei olyan szakértői működési rendszerrel, szakértői bázissal, szakértői tapasztalatokkal és országosan kiépített infrastruktúrával rendelkeznek, mely birtokában felelősséggel vállalják

– parlamenti bizottságok szakértői hátterét,

- műszaki fejlesztési pályázati rendszer – döntően társadalmi alapú – felelős országos működtetését.

A minőségügy, a szabványügy, az oktatás kormányzati munkájához az MTESZ, a szakmai egyesületek szakértői háttérét, tevékenységét felajánljuk és igényeljük a már létrehozott, illetve e célból létrehozásra kerülő bizottságok munkájában való részvételt.

Mindennek a szakmai társadalmi szervezetek, így az MTESZ is úgy tud eredményesen megfelelni, ha státusát, illetve meghatározott feladatait – érdekképviseleti jogosultságot, szakértői tevékenységet és műszaki fejlesztési pályázati minősítési funkciót – adott jogszabályában is nevesítve biztosítják.

2. A mérnöki és építésztevékenység és köztisztviselői szabályozása, a szakértői tevékenység törvénytervezete kormányzati állásfoglalás előtt kerüljön a szakmai szervezetek közötti egyeztetésre, reálértelmiségi vitára. Ennek tapasztalatait felhasználva terjessze majd a kormány a törvénytervezetet az országgyűlés elé. (A korábbi hasonló tárgyú törvénytervezet előkészületei során az MTESZ eljuttatta véleményét az előkészítő minisztériumok részére, azonban azt figyelmen kívül hagyták.)

3. Az elmúlt parlamenti ciklus tapasztalatait felhasználva az új parlament felállítását, a frakciók létrejöttét, a parlament munkájának megkezdését követő rövid időn belül elengedhetetlenül szükségesnek tartjuk a – kezelői jogot megszüntető törvény miatt immár 4 éve rendezetlen – társadalmi szervezeti tulajdonviszonyokat szabályozó törvény megszületését. (A korábbi parlamenti ciklusban valamennyi frakció pozitív véleményen volt a működő és társadalmilag elismert társadalmi szervezetek, így az MTESZ-tulajdon – esetünkben a saját forrásból létrehozott Tudomány és Technika Ház hálózata – tulajdoni rendezésének kérdésében.)

Hangsúlyozzuk, hogy a fővárosban és valamennyi megyében működő MTESZ Tudomány és Technika Ház hálózata a műszaki-tudományos élet helyi bázisa. Ez kitűnő lehetőséget kínál egy hatékony műszaki-tudományos információs hálózat, illetve regionális térségi központok kialakítására, nemzetközi rendszerekhez való bekapcsolására, amelyek kiépítése már ez idő tájt megkezdődött.

4. Különösen fontosnak tartjuk a felsőoktatás terén a képzés és a társadalmi igények összehangjának tudományos szintű vizsgálatát, a fiatal diplomások számára az esélyt az első munkahelyhez.

Ezt elősegítendő, szorosabb kapcsolatépítés, együttműködés szükséges az érintett tárcák és az MTESZ között. Az MTESZ a maga részéről megteszi a kezdeményező lépéseket. Elvárjuk, hogy az említett tárcák hasonló nyitottságot, kezdeményezőkézséget tanúsítsanak.

5. Az MTESZ folytatni és eredményesebbé kívánja tenni felvélenkénti találkozásait a mérnök országgyűlési képviselőkkel. Ezeken az innovációval összefüggő, a reálértelmiséget leginkább foglalkoztató kérdések megvitatását tervezzük. Fontosnak tartjuk az agrár- és természettudományos felsőfokú végzettségű képviselőkkel a kapcsolattartást, az együttműködés kialakítását és működtetését.

Az MTESZ a parlamenti pártok frakcióvezetőit arra kéri, hogy az érintett országgyűlési képviselők figyelmét hívják fel a találkozások fontosságára és igényeljék részvételüket a programokon.

Budapest, 1994. június 3.

Dr. Náray-Szabó Gábor
az MTESZ elnöke

Reálértelmiségi Egyeztető Tanács megalakulása

Az MTESZ székházában 1994. július 15-én a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségi Kamarája (MTESZ) a Magyar Innovációs Kamara (MIK), a Mérnöki Kamara, a Magyar Mérnökakadémia, a Magyar Építész Kamara és Szövetsége, a Magyar Közgazdasági Társaság, Agrárkutató Intézmények Országos Szövetsége megállapodott a Reálértelmiségi Egyeztető Tanács létrehozásában. A tanács létrehozásának célja:

- tudományos és szakmai elhivatottsággal – pártpolitikától függetlenül – az ország műszaki-gazdasági felemelkedését szolgáló kormányzati programok kidolgozásának és megvalósításának segítése;
- a műszaki, agrár, természettudományi, közgazdasági (gyűjtőnéven: reálértelmiség) szakmai tudományos műhelyei, kutató-alkotó szakemberei széles körű véleményének képviselete és ennek érvényre juttatása.

A tanács feladata:

Szakmai, szakértői segítségnyújtás, véleménynyilvánítás a kormány-szerveknek, a parlament bizottságainak, az érdekegyeztetési tanács bármelyik „oldalának” előterjesztések, törvény-, illetve határozattervezetek észrevételezésével, állásfoglalások kialakításával.

A tanács működése:

- a tanács munkájában részt vevő szervezetek önálló tevékenységüket, önálló véleményalkotási szabadságukat változatlan formában fenntartják,
- a működés feltételeit az MTESZ biztosítja,
- a kidolgozásra kerülő ügyrend rögzíti a tanács munkarendjét, döntési mechanizmusát, a rotációs elnöklés elvét stb.
- nyitottsága révén lehetőséget biztosít az egyeztető tanácsban való részvételre mindazon szervezetek, szövetségek részére, amelyek a társadalmi, szakmai, szakértői, javaslattevői, véleményezői munkában érdemben részt kívánnak venni,
- a megalakulást követő első félévben az elnöki tisztelet az MTESZ elnöke, a társelnöki tisztelet a MIK elnöke látja el, és az alakuló ülést követően augusztus 31-ig a fórum elé terjesztik a működés javasolt ügyrendjét.

A tanács a mellékelt Nyilatkozatot fogadta el, melyet a részt vevő 7 szervezet közül 6 szervezet fogadott el, ill. irt alá. A Magyar Közgazdasági Társaság képviselője nyilatkozott, hogy nem rendelkezik felhatalmazással, de kifejezte szándékát a szoros együttműködésre, ill. a csatlakozásra.

NYILATKOZAT

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségi Kamarája (MTESZ) és a Magyar Innovációs Kamara (MIK) kezdeményezésére az alább felsorolt szervezetek

Reálértelmiség Egyeztető Tanácsa (REF) megalakítását határozták el.

E jelentős támogatottságú országos szervezetek – melyek a magyar reálértelmiség (műszaki, agrár, természettudományi, közgazdasági) meghatározó hányadát képviselik – kinyilvánítják elhatározásukat az ország társadalmi-gazdasági felemelkedésének hatékony segítése iránt.

Ennek érdekében szakmai, szakértői tudásukat felajánlják az országgyűlés bizottságai, a kormányzati szervek, az érdekegyeztetési tanács részére előterjesztések, törvény- és programtervezetek véleményezésére, koncepciók kidolgozására.

Mind ezt pártpolitikától függetlenül, az érdekegyeztetés munkaadói és munkavállalói oldalaihoz való csatlakozás igénye nélkül a gazdaság érdekeinek szem előtt tartásával, a tudományos-szakmai szempontok érvényesítésével kívánják gyakorolni. A tanács partnerként részt kíván venni a társadalmi-gazdasági megállapodás létrehozásában.

A tanács – melynek működési feltételeit az MTESZ biztosítja – nyitott a fenti célokat és feladatokat vállaló társadalmi szervezetek, szövetségek számára.

A tanács készen áll az országgyűlés, a kormány, az érdekegyeztetési tanács igényeinek fogadására és az együttműködésre.

Műszaki és Természettudományi
Egyesületek Szövetségi Kamarája (MTESZ)
Magyar Innovációs Kamara (MIK)
Mérnöki Kamara
Magyar Mérnökakadémia
Magyar Építész Kamara és Szövetsége
Agrárkutató Intézmények Országos Szövetsége

dr. Náray-Szabó Gábor elnök
dr. Pakucs János elnök
Andor Béla elnökhelyettes
dr. Czoboly Ernő elnökségi tag
Lázár Antal alelnök
dr. Biacs Péter társelnök

Budapest, 1994. július 15.

NYILATKOZAT

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségi Kamarája az új kormányzati struktúra kialakítása időszakában az érdekegyeztetés, a szakmai véleményezés, javaslatétel kiszélesítésére figyelemmel, jelentős támogatottságú országos szakmai és önkormányzati társadalmi szervezetekkel, szövetségekkel megbeszélést kezdeményezett.

A megbeszélésen – melyre az alább felsorolt 14 szervezet részvételével 1994. június 16-án került sor – áttekintették a szakmai véleménynyilvánítás és érdekképviselet érvényesülésének tapasztalatait és megvitatták továbbfejlesztésének, szabályozott működésének legfontosabb kérdéseit.

A megbeszélésen részt vevők az alábbi közös nyilatkozat közzétételében állapodtak meg:

1. Az ország gazdasági-társadalmi felemelkedésének elősegítése céljából szükségesnek, fontosnak és elengedhetetlennek tartják egy jól szabályozott szakmai – érdekképviseleti véleményezési rendszer működtetését.
2. A parlamenti, kormányzati szervek, érdekegyeztetési tanácsok szakértői háttereként szükségesnek ítélik a szakmai és önkormányzati társadalmi szervezetek, szövetségek véleményezési, javaslatételei funkciójának intézményes biztosítását.
3. Javasolják az érdekképviseleti jogok gyakorlásának törvényi szabályozását.

A megbeszélés résztvevői – az MTESZ koordinációjával – a jövőben szükség szerint egyeztetik tapasztalataikat, összehangolják fellépésüket.

A megbeszélés résztvevői:

Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségi Kamarája (MTESZ)

Magyar Közgazdasági Társaság

Magyar Urbanisztikai Társaság

Magyar Mérnökakadémia

Mérnöki Kamara

Magyar Építészeti Kamarája és Szövetsége

Magyar Jogász Egylet

Magyar Önkormányzatok és Önkormányzati Képviselők Szövetsége

Települési Önkormányzatok Országos Szövetsége

Magyar Orvostudományi Társaságok és Egyesületek Szövetsége (MOTESZ)

Magyar Környezetvédelmi Egyesület

Magyar Energiafogyasztók Szövetsége

Levegő Munkacsoport

Magyar Természetvédők Szövetsége

12–14-ig bonyolítsák le. Az előadásokat Keszthelyen a MOL üdülőjében, a Kőolajkutató Rt. és a Rotary Kft. kitöréshárítási szolgálatainak gyakorlati bemutatóit pedig Nagylengyelben és Nagykánizsán rendezik meg.

– Előzetes terv készült az előadásokról és a külföldi cégek meghívásáról.

– A bizottság a konferencián való részvétel teljes személyi költségét egyénekenként 10 000 Ft-ban állapította meg.

– A konferencia sikeres lebonyolítása érdekében szervezőbizottságot választottak, amelynek tagjai: *Kurucz Imre, Simon Norbert, dr. Zoltai Ákos.*

A bizottság a soron következő ülést 1994. szeptember 15-én tartja.

Dr. Patvaros József

EGYESÜLETI HÍREK

Megjelent a „Robbantástechnika” 13. száma

Az OMBKE robbantástechnikai szakbizottságának legújabb tájékoztatója a következő ismertetéseket tartalmazza:

1. Dr. Bohus Géza: Szakmai nap Szobon.
2. Dr. Calvin J. Konya: Az Energia Kft. történetének rövid áttekintése.
3. Gácsi József: – A Pestkörnyéki Kőbányák Kft. Szob Malomvölgyi üzemében 1994. június 22-én végrehajtott robbantás legfontosabb jellemzői.
– Miért használjuk a szivattyúkat töltényezett vízálló robbanóanyagoknál?
4. Dr. Földesi János: – A robbantások nemkívánatos hatásainak előzetes becsléséről.
– Optimális késleltetési idők meghatározása,
– Robbantással jövesztett közetek szemcseeloszlásának előzetes becslése
5. Emlékeztető, választás.
6. Pécsi szakmai nap 1994. szeptember 14-én (szerdán) 10 órakor (1. sz. értesítés)

A „Robbantástechnika” igen érdekes szakmai ismertetéseket tartalmazó 13. számát az érdeklődők dr. Bohus Géza egyetemi docenstól (Miskolci Egyetem Geotechnológiai és Térinformatikai Intézet, Bányászati és Geotechnikai Tanszék 3515 Miskolc-Egyetemváros) ingyenesen szerezhetik be.

Dr. Patvaros József

HAZAI HÍREK

A 18. országos bányamentő találkozó előkészületei

1994. június 6-án a Magyar Bányászati Hivatalban ülést tartott a Magyar Tudományos Akadémia Bányászati Tudományos Bizottság bányabiztonsági és környezetvédelmi munkabizottsága.

Az ülésen napirendre kerültek:

- Dr. Esztó Péter elnök tájékoztatója a bányabiztonság helyzetéről, változási irányairól és a várható változások fajtáiról.
- Simon Norbert bányakapitány előterjesztése a bányabiztonsági konferencia keretében megtartandó 18. országos bányamentő találkozóról.
- A bizottság eldöntötte, hogy az említett rendezvény sikeres lebonyolításához kéri hivatalosan is a MOL Rt. sokoldalú támogatását.
- Egyhangúan döntöttek arról, hogy a konferenciát 1994. október

KÜLFÖLDI HÍREK

A RAG AG tiszteresére akarja növelni gáztároló kapacitását

A fejlesztés első lépcsőjeként a puchkircheni gáztárolót, melynek kapacitása 100 M m³, úgy fejlesztik, hogy a korábbi puchkircheni gázmezőben 1995. júl. 1-jétől már 500 M m³ legyen tárolható. Felső-Ausztriában két további lépcsőben úgy fejlesztik a RAG tárolóit, hogy azok 1 Mrd m³ földgáz tárolására legyenek alkalmasak. Ezzel elérik, hogy Ausztriában 2,6 Mrd m³ gáztároló kapacitás áll rendelkezésre. Ez kedvező helyzetet teremt, ha tekintetbe vesszük, hogy így az évi földgázszükségletnek mintegy felét föld alatt lehetne tárolni. Németországban a szükségletnek csak mintegy 5%-a a tárolókapacitás, Olaszországban pedig 16%-a. Az ÖMV is tervezi a gáztároló kapacitás fejlesztését, és vizsgálják egy leművelt gázmező ilyen célú felhasználásának lehetőségét, ami 3 Mrd m³ földgáz tárolását tenné lehetővé.

A közlemény szerint a következő 10 évben Ausztria megduplázzhatja föld alatti gáztároló kapacitását.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. márc.

A KTI (Hamburg) az első külföldi vállalat, mely Oroszországban tervezési és biztonságtechnikai szakvéleményezési feladatokra engedélyt kapott

A moszkvai Iparfelügyeleti Hatóság engedélyt adott a hamburgi Kinetics Technology International GmbH-nak arra, hogy tervezési és biztonságtechnikai szakvéleményezési feladatokat végezzen a robbanás- és tűzveszélyes üzemek tekintetében a kőolaj-, a gáz- és a vegyipar területén. Jelcin elnök rendelete alapján 1994 közepétől biztonságtechnikai vonatkozású mérnöki munkákat, feladatokat már csak megfelelően engedélyezett vállalatok végezhetnek.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. márc.

Az esseni Pipeline Engineering GmbH koordinálja a portugál gázszolgáltató hálózat kiépítését, melynek költsége 1,3 Mrd DM

A portugál földgázszolgáltató rendszer kifejlesztésére 1,3 Mrd DM-nek megfelelő összeget irányoztak elő. Ebből mintegy félmilliárd DM-nek megfelelő részre német vállalatok kaptak megbízást. A project magja egy 800 km hosszú vezetékrendszer, melynek 1996 végére el kell készülnie, mert ez fogja összekötni a nyugati part menti agglomerációs területeket. Továbbá ide tartozik még 20 mérő- és szabályzóállomás, valamint az átadóállomás a spanyol határnál. Ezeket az állomásokon keresztül 1997-től kezdve évi 2,5 Mrd m³ fölgázt importálnak Algériából az ún. Maghreb-vezetékén át. Az egész project koordinátora a Pipeline Engineering GmbH, melynek megbízása 120 M DM értéket tesz ki. Német vállalatok kivitelezési feladatába tartozik valamennyi mérő- és szabályzóállomás megépítése, a fő-, valamint mellékvezetékek egy részének kiépítése, nagyméretű csövek szállítása, végül 640 km vezeték szakasz automatizálása.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. márc.

Kazahsztán meg akarja duplázni kőolajexportját

A Reuter hírügynökség közlése szerint Kazahsztán 1994-ben meg akarja duplázni a kőolaj és gázkondatazátum exportját az egykori Szovjetunió kívüli országokba. Az elmúlt évben az ország 70 000 b/d, 1992-ben pedig 120 000 b/d nyersolajat exportált, míg 1994-re 140 000 b/d exportot irányoznak elő. Ugyanakkor Kazahsztán kőolaj-termelése az 1993. évi 390 000 b/d mennyiségről 420 000 b/d-re kell növekedjen.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. márc.

Ausztriában 500 km új földgázvezeték építését tervezik

Jelenleg három új gázvezeték építését tervezi az ÖMV és a RAG, a vezeték együttes hossza mintegy 500 km lesz. A tevékenységek háttere egyrészt az új forrásokhoz való csatlakozás és ezáltal az ellátási biztonság növelése, másrészt az Európai Unió és Ausztria között egy földgáz-átvezetési és -tárolási üzlet, ill. -kereskedelem kiépítése.

A legnagyobb létesítményt az ÖMV a Penta-vezetékkel szándékozik megvalósítani. Ebből az É-D irányú összekötésből, – Felső-Ausztriából Karintia felé, – öt osztrák szövetségi tartomány és öt európai állam húzhat hasznot. A Penta-vezeték a már meglévő West-Austria-Gasleitung (WAG) és a Trans-Austria-Leitung (TAL) megfelelő pontjaival kapcsolják össze, és úgy tervezik, hogy mindkét irányba üzemeltethető legyen. Ezáltal a jövőben mind északról (Északi-tenger, Oroszország), mind délről (Algéria, Líbia) lehet majd földgázt átvenni és átvezetni (tranzitálni) is. A Penta-vezeték a tervekben 800 mm

átmértőre és 10 Mrd m³/év szállítási kapacitásra méretezik. A vezeték délen a szlovén határnál indul ki és északon Kremsmünsternél két (nyugati és keleti) vezetékágban folytatódik. Az egész rendszer 1999-ig el kell készülnie úgy, hogy folyamatos használatot tegyen lehetővé. Jelenleg még folyamatban vannak a tárgyalások a mintegy 570 DM költség finanszírozásáról.

Egy további vezeték építésében egyezett meg a MOL Rt. és az ÖMV. A közlemény szerint 1994 márciusában elkezdik a Hungaria-Austria-Gasleitung (HAG), azaz a Magyarország-Ausztria-Gázvezeték tervezését, amely az ausztriai Baumgartenből, – mely az Oroszországból jövő importvezeték csatlakozási pontja –, Magyarországon Győrre fog kiépülni. A kerekén 120 km-es csővezeték mintegy 4,5 Mrd m³/év kapacitással áll majd rendelkezésre, és 1996. októberben lesz üzemkész állapotban. A távvezeték a már meglévő magyar nagynyomású gázvezeték-hálózattal kapcsolják össze, hogy integrálja azt az összeurópai távvezeték-rendszerhez, és ezzel az ország ellátási biztonságát növeljék. E vezeték mindkét irányban üzemeltethetőre tervezik. Ezzel viszont Ausztria ellátási biztonsága is nő, mert ha esetleg szállítási zavarok támadnának az Oroszországból jövő csővezeték szlovákiai szakaszán, akkor ezen az ágon keresztül kaphat Ausztria földgázt.

A RAG AG szintén tervezi egy nagynyomású gázvezeték – az ún. Austria-Bavarian-Gasline (ABG) – építését, mely a jelenleg kiépítés stádiumában levő puchkircheni föld alatti gáztárolótól (Felső-Ausztria) a német határig, Burghausenig fog haladni. A kerekén 3 Mrd m³/év szállítási kapacitásra tervezett és mintegy 100 M DM költségre becsült csővezeték mind az import földgáz fogadására, mind a gáztárolóhoz való beszállításhoz fel lehet használni.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. márc.

Az ÖMV takarékosági koncepcióját 1995 közepéig meg akarják valósítani

A privatizáció előtt álló osztrák kőolajipari vállalat, az ÖMV struktúraigazításokat jelentett be. Cél, hogy a jövőbeli piacokat tekintve véve – különösen Közép-Európa olaj- és gázpiacát –, a szervezet hatékonyabbá és ütőképesebbé alakuljon. Megvitatják a hierarchiaszintek esetleges lebontását, vagy a folyamatok egyszerűsítését és ha kell, ez végrehajtásra is kerül. Az ún. „igazgatási project”-nek 1995 közepéig le kell záródnia. Decemberben Mc. Kinsey közölte, hogy az ÖMV divíziókra osztása, ill. tagozódása rendszerben van, mégis szükséges lenne bizonyos struktúraigazításokra, illesztésekre.

A részvénytársaság személyi állománya az utóbbi két évben kerekén 1100 fővel csökkent. Az ÖMV AG-nél 1996-ig további 20%-os létszámcsoökkentés van előirányozva. Ezáltal 10 év alatt a személyi állomány 8000-ről 4000-re, tehát a felére csökken (1996-ban) az ÖMV AG-nál.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. apr.

A szénhidrogén-kutatás sikerei Pápua Új-Guineában

A pápua új-guineai kutatások Kutubu térségében 54%-os eredménnyel jártak és ez alátámasztja azt, hogy erős olaj- és földgázipari kutatási és fejlesztési tevékenységre számíthatnak a következő évszázadban is. A Kutubu-mező lehetővé tette, hogy az olajexportálók sorába lépjenek. Itt az előző évben (1993-ban) 28 kútból átlag 135 000 b/d kőolajat termeltek. Ez a mező már valószínűleg elérte a termelési csúcst, de egyéb mezők (Gobe stb.) belépésével lehetséges a termelési szint további emelése 1995–96-ban. A Hides-Karius-mezőben igen ígéretes földgáztelepet tártak fel, melynek vastagsága 860 m, de egyes jelek arra utalnak, hogy helyenként az 1000 m-t is meghaladja. A kitermelhető gázkészleteket olyan jelentősre becsülik, hogy azonkívül, hogy egy bányavállalatot és egyéb kisebb fogyasztókat is ellátanak, a gázvagyont még elegendő egy 25 évre szóló szerződés alapján 4 M t/év LNG előállítására és exportálására. Két olajfinomító építését is tervezik, közülük az egyik 1996 elején indulna.

Oil and Gas Journal, 1994. apr. 18.

Turkovich Gy.

MINEN Kereskedelmi és Műszaki Szolgáltató Kft.

1027 Budapest, Csalogány u. 13–19/B. fsz. I. Tel./Fax: 115-9551

AJÁNLÁS

Több évtizedes olajipari múlttal, szakmai tapasztalattal ajánljuk az olaj- és gázipar számára termékeink széles körét:

Átfolyásmérők: Liquid Controls
Gruppo ISOIL

Szűrők, víztelenítő berendezések: Warner Lewis
VELCON szűrőbetétek

Szivattyúk: DRESSER–WORTHINGTON
APOLLO

Kompresszorok: BERGIN
AGRE

PIRELLI – ipari tömlők
– hidrauliatömlők – csatlakozókkal is

ELAFLEX – gumikompenzátorok
– tömlőcsatlakozók
– ZVA hagyományos és benzingőz-visszavezető automata töltőpisztolyok

UNIVERSAL TECHNIK biztonságtechnikai felszerelések
– belobbanásgátlók
– tartálykilyukadás-jelzők

TODO kuplung csepegésmentes töltéshez, lefejtéshez

Cseppfolyós gáztöltő és mérő berendezések és tartozékaik.

Termékeink magas műszaki színvonalára garancia a neves világcégek gyártási tapasztalata, műszaki kultúrája, megbízhatósága.

Áraink versenyképességét a legtöbb szállítónkkal megkötött képviseleti, ill. kizárólagos képviseleti szerződés biztosítja.

Műszaki és kereskedelmi felvilágosítással készséggel állunk érdeklődő ügyfeleink rendelkezésére.

Dr. Hlinyánszky István
ügyvezető

AZ ORSZÁGOS
MAGYAR Bányászati
ÉS Kohászati
EGYESÜLET LAPJA
27. (127.) évfolyam
289–320. oldal

Bányászati és Kohászati Lapok

KÖÖLAI ÉS FÖLDGÁZ



BUDAPEST
1994. OKTÓBER
1994/10.

BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

**Hungarian Journal of Mining
and Metallurgy OIL AND GAS**

**Ungarische Zeitschrift für Berg-
und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGAS**

Szerkesztőség:

1027 Budapest, Fő utca 68. 412. sz.
Telefon: 201-8083

Felelős szerkesztő:

Dr. Csaba József

Kiadja:

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület
Műszaki Információs Irodája

Felelős kiadó:

Schmidt György ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levélcím: 1371 Budapest, Pf.: 453.
Telefon: 201-8083, 201-2011/273, 665
Telefax: 201-7056

Megjelenik havonta.

Belső tájékoztatásra készül,
kereskedelmi forgalomba nem kerül.

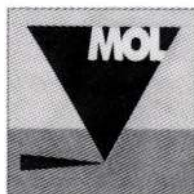
HU ISSN 0572-6034

Készült:

Vörösmarty Nyomda Rt.,
8000 Székesfehérvár
Irányi Dániel u. 6.
Felelős vezető:
Papp Károly elnök-igazgató
1448491

Tartalom:

UDVARDI GÉZA: Kis mezők termelési technikai kérdései	289
POGÁNY LÁSZLÓ: Irányítás és döntés a hazai szénhidrogén-bányászatban	296
SARUSI TIBOR: A korszerű iszapjavító anyagok és szerepük a fűrőlyuk lemélyítésében	308
DONA, IGNAZ: A földgáz szállítása és tárolása Ausztriában	312
Egyesületi hírek	320
Egyetemi hírek	BIII
Megemlékezés	319
Hazai hírek	318
Hazai műszaki lapok szemléje	318
Külföldi hírek	295, 307, 311, 317, BIII



**MAGYAR OLAJ- ÉS GÁZIPARI
RÉSZVÉNYTÁRSASÁG**

A SZÁM SZERZŐI: DONA, IGNAZ okl. mérnök, (ÖMV Aktiengesellschaft, Wien, Ausztria); POGÁNY LÁSZLÓ okl. vegyészmérnök, okl. közgazdász mérnök; SARUSI TIBOR okl. mérnök; Udvardi Géza okl. olajmérnök, fősztályvezető (MOL Rt. Kutatás-Termelési Ágazat, Műszaki Fejlesztési Központ, Nagykanizsa).

A szerkesztésért felelős:

CSABA JÓZSEF dr. (főszerkesztő)

A szerkesztőbizottság elnöke: KASSAI LAJOS (szerkesztő)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS; BARTHA LÁSZLÓ dr.; CSÁKÓ DÉNES dr.; CSERI TIVADAR (szerkesztő); FISCH IVÁN; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSNÉ; KELEMEN JÓZSEF; KÜRTI ATTILA; MATING BÉLA dr.; MEIDL ANTAL dr.; NÉMETH EDE dr.; ÓSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF dr.; PATAKI NÁNDOR dr.; RÁCZ DÁNIEL dr.; SCHALL ISTVÁN dr.; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁBOR dr.; TATÁR ANDRÁS; TÓTH JÁNOS dr.; UDVARDI GÉZA; VARGA JÁNOS; VERESEGYHÁZI KÁROLY; VÖRÖS LÁSZLÓ

Bányászati és Kohászati Lapok

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR Bányászati és Kohászati
EGYESÜLET
lapja

27. (127.) évf.

10. szám

1994. október

Kis mezők termelésteknikai kérdései

UDVARDI GÉZA

ETO: 622.276/.279

A kis készletű kőolaj- és földgázmezők szerepe az elmúlt időszakban világviszonylatban – és Magyarországon is – felértékelődött. A kis mezők termelésteknikai berendezései, eszközei nagyobb mező termelésteknikájának kezdeténél is felhasználhatók. Az új magyar bányatörvényből fakadóan gazdasági kényszer is a mielőbbi termelésbe állítás, hiszen ha nem kezdjük meg időben a termelést, elveszíthetjük termelési jogunkat.

A kis mezők termelésteknikájához használatos berendezések nagyobb mező termelőrendszerének részleges felszámolása esetén is felhasználhatók, amikor a nagyobb mező egyes részeit még tovább kívánjuk termelteni. A kis készletű mezők termelésteknikai rendszerének kiépítése eltér a nagyobb mezőknél megszokott technikától, gyakorlattól. A kis mezők termelésteknikájával lényegében hasonló technológiai feladatokat kell megoldani, a berendezésekkel szemben a technikai elvárások ugyanakkor egészen mások.

A tanulmány elsősorban a kis készletű olajmezők, egyedi kutak kivizsgálásának, próbatermelésteknikájának, ill. termelésteknikájának technikai eszközeivel, gyakorlatával foglalkozik, de rövid áttekintést ad a kis készletű gázmezők termelésteknikai termelésbeállítási kérdéseiről is. A szerző ismerteti a magyarországi létesítmények jellemzőit, létesítési és üzemeltetési kérdéseit.

A kis készletű mező fogalma

Nyilvánvaló, hogy egy mező „kicsisége” vagy „nagyága” relatív és szubjektív. A minősítés természetesen számtalan tényezőtől függ. A mezők kategorizálására tesz kísérletet L. F. Ivanhoe és George G. Leckie (OGJ, Feb. 15. 1993.) felmérve a világ csaknem 42 ezer kőolaj- és 26 ezer gázmezőjének adatait. A szerzők a kitermelhető végső kitermelési adatok alapján állítottak fel mezőkategorizációt, nevet adva az egyes kategóriáknak a „jelentéktelen”-től a „megaóriás”-ig (1. és 2. táblázat).

A szerzők felmérése szerint 370 „óriás” és nagyobb mezőben található a világ becsült kitermelhető olajkészletének 74%-a, míg 94%-át tartalmazza az 1331 „fontos” és attól na-

gyobb mező. Ennek megfelelően a maradék 6%-ot a 39 883 mezőben találjuk, amelyek közül 35 701 mező esik az „igen kicsi” (max. 1,5 millió m³) és attól kisebb mezők kategóriájába. Az arányok hasonlóak a gázmezők esetében is. A magyarországi mezőkészleteket mutatja a 3. és 4. táblázat.

Magyar viszonylatban, – anélkül, hogy szigorúan értelmezett kategóriákat határoznánk meg – elfogadható az a megállapítás, hogy „kis mező”-nek, „kis készletű mező”-nek az az

1. táblázat

A világ olajmezőinek megoszlása méret szerint Distribution of world's oil fields by size

Mező-jelölés Field grade	Estimated ultimate recovery million bbl	Size	Méret	Becsült végső kitermelés Millió m ³
AAAAA	50 000 +	Megagiant	Megaóriás	800 +
AAAA	5–50 000	Supergiant	Szuperóriás	800–8000
AAA	500–5000	Giant	Óriás	80–800
AA	100–500	Major	Fontos	16–80
A	50–100	Large	Nagy	8–16
B	25–50	Medium	Közepes	4–8
C	10–25	Small	Kicsi	1,6–4
D	1–10	Very small	Igen kicsi	0,16–1,6
E	0,1–1	Tiny	Apró	0,016–0,16
F	0–0,1	Insignificant	Jentéktelen	0–0,016

Source: OGJ Feb. 15, 1993. Vol. 91, No.7

Forrás: Oil and Gas Journal, 1993. febr. 15.

A világ gázmezőinek megoszlása méret szerint
Distribution of world's gas fields by size

Mező-jelölés Field grade	Estimated ultimate recovery million bbl	Size	Méret	Becsült végső kihozatal Millió m ³
AAAAA	500+	Megagiant	Megaóriás	15 000+
AAAA	50-500	Supergiant	Szuperóriás	1500-15 000
AAA	5-50	Giant	Óriás	150-1500
AA	1-5	Major	Fontos	30-150
A	0,5-1	Large	Nagy	15-30
B	0,25-0,5	Medium	Közepes	7,5-15
C	0,1-0,25	Small	Kicsi	3-7,5
D	0,01-0,1	Very small	Igen kicsi	0,3-3
E	0,001-0,01	Tiny	Apró	0,03-0,3
F	0-0,001	Insignificant	Jelentéktelen	0-0,03

Source: OGJ Feb. 15, 1993, Vol. 91, No.7.
 Forrás: Oil and Gas Journal, 1993. febr. 15.

3. táblázat

Magyar kőolaj-előfordulások készletei

>5 millió tonna	4 mező (69%)
Algyő:	30,5 M t
Nagylengyel:	22,5 M t
Lovászi:	6,5 M t
Budafa:	5,8 M t
1-5 M t	9 mező (18,6%)
Szeged, Pusztaföldvár, Szank, Dorozsma, Kiha-ÉK, Ásotthalom, Mezősas, Barabásszeg, Demjén-K	
0,5-1 M t	7 mező (4,9%)
<0,5 M t	75 mező (75%)
Összes	95 mező (100%)

(1993. jan. 1-jei állapot)
 Összeállította: Tormássy István

olajmező tekinthető, amelynek ipari készlete 50 ezer tonna alatt van, évi termelési üteme 1-10 ezer tonna, és a kutak száma 1-5. Földgáz esetében ez mintegy 30-500 millió m³ ipari készletet, 10-50 millió m³/év termelési szintet jelent.

A kis mezők termelőberendezéseiről általában

Ha a kérdést a termelőberendezés oldaláról közelítjük meg, megállapítható, hogy a kis mezőhöz szükséges termelőberendezések, termelési rendszerek hasonlóak a kútvizsgá-

A magyar földgáz-előfordulások készletei

>18 MJ	
>5 milliárd m ³	8 mező (69,8%)
Algyő, Hajdúszoboszló, Üllés, Szank, Szeghalom, Pusztaföldvár, Kisújszállás-Ny, Endrőd	
1-5 Mrd m ³	18 mező (20,2%)
0,5-1 Mrd m ³	14 mező (4,4%)
0,1-0,5 Mrd m ³	38 mező (4,7%)
0,01-0,1 Mrd m ³	39 mező (0,9%)
<0,01 Mrd m ³	18 mező -
Összes:	135 mező

Összeállította: Tormássy István

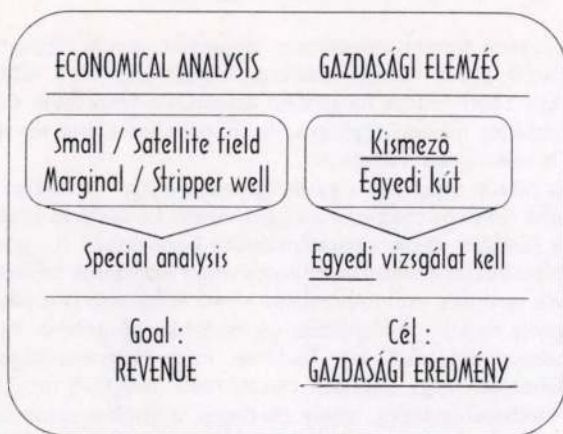
latnál, próbatermeltetésnél, nagyobb mező termelési infrastruktúráról távolabb eső részénél, egyedi marginális („marginális” vagy „stripper”) kutaknál, vagy egy nagyobb mező termelésbe állításának első fázisában használatos megoldásokhoz. A kis mezők termelőberendezéseinek egy része hasonló – vagy megegyező – a rétegvizsgálatnál használt eszközökhöz, berendezésekhez is. Az ilyen célú termelőberendezések kivételként általános jellemzői: provizorikus, portábilis, egyszerű, flexibilis jellegű, viszonylag alacsony műszerezési színvonalal, olcsó és gyors kivitelezhetőséggel.

A termeltetés gazdasági, gazdaságossági kérdései

A termelésnek nyilvánvaló célja, hogy az haszonnal, gazdasági eredménnyel járjon. A termelésbe állítást, termelést meg kell előznie egy egyedi gazdasági- gazdaságossági elemzésnek (feasibility study), amelynek alapján megfelelő stratégiai, taktikai alapelveket is figyelembe véve a megfelelő döntés meghozható a termelés megkezdéséről. A hangsúly az „egyedi” szón kell, hogy legyen, hiszen a gyakorlat szerint nincs két egyforma eset, ezért igen nagyfokú körültekintéssel kell eljárni (1. ábra).

A gazdasági elemzésnél természetesen alapvető, hogy mennyi szénhidrogént és milyen ütemben tudunk megtermelni és értékesíteni. Döntőek lehetnek ugyanakkor – a teljesség igénye nélkül – az alábbi tényezők:

- kútmunkálat szükséges-e?
- a termelvény tartalmaz-e vizet, megoldható-e helyben annak likvidálása?
- a fluidum behordásának körülményei (a tartálygépkocsis szállítás műszaki kérdései, útépítés szükségessége, az olajfogadás körülményei stb.),
- van-e olajkísérő gáz, a gáz hasznosítható-e?
- kell-e a termelvényt fűteni?
- a terület használatbavételével kapcsolatos kérdések,
- környezetvédelmi előírások
- olajipari és egyéb műszaki infrastruktúra távolsága a termelési helytől
- humánpolitikai kérdések (pl. személyzet biztosítása és annak költségei).



1. ábra. A kis mező, egyedi kút termeltetésének célja: gazdasági eredmény

Ezt a felsorolást természetesen hosszan lehetne még folytatni. A gazdaságossági számításokat növekmény (eltérés, változás) elvre kell építeni, azaz csak azokat a jövőbeli kiadásokat, bevételeket szabad figyelembe venni, amelyek a termeltetés követelményeképpen merülnek fel. Beruházási szükséglet esetén megtérülési vizsgálat szükséges a projektekre vonatkozó általános alapelveknek és szabályzatnak megfelelően. Ha beruházás nem szükséges, fedezeti vizsgálat is elegendő. (Ebben az esetben a költségekkel „egyszerűen” a bevételeket kell szembeállítani.) A termeltetés akkor indokolt, ha a fedezet (bevétel-kiadás) nagyobb 0-nál. A vizsgálatokat és ezek alapján a döntéseket célszerű két lépésben elvégezni, tekintettel az ilyen jellegű termeltetések nagyfokú bizonytalanságára, illetve az ezzel összefüggő információhiányokra.

Az első vizsgálatot a termeltetés megkezdése előtt, a másodikat az első termelési fázist követően kell elkészíteni. Ez utóbbi után – ami általában az első termelési év vége – újra felül kell vizsgálni a kis mező (kút) termeltetését, illetve annak gazdasági számításait a tapasztalatok, új információk birtokában. A vizsgálat, ill. annak pozitív eredménye alapján születik meg a döntés, és folytatódhat a termelés második fázisa, amely egy újabb jelentős műszaki változásig (pl. vizesedés) vagy a termelés befejezéséig tart.

A számítások információszükséglete:

- termelési adatok évi bontásban a tervezett termeltetés teljes időszakára
- értékesítés termékenként
- felszíni és föld alatti beruházási igény
- az üzemeltetéssel összefüggésben:
 - anyagfelhasználás
 - energiafelhasználás
 - létszám, személyzet
 - szállítás
 - kútjavítás
 - felszíni eszközök karbantartása
 - egyéb, egyedi tényezők.

Általános rezsiköltség (üzemegységi, üzemi) nem vehető figyelembe, csak ha kimutathatóan a termeltetéshez kapcsolódik és növekményként jelentkezik. A termeltetés gazdasági

értékelését rendszeresen – általában évenként – el kell végezni. Ehhez szükséges az elkülönített költséghelyes nyilvántartás és elszámolás (ún. projekt-költségfigyelés) megvalósítása, és a pontos, korrekt terhelés biztosítása. Az eddigi vizsgálatok, termelési projektek elemzése azt mutatják, hogy a gazdasági eredmény nagymértékben növelhető, ha meglévő és más területen felszabadítható berendezéseket, eszközöket tudunk felhasználni. Az esetek jelentős részében a termelésirányító szakemberek ezt a követelményt ki is tudják elégíteni.

Termeltetés rétegvizsgálati, kútvizsgálati, próbatermeltetési céllal

Az előzőekben vázolt „gazdasági projekt” szemléletű megközelítési mód általános, de elsősorban egy kutatásilag lezárt, általában több évre ütemezhető termelésre vonatkozik. A rétegvizsgálat, kútvizsgálat, próbatermeltetés célú termeltetés gazdasági értékelése eltérhet ettől a közelítésmódtól, mivel ez esetben egy nagyobb kutatási projekt időszaki értékelése, nagyobb termelési projekt előkészítése, annak megalapozása, ill. műszaki paramétereinek meghatározása, információszerezés a cél (2. ábra).

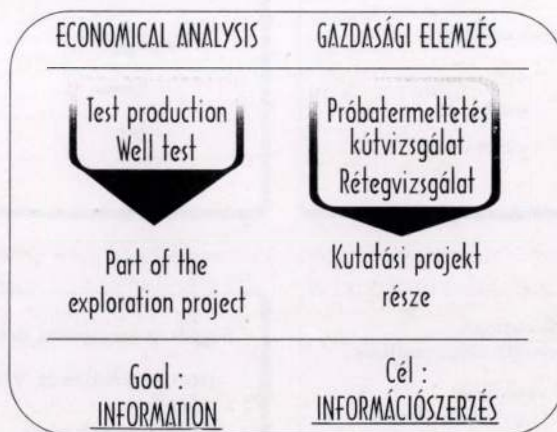
A hosszabb távú gondolkodás szükségessége azt diktálja, hogy minél hamarabb rendelkezésre álljanak nagyobb projekt megkezdéséhez, folytatásához szükséges információk. Rétegvizsgálat, kútvizsgálat esetén is felmerülhet egy hosszabb időigényű, próbatermeltetés jellegű vizsgálat, amelyhez célszerű a kis mezőkhöz használt termelőrendszer alkalmazása. (Különösen igaz ez, ha a termelvény fűtése is szükséges!)

A próbatermeltetés célja a jelenleg még érvényes magyar előírás (GOMBSZ II. fejezet) szerint: a művelési terv kidolgozásához szükséges adatok és összefüggések megismerése, a próbatermeltetésre önálló terv dolgozandó ki, időtartama egy év. A termeltetési idő a szükséges ismeretek teljeskörűvé tétele, a már ismert adatok kiegészítése végett további egy évre meghosszabbítható.

Termeltetési engedélyek, feltételek

A termeltetés megkezdése előtt több műszaki és hatósági követelményt kell kielégíteni, nevezetesen az alábbiakat:

- Művelési (próbatermeltetési) terv



2. ábra. Próbatermeltetés, kútvizsgálat; rétegvizsgálat célja: az információszerezés

- Területfelhasználási engedély(ek)
- Környezeti hatás elemzése
- Helyretelepítési terv
- Termeltetésben felhasznált berendezésekre, eszközökre vonatkozó engedélyek (pl. nyomástartó edény, szállító járműre vonatkozó engedélyek, biztonsági berendezések, vizsgálatok eredményének megléte stb.)
- Bánya- és egyéb hatósági hozzájárulások
- Üzembe helyezés (pl. nyomáspróba, földelés-ellenőrzés, villámvédelem, tűzvédelem, személyi védelem stb.)
- Üzemeltetési dokumentáció
- Olajbehordás, olajfogadás megszervezése.

A termeltetőberendezés egészére – a jelenleg érvényes magyar előírások szerint – is megszerezhető típusengedély, amely egyszerűsítheti, gyorsíthatja az üzemeltetőt az előírt létesítési és használatbavételi eljárás alól. Jóváhagyott típusberendezés esetében is szükséges helyretelepítési terv, amely figyelembe veszi a helyi adottságokat, körülményeket, terepviszonyokat, tartalmazza az egyedileg szükséges szilárdsági, biztonsági számításokat és egyéb (pl. lefúvatómagasság) számításokat. A termeltetési feladatok rendkívüli sokfélesége miatt a próbatermeltető rendszer egésze helyett célszerű a rendszer egyes elemeire (pl. melegítőegység, gázelőkészítő, manifold stb.) a típusengedély(ek) megszerzése. Ez esetben nagymértékű rugalmasság érhető el.

A felszíni termeltetőrendszer egységei

A felszíni termeltetőrendszer egységeit, annak bizonyos jellemzőit, egyes műszaki részleteit foglalja össze az 5. táblázat. Egy adott feladat megoldása esetén természetesen nincsen szükség minden egységre, de speciális esetekben továbbiak is szükségessé válhatnak.

Kis mezők esetében – gazdasági okok miatt – általában a *felszálló* módú termeltetés a leggyakoribb. Ez esetben általában a rendszer része a paraffintalanító berendezés. (Leggyakoribb: a kézzel működtetett késes vitla.) Rudazatos mélyszivattyús termelés esetén *portabilis himba* telepítése javasolható, amely nem kíván alapozást. (A megoldás típusát Kis-kunhalason dolgozták ki). Tekintve, hogy Magyarországon meglehetősen nagy számban biztosítható (meglévő mezőkből) himbaberendezés, amely esetleges termelési szünetekben is a helyszínen hagyható, nagyobb mérvű portabilitásnak (pl. önjáró) nincs értelme.

A *himbahajtás* az eddigi gyakorlat szerint *elektromos*, amelynek energiaigénye meglehetősen nagy. Figyelembe véve ugyanakkor azt, hogy az esetek többségében egyébként más célból is szükséges az energiaellátás, nem okoz gondot a mélyszivattyúzás energiaigényének kielégítése. A *gázmotoros* hajtás Magyarországon nem terjedt el általánosan. Ismeretesek az *elektromos búvárszivattyús*, *spirálszivattyús* módzatok is,

5. táblázat

Kis készletű olajmezők helyi termeltetőrendszerének egységei

Termeltető-berendezések (himba, szivattyú)	Szeparátoregység – fekvő – álló	Mérőegység – gáz – olaj	Lefúvatóegység – fáklyaszeparátor – fáklya – lefúvató
Kütkörzet			
Fűtőrendszer – gőz – meleg víz – elektromos	Tartályok – fekvő – álló	Manipulációs egység – manifold + tolózár + gömbcsap – szivattyú(k)	Gépkocsitöltő egység – gravitációs – szivattyús – szlop
Elektromos-energia-ellátó rendszer – vezetékes – helyi áramfejlesztők + gázüzemű + dízelolaj	Segéd- és kapcsolódó létesítmények: – szociális tartózkodó, WC – raktár – tűzoltó berendezések – tűzvíztároló – lágyvíztároló	– bejáró út (betonlap) – hírközlés + vezetékes + URH – elektromos kapcsoló r. – térvilágítás	– villámvédelem, érintésvédelem – gázelőkészítő + műszertáp + helyi felhaszn. – emulzióbontás – vízlíkvidálás

de kis mezők, próbatermeltetések esetében általában nem volt indokolt alkalmazásuk. A *kútkörzetekre* nagyszámú típusmegoldás létezik, ezek használata ajánlatos. Az eddigi megoldásoknál a *szeperatorok* többféle típusát alkalmazták. (Fűrási hordozható mérőszeperator, különböző típusú fekvő és álló telepítéssel, melegítőegységgel egybeépített speciális egységek, többnyire kétfázisú szeparálást biztosítva).

Egyes esetekben a szeperatorot és a gázmérőkört kompakt szerelésben, portábilis szánkóra építve telepítették. A gázmennyiség mérésére általában fojtóperemes mérési rendszert használtak.

A helyi *olajpark* jellemző magyar típusai: 60 m³-es állótartály, különböző típusú (nyomásálló, nem nyomásálló) és méretű fekvőtartályok, fűrási 20 m³-es szaptartályok fűthető, ill. nem fűthető kivitelben. Nyomástartó tartályok esetében elhagyható a tűzvédelmi gát, védőgödör. A tartályok közötti folyadékcsatlakozás biztosítására többféle – tálcára szerelt, portábilis – *manipulációs csomópont* létesült, amelyek között van olyan megoldás is, amelyeknek elektromos hajtású centrifugálszivattyú is része, esetenként így biztosítva a *gépkocsitöltést* is. Az olajbehordásra általában hagyományos kivitelű tartálygépkocsik (saját, ill. idegen tulajdon) szolgálnak, amelyek általában nem tudják „felvenni” az olajat. (Használatosak az ún. szippantóskocsik is.) Egyes esetekben a gépkocsitöltés gravitációs úton történik. A gépkocsitöltés környezeti szennyezést okozhat, így célszerű a töltési helyre kisméretű hulladéktartály (szlop) telepítése. Komoly környezetszennyezési forrás a *helyi lefúvató*, ill. *fáklya*, amelyeket általában fáklyaszeperatorral kombinálva telepítettek. A lefúvatásra, fáklyázásra kerülő gázok összetételét, mennyiségét ma már Magyarországon is rendszeresen ellenőrzi a környezetvédelmi hatóság, ezért ahol csak lehetséges, megoldották a helyi hasznosítást, leggyakoribb esetben a létesítmény fűtési rendszerének ellátását biztosítva. Az esetek döntő hányadában ugyanakkor az olajjal együtt termelt gáz lefúvatva, vagy egyszerű fáklyán elégetve – sajnos – a légtérbe kerül.

A kis mezők termeltetését nagymértékben megnehezíti, ha a fluidumot fűteni kell. Az esetek jelentős részében a fűtőrendszert nem építették ki és a létesítményt csak nyári időszakban üzemeltetik. A *fűtési igény* már a kút-szeperator közötti vezeték szakaszon felmerülhet, így több helyen „cső a csőben” hőcserélőket építettek be, amelyek a telep fűtési rendszeréről vagy mobil kazánkocsiról melegítenek. A kazánkocsit korábban szélesebb körben használták helyi – főleg szakaszos – fűtésre. A Magyarországon használatos olajtüzelésű kazánkocsik üzemeltetése rendkívül problematikus és balesetveszélyes volt, így e célra ma már csak elvétve használják. Ha a fűtés elkerülhetetlen, gőzös és a *melegvízes* fűtési rendszerek is használatosak. Ma már mind a két rendszerre van típusmegoldás. A legújabbban kifejlesztett rendszer szerint a melegvíz-kazánokat és a keringető szivattyúkat hordozható bódében telepítették. A rendszert a tűzvíz-tárolási célt is szolgáló lágyvíz-tárolóból látják el.

Bár voltak különböző próbálkozások, mind ez ideig nem sikerült egyszerű és olcsó módot találni a fűtővezetékek kivitelére, alátámasztására, szigetelésére. (Az esetek többségében hegesztett acélcsövek, nem mindig esztétikus kivitelű csőszigetelések használatosak.) Kiskunhalason a termelvény gáztüzelésű *heatert* használnak, amelyhez könnyen mozgatható gázélelőkészítő szolgáltatja a tápgázt. Kis mezők esetében még nem használatos (más területen már igen) az elektromos

fűtőszálás melegítés. Elterjedésük kis mezők termeltetőrendszerének egyes elemeinél is várható. A kis mezők termeltetéséhez általában szükséges az *elektromos energia*, amelyet legtöbbször az országos rendszerről biztosítani lehet (szerencsés esetben a fűrészhez kiépített rendszert átvéve.)

A *helyi áramfejlesztés dízelolaj* hajtású egységgel történhet (ez esetben megoldandó a helyi üzemanyag-tárolás, amelyhez védőgödör szükséges), vagy *gázüzemű egységgel*. Mind a két esetre, és az elektromos elosztó-kapcsoló rendszer portábilis kivitelére van már kidolgozott magyar eljárás. Tekintve, hogy nincs mindig szükség a nagyobb elektromos teljesítményre, célszerű egy kisebb egység telepítése is, amelyről pl. a műszerek energiaellátása, kisebb fogyasztási igények is kielégíthetők.

A térvilágításra is több változatot dolgoztak ki. Hosszabb idejű termeltetés esetén általában betonoszlopokra szerelt reflektorok biztosítják a világítást, míg más esetekben a szociális tartózkodóbódé tetejére lehajtható árbcra szerelt világítótestek. Az elektromos rendszer kábelezését általában földbe helyezik, ami meglehetősen sok földmunkával jár. Elképzelhető lenne, portábilis kábeltartó csatornarendszer is, ez lenne ugyanakkor valószínűleg a drágább módzat. Hosszabb időre telepített egységeknél a földelési rendszer kiépítése is esetenként komolyabb földmunkát igényel.

Az előzőekben említett technológiai egységeken kívül a rendszer kiegészülhet *emulzióbontó*, *vegyszeradagoló*, *vízlikvidáló* berendezésekkel, az adott helyen szükséges követelményeknek megfelelően. E létesítmények kiépítése gazdasági megfontolások eredményeképpen lehet indokolt, egyedi gazdasági elemzés után. A kis mezők termelvényének fogadása általában a legközelebbi fűgyűjtőn történik, ahol végbemegy az emulzióbontás, víztelenítés. Ez a feladat általában nem okoz gondot, de ha a behordott termelvény minősége eltér a fűgyűjtőn általánosan szokásos olajokétól, elkülönített kezelés megvalósítása is szükségessé válhat.

Különleges esetekben szóba jöhet a *konténeres behordás* is, amikor a konténer a legközelebbi vasúti rakodóhelyen pórekocsira helyezik, és az vasúton kerül a finomítóba. Ez a módszer meglehetősen nagy beruházásokat, speciális infrastruktúra kiépítését, konténerszállító-mozgató speciális gépkocsit, lefejtőhelyet, egyedi feldolgozást igényel, de különleges minőségű olajok esetében megtérülhet (pl. Battonya, trafóolaj-alapanyag).

A marginális (stripper) kutak időszakos termeltetésének különleges esete, amikor a termeltetést egy erre szolgáló járműre szerelt egységgel végzik. Az egységen helyet foglal egy légkompresszor (amellyel segédgázos termelést valósítanak meg) és egy tartály, amely a termelvény begyűjtésére, behordására is szolgálhat. (Ilyen berendezés a világpiacon kapható, de összeállításához sem kell különösebben nagy technikai felkészültség.)

Kis készletű gázmezők hasznosítása

A gázhasznosítás módja lényegesen eltér a kőolajétól. A döntő különbség a kettő között abban áll, hogy amíg kőolaj esetében a termelő a végső felhasználás szempontjából alapanyagot (félkész terméket) állít elő, földgáz esetében felhasználásra kész, garantált minőségű termék előállítását a feladat.

A kis gázmezők információs célú próbatermeltetése is speciális feladat. Ha ugyanis a gázt helyben elfáklázzuk, lefúvatjuk, a tevékenységnek természetesen nincs értékesítési hasz-

na. (Ez esetben az információ jelent csak – esetenként nagy – hasznot.) Ha viszont a próbatermeltetés vezetéképítéssel is együtt jár, ez már beruházást igényel, és így a beruházási projekteknel előírtak szerint kell a próbatermeltetést értékelni.

Gázszállító vagy elosztórendszerre történő csatlakozás esetében az adott rendszer gázminőségének megfelelő minőségűre kell előkészíteni a gázt, és ez a feladat általában komolyabb beruházásokat igényel. A helyi fogyasztói felhasználásra való gázélezés gazdaságilag akkor lehet indokolt, ha az adott település országos rendszerbe való bekapcsolása a kis mező kimerülésének időpontjára megvalósítható, és így a gázszolgáltatás folyamatossága továbbra is fenntartható. „Sziget” – ellátási körzetek megvalósítása csak különleges esetekben, egy adott mező nagyság felett lehet csak indokolt, hiszen a mező életének időtartamára biztosít csak gázellátást. (Bár elképzelhető, hogy van fogyasztó, aki ezt vállalja.)

Az előzőekben vázolt probléma miatt a kis gázmezők hasznosítására más eljárásokat célszerű keresnünk. Egyik módozat lehet a gáznak *termelőhelyi komprimálása*, majd a komprimált gázt tartalmazó gáztartályok letelepítése célfogyasztóknál, a rendszeres csere biztosítása. A rendszer kidolgozására van a világon példa (pl. Ausztria: kompresszorral felszerelt speciális tartályszállító gépkocsival végzik a töltési és szállítási feladatokat.) Ez az út akkor járható, ha a termelt gáz minősége közvetlen felhasználásra alkalmas, vagy egyszerű, olcsó gázélezés a termelőhelyen (kútnál) megvalósítható. Szóba jöhet a *helyi célhasznosítás* is, amikor a gázt egy termelőhelyhez közel eső fogyasztó tudja felhasználni tüzelési vagy technológiai célra (ilyen törekvések voltak pl. a téti gázmező hasznosítására keramizgyártási céllal.)

A kis gázmezők hasznosításának másik, világviszonylatban is egyre jobban terjedő változata a *villamosenergia-termelésre* történő felhasználás. Ilyen célú egységek széles választéka ismert már a világon, különböző nagyságrendű teljesítményekre, portábilis kivitelben is. Az előzőekből látható a kérdés rendkívüli bonyolultsága, és ez magyarázatot ad arra, hogy az eddigi magyarországi próbálkozások miért nem hoztak mind ez ideig átütő sikert. Figyelembe véve, hogy több, jelenleg nem termeltetett kis gázmezőnk van, a lehetőségek keresése folyamatos és állandó további feladat. A kis készletű gázmezők hasznosításának technikai eszközeit fel tudnánk használni az olajkísérő gázok hasznosítására, és így jelentős mennyiségű, jelenleg levegőbe engedett gáz energiája hasznosulhatna.

Összefoglalás

- A kis mezők termeltetése gazdasági és egyéb okok miatt aktuális napi kérdés.
- A kis mezők termeltetőberendezései hasonlóak a kútvizsgálat, próbatermeltetés eszközeihez.
- A termeltetés alapos egyedi gazdasági megfontolások kedvező eredménye alapján indulhat. A gazdasági számításoknál számos tényező figyelembevételre szükséges. A próbatermeltetési-termelési projektekre egyedileg szükséges elvégezni a gazdasági-gazdaságossági számításokat a tanulmányban részletezett alapelveknek és metodikának megfelelően. Ha a projekt nem bizonyul önmagában gazdaságosnak, megkezdéséről a kutatási projekt egészének értékelése, egyedi mérlegelése után javasoljuk dönteni.

- A próbatermeltetést a kutatási projekt részeként kell kezelni, amelynek fő célja az információszerzés, a tárolóval összefüggő ismeretanyag bővítése. A próbatermelés elsődleges haszna tehát a megszerzett információ, amely pontosítja, bővíti a tárolóról, kútról szerzett kutatási ismeretanyagot.
- A kis mezők termelési költségeinek minimalizálása érdekében szoros kapcsolat szükséges a kutatás-művelésirányítás és a termelésirányító szervezetek között. Törekedni kell arra, hogy a próbatermelés – a kutatási tevékenység részeként – minél hamarabb és a lehető legnagyobb műszaki igényességgel megvalósuljon. A kútkiképzés, lyukbefejezés során a leendő próbatermeltetés szempontjait is figyelembe kell venni.
- A kis készletű gázmezők gázának hasznosítására a helyi fogyasztás, ill. a távvezetékre való csatlakozás megvalósítása az elsődleges cél. A helyi fogyasztásra az energetikai célú felhasználáson kívül egyéb lehetőségek (pl. vegyipari hasznosítás, villamosenergia-termelés) vizsgálata is ajánlott.

IRODALOM

1. *Ivanhoe, L. F. and Leckie, G. G.: Data on field size useful to supply planners, OGJ, Apr. 29. pp. 73–74. (1991).*
2. *Ivanhoe, L. F. and Leckie, G. G.: Global oil, gas field, sized tallied, analyzed. OGJ, Feb. 15. pp. 87–91. (1993).*
3. CH-előfordulások elemzése készletnagyság szerint. Tormássy István 1993. (Kézirat)
4. A termeltetés gazdasági kérdései. Horváth József 1993. (Kézirat)
5. Próbatermelő mezők nem felszálló olajkútjainak termeltetése (tanulmány). Készítette Szlavik Imre. Szolnok, 1991. augusztus.
6. Kis készletű olajtelepek termelésbe állításának optimális eszközei (I. ütem). Szempontgyűjtemény. Modellek. Készítő: Tóth András, Olajterv, 1987. nov. Munkaszám: 3170157
7. Kis készletű olajtelepek termelésbe állításának optimális eszközei (II. ütem). Tanulmányterv és előterv. Készítő: Tóth András, Olajterv, 1988. dec. Munkaszám: 3170157
8. Kis mezők termeltetésének néhány technikai kérdése. Készítők: Udvardi Géza, Kovács Béla. OMBKE XXII. vándorgyűlés és kiállítás. Tihany, 1993. október 6–9.
9. *Marton J.: Tartálykonténerek alkalmazása a kőolajtermelésben. Kőolaj és Földgáz, 15. (115), 12, 376– (1982).*
10. A RAG-nál alkalmazott palackos rendszerű gázkütermelés technikájának és a gáz felhasználási lehetőségének megismerése, tanulmányozása. Tanulmányúti jelentés, 1989. június 6–8. (Dr. Barabás László, Fülöp Róbert, Paczuk László).
11. Távvezeték-től távol eső, kis készletű vagy próbatermeltetett szénhidrogénmezők gáztermelésének hasznosítását biztosító portábilis egység kifejlesztése. Készítő: Tóth András, Olajterv, 1987. december. Munkaszám: 3170173
12. Kis hozamú szénhidrogénmezők gazdaságossági vizsgálata. Készítők: Horváth József, Udvardi Géza, KfV, 1987. július 15. (GA–38).
13. Portábilis termeltetési tapasztalatok a Kiskunhalasi Bányászati Üzemben. Szerző: Gál Csaba. MOL Rt. KBÜ, 1993. szept. 14.
14. *Udvardi G.–Kovács B.: Kis mezők termeltetőberendezéseinek fejlesztése. (MOL Rt. Kutatás-Termelési Ágazat, Műszaki Fejlesztési Igazgatóság). 1993. szeptember.*

G. Udvardi, inzh.–neftjaniik: **Вопросы техники эксплуатации небольших месторождений**

Роль нефтегазовых месторождений с небольшими запасами в последнее время переоценивалась не только в мировом масштабе, но и в Венгрии. Нефтепромысловое

Irányítás és döntés a hazai szénhidrogén-bányászatban

POGÁNY LÁSZLÓ

ETO: 338.24:622.323/.324/439/

A közlemény a hazai szénhidrogén-bányászat irányítási és döntési módszereinek korszerűsítéséről, valamint stratégiai elgondolásairól tájékoztat, jellemzően arra az időszakra, amikor az OKGT MOL Rt.-vé alakult.

I. Bevezetés

A piacgazdaság követelményeinek megfelelő irányítási módszerek bevezetése céljából a szénhidrogén-bányászatban időszerűvé vált a döntési folyamatok korszerűsítése. A fejlesztés egyik fontos célja volt, hogy a kockázatszámítást rutinszerűen alkalmazzák a kutatás-művelés teljes folyamatában [1, 2, 6]. A módszerfejlesztés eredményei:

- A prognosztikus vagyon megkutatási esélyeinek számbavétele, és a közép távú kutatási stratégia megalapozása [3].
- A prognosztikus vagyon és az előre jelzett projektek hasznosítási lehetőségének felmérése, a szénhidrogén-földtani és a gazdasági-vállalkozói feltételek befolyásának tisztázása, valamint a lehetőségek javítására irányuló lényeges fejlesztési irányok kiválasztása [4].
- Középtávú hasznosítási stratégiai megfontolások kidolgozása, s végül a hazai szénhidrogén-bányászat hosszú távú kilátásainak és alkalmas gazdasági környezetének bemutatása [5,6].

2. A szénhidrogén-vállalkozás irányítása piacgazdasági szemléletben

Az irányítás összehangolt szénhidrogén-földtani, műszaki és gazdasági tevékenység, amit a rendelkezésre álló szakismeret és a termékhasznosítás eredményéből történő finanszírozás fűz egybe. A sikeres vállalkozás általános feltételei:

- a szénhidrogénpiac;
- a befektethető és kockáztatható tőke;
- a szénhidrogénre reményteljes terület; valamint
- a kutatási-művelési eszközök és know-how.

Az általános feltételek meghatározzák a döntés folyamatát. Az egységes kutatási-művelési döntés-előkészítés javasolt útja (1. táblázat)

- a kutatás-mezőfejlesztés-kitermelés-felhagyás folyamatára vonatkozó, objektumszemléletű egyedi döntések; és
- a termék- és tevékenység szemléletű együttes döntések összehangolása. A döntés-előkészítés fontos eszköze a mindenkor kutatási-művelési tapasztalatokat (kutatási jelentések, művelési tervek, ásványvagyont-értékelés) összefoglaló szénhidrogén-földtani modell és prognózis, valamint a kutatási-művelési koncepció alapján kidolgozott kockázatszámítás.

tás. A kockázatszámítás a szénhidrogén-vállalkozás előrelátható gazdasági eredményét és megengedhető kockázatát a készleteloszlás valószínűsége és a kutatás eredményességének valószínűsége szerint itéli meg, figyelembe veszi továbbá a valószínűségi változók megbízhatóságát és azok kapcsolatát a szénhidrogén-földtani prognózissal. A valószínűségi változók számszerű értéke és megbízhatósága – megfelelően megválasztott szakmai feltételek mellett – alkalmas lehet a kutatás-mezőfejlesztés-kitermelés fázisainak műszaki és gazdasági elhatárolására, pl.

Ismérv	Feltétel, mértékegység		
	Kutatás kutatási elő- irányzat	Mezőfejlesztési előzetes művelési terv	Kitermelés művelési terv
A kutatás kockázata – számérték	0,8 > d. n.	0,3 > d. n.	0,1 > d. n.
– megbízhatóság	+20% – –50%	±20%, 66% val.	±10%, 80% val.
A valószínű készlet – megbízhatóság	n100% – –100%	±40%, 66% val.	±15%, 80% val.

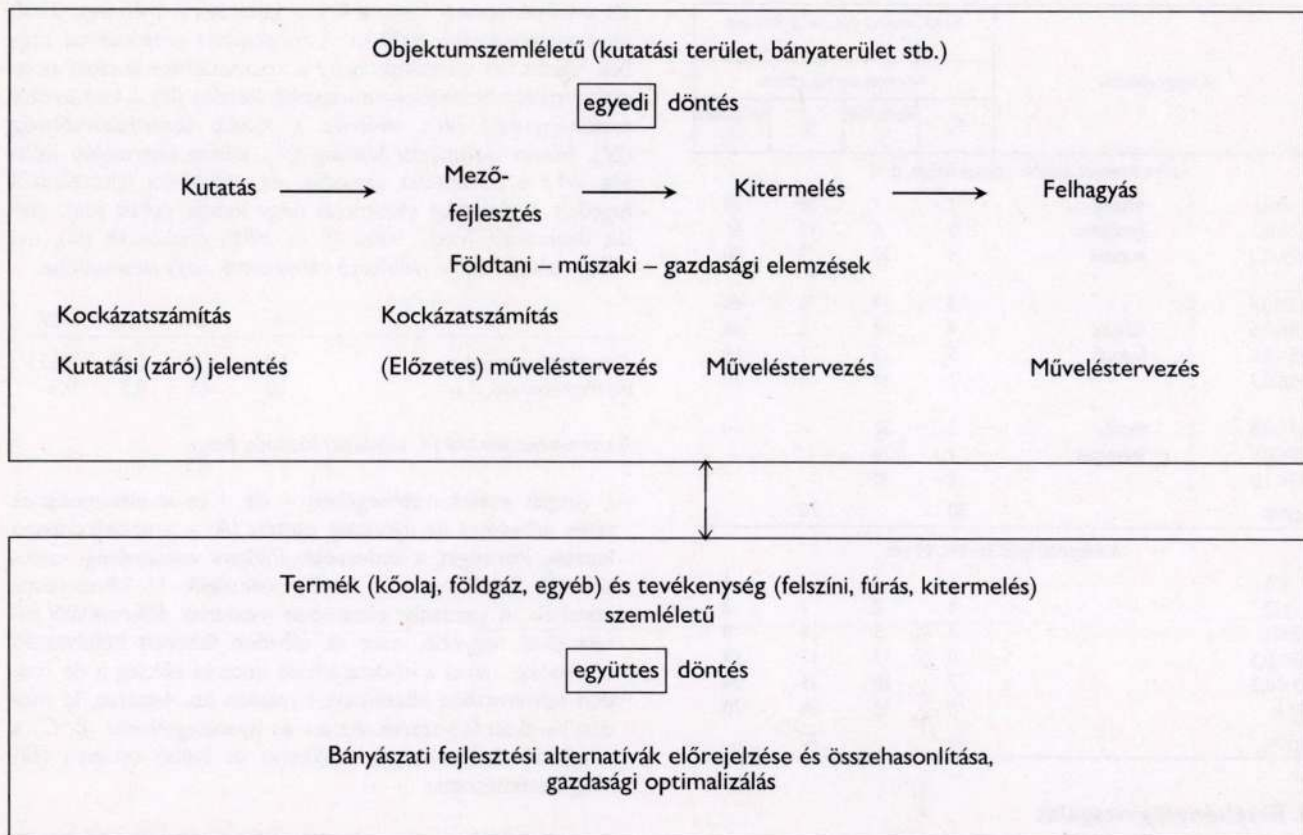
val. = valószínűség

Az új vállalkozások gazdasági kilátásai a rezervoár- és fluidsajátságok, valamint a készletmennyiség és -választék, valamint a kutatási eredményesség előrejelzésére szolgáló szénhidrogén-földtani tényezők jobb megismerésével javulhatnak a kutatás-művelés mérési, értékelési és elemzési eszközeinek és módszereinek fejlesztése, továbbá az érintett szakterületek szoros együttműködése révén. Megfelelő mennyiségű és színvonalú új ismeret felgyűlése esetén időszerűvé válhat a szénhidrogén-földtani prognózis és a kutatási-művelési koncepció újragondolása.

3. Kutatási stratégia

Az 1992–2000. évi kutatási koncepciót tükröző középtávú stratégia alapját a hazai kutatási előirányzat egy lehetséges változata (2. táblázat) képezte. A felszíni geofizikai kutatás szinten tartása és műszaki fejlesztése mellett a fúrás és a rétegvizsgálat teljesítményének fokozódó csökkenése várható. Az összes kutatási költség változatlan áron csökken, és nő a felszíni geofizikai kutatás költséghányada. A távolabbi kilátások felmérésekor megbecsültük több száz szénhidrogén-földtani-azonosított objektum valószínűségi sajátságait (3. táblázat). Az 1991. évi ismeretek és feltételek szerint az objektumok 30%-a gazdaságos. Az eredményes kutatás valószínűsége kedvezőbb a koncepció szerintinél, a kutatás eredményességének számottevő javítása szükséges. A készleteloszlás

Kutatási-művelési döntés-előkészítés a szénhidrogén-bányászatban



2. táblázat

Kutatási előirányzat 1992–1995.

Év	Felszíni geofizika				Fúrás és rétegvizsgálat				Kutatás összesen		
	Projekt-szám	E vkm	Költség Mrd Ft		Projekt-szám	A fúrások száma	E m	Költség Mrd Ft		Költség Mrd Ft	
			vá.	fá.				vá.	fá.	vá.	fá.
1992	60	4,1	1,6	1,6	19	52	117	4,3	4,3	5,9	5,9
1993	63	4,3	1,6	1,9	18	49	108	4,0	4,4	5,6	6,3
1994	63	4,3	1,6	2,0	17	46	100	3,7	4,5	5,3	6,5
1995	64	4,3	1,6	2,3	16	43	95	3,5	4,7	5,1	7,0
1992–1995	250	17,0	6,4	7,8	70	190	420	15,5	17,9	21,9	25,7

vá. = változatlan áron (1992); fá. = folyó áron

összhangban van a koncepció előrejelzéseivel. Az előre jelzett kockáztható kutatási költség (változatlan áron) objektumonként a teljes gazdasági eredmény alapján 850 M Ft, 50%

elvonás esetén 425 M Ft. A felmérés eredményei alapján javasolt módon megvalósítható a hazai kutatás folyamatos, gazdaságos belső finanszírozása.

3. táblázat

A potenciális kutatási objektumok valószínűségi sajátosságai

Kategoriahatár	Kockáztható kutatási költség		Az objektumok száma		
	van	nincs			
	%	kumulált %	%	kumulált %	
Az eredményes kutatás valószínűsége, d. n.					
$\geq 0,1$	felszíni	1	1	38	38
$0,1 \leq 0,2$	geofizikai	5	6	13	51
$0,2 \leq 0,3$	kutatás	4	10	9	60
$0,3 \leq 0,4$	fúrásos kutatás	4	14	6	66
$0,4 \leq 0,5$		4	18	2	68
$0,5 \leq 0,6$		5	23	1	69
$0,6 \leq 0,7$		1	24	1	70
$0,7 \leq 0,8$	mező- fejlesztés	3	27	–	–
$0,8 \leq 0,9$		1	28	–	–
$0,9 \leq 1,0$		2	30	–	–
Együtt		30		70	
A valószínű ipari készlet, M éet					
$2 \leq 5$		1	1	1	1
$1 \leq 2$		1	2	1	2
$0,5 \leq 1$		3	5	6	8
$0,2 \leq 0,5$		8	13	11	19
$0,1 \leq 0,2$		7	20	15	34
$0,1 \geq$		10	30	36	70
Együtt		30		70	

4. Érzékenységvizsgálat

A vizsgálat arról tájékoztat, hogy a szénhidrogén-vállalkozás várható gazdasági hasznát a szénhidrogén-földtani és a gaz-

Az érzékenységvizsgálat eredményei

A projekt jellemzői	A vállalkozó hányada	Kockáztható kutatási költség, M Ft			
		A gazdasági elszámolás módja			
		de	ded	i	id
I. ALAPPROJEKT	A	829	-127	3311	241
	B	–	-95	–	88
	C	–	-126	–	12
	D	–	-184	–	-152
II. A várható valószínű készlet, M éet 1,00 0,84 helyett	A	1663	-112	6324	551
	B	–	-89	–	242
	C	–	-134	–	32
	D	–	-228	–	-146
III. A fúrásos kutatás eredményességi faktora, d. n. 0,6 0,3 helyett	A	1750	-159	6717	579
IV. A termelőkútköltség 0,3-szeres, M Ft	A	994	6	3557	443
V. A felszíni beruházási költség 0,7-szeres, M Ft	A	911	-70	3455	397
VI. A kitermelési költség 0,6-szeres, M Ft	A	1063	-51	3930	419

dasági-vállalkozási feltételek milyen mértékben befolyásolják. Az alapprojekt (I.) főbb ismérvei: a várható valószínű készletmennyiség 0,84 M éet, kőolaj:földgáz arány 3:7, a fúrásos kutatás eredményességi faktora 0,3, a kutatófúrás mélysége 2300 m, a termelőfúrásé 2000 m. A módosított projektekkel többek között azt vizsgáltuk, hogy a kockáztható kutatási költséget miként befolyásolja a nagyobb készlet (II.), a kedvezőbb eredményesség (III.), valamint a kisebb termelőkútköltség (IV.), felszíni beruházási költség (V.), illetve kitermelési költség (VI.) a következő gazdasági és vállalkozói feltételektől függően: a gazdasági elszámolás négy módja, deflált (de), deflált diszkontált (ded), inflált (i) és inflált diszkontált (id), évi 15% diszkontrata; a vállalkozó hányadának négy alternatívája:

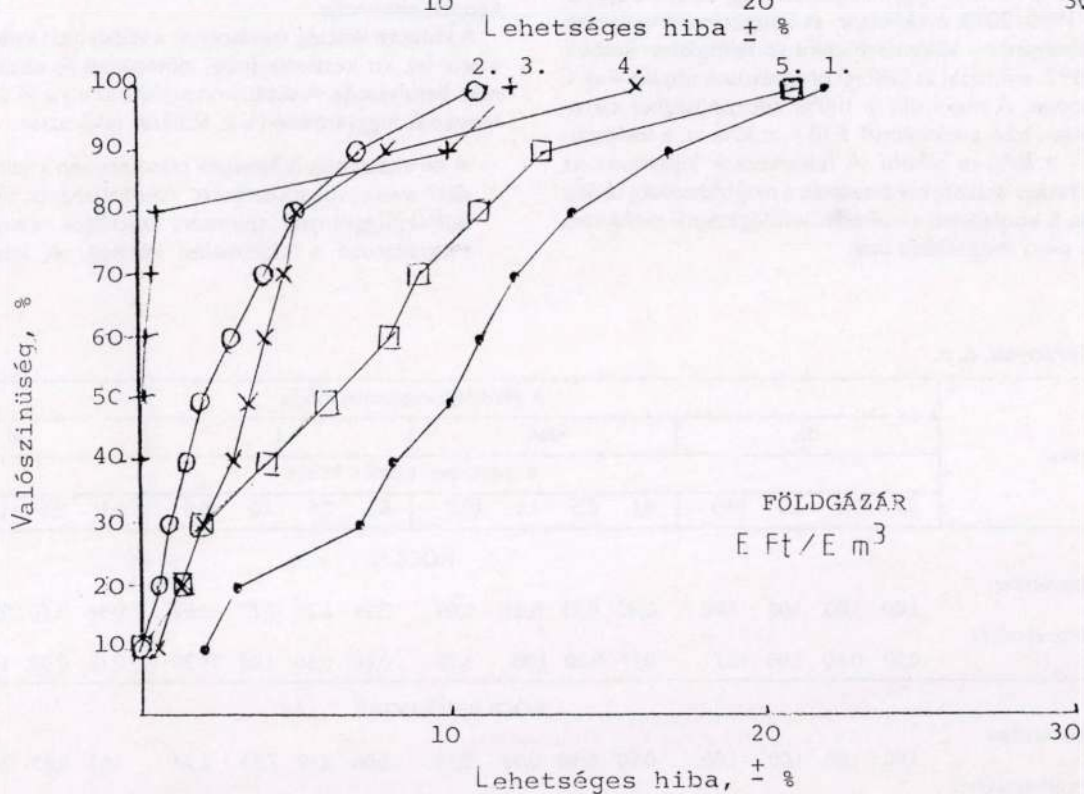
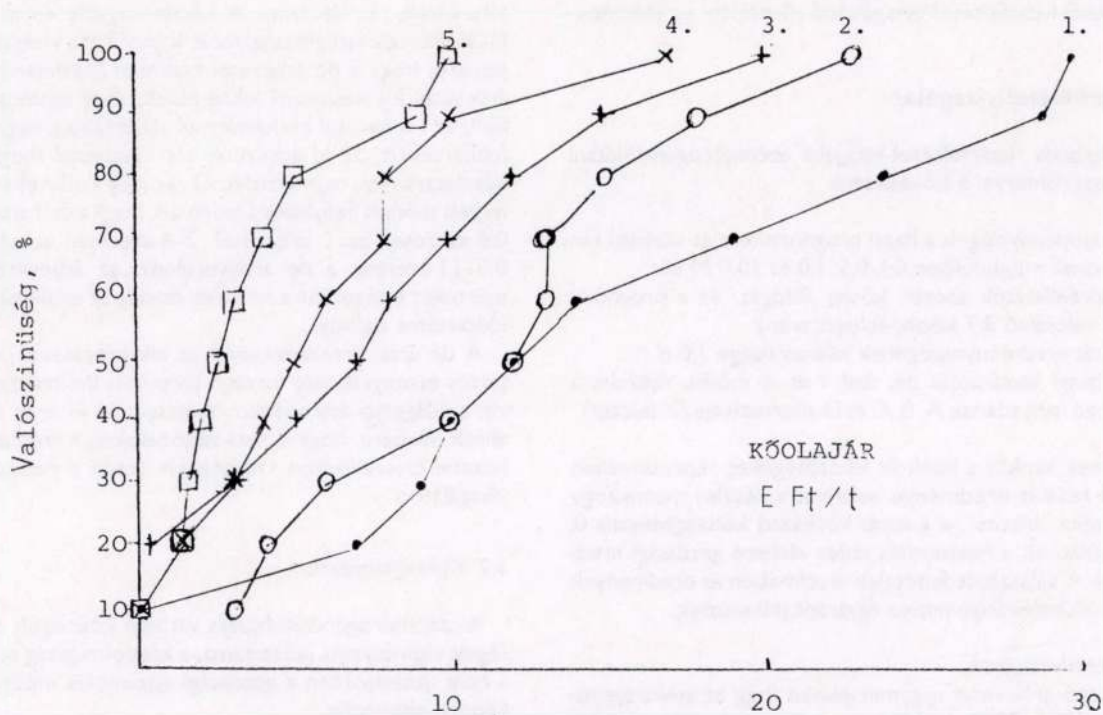
	A	B	C	D
Árbevételhányad, d. n.	1,0	1,0	0,88	0,625
Nyereseghányad, d. n.	1,0	0,5	0,5	0,5

Az eredményekből (4. táblázat) kitűnik, hogy

– a vizsgált esetek többségében – de, i és id elszámolásnál, teljes árbevétel és nyereség esetén (A) – a kockáztható kutatási költséget a kedvezőbb földtani valószínűségi változók 2,0–2,4-szeresre, a kisebb költségek 1,1–1,8-szeresre növelték. A gazdasági elszámolás módjának differenciáló hatása jóval nagyobb, mint az előzően felsorolt befolyásoló tényezőké, mivel a kockáztható kutatási költség a de módon számítottához viszonyítva i módon kb. 4-szeres, id módon kerekén 0,3-szeres. Az ár- és nyereséghányad (B, C) a vállalkozó érdekeltségét csökkenti és szélső esetben (D) meg is szüntetheti;

– ded elszámolásnál nincs kockáztható kutatási költség és vállalkozói érdekeltség. A ráfizetést a vizsgált tényezők csak kismértékben befolyásolják.

4. táblázat



1. 1992 2. 1995 3. 2000 4. 2005 5. 2010

I. ábra. Az előrejelzés megbízhatósága

Az alaprojekt-változatok kutatási kockázatára korlátozó érzékenységvizsgálat eredményeit célszerű és szükséges volt tágabb körű határfeltétel-vizsgálattal ellenőrizni és általánosítani.

5. Határfeltétel-vizsgálat

Az általános határfeltétel-vizsgálat szénhidrogén-földtani és gazdasági ismérvei a következők:

- A készletmennyiségek a hazai prognóziskészlet várható tartományának megfelelően 0,1, 0,5, 1,0 és 10,0 M éet.
- A készletválaszték esetei: kőolaj, földgáz, és a prognózis szerint valószínű 3:7 kőolaj-földgáz arány.
- A kutatás eredményességének valószínűsége 1,0 d. n.
- A gazdasági elszámolás de, ded, i és id módja, valamint a vállalkozó hányadának A, B, C és D alternatívája (2. fejezet).

Az ismérvek azokat a konkrét lehetőségeket reprezentálják, amikor a kutatás eredménye, valamint a készlet mennyisége és választéka „biztos”, a kutatás kockázati költséghányada 0, és számolhatunk a hasznosítás teljes várható gazdasági eredményével. A választott feltételek értelmében az eredmények a kutatás-művelés folyamatára egyaránt jellemzőek.

5.1. Árbevételviszonyok

A várható árbevétel nagymértékben függ az árelőrejelzéstől. Az 1990–2010. évi kőolaj- és földgáz-előrejelzések megbízhatóságáról – különböző célra és felfogásban készült 1991. és 1992. évi hazai és külföldi prognózisok alapján – az 1. ábra tájékoztat. A maximális (a 100% valószínűséghez tartozó) lehetséges hiba a kőolajnál $\pm 10 - \pm 30\%$ -ra, a földgáznál $\pm 10 - \pm 20\%$ -ra tehető. A felméréskor különösen az 1992. évi árszint látszott kérdésesnek; a megbízhatóság távlati tendenciája a kőolajnál emelkedő, a földgáznál csökkenő, ami eltérő piaci megítélésre utal.

A gazdasági elszámolás módja – nemzetgazdasági (A) szemléletben – különböző irányban és mértékben befolyásolja az árbevételt (5. táblázat). A készletnagyság és az 1992. évi, MOL Rt. szerinti árszabályozás kapcsolatát vizsgálva megállapítható, hogy a de árbevétel csaknem készletarányos; a ded árbevétel kis készletnél felülértékelt, nagy készletnél alulértékelt; az i árbevétel kis készletnél alulértékelt, nagy készletnél felülértékelt; az id árbevétel kis készletnél megközelítőleg készletarányos, nagy készletnél némileg alulértékelt. Az elszámolási módok befolyására jellemző, hogy a ded árbevétel 0,1–0,6-szerese, az i árbevétel 2–4-szerese, az id árbevétel 0,5–1,1-szerese a de árbevételnek; az árbevétel-eltolódás mértékét elsősorban a művelés és vele az értékesítés várható időtartama alakítja.

A de árak értelmezésével és alkalmazásával járó gondok tartós bizonytalanság forrásai lehetnek. Biztosabbnak ígérkezik a világszerte ártrendekre támaszkodó id árak alkalmazása, annak ellenére, hogy a piaci változások és a szénhidrogén-behozatal diverzifikálása szükségessé teszik a rendszeres felülvizsgálatot.

5.2. Költségtényezők

A szénhidrogén-vállalkozás várható költségeit a tevékenységek előirányzott időtartama, a készletnagyság és -választék, s nem utolsósorban a gazdasági elszámolás módja különféleképpen alakíthatja.

A kutatási költség rendszerint a vállalkozás kezdeti évében merül fel, azt készletsajáttság, időtényező és elszámolási mód nem befolyásolja. A többi költségfajta arányáról a befolyásoló tényezők függvényében a 6. táblázat tájékoztat.

- A de elszámolás (költségek tekintetében a vállalkozás kezdeti évére vonatkoztatott változatlanítás elszámolás) a költségfüggvények számított költségek arányát tükrözi. Meghatározó a kitermelési költség. A készletnagyság

8. táblázat

Árbevételarányok, d. n.

Megnevezés	A gazdasági elszámolás módja															
	de				ded				i				id			
	Kezdeti ipari készlet, M éet															
	0,1	0,5	1,0	10,0	0,1	0,5	1,0	10,0	0,1	0,5	1,0	10,0	0,1	0,5	1,0	10,0
KŐOLAJ																
A deflált árbevételhez viszonyítva	1,00	1,00	1,00	1,00	0,43	0,25	0,25	0,09	2,24	2,79	2,77	3,92	0,96	0,70	0,69	0,35
Az I M t-s árbevételhez viszonyítva	0,10	0,50	1,00	10,1	0,17	0,50	1,00	3,70	0,08	0,50	1,00	14,30	0,13	0,50	1,00	5,10
KŐOLAJ:FÖLDGÁZ 3:7																
A deflált árbevételhez viszonyítva	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,38	0,33	0,14	2,06	2,19	2,54	2,24	1,03	0,83	0,83	0,45
Az I M éet-s árbevételhez viszonyítva	0,10	0,55	1,00	11,1	0,15	0,63	1,00	4,70	0,08	0,47	1,00	14,10	0,13	0,55	1,00	6,10
FÖLDGÁZ																
A deflált árbevételhez viszonyítva	1,00	1,00	1,00	1,00	0,56	0,50	0,38	0,19	1,86	2,08	2,40	3,04	1,06	1,04	0,91	0,58
Az I Gm ³ -es árbevételhez viszonyítva	0,10	0,51	1,00	10,5	0,15	0,66	1,00	5,30	0,08	0,44	1,00	13,4	0,12	0,59	1,00	6,70

Költségarányok, %

A költség megnevezése	A gazdasági elszámolás módja															
	de				ded				i				id			
	0,1	0,5	1,0	10,0	Kezdeti ipari készlet, M éet											
	0,1	0,5	1,0	10,0	0,1	0,5	1,0	10,0	0,1	0,5	1,0	10,0	0,1	0,5	1,0	10,0
	KŐOLAJ															
Termelőkút-	29	28	24	22	39	45	47	43	20	17	17	11	36	33	31	36
Felszíni-beruházási	19	22	23	22	26	31	36	43	14	16	16	11	18	28	29	36
Kitermelési	52	50	53	56	35	24	27	14	66	67	67	78	46	39	40	28
	KŐOLAJ: FÖLDGÁZ 3:7															
Termelőkút-	38	31	28	23	47	44	40	41	29	21	21	13	37	33	33	34
Felszíni-beruházási	17	23	22	25	21	28	30	43	15	19	16	15	20	26	25	35
Kitermelési	45	46	50	52	32	28	30	16	56	60	63	72	43	41	42	31
	FÖLDGÁZ															
Termelőkút-	47	39	34	18	51	48	47	32	38	31	24	12	46	41	37	25
Felszíni-beruházási	13	18	22	30	19	22	26	48	12	14	17	20	15	18	24	39
Kitermelési	40	42	44	52	30	30	27	20	50	55	59	68	39	41	39	36

emelkedésével a kitermelési és a beruházási költség részesedése emelkedik, a kútköltségé csökken.

- A ded elszámolás felértékeli a termelőkutat és a beruházás költségét, leértékeli viszont a kitermelés költségét. Meghatározóvá válik a kútköltség. A készletnagysággal a kútköltség részesedése rendszertelenül változik, a beruházási költségé emelkedik, és a kitermelési költségé csökken.
- Az i elszámolás leértékeli a termelőkutat és a beruházás költségét, felértékeli viszont a kitermelés költségét. A kitermelési költség részesedése túlnyomóvá válik. A készletnagysággal a kitermelési költség részesedése emelkedik, a kútköltségé csökken, a beruházási költségé rendszertelenül változik.
- Az id elszámolásnál hasonlóak a költségarányok, mint a de elszámolásnál, vagyis megközelítik a költségfüggvényekkel számított költségarányokat. A készletnagysággal a beruházási költség részesedése emelkedik, a többi költségé rendszertelenül változik.

5.3. A gazdasági eredmény alakulása

A szénhidrogén-vállalkozás várható gazdasági eredményességéről, a kifizetődő és a nem kifizetődő vállalkozásokról, az előre jelzett árbevétel és költségek alapján – a készletsajátságtól és a gazdasági feltételektől függően – a 7. táblázat nyújt áttekintést. A profitkilátások a készletválaszték, a készletnagyság, a gazdasági elszámolási mód és a vállalkozói feltételek együttes hatására különféleképpen alakulnak. Feltűnő, hogy ded elszámolás esetén a kőolaj- és a vegyes előfordulások teljes vizsgált tartományában ráfizetés várható, tehát nincs vállalkozói érdekelttség. A vállalkozó hányadának csökkenésével fokozatosan mérséklődik a profit, a legkedvezőtlenebb feltételek (D) esetén csak a nagy készletek hasznosítása hozhat eredményt.

5.4. A minimális hasznosítható készlet és a kutatás eredményessége

A gazdaságosan hasznosítható minimális (kezdeti) ipari készlet mennyiségéről „biztos” kutatási eredményesség esetén – a készletválasztéktól és a gazdasági tényezőktől függően – a 8. táblázat tájékoztat. A vállalkozói feltételek szigorodásával a szükséges készletmennyiség emelkedik, és vállalkozói érdekelttség a várható készlettartományban több esetben nem is lehetséges.

A fúrásos kutatás eredményességének szükséges alsó határa jellemzőnek tartott átlagköltség (1992. évi 100 M Ft) esetén – a készletsajátságtól és a gazdasági tényezőktől függően – a 9. táblázatból ítélhető meg. Az eredményességi követelmény a készletmennyiség és a földgázrészesedés emelkedésével csökken, de a kifizetődő vállalkozás a gazdasági tényezőktől függően sok esetben (l. a vonalazott területeket a 9. táblázatban) kilátástalan.

6. A prognosztikus készlet és a lehetséges projektek vállalkozásra érdemes hányada

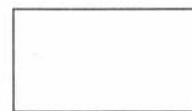
A minimális hasznosítható készletnagyság (5.4. fejezet) alapján – az 1989. évi szénhidrogén-földtani prognózis szerinti jellemző és valószínű készletsajátságnak, valamint a vagyon- és a szerkezeteloszlásnak megfelelően – felbecsülhető a vállalkozásra érdemes minimális készletnagyság, valamint a prognosztikus kezdeti ipari készlet és a lehetséges projektek vállalkozásra érdemes hányada, a gazdasági tényezőktől függően (10. táblázat). A felmérés szerint

- a prognosztikus vagyon hasznosítható hányada de elszámolásnál 85–60%-ra, ded elszámolásnál 12–0%-ra, i elszámolásnál 93–70%-ra és id elszámolásnál 76–30%-ra becsülhető; továbbá

Kifizetődő



és nem kifizetődő vállalkozás



a befolyásoló tényezőktől függően

(a fúrásos kutatás eredményességi faktora 1,0 d.n.)

kezdeti

A gazdasági elszámolás módja

ipari

de

ded

i

id

készlet

menyisége

A vállalkozó hányada

M éét

A

B

C

D

A

B

C

D

A

B

C

D

A

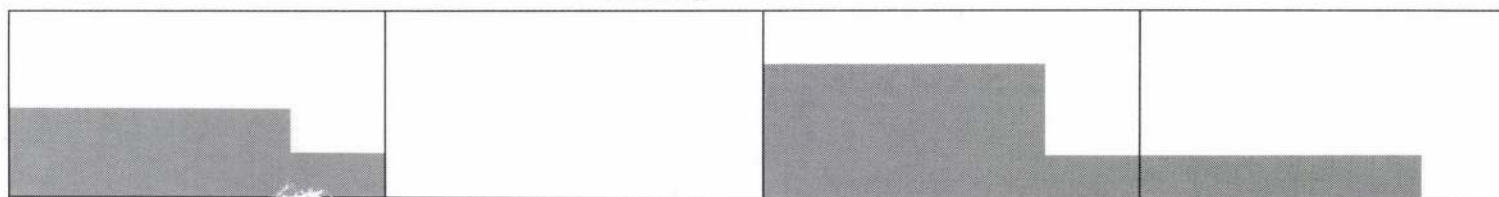
B

C

D

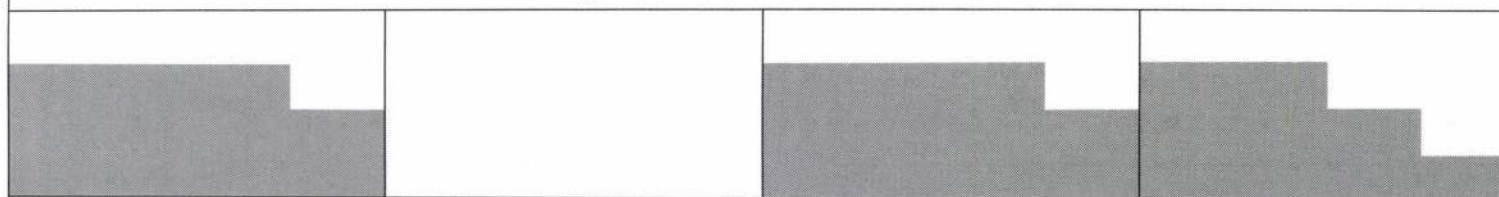
KŐOLAJ

0,1
0,5
1,0
10,0



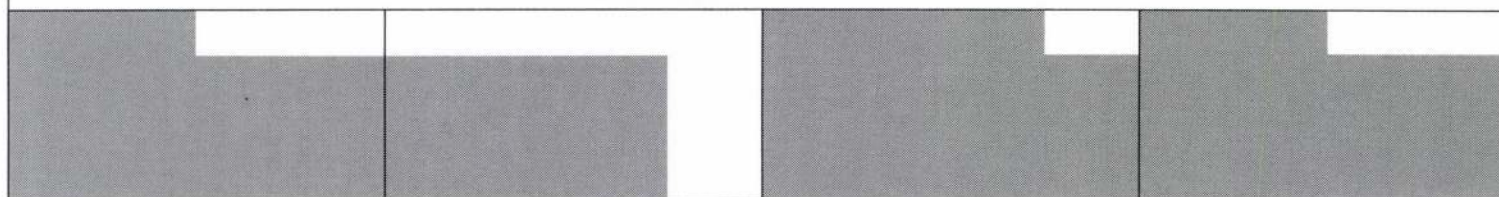
KŐOLAJ:FÖLDGÁZ 3:7

0,1
0,5
1,0
10,0



FÖLDGÁZ

0,1
0,5
1,0
10,0



A gazdaságosan megkutatható kezdeti ipari készlet minimális mennyisége a befolyásoló tényezőktől függően

A fúrásos kutatás eredményességi faktora 1,0 d.n.

Mée.: M éét

A gazdasági elszámolás módja															
de				ded				i				id			
				A vállalkozó hányada											
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
KŐOLAJ															
0,6	0,6	0,9	2,0	–	–	–	–	0,2	0,2	0,3	1,0	3,0	3,0	–	–
KŐOLAJ: FÖLDGÁZ 3:7															
0,2	0,2	0,3	1,0	–	–	–	–	0,1	0,1	0,2	0,6	0,4	0,4	0,6	4,0
FÖLDGÁZ															
0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	–	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2

= a földtanilag eredményes szerkezetek (projektek) kutatásra érdemes hányada de elszámolásnál 29–9%-ra, ded elszámolásnál 1%-ra, i elszámolásnál 46–15%-ra és id elszámolásnál 19–2%-ra tehető.

A vállalkozói feltételektől függően a prognosztikus vagyon részben vagy nagyrészt hasznosítatlan maradna, és a hazai fúrásos kutatás az előkutatás előirányzott teljesítménye mellett, a prognózis szerintinek 0,1–0,3-szeresére csökkenhetne.

7. Fejlesztési lehetőségek

A gazdasági eredményt, s vele a hasznosítás mértékét és a kutatás hatékonyságát eredményes fejlesztések javíthatják, különösen

- = a vállalkozás átfutási idejének rövidítése, az időfüggvényekben előirányzott időtartamok csökkentése, nem különben
- = a kúthozam növelése, az előirányzott termelőkút-szükséglet csökkentése.

7.1. Az átfutási idő rövidítése

Az egyik meghatározó tényező a tevékenységek előirányzott időtartama. A de elszámolás az időtartamra kevésbé érzékeny; i elszámolásnál az idővesztés növeli, az időnyereség csökkenti a gazdasági eredményt, az inflációs rátának megfelelően; ded és id elszámolásnál az idővesztés csökkenti, az időnyereség növeli a gazdasági eredményt, a diszkontrátától függően.

Ha a vállalkozás – célszerűen ded elszámolás és évi 15% diszkontráta esetén – várhatóan ráfizetéses, megbecsülhető, hogy mekkora időnyereség szükséges a ráfizetés megszüntetéséhez. A készletsajátságok alapján adódó szükséges irórtartamot összehasonlítva a ráfizetés megszüntetéséhez rendelhető, lehetséges időtartammal (az utóbbit a vállalkozói részesezés is befolyásolja) megállapítható (11. táblázat), hogy a ráfizetés

- kis készletnél, több esetben, különösen kőolaj-előfordulásnál aligha szüntethető meg, és általában a szükséges idő 0,3–0,7-szerese mellett (esetleg hasonló mértékű költségcsökkentéssel) volna elkerülhető;
- nagyobb készletnél, különösen kedvező vállalkozói részese-

désnél viszont számos esetben már a szükséges idő 0,8–0,9-szerese mellett megszüntethető.

Nem kevésbé fontos, hogy a kutatás-mezőfejlesztés-kitermelés folyamatában a számos külső és belső tevékenység, illetve az információszerzés, a feldolgozás és a döntés koordinálásával, ahol lehetséges a részfeladatok egyidejű elvégzésével rövidítsük az előirányzott időtartamokat.

7.2. A kúthozam szerepe

A készletválasztéktól és a gazdasági tényezőktől függően meghatározható a *minimális gazdaságos készlet nagyságához tartozó kútszám*, valamint az eredményes kutatófúrás, ill. a termelőkút átlagos hozama a kitermelés idejére, megbecsülhető továbbá az átlagos évi és napi kúthozam (12. táblázat). A felmérés szerint

- = de és i elszámolásnál a készletválasztéktól függetlenül, valamint id elszámolásnál, vegyes és földgáz-előfordulás esetén a napi kúthozam gazdasági minimuma és annak emelkedése a vállalkozói feltételek szigorodásával reálisan meghatározható;
- = ded elszámolásnál a napi kúthozam gazdasági minimumának elérése kőolaj- és vegyes előfordulások esetén csak a kedvezőbb vállalkozói feltételek mellett lehetséges; id elszámolásnál, kőolaj-előfordulások esetén hasonlóak a kilátások.

A ded elszámolási mód és a kedvezőtlen vállalkozói feltételek a kúthozam gazdasági követelménye tekintetében is hátrányosak.

A kilátásokat a kúthozam növelése, pl. a vízszintes fúrás, valamint a kútkiképzés, a kút- és rétegkezelés és a tárolóvédelem korszerű módszerei javíthatják ott, ahol a tároló sajátosságai lehetővé teszik az alkalmazást.

8. Középtávú stratégiai megfontolások

A hasznosítás és a kutatás, valamint a fejlesztés lehetőségei, továbbá az érzékenységi- és határfeltétel-vizsgálat eredményei alapján körvonalazhatók a hazai szénhidrogén-vállalkozás középtávú stratégiai irányelvei.

- = A vállalkozás kilátásait leginkább befolyásoló szénhidrogén-földtani valószínűségi változók megítélésének fejlesztés-

9. táblázat

Me.:d.n.

A fúrásos kutatás eredményességi faktorának alsó határa a befolyásoló tényezőktől függően

kezdeti ipari készlet mennyisége M éét	A gazdasági elszámolás módja															
	de				ded				i				id			
	A vállalkozó hányada															
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
	KŐOLAJ															
0,1	I <	I <	I <	I <	I >				I <	I <	I <	I <	I <	I <	I <	I <
0,5	I <	I <	I <	I <					0,1	0,1	0,2	I <	I <	I <	I <	I <
1,0	0,1 >	0,2	0,4	I <					0,1	0,1	0,1	I <	∅ <	I <	I <	I <
10,0	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,1 >					0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	I <	I <
	KŐOLAJ:FÖLDGÁZ 3:7															
0,1	I <	I <	I <	I <	I >				I <	I <	I <	I <	I <	I <	I <	I <
0,5	0,2	0,2	0,4	I <					0,1	0,1	0,1	I <	0,5	0,7	I <	I <
1,0	0,1 >	0,1 >	0,1 >	I					0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	I <
10,0	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,1 >					0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
	FÖLDGÁZ															
0,1	0,7	0,9	I <	I <	I <	I <	I <	I <	0,3	0,4	0,6	I <	0,7	0,9	I <	I <
0,5	0,1 >	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,5	I <	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,2	0,1 >	0,2	0,2	0,4
1,0	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,2	0,2	0,3	0,4	I	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,1 >
10,0	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,1 >	0,1 >



eredményes kutatás nem lehetséges

A vagyonhasznosítás és a kutatás kapcsolata a gazdasági tényezőkkel

A gazdasági elszámolás módja															
de				ded				i				id			
A vállalkozók hányada															
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1. A vállalkozásra érdemes minimális kezdeti ipari készlet nagyság, M éét															
0,19	0,19	0,24	0,76	7,0	7,0	7,0	–	0,12	0,12	0,19	0,45	0,33	0,33	0,34	3,4
2. A prognosztikus kezdeti ipari készlet vállalkozásra érdemes hányada, %															
85	85	82	60	12	12	12	–	93	93	85	70	76	76	70	30
3. A prognosztikus projektek (szerkezetek) vállalkozásra érdemes hányada, %															
29	29	26	9	1	1	1	–	46	46	29	15	19	19	15	2

tése, a számbavétel módjának karbantartása elsősorban a készletmennyiség valószínűség-eloszlása és a kutatás eredményének valószínűsége terén. Az input és az output megbízhatóságának számszerűsítése; ennek igénye közvetve – fúrási pont kijelölésénél az előkészítettség, termelésbe állí-

tásnál a megalapozottság formájában – merült fel, de általánosan alkalmazható objektív gyakorlat mégsem honosodott meg.

- = A vállalkozások időtartamának csökkentését és a kúthozam növelését célzó fejlesztések megvalósítása.
- = Új hazai vállalkozásoknál a gazdasági érdekelttség – az ásványvagyon-tulajdonos állam és a vállalkozók kapcsolatában – akkor valósulhat meg, ha
 - prognosztizált világpiaci, illetve behozatali ártrenden alapuló bányatermékek árak érvényesíthetők;
 - inflált diszkontált elszámolási módot alkalmaznak, és jellemző gazdasági eredménynek az inflált nettó jelenértéket (NPV), gazdasági követelménynek az évi 1%-nál nagyobb belső megtérülési kamatlábat (ROR) tekintik; valamint
 - a vállalkozói érdekelttségnek megfelelő lesz az árbevétel- és profithányad.

11. táblázat

A szükséges és a lehetséges időtartam összehasonlítása deflált diszkontált elszámolás esetén

Kezdeti ipari készlet Meét	A szükséges időtartam év	A lehetséges időtartam, év			
		A vállalkozó részesedése			
		A	B	C	D
KŐOLAJ					
0,1	7	–	–	–	–
0,5	12	–	9	7	5
1,0	16	5	9	9	7
10,0	33	19	25*	25*	21
KŐOLAJ:FÖLDGÁZ 3:7					
0,1	7	–	–	–	–
0,5	10	6	8*	5	3
1,0	13	10*	10*	10*	8
10,0	25	21*	21*	21*	18
FÖLDGÁZ					
0,1	6	3	4	4	2
0,5	9	<9	<9	<9	4
1,0	10	<10	<10	<10	7
10,0	19	<19	<19	<19	17*

– lehetséges időtartam nem kalkulálható

* a lehetséges időtartam közel van a szükséges időtartamhoz

9. Kilitások hosszú távon

Objektumszemléletű egyedi és termékoldali együttes felmérés közös eredményei alapján a gazdaságos, a mindenkori világpiaci, illetve inportárnál előnyösebb hazai szénhidrogénbányászat – az ismert vagyont, a kutatás-művelés természeti adottságait és a lehetséges kitermelésnövelést, továbbá a várható gazdasági környezetet és a kockázati tényezőket számba véve – kerekén a következő évszázad közepéig fenntartható. Az 1992. I. I-jei szénhidrogénvagyonról és az 1992–2050. évi várható kitermelésről a 13. táblázat tájékoztat. A kitermelés csökken, a bányatermékek költsége emelkedik. A hazai szénhidrogénvagyon folyamatos távlati hasznosításának fontos előfeltétele a kutatási és kitermelési vállalkozói érdekelttség fenntartása, vagyis a bányászat teljes árbevételének és profitjának fokozatos visszaáramoltatása kutatásra és fejlesztésre.

A gazdaságilag eredményes kutatófúrás, ill. termelőkút hozama a befolyásoló tényezőktől függően

Megnevezés	A gazdasági elszámolás módja															
	de				ded				i				id			
	A vállalkozó hányada															
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
KŐOLAJ																
kútszám	27	27	23	52	–	–	–	–	15	15	20	35	66	66	–	–
kúthozam, l.	2,0	2,0	2,1	2,4	–	–	–	–	1,5	1,5	1,7	2,2	2,3	2,3	–	–
2.	6–12	6–12	6–12	6–12	–	–	–	–	4–8	4–8	5–9	6–12	6–13	6–13	–	–
KŐOLAJ:FÖLDGÁZ 3:7																
kútszám	9	9	11	20	–	–	–	–	6	6	9	16	13	13	16	41
kúthozam, l.	3,2	3,2	3,9	6,0	–	–	–	–	3,3	3,3	3,3	4,7	3,8	3,8	4,7	6,1
2.	9–18	9–18	11–12	14–28	–	–	–	–	9–18	9–18	9–18	13–26	11–21	11–21	13–26	17–34
FÖLDGÁZ																
kútszám	4>	4>	4	5	5	5	5	–	4>	4>	4>	4	4>	4>	4	5
kúthozam, l.	6,3>	6,3>	6,3	8,0	8,0	8,0	8,0	–	6,3>	6,3>	6,3>	6,3	6,3>	6,3>	6,3	8,0
2.	18–35	18–35	18–35	22–44	22–44	22–44	22–44	–	18–35	18–35	18–35	18–35	18–35	18–35	18–35	22–44

1. E éet /kút/év

2. éet/kút/nap

13. táblázat

A hazai szénhidrogénvagyron és a várható kitermelés

Szénhidrogén	Vagyon, % [*] , 1992. I. I.					
	földtani			ipari		
	ismert	reménybeli	összesen	ismert	reménybeli	összesen
Kőolaj	33	16	49	11	8 ^{xx}	19
Földgáz	30	21	51	46	35	81
Együtt	63	37	100	57	43	100
Az ipari vagyon várható kitermelése, %[*]						
Szénhidrogén	1992–2000	2001–2010	2011–2020	2021–2030	2031–2050	1992–2050
Kőolaj	8	4	2	2	2	18 ^{xx}
Földgáz	25	16	9	8	8	66
Együtt	33	20	11	10	10	84

^{*} M éet-ra vonatkoztatva (1 M t = 1 Gm³)^{xx} kihozatalnöveléssel

IRODALOM

- [1] Szalóki I.: A magyar szénhidrogén-bányászat múltja, jelene és jövője. Kőolaj és Földgáz, 1992. 6. 163–81.
 [2] MOL Rt.–Pogány L.: Együttes irányítás és döntés a szénhidrogén-bányászatban. Tanulmány 1992.

- [3] MOL Rt.–Pogány L.: Az 1992–2000. évi kutatási stratégia. Tanulmány 1992.
 [4] MOL Rt.–Pogány L.: A kutatási stratégia és a kockázatszámítás aktualizálása. Tanulmány 1992.
 [5] SZSZK–Pogány L.: Szakvélemény a „Magyarország energiahor-

dozó ásványi nyersanyag vagyonának kritikai áttekintése" tárgyú MASZISZ-tanulmányról. 1992.

[6] Pogány L.: Irányítás és döntés a hazai szénhidrogén-bányászatban. XXII. vándorgyűlés, Siófok. 1993.

Л. Погань, инж.-химик, инж.-экономист: **Управление и решение в отрасли добычи углеводородов в Венгрии**

Приводятся сведения о совершенствовании методов управления и решения, а также о стратегических соображениях в нефтегазодобывающей промышленности страны, характеризуя этап преобразования Треста Нефтяной и газовой промышленности (венг. сокр. ОКГТ (в А/О МОЛ (Венгерская нефтяная промышленность)).

Dipl. Ing. L. Pogány: **Leitung und Entscheidung im ungarischen Kohlenwasserstoff-Bergbau**

Der Artikel berichtet über die Aktualisierung der Leitungs- und Entscheidungsmethoden, sowie der strategischen Konzeptionen im ungarischen Kohlenwasserstoff-Bergbau, welche die Periode der Umformung von OKGT in MOL AG. charakterisieren.

L. Pogány, Eng.: **Leading and decision-making in the Hungarian hydrocarbon mining**

The article informs about the updating of leading and decision-making methods and of the strategic conceptions in the Hungarian hydrocarbon mining, characterizing the period of transformation of OKGT into MOL Company Ltd.

KÜLFÖLDI HÍREK

Újdonságok a gépi olajkitermelés területén

J. F. Lea és H. W. Winkler egy kétrészes cikkben számos jelentős újdonságot ismertet. Többek között egy új búvárszivattyú és elektromos hajtómotor (Reda-) típust, melynek előnye hogy ferde és vízszintes kutakban is alkalmazható, valamint nehézőlaj termeltesére is megfelel, változtatható a fordulatszáma a mélybeli viszonyoknak megfelelően, nem igényel karbantartást stb. Egy olyan HOTLINE motortípust is ajánl a Reda cég, mely 288 °C (550°F) üzemi hőmérsékletre is alkalmas, tehát számításba lehet venni gőzelárasztásoknál, geotermális kutaknál, égetéssel elárasztásnál és egyéb esetekben. A HOTLINE rendszer minden elemét újratervezték, beleértve a szivattyút, motort, a védelmet, a kábelt és a kútfejet is.

A homokkal szemben ellenálló ún. ARZ szivattyúhoz és gázsziparátorokhoz cirkon-kerámia bevonatot alkalmaznak. A cirkon-kerámia bevonatú csapágycsövek ellenállóak, mert keménységük a homokhoz viszonyítva $12 \frac{5}{8}$: 1.

Érdekes és takarékos eljárás az, amelynél a kútba az elektromos kábellel együtt építik be a hidraulika részére szolgáló vékony csöveket is. Ilyen csövekre lehet szükség pl. korrózióvédelem, vagy paraffin és emulzió elleni küzdelem stb. céljából.

Egy amerikai cég olyan eszközt fejlesztett ki újabbban, mellyel a mechanikai vibrációkat lehet érzékelni a kútban működő belsejében. Ez az új vibrációs csatorna lehetővé teszi, hogy figyelembe vegyenek bizonyos szivattyúzási zavarokat és időben beütemezzék a megelőző karbantartásokat.

Több új típusú, szabadalmazott, csatlakozószerelvényt is ismertettek, melyek az elektromos búvárszivattyús kútkiképzésekhez szolgálnak. Ezek az eszközök egyszerűbb szerelést és fokozottabb biztonságot nyújtanak a kútfejkiképzésnél.

A segédgázos és a búvárdugattyús termelés terén számos új korszerű eljárást és eszközt vezettek be. Ezek közül egyet emelünk ki, ahol egyazon segédgázos kútban alkalmaznak szokásos indítószelpeket, valamint termelőcső alá szerelt nyomástávadót és elektromosan távvezérelt segédgázszelpeket. Ezt az egyész rendszert a felszínen számítógép vezérli a termelési paraméterek optimalizálása céljából, a kezelő által választott program-előfeltételeknek megfelelően.

Egy megoldás, mely talán (a fordító véleménye szerint) több esetben hazai területen is számításba jöhet, olyan kútkiképzés, ahol a jelentős mennyiségű vizet termelő kút esetében a vizet a kútba épített szeparátorral választják le, és ezt a leválasztott vizet ugyanebbe a kútba, – egy pakkerral elválasztott – alsóbb rétegbe nyomják vissza. Ez a rendszer egy kútba épített, az olaj/víz áramot szeparáló rendszer, amely egy kettős áramú szivattyú-hidrociклон egységgel dolgozik. A hidrociклон centrifugaként működik, mely az olajat és a vizet két külön áramra bontja. A vizet ezután visszajuttatják egy kisnyomású, de

nagy térfogatjelzőmennyű szivattyúval az elhelyezési zónába, mely itt a termelőkútból hozzáférhető, az olajat pedig nagynyomású, kis térfogatjelzőmennyű szivattyú juttatja a felszínre.

Az Amoco cég olyan új típusú mélyszivattyú-rudazatot fejlesztett ki, melynek alapanyaga szénszálal összetételű. A rudazatot szalagrudazatnak („Ribbon Rod”) nevezték el, ugyanis nagy átmérőjű dobokra tekercselve, folytonos összetett szalagként építhető be mélyszivattyú-rudazatok helyett. Beépítése és szerelése hasonlóan történik, mint az üvegszálal rudazatok esetében, azonban néhány acélrudazatot is el kell helyezni az alsó szakaszra, hogy ez segítse a lefelé haladást és kiküszöböljék a rudazat kompresszióját.

Több új típusú mélyszivattyúhumba, illetve mélyszivattyús termelési felszerelés, alkatrész került az utóbbi időben bevezetésre, melyek részben megkönnyítik, részben gazdaságosabbá teszik a gépi kitermelést. Ilyen pl. egy szabadalmazott hosszú löketű (3,6 m) himbaegység olyan speciális közlőmű-, ellensúly- és motorkonstrukcióval, amely a szokásos egységekhez viszonyítva 25%-os energiamegtakarítást eredményez, nyomatékcsúcsa 31,8%-kal kisebb, és a csiszoltrüderhelése is kisebb (8,3%-kal).

A szerzők több új szerkezetet ismertettek, melyek részben a mélyszivattyús termelés automatizálását, részben a fokozott biztonságot (homokszűrő) vagy a környezetvédelmet szolgálják (pl. a csiszoltrüder körüli szivárgás elkerülésére szolgáló új kiegészítő eszköz).

Egyre népszerűbbé válnak az ún. PC-szivattyúk (Progressive Cavity Pumps), amelyek egy stacioner sztátorból és egy rotorból állnak; ezeket a felszínről rudazat mozgatja. Ezeket az egységeket ott alkalmazzák, ahol az egyéb szivattyútípusok használata gazdaságilag nem célravezető. Az ilyen szivattyúk készülnek szimpla és több-bütykös kivitelben. A több-bütykös kivitel nagyobb teljesítményt nyújt kisebb szerkezeti hossz mellett. Összehasonlítva az egy (szimpla-) bütykös és a több-bütykös szivattyúk méreteit 2000 b/d teljesítmény esetére, az alábbi jellemző értékeket kapjuk:

	Szimpla bütykös	Több-bütykös
Sztátor, külső átmérő hüvelyk	4 1/2	3 1/2
Sztátorhossz, hüvelyk	28	11

A cikk beszámol az új típusú szivattyúhoz tartozó rudazatok, rudazatvezetők és egyéb tartozékok fejlesztéséről is.

World Oil, 1994. márc., ápr.

Turkovich Gy.

A korszerű iszapjavító anyagok és szerepük a fúrólyuk lemélyítésében

SARUSI TIBOR

ETO: 622.24.06.

Egy fúrólyuk sikeres lemélyítésének egyik legfontosabb feltevétele a jó fúrási öblítőfolyadék. Sok funkciója közül néhányat megemlítve azonnal látható, hogy miért.

1. A rétegyomás ellensúlyozása.
2. Iszaplepeny kiépítése a lyukfalon.
3. Furadék felszállítása a felszínre.
4. A lyuktalp tisztítása.
5. Könnyen eltávolíthatóvá tenni a furadékot az öblítőfolyadékból a felszínen.
6. Meggátolni a lyukfal kráteresedését.
7. Elkerülni a termelőiszap okozta károsodást.
8. A fúró hűtése és kenése.
9. Meggátolni a fúrócső korrózióját.
10. A rétegből bekerült szennyeződések kikezelése, közbősítése.

Azért, hogy a feladatát kellően el tudja látni, egy sor fizikai és kémiai jellemzővel kell bírnia. Hogy ezek szabályozhatók legyenek, különböző adalékanyagokkal kell az iszapokat kezelni. Ehhez a feladathoz számtalan vegyszer áll rendelkezésre különféle gyártótól, különböző fantáziánévvvel ellátva. Nagyon fontos ezek ismerete, mert a nem megfelelő anyag kiválasztása jöveteletlenül kárt okozhat.

Ezt a célt szolgálja a következő táblázat (1. táblázat), amely a világ 8 legnagyobb gyártójának termékeit tekinti át. Mivel állandóan új termékek jelennek meg a piacon, nem tartalmaz minden vegyszert, bár a leginkább használatosakat sikerült összegyűjteni és rendszerezni. Az előbbiből következően szabályos időközönként célszerű újra áttekinteni őket.

1. táblázat

	BAROID	MAGCOBAR	JOWFE	MESSINA	MILCHEM	MILPARK	M-I	IDF	RÖVID JELLEMZÉSE
<i>Sűrűsítőanyagok</i>									
Baroid	Magcobar	Barite	Mesuco-Bar	Milbar	Mil-Bar	M-I Bar	Barite	Barit	Barit
Barodense	-	-	-	-	Mil-Dense	Fer-Ox	Idwate	Hematitörlemény	
Galena	Superwate	Galena	Hi-Wate	Galena	Densimix	-	-	Ólom-szulfid por	
Baracarb	Lowate	Calcium Carbonate	Soluble Wate	Calcium Carbonate	W.O.30	Lo-Wate	Idcarb 75	Kálcium-karbonát	
<i>Viszkózitást növelő anyagok</i>									
Aquagel	Magcogel	Bentonite	Mesuco-gel	Milgel	Milgel	M-I gel	Wyoming Bentonite	Bentonit	
Quick-gel	Kwik-Thik	-	Mesuco-Super Gel	Super-Col	Super-Col	Kwik Thik	-	Nagy kihozatalú bentonit	
Zeogel	Salt Gel	Attapulgit	Mesuco Salt Clay	Salt Water Gel	Salt Water Gel	Salt Gel	Attapulgit	Attapulgit agyagmárga	
Cellex	Magco CMC	CMC	Mesuco CMC	Milchem CMC	Milpark CMC	CMC	IDF Rheopol	Nátrium-karboximetil-cellulóz	
XC Polymer	Duovis	XC Polymer	XC Polymer	XC Polymer	XC Polymer	XCD Polymer	XCD Polymer	Szerves polimer	
Drispac	Drispac Staflo	Cellulose	Visflo/Drispac	Drispac	New-Vis	-	Instavis	Szerves polimer	
Fosal	Fosal	Fosal	Fosal Flobest	Fosal	Fosal	-	-	Szálás szilikátásvány	
Super Visbestos	Super Visbestos	Super Visbestos	Super Visbestos	Super Visbestos	Super Visbestos	-	-	Osztályozott szilikátásvány	
Ben-Ex	Ben-Ex Rapidrill	Med Ben	Poly-Ben Ben-Ex	Ben-Ex	Ben-Ex	-	-	A bentonit kihozatalát javítja	
W.O.I.	Polybrine	Calcibo-lite	-	W.O.20.	W.O.20.	-	-	Polimer	
<i>Vízleadás-csökkentő anyagok</i>									
Carbonox	Tonnathin	Ligno-chrom	Mesuco-Lig	Ligco	Ligco	Tonnathin	-	Lignitörlemény	

CC-16	Caustalig	Ligno- chrom	Mesuco-CL	Ligcon	Ligcon	Caustilig	Causticized lignite	Lúggal kezelt lignitpor
Duranex permex	Resinex My-Lo-Gel	Ralgin Starch	Thermo-Trol Mesuco- Starch	Chemtrol-X Milstarch	Chermtrol-X Milstarch	Resinex My-Lo-Gel	DF HI-Temp IDFLOLT	Vízleadás-csökkentő Előgésített keményítő
Dextrid	Perma Starch	Polymer	Startix	Starlose	Permalose HT	Poly-Sal	IDFLO	Hőkezelt keményítő
Polyac Cypan aranex	Cypan WL-100 -	Cypan WL-100 -	Cypan WL-100 -	Cypan WL-100 -	New-Trol Filtrex	SP-101 Resinex	IDF AP 2I DF HI-Temp II	Nátrium-poliakrilát por Polimerizált lignit
<i>Deflokkuláló anyagok</i>								
G Broxin	Spersene	Kibligin	Mesuco Ligno- sulfonate	Unical	Unical	Spersene	Chrome Lignosulphonate	Krómkezelt Na- lignoszulfánát
Desco	Desco	Desco	Desco	Desco	Desco	Desco	Desco	Szerves eredetű deflokkuláló
S.A.P.P. Barafos	S.A.P.P. -	S.A.P.P. -	S.A.P.P. -	S.A.P.P. -	S.A.P.P. Oilfos	S.A.P.P. Phos	S.A.P.P. S.T.P.	Nátrium-tetrafoszfát Nátrium-tetrafosztát
T.S.P.P. Therma- Thin	T.S.P.P. Miltemp	T.S.P.P. Miltemp	T.S.P.P. Miltemp	T.S.P.P. Miltemp	- Miltemp	- Melanex-T	- Idsperse-HT	Tetranátrium pirofosz. Polimer alapú deflokkuláló
Quebracho	Quebracho	Quebracho	Mesuco Quebracho	Mil Quebracho	-	-	-	Quebracho
Lignox	-	-	-	-	Mil-Kem	RD 2000	IDF Polylig	Deflokkuláló mészbázisú iszaphoz
K-Lig -	- XP-20	- Lignochrom	Mesuco-KL Mesuco-CRCL	- -	- -	- -	- -	Káliumlignit Krómlignit
<i>Alaptermékek</i>								
Caustic Soda	Caustic Soda	Caustic Soda	Caustic Soda	Caustic Soda	Caustic Soda	Caustic Soda	Caustic Soda	Nátrium-hidroxid
Potassium Hydroxide	Potassium Hydroxide	Potassium Hydroxide	Potassium Hydroxide	Potassium Hydroxide	Potassium Hydroxide	Potassium Hydroxide	Potassium Hydroxide	Kálium-hidroxid
Soda Ash	Soda Ash	Soda Ash	Soda Ash	Soda Ash	Soda Ash	Soda Ash	Soda Ash	Nátrium-karbonát
Sodium Bicarbonate	Sodium Bicarbonate	Sodium Bicarbonate	Sodium Bicarbonate	Sodium Bicarbonate	Sodium Bicarbonate	Sodium Bicarbonate	Sodium Bicarbonate	Nátrium-bikarbonát
Lime	Lime	Lime	Lime	Lime	Lime	Lime	Lime	Kalcium-hidroxid
Ammonium Nitrate	Ammonium Nitrate	Ammonium Nitrate	Ammonium Nitrate	Ammonium Nitrate	Ammonium Nitrate	Ammonium Nitrate	Ammonium Nitrate	Ammonium-nitrát
Salt	Salt	Salt	Salt	Salt	Salt	Salt	Salt	Nátrium-klorid
Calcium Chloride	Calcium Chloride	Calcium Chloride	Calcium Chloride	Calcium Chloride	Calcium Chloride	Calcium Chloride	Calcium Chloride	Kalcium-klorid
Potassium Chloride	Potassium Chloride	Potassium Chloride	Potassium Chloride	Potassium Chloride	Potassium Chloride	Potassium Chloride	Potassium Chloride	Kalcium-klorid
Zink	Zink	Zink	Zink	Zink	Zink	Zink	Zink	Cink-karbonát
Carbonate	Carbonate	Carbonate	Carbonate	Carbonate	Carbonate	Carbonate	Carbonate	Nátrium-bikromát
Sodium Bichromate	Sodium Bichromate	Sodium Bichromate	Sodium Bichromate	Sodium Bichromate	Sodium Bichromate	Sodium Bichromate	Sodium Bichromate	
<i>Speciális adalékok</i>								
Surflo-W300	Magconol	Defoamer	Foamfree	LD-8	LD-8	Defoam-X	IDBreak	Habzágatló
Surflo 200								
Bara Defoam								
Aluminium Stearate	Aluminium Stearate	Aluminium Stearate	Aluminium Stearate	Aluminium Stearate	Aluminium Stearate	Aluminium Stearate	Aluminium Stearate	Habzágatló
Bara Brine Defoam	-	-	-	W.O.Defoam	W.O.Defoam	Defoam-A	IDF Defoamer	Habzágatló
Con-Det	Drilling Detergent	DD	Muddet	Milchem MD	Milpark MD	DD	ID DRLG Detergent	Habosító
Quick Foam	Magco Foamer	Jowfe Foam	Mesuco Foam	Ampli foam	Ampli foam	Foamer 80	IDF HI Foam 440	Habosító
Bara Clean	-	-	-	Mil Claen	Mil Claen	Kleen Up	ID Wash	Tisztítószer
EP Mudlube	-	-	-	Lubri Film	Lubri Film	EP Lube	IDlube HP	Iszap-kenőképeség javító

Torq Trim	Bitlube Dos-3	Jowfelube EP	Slickpipe	Milplate 2	-	-	-	Izszap-kenőképeség javító
-	-	-	-	Mil-Lube Mil-Free	Mil-Lube Mil-Free	Lube-106 Pipelax	Idlube IDfree	Általános kenőanyag Felületaktív anyag
Skot Free	Pipelax	Stuck Breaker	Stuck Breaker	Milgard	Milgard	Sulf-X	-	Kén-hidrogén-közömbösítő
No Sulf	-	-	Mesuco Sorb	Milgard	Milgard	Sulf-X	-	Kén-hidrogén-közömbösítő
Barascav L	-	-	-	Milgard R	Milgard R	Sulf XES	Idzac	Kén-hidrogén-közömbösítő
Coat 888	OS I L	-	Sorb Ox	Noxygen	Noxygen L	Oxigen Scavanger	IDSCAV 210	Oxigéneltávolító
Coat 777	-	-	-	Scale Ban	Scale Ban	SI 1000	IDSCAV 310	Vízoldékony rozsdagátló
Baracor 113	-	-	-	Scale Ban	Scale Ban	SI 1000	IDF Scale Solv	Vízoldékony rozsdagátló
Surflo H35	-	-	-	Scale Ban	Scale Ban	SI 1000	IDF Scale Solv	Vízoldékony rozsdagátló
Baracor 129	-	-	-	Scale Ban	Scale Ban	SI 1000	IDF Scale Solv	Vízoldékony rozsdagátló
Barafilm	Inhibitor 202	Anti Scale AOC	Oulaid-934	Aqua Tec	Ami Tec	Conqor 202	Idfilm 120	Filmképző inhibitor
Baracor 300	Inhibitor 101	Anti Scale CMB	-	Ami Tec	-	Conqor 101	Idfilm 220	Filmképző inhibitor
Coat B1 400	Inhibitor 303	Anti Scale OMS	-	Mud Pac 08	-	Conqor 303	Idfilm 220x	Filmképző inhibitor
Coat C 1815	-	Asphalt	-	-	-	-	Idfilm 420	Filmképző inhibitor
Coat 415	-	Asphalt	-	-	-	-	Idfilm 420	Filmképző inhibitor
AK 70	Stabil Hole	Asphalt	Thermo Seal	Gilsonite	Protectoma	Stabil Hole	Asphalt	Könnyített aszfalt
Asphalt	-	-	-	IPIWD	gic	-	-	-
Soltex	Soltex	Soltex	Soltex	Soltex	Soltex	Holecoat	Idtex	Módosított szénhidrogén
Shale Ban	-	-	Bore-Trol	Shale Bond	Shale Bond	-	-	-
Coat 44	-	-	-	Mud Pac	Mud Pac	Conqor 404	Idfilm 820X	Pakkerfolyadék-inhibitor
Coat 45	-	-	-	Mud Pac	Mud Pac	X-Core	-	-
Baracor A	-	-	-	Brine Pac	Brine Pac	-	Idfilm 420	Inhibitor sósvízbe
Liqui Vis	-	-	-	W.O. 21L	W.O. 21L	Vis L	Idhec L	Viszkozitásnövelő
-	-	-	-	Shale Trol	Shale Trol	-	-	folyékony polimer
-	-	-	-	Shale Trol	Shale Trol	-	-	Al-tartalmú
Aktaflo E	Magco Mul	Jowfe Mul	Mud Mul	Atlosol S	Atlosol	-	-	agyagstabilizáló
-	-	-	-	Atlosol S	Atlosol	-	-	Emulzióképző
Aktaflo S	Salinex	-	Surf Act	Atlosol	Atlosol	-	-	Felületaktív anyag
Aldacide	My-Lo-Gel	Starch	Mesuco	Preservative	Mil Bio	-	Idcide P	Baktériumölő
-	Preservative	Preservative	Preservative	Mil Bio	Dryocide	-	-	-
Bara B 466	-	-	-	Aquanul 803	X-Cide 207	Bacban I18III	Idcide L	Baktériumölő
Ez Mud	-	-	-	-	New Drill	Poly Plus	Idbond	Folyékony, nem ionos polimer
-	-	-	-	Shale Trol	Shale Trol	-	-	Márgastabilizáló
-	-	-	-	Shale Trol	Shale Trol	-	-	-
<i>Olajbázisú izszapadalékok</i>								
Invermul	Vertoil	Jof Vert	Oilmul	Carbo Tec	Carbo Tec	Versamul	Interdrill Emul	Emulzió képződés stabilizáló
Geltone	VG-69	Jof Gel	Oilvis	Carbo Gel	Carbo Gel	Versagel	Interdrill Vistone HT	Szerves eredetű viszkozitásnövelő
Petrotone	DG-55	-	-	Carbo Gel	Carbo Gel	-	Interdrill FL	Emulzióképző
Ez Mul	SE-11	Jof Mul	Oilcon	Carbo Mul	-	Versawet	-	-
Driltreat	-	-	-	Carbo Mul	-	-	-	-
Duratone	DV-22	Jof Hat	Oiltone	Carbo Trol	Carbo Trol/A-g	Versatrol	Interdrill A	Vízleadás-csökkentő
-	-	-	-	Carbo Trol	Carbo Trol/A-g	Versalig	Interdrill NA	-
Driltreat	DV-33	Jof Mar	Oilwet	Surf Cote	Surf Cote	Versawet	Interdrill OW	Olajnedvesítést segítő anyag
OMC	-	-	-	Surf Cote	Surf Cote	-	-	-
SF-100	Oilfaze	Jof Spot	Oilspot	Carbo Free	-	-	-	Pakkerfolyadék
Geltone II	-	-	-	Carbo Gel	Carbo Vis	Versamod	Interdrill	Viszkozitásképző
Driltreat	-	-	-	Carbo Mix	Carbo Mix	-	Interdrill ESC	Nem ionos emulzifikáló
<i>Tömedékelőanyagok</i>								
Wall Nut	Nutplug	Looze	Mesuco Plug	Milplug	Walnutshells	-	-	Örölt dióhéj
Jelflake	Cell-O-Seal	Cellophane	Mesuco Flake	Milflake	Milflake	Flake	-	Cellofánderabok
Micatex	Magco Mica	Mica	Mesuco Mica	Milmica	Milmica	Mica	-	Lemezese örölt micaásvány
-	-	-	-	Milmica	Milmica	-	-	-
Kwik Seal	Kwik Seal	Kwik Seal	Mesuco Seal	Kwik Seal	Kwik Seal	Kwik Seal	Idseal	Tömedékelőanyagok keveréke
Baro Seal	-	-	-	Kwik Seal	Kwik Seal	-	-	-
Fibertex	Mudfiber	Woodfiber	Mesucofiber	Mil Fiber	Mil Fiber	M-I Fiber	IDF Mud Fiber	Fakéregörlemény
Plug Git	-	-	-	Mil Cedar	Mil Cedar	M-I Cedar	-	Cédusfakéreg-örlemény
-	-	-	-	Fiber	Fiber	Fiber	-	-
Diasel M	Diasel M	Diasel M	Diaplug	Diasel M	Opti Seal	-	-	Tömedékelőanyagok keveréke
-	-	-	Diasel M	Diasel M	Opti Seal	-	-	-
Cottonsead	-	-	-	-	Cottonsead	Cottonsead	Cottonsead	Gyapotmághéj
Hulls	-	-	-	-	Hulls	Hulls	Hulls	-

IRODALOM

Chemicals Bulletin (Milchem), 1992.
 Mud Facts Engineering Handbook (Milchem), 1993.
 Drilling Mud Handbook (Baroid/NL), 1993.
 Mud Bulletin (Magcobar), 1993.
 Milpark Drilling Fluids (Milpark), 1993.
 Products Comparison Table (Agoco), 1993.
 Messina Chemicals (Messina), 1993.
 IDF Products (IDF), 1993.

T. Шаруши, горный инж.: **Современные химреагенты (добавки к промывочным жидкостям) и их роль в проводке нефтегазовых скважин**

Dipl. Ing. Sarusi T.: **Zeitgemässe Zusatzmittel für Schlammverbesserung und ihre Rolle in der Bohrlochbohrung.**

T., Sarusi Eng.: **Up-to-date agents for mud improvement and their part in bore hole drilling**

KÜLFÖLDI HÍREK

Az első üzem, amely régi műanyagok hidrogénezésére szolgál, hivatalosan is működésbe lépett

A német szövetségi környezetvédelmi miniszter 1994. ápr. közepén üzembe helyezte a világon is elsőnek tekintendő üzem, amely a régi műanyagok alapanyagának értékesítésére szolgál. A Bottropban levő szén-olaj üzemben a bevált hidrogénezési technológiát összekapcsolták egy új kifejlesztésű előzetes fokozattal (depolymerizációval), ebben a régi műanyagok felolvadnak és hőbontásra kerülnek. Az így cseppfolyósított műanyagot kőolajmaradékkal együtt magasértékű finomítói terméké hidrogénezik, amelyet újra fel lehet használni műanyagtermelésre. Az eljárás lényeges előnye, hogy kb. 90%-os hatásfokkal dolgozik. Az átalakulás zárt körfolyamatban megy végbe, emisszió nélkül. Ezenkívül a bottropi üzemből kikerülő, újonnan gyártott műanyagokból készült termékek minősége nem csökkent. Az üzem jelenleg 40 000 t/év régi műanyag feldolgozására alkalmas kapacitással. Szorgalmazzák a kapacitás bővítését, hogy a értékesítést még gazdaságosabbá tegyék.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. máj.

A Gazprom a Buna cégben való részeseését nyersanyagszállításokkal kívánja finanszírozni

Hasonlóan, mint a Rosnyefty a Leuna-műveknél, az orosz Gazprom is nyersanyagszállításokkal kívánja finanszírozni a Buna-művekben tervezett részeseését. A Gazprom érdekelt a Buna termékeinek importjában is, mint azt a Vagyonkezelőség vezetője, K. Sucht egy nyilatkozatában közölte. Az új Buna-Böhlen-Leuna olefinkapcsolat közép-pontjában, – melyben a Gazprom és a Thyssen Handelsunion is részesedni akar –, egy krakkolóüzem építése áll. Ez részben kőolajból nyert könnyűbenzint, részben földgázt dolgozna fel etilénné. Még a könnyűbenzint a jövőben is a Leuna-finomítóból vennék át, a krakkoló földgázellátásában viszont a Gazprom mutat érdeklődést, ill. érdekeltséget.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. ápr.

„Pop-a-Plug”, egyszerű eljárás a hőcserélőcsövek tömítettségének megszüntetésére

Ez az új szabadalmazott módszer hidraulikus dugattyúval működik, amely egy két részből álló mechanikus zárszerkezetet (dugót) nyit ki a tömítetlen hőcserélőcső belsejében. A szerkezet pontosan meghatározott nyomásnál tömíti, ill. elszigeteli a csövet. Ezek a dugótípusok, ill. tömítőgyűrűk bármely csömélységben elhelyezhetők, kilencféle különböző anyagból készülnek és bármely 10–32 mm-es belső átmérőjű csőbe beépíthetők.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. márc.

A földkéreg szerkezetét kutató fúrás (KTB) 8729,7 m-nél tart

Az elmúlt időszakban a fúrólukfal stabilitásának megbomlása miatt főként időigényes, nagy megszorulási kockázattal járó utánfúrás műveletek voltak szükségesek a 8 1/2"-es átmérőjű lyukszakaszon, de különösen 8540 és 8570 m, 8590 és 8620 m, valamint 8650 és 8708 m között. A fúróluk helyreállítását eddig csak egy speciális tisztító szerszámmal, görgős tisztítóval és tuskés fúróval, valamint rotari eljárással lehetett elérni. Így a fúrást a jelenlegi 8729,7 m-ig mélyítették. Az öblítőfolyadék sűrűségének 1,35 kg/l-re emelésével időszakos stabilitást értek el a többször utánfúrt, nehézségeket okozó szakaszokban. A továbbiakban lyukfalomlásokat nem észleltek. A jelenlegi intézkedések a 8700 m alatti lyukszakasz munkálataira és egy 7 5/8"-es betétcső beépítésének előkészítésére irányulnak.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. ápr.

Nagy beruházások Kelet-Németországban

Az új szövetségi tartományokban a gázszolgáltatás kiépítésére nagy beruházásokat hajtott végre a gázipar. Egy bonni hivatalos közlemény szerint 1991–92-ben több mint 4,5 Mrd márkát ruháztak be ilyen célra. Az előirányzatok szerint 1996-ig további beruházásokat terveznek, melyek összes értékét 8,65 Mrd DM-re becsülik. A ráfordítások keretében elsősorban a városi gázzal a földgázra való áttérést, valamint új gázcsőhálózatok kiépítését és csúcskapacitások biztosítását valósítják meg.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. ápr.

Nagyobb pontosság a gázmennyiségek mérésében

A Ruhrgas gázmérő-vizsgáló központjában, Dorstenben egy új típusú, gáztömör mérőberendezést üzemeltetnek, mellyel az eddig szokásos mérési eltéréseket a felére lehet csökkenteni. Ezzel a berendezéssel olyan mérőket kalibrálnak, amelyeket földgázátvitelű csatlakozásokba gázmennyiségek mérésére építenek be. Ebben a kalibrálási folyamatban az új műszer alapértékként szolgál. E műszer maga 0,02% pontossággal mér, és így a vele bevizsgált műszereken 0,05% pontosságot érnek el. Az eddig szokásos kalibrálási pontosság metángázzal maximummal 0,1% volt. Az új típusú mérőberendezés további előnye, hogy ezzel a kalibrálási folyamat gyorsabban végezhető, mint az eddigi berendezésekkel. Jelenleg egy hordozható példány kifejlesztésén dolgoznak, hogy helyszínen végezhesék el a vizsgálatokat.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. máj.

Turkovich Gy.

A földgáz szállítása és tárolása Ausztriában

DONA, IGNAZ

ETO: 622.691.4(436)

Az ÖMV (Osztrák Ásványolaj Igazgatóság) két távolsági gázvezetékrendszert üzemeltet a gáz hazai és nemzetközi szállítására. Ezenkívül üzemelteti a belső-ausztriai földgáz-ellátó rendszer egy részét, valamint 1968 óta 7 föld alatti gáztároló rendszert, amihez részlegesen kitermelt gázlelőhelyeket használ. A teljes szállítási kapacitás szabványos körülmények mellett meghaladja az évi 25 milliárd m^3 -t, a tárolókapacitás pedig az évi 2 milliárd m^3 -t.

Ausztria földgázszükséglete megkívánja a gáz importját, mivel a hazai termelés a jelenlegi fogyasztásnak csak mintegy 20%-át fedezi. Így a földgáztárolás fontos kapocs a gáz-import és a gázelosztás között, figyelembe véve a hazai termelést is. Ausztria földgáztárolói egyrészt a földgázt Oroszországból Ausztriába, Olaszországba, Horvátországba és Franciaországba továbbító TAG és WAG földgázvezetékek mentén, másrészt pedig az ausztriai piacra dolgozó elosztórendszerek közelében helyezkednek el. Így ez gazdasági eszköz a megbízható ellátás és a csúcsterhelés fedezése szempontjából, valamint jó lehetőséget kínál a stratégiai készletek kiépítésére.

Gázzállítás

A Bécsi-medence gazdag földgázlelőhelyeinek felfedezése következtében jelentős földgázellátó rendszert – beleértve a hatékony gázvezeték-hálózatot – építettek ki már meglehetősen korán Ausztriában. Ennek ellenére az ismert lelőhelyeken levő gázmennyiség már a 60-as évek végén sem tudta garantálni sem a gáztermelés további fokozását, sem pedig a piac hosszú távú szükségleteinek kielégítését. Ugyanakkor az ausztriai energiapiac gázszükséglete tovább nőtt. Ezért az ÖMV megpróbált külföldi gáz után nézni, a hazai piac számára.

1968-ban az ÖMV megkötötte az első nemzetközi földgáz-import-egyezményt a Szovjetneftegázszovjet szovjet külkereskedelmi vállalattal, amely 30 milliárd m^3 földgáz szállítását biztosította Ausztriának 23 év alatt, azaz 1991-ig. Ausztria volt az első nem KGST-állam, amely gázimportra szerződést kötött a SZU-val, és így ebben úttörő szerepet játszott.

Az ÖMV-nak a szovjet gázimportban szerzett tapasztalatára, valamint Ausztriának az európai földgázhálózatban való központi földrajzi fekvésére alapozva más európai országok is elhatározzák, hogy a meglévő baumgarteni leágazást kihasználva csatlakoznak a szovjet földgáz importjához: az olasz SNAM 1974-ben, a Gaz de France 1976-ban, a jugoszláv Petrol Ljubljana és INA Naftaplin 1978-ban csatlakozott. Ebből a célból nagyméretű vezetékrendszert építettek ki a gáz Ausztrián át történő szállítására:

- A Transzszásztria Gázvezetékét (TAG) 1974-ben az Olaszországba való szállításához, egy 1988-ban létesített csővezeték-csomóponttal

- A Délkeleti távvezeték (SOL) a Szlovéniába és Horvátországba történő szállításához 1978-ban
- a Nyugat-ausztriai Gázvezetékét (WAG) a Németországba és Franciaországba történő szállításához 1980-ban (1. ábra)

Ezek a gáztávvezetékek az európai földgázellátó rendszer magjának nagyon fontos részét képezik.

Transzszásztria gázvezeték–TAG I

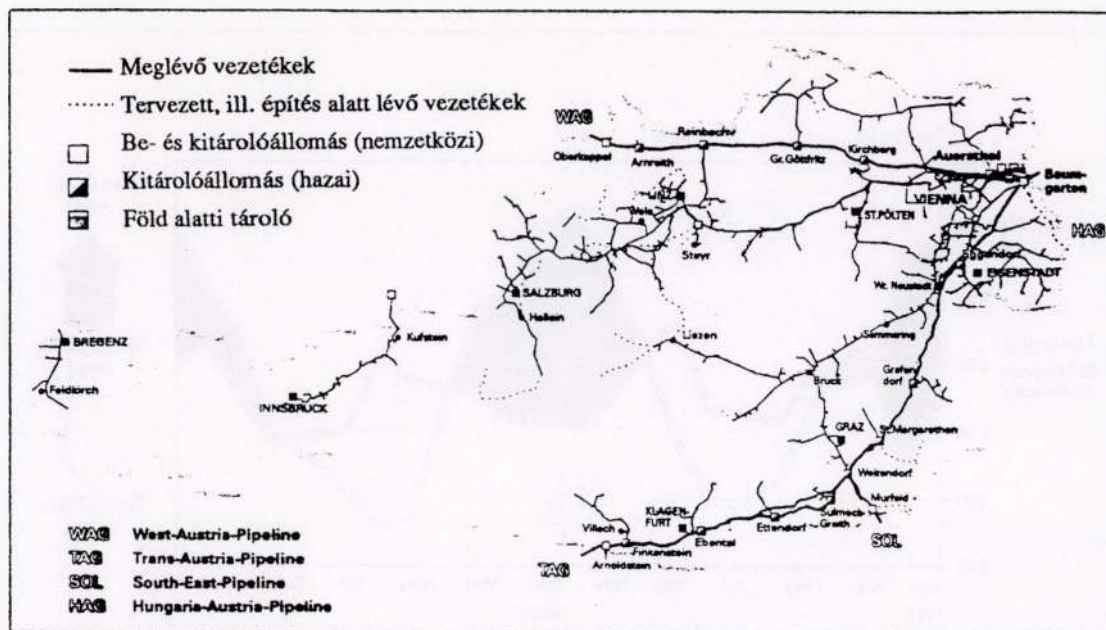
1974-ben 33 hónapos kivitelezési munkát követően a TAG I földgáztávvezeték megkezdődött a földgáz szállítására a Szovjetunióból Ausztriába és Ausztrián keresztül Olaszországba. A TAG I teljes ausztriai hossza 383,7 km, a tengerszint feletti legalacsonyabb pontja Baumgartennél 143 m, legmagasabb pontja pedig Coralpe-nél 1477 m.

A csővezeték Tarvisio közelében lép be Olaszországba és mintegy 227 km távolságra, Milánó közelében, Sergnanónál végződik. A vezeték átmérője az Ausztriában a csővezeték mentén történő gázérvétel miatt változó: 220 km 38 inch (DN 950), 164 km pedig 36 inch (DN 900). A csővezetékrendszert max. 15 milliárd m^3 /év szállítási teljesítményre tervezték max. 70 bar üzemi nyomás mellett, a 6 kompresszorállomás beépítése mellett.

1974. május elsején a csővezeték üzemelése mindössze egy, a baumgarteni két Frame 3 típusú (10 890 kW) kompresszort tartalmazó kompresszorállomással és max. 3 milliárd m^3 /év szállítási teljesítménnyel kezdődött meg. A további földgázimport-egyezmények következtében, amelyeket az ÖMV, a SNAM, a Gaz de France, az INA és a Petrol kötött a Szovjetgazékszporthal, a TAG I szállítási kapacitását 1977 februárjában megnövelték a maximális évi 10 milliárd m^3 -re.

A szállítási kapacitás megnövelése két új kompresszorállomás – a grafendorfi és a rudeni létrehozásával, amelyek egyenként 3 Frame 3 típusú kompresszort tartalmaztak, valamint a baumgarteni kompresszorállomás további két kompresszorral való bővítése révén történik meg. 1976 és 1979 között a TAG I 2,6 milliárd m^3 /év gázt szállított a Gaz de France-nak (a SNAM-mal közös üzletben) az ÖMV-nak és a SNAM-nak szállított gázmennyiségen felül.

1978-tól kezdődően a TAG I Baumgertentől az INA és a Petrol részére is szállított gázt a weitendorfi elosztóállomáshoz. A baumgarteni kompresszorállomáshoz egy gáz-mérőállomás is tartozik, ahol turbinás áramlásmérővel méri az átáramló gáz mennyiségét és ellenőrzi a gáz minőségét is. Egy másik ugyanilyen mérőállomás működik a csővezeték végén is az osztrák–olasz határon, Arnoldstein közelében.



1. ábra. Ausztria földgázvezeték-hálózata

TAG II

1984-ben az olasz piac megnövekedett gázszükséglete miatt a SNAM új egyezményt kötött a Szovjetgazdasággal további 8 milliárd m^3 /év gáz szállítására. Ezért szükségessé vált az Ausztriában (TAG I) és Olaszországban meglévő gázvezeték bővítése. Az eredeti tervet, amely szerint a szállítási kapacitást a TAG I-hez telepítendő további hat kompresszorállomással bővítik, az akkori drága energiaköltségek miatt elvetették. Ehelyett a meglévő TAG-gal párhuzamos csővezeték megépítésére került sor. Ezenfelül egy 20 ezer kilowatt teljesítményű kompresszor egységet helyeztek üzembe Baumgartenben. A Baumgartenben, Grafendorfban és Rudenben már üzemelő, összesen tíz Frame 3 típusú kompresszor üzemanyag-fogyasztásának csökkentésére rekuperátorokat helyeztek üzembe a kompresszorokhoz.

A TAG II csővezeték hossza 378 km, átmérője 42 hüvelyk (DN 1050). Párhuzamosan halad a TAG I-gyel (normáltávolság 10 m). Négy esetben más utat kellett választani azért, hogy ne veszélyeztessék a meglévő csővezetékét.

Délkeleti csővezeték – SOL

A SOL a weitendorfi elosztóállomásnál ágazik le a TAG-ról és mintegy 27 km hosszban halad délkeleti irányba az osztrák-szlovén határra. Átmérője 20 hüvelyk (DN 500). A SOL-on áthaladó gázmennyiséget mérőállomáson regisztrálják. A SOL-on történő gázszállításához további kompresszor üzembe helyezése nem szükséges, mivel a TAG-on az elágazási pontnál meglévő üzemi nyomás elegendő ahhoz, hogy garantálja a minimálisan szükséges 37,3 bar nyomást a csővezeték végén.

Nyugat-Ausztriai Gázvezeték – WAG

A WAG a Gaz de France és a Ruhrgas által vásárolt gázt szállítja. De szállít gázt Belső-Ausztriába is. A TAG-hoz hasonlóan a WAG is a szlovák-osztrák határról, Baumgarten köze-

léből indul és 245 km hosszban vezet el egészen az osztrák-német határig, ahol Oberkappel közelében a gázt a MEGAL-rendszerbe táplálja. Átmérője 32 hüvelyk (DN 800). A WAG 720 ezer m^3 gázt vesz át szabványos feltételek mellett és 502 ezer m^3/h mennyiséget ad át a MEGAL fogadópontján. A különbséget az ÖMV a belső-ausztriai fogyasztásra szállítja. Az átmérőkapacitás az ÖMV-val a WAG-projektben együttműködő partnerek – a Gaz de France és a Ruhrgas részére van fenntartva. A Gaz de France részére évi 4 milliárd m^3 a szállítási kapacitás. A WAG-csővezeték átmérője (32") lehetővé teszi, hogy a fenti mennyiség szállítása egyetlen kompresszorállomással történjen, amely Baumgarten mellett, a TAG kompresszorállomás mellett van. A WAG-kompresszorállomás 2 GT 61 19 700 kW teljesítményű berendezésből és GE LM 2500 generátorból áll. A kapacitás jövőbeli növelési lehetőségének biztosítására további két kompresszorállomást terveztek Kirchberg a Wagram és Rappottenstein közelében.

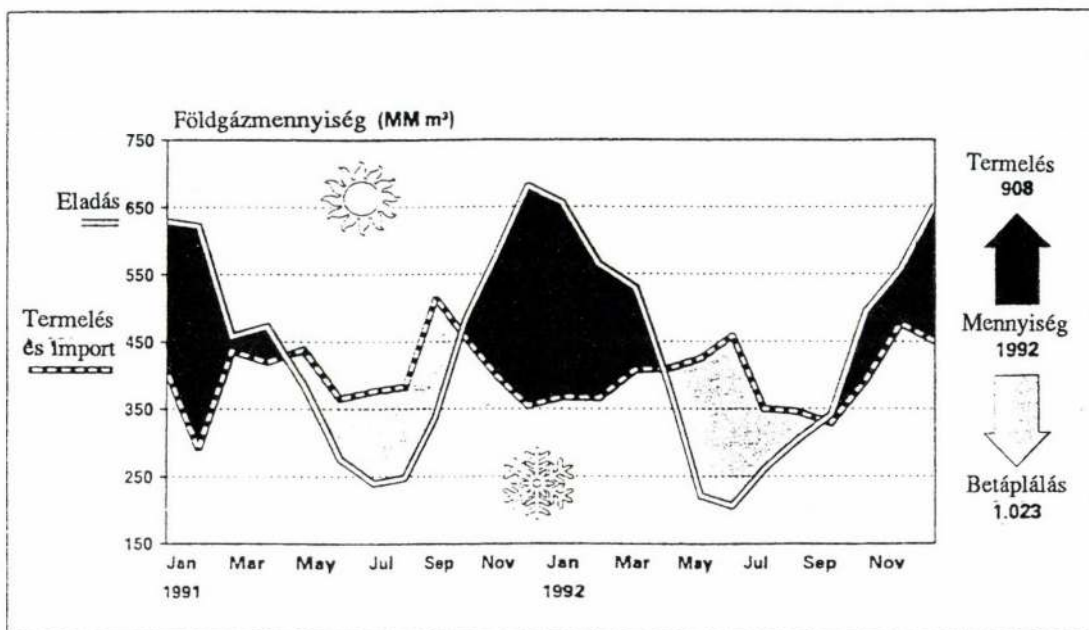
A szállítási kapacitás tovább növelhető a csővezeték leágaztatásával. Ugyanúgy, mint a TAG-kompresszorállomás, a WAG is fel van szerelve gázmérőállomással, ahol az átáramló gázmennyiséget turbinás áramlásmérővel mérik és ellenőrzik a gáz minőségét is. A WAG végénél, az osztrák-német határon, Oberkappel közelében is működik egy mérő- és egy gázminőség-ellenőrző állomás.

Földgáztárolás

Ausztriát tekintve a földgázkitermelés csökkenése és a földgázfogyasztás növekedése egy korszerű gázellátó rendszerrel együtt az importgáz részarányának megnövekedéséhez vezetett. Az első gázimportálások eredményeként 1986-ban hozták létre az első gáztárolót a matzeni tárolóban.

A gázszállítás garantálása a gáz tárolása révén

Ahhoz, hogy vevőivel szemben a gázszállításra vonatkozó szerződéses kötelezettségeinek eleget tudjon tenni, az ÖMV-



2. ábra. Gázbeszerzés – gázfogyasztás

nak fel kellett mérnie a rendelkezésére álló gázforrásokat. A gáztároló működtetése (2. ábra) megfelelő gázellátást garantál tekintet nélkül a szezonális ingadozásokra, illetve a csúcspontokra. Erre a célra már kitermelt gázlelőhelyeket használtak, beleértve a tárolási kapacitást, a nyomást, az óránkénti áramlási sebességet, valamint azt, hogy az átmenő csővezetékek és a fogyasztók közelében találhatók.

1968-tól kezdődően fokozatosan fejlesztették ki a matzeni, tallersbrunni, thanni és a schönkircheni tárolókat. Ezeket geológiai jellemzőik és földrajzi fekvésük ideális gáztárolóvá teszik. A baumgarteni be- és kiadó állomáshoz (10 km), valamint a nagyfogyasztókhoz (pl. Bécs 30 km) való közeli fekvés és a max. 120 bar nyomás biztosítja a tároló- és elosztórendszer gazdaságos üzemeltetését.

Mivel a tárolók jól körülhatárolt területen fekszenek, irányításuk egyszerűen és hatékonyan lehetséges. Így lehetséges az egyes tárolókból az optimális elosztás, és ugyanakkor a tárolóállomások rövid idejű, esetleges meghibásodása szinte azonnal áthidalható. Mivel ezek mind földgázlelőhelyek voltak, garantáltan megfelelnek a szükséges nyomásfokokoknak.

Egy diszpécserközpontot helyeztek üzembe Auerthalban (Bécsből északra), amely irányítja és felügyeli a tárolókat és az ÖMV gázvezeték-rendszert. A központ emberei a hazai és a nemzetközi partnerekkel szoros kooperációban dolgozva biztosítják, hogy egy optimális program figyelembevételével az átfolyó gázmennyiséget azonnal a vevők igényeihez, illetve egyes különleges szituációk által támasztott követelményekhez igazítsák. Ebből a szempontból a tárolók pufferfunkciója nélkülözhetetlen tényező ahhoz, hogy a fogyasztás egyenlenségeit a központi rendszeren keresztül kiegyenlítsék addig, amíg az import- vagy hazai gáz ismét eléri a konstans áramlási sebességet.

Geológiai szempontok

A Bécsi-medence Kelet-Ausztriában fekszik. Északnyugat-délnyugat irányban húzódik és elvi tengelyétől 200 km-re terjed ki. A matzeni és a schönkircheni olaj- és gázlelőhelyek a medence közepén 500–6000 m mélységben vannak. Ez a magas szerkezeti zóna az Osztrák-Alpok gyűrődése következtében megemelkedett alapszint miatt alakult ki. A badeni, a szarmata és pannóniai rétegek az északi és nyugati irányban a nyomás következtében létrejött kéregmozgás révén, délen pedig a mérsékelt aktivitású víztároló révén összekapcsolódtak. A struktúra keleti részén a homokkő agyagos mészkőbe és márgába való átmenete figyelhető meg. A terület kiterjedése 13x7 km és magába foglalja az összes jelentős tárolót.

A tárolók jellemzése

A döntési fázisban, az elsődleges kitermelés végén széles körű tanulmányokat készítettek abból a célból, hogy meghatározzák a nyomásviszonyokat, a hajtási mechanizmust, a visszamaradt készleteket, valamint a víz mozgását ezekben a tárolókban. Az esetek többségében ezeket 70%-ban kitermelték. A besajtolás és az ismételt kivétel hatását megfigyelőkutakban tanulmányozták. Tekintve, hogy természetes tárolókat vizsgáltak, nem volt kétséges a fedőközet megfelelő tömörsége.

A tárolók porozitása 20–30% közt változott. Az átlagos átteresztőképesség a szarmata és a pannóniai rétegekben 600 mD, a badeniben pedig 200 mD volt. Figyelembe véve néhány térségben a termelés korlátozottságát, valamint a vízkúpkezdés tendenciáját, a megfelelő rugalmasság és megbízhatóság fenntartásához viszonylag nagyszámú kút szükséges. Az ÖMV jelenleg 7 különböző tárolóból összesen 169 kutat üzemeltet.

Kútkiképzés

A tároló kútjait a termelőzóna alatt általában 7" vagy

5 1/2"-es bélésűvel képezték ki. A 3 1/2" vagy 2 7/8"-es fém a fémen tömítéssel van ellátva, amelyet számítógépes nyomató ellenőriz. 15 m-rel a perforálás szintje felett általában termelési pakkereket alkalmaznak. A csőközi folyadékot édesvízzel inhibítják. Különös figyelmet fordítottak a perforálás megtervezésére, ami a perforálás mélységét és a lábánkénti lövések számát illeti (a perforátort termelőcsővel építették be).

A kitermelés-betáplálás értéke max. 15 000 m³/h a rendelkezésre álló nyomásesés mellett. Laza tárolóréteg esetén kavics-tömedékelést alkalmaznak, hogy az üledékmozgást, amely veszélyforrás lehet és a termelés csökkenését is eredményezheti, megakadályozzák. Eddig már 45 kútban alkalmaztak kavics-tömedékelést. A tárolórendszerrel serkentési technológiát alkalmaztak, azaz a külszínen folyamatosan vagy periodikusan kis mennyiségű savat injektáltak a gázramba és azt a perforációkhoz vezették. A savazás miatt a tároló kútjait nem kellett leállítani. Ezzel a módszerrel a hagyományos savazásnál jobb eredményt értek el, és ugyanakkor a művelet jóval gazdaságosabb is volt. Előszeretettel alkalmazzák az úgynevezett „karácsonyfa” szerelvényeket, amelyek automatikus lefűvőszelleppel vannak ellátva. Ezenfelül ahol szükséges, gázmennyiségmérőt és metanolinjektáló berendezést is telepítenek a kutakhoz.

Föld alatti tárolórendszer

Az ÖMV által jelenleg üzemeltetett 4 gáztároló-rendszer főbb műszaki paraméterei az 1. táblázatban láthatók. A szerződés szerinti teljes 2000x10⁶ m³ mennyiségnek és a szerződés szerinti csúcstermelési 875 ezer m³/h értéknek a tavaszi kitermelési szezon végén meg kell felelniük egymásnak. A négy tárolórendszer összes kútjainak száma 169, beleértve a 18 megfigyelőkutat is.

A következő részletes leírás a legnagyobb és legösszetettebb schönkircheni rendszert mutatja be. Három különböző mélységű és nyomású rétegből áll. Összesen 88 kút van működésben. A kútbeli csővezetékek 80 mm átmérőjűek a szarmatában 84 bar, illetve a badeni rétegben 140 bar nyomásnak megfelelően. A főgyűjtővezetékek átmérője 250 mm és 400 mm.

Eredetileg az 5. és 6. badeni szint közös rendszerben volt üzemeltetve. A nyomáskülönbségek és a vízajtásbeli eltérő

tulajdonságok miatt azonban szükségessé vált szétválasztásuk, amit 1985-ben hajtottak végre. A schönkircheni állomás 1977-ben beindított berendezéseit, beleértve a tároló kútjait is, fokozatosan hozzáillesztették a tárolás követelményeihez. Az ÖMV más ausztriai berendezéseivel együtt ennek a rendszernek ki kell elégítenie az átlagos osztrák földgázszükségletet hat hónapos időszakokra vonatkoztatva. Ez a kapacitás megfelelő vésztartalékot is jelent az osztrák energiapolitikával összhangban.

Az állomás elrendezése

Az előbbieken említett, a kutakat összekötő gyűjtővezetékek a központban elhelyezett állomáshoz vezetnek, ahol 8 kétutas szeperátor működik a folyékony és szilárd szennyező részecskék eltávolítására. A hidrátképződés veszélye esetén metanolinjektáló szivattyúk is rendelkezésre állnak.

Ellenáramú vizes hőcserélőket használnak a gáznak a hidrátképződés feletti hőmérsékletre való felmelegítésére: a dehidratáló berendezést szűrőszeparátor védi meg a szennyeződésektől. A telített földgázból a vízgőzt glikolos szárítóberendezésben távolítják el így biztosítva a csővezeték szállításához szükséges harmatpontot. A nehézszenhidrogének esetünkben nem okoznak gondot, mivel sovány gázzal van szó. A dehidratáció után a gázt a fő kereskedelmi elosztóvezetékbe táplálják. A csővezeteki nyomáshoz képest magas tárolónyomás miatt további kompresszió nem szükséges. Az üzemi nyomás kb. 75 bar, míg a kereskedelmi csővezeték 40–60 bar nyomáson működik. Különleges figyelmet fordítanak a gázüzemanyag-megtakarításra és a berendezések fagyvédelmére.

A badeni tárolóba (kb. 1200 m mélyen) történő injektáláshoz szükséges 130 bar nyomás eléréséhez a gáz kompresszióját gázturbina-hajtású centrifugálkompresszorral végzik. 8 kompresszor áll rendelkezésre, amelyek összteljesítménye 38,9 MW. A belépő nyomásfokozat – 40–130 bar eléréséhez 6 kompresszor üzemeltethető párhuzamosan vagy sorosan (2x2), míg a maradék két darab (egyenként 150 000 m³/h teljesítményű) kompresszor képes 3,2 nyomásarány biztosításra, közbenső hűtés nélkül.

Üzemeltetési szempontok

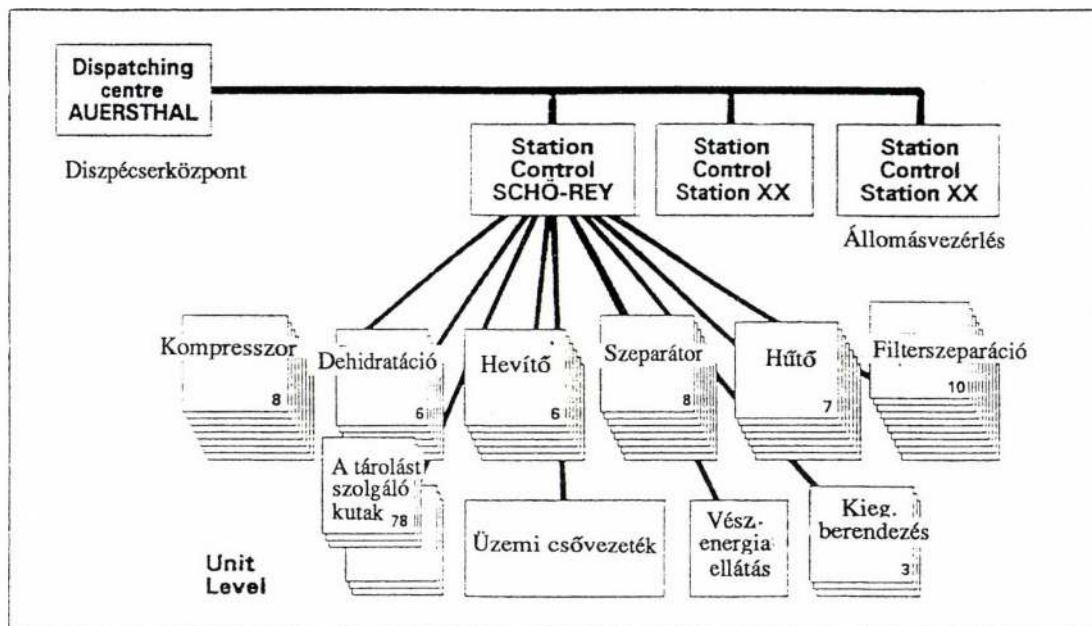
A tárolók optimalizálásához szükséges, hogy az egyes jellemzőket ismétlődő nyomásméréssel, a víz mozgásának mérésével, illetve anyagmérleg-számítással (tárolószimuláció) vizsgáljuk. Az állomás, mint az ÖMV valamennyi föld alatti gáztároló állomása, teljesen automatikus, üzemeltetése automatikusan közös diszpécserközpontból történik, amely egy bizonyos távolságban fekszik az állomástól.

Az automatikus vezérlés három szinten valósul meg: berendezésvezérlés, állomásvezérlés és a diszpécseri vezérlés (3. ábra). Ez a forma biztosítja a megfelelő információáramlást és ugyanakkor a hatékony és hibamentes beavatkozást is. A berendezésvezérlés magába foglalja az olyan kisebb önálló egységet alkotó berendezések teljesen automatikus ellenőrzését és vezérlését, mint a hevítők, szűrőszeparátorok, dehidratáló berendezések, hőcserélők, kompresszorok, gázhűtők és tartozékai, valamint az állomás csővezése, beleértve a lefűvő- és szabályozószelepeket és a vészleállító rendszert. Mindegyik berendezés fel van szerelve a szükséges mérő-, ellenőrző- és szabályozóműszerekkel, ezáltal biztosított az egyes berendezések független és teljesen automatikus üzemeltetése. Az

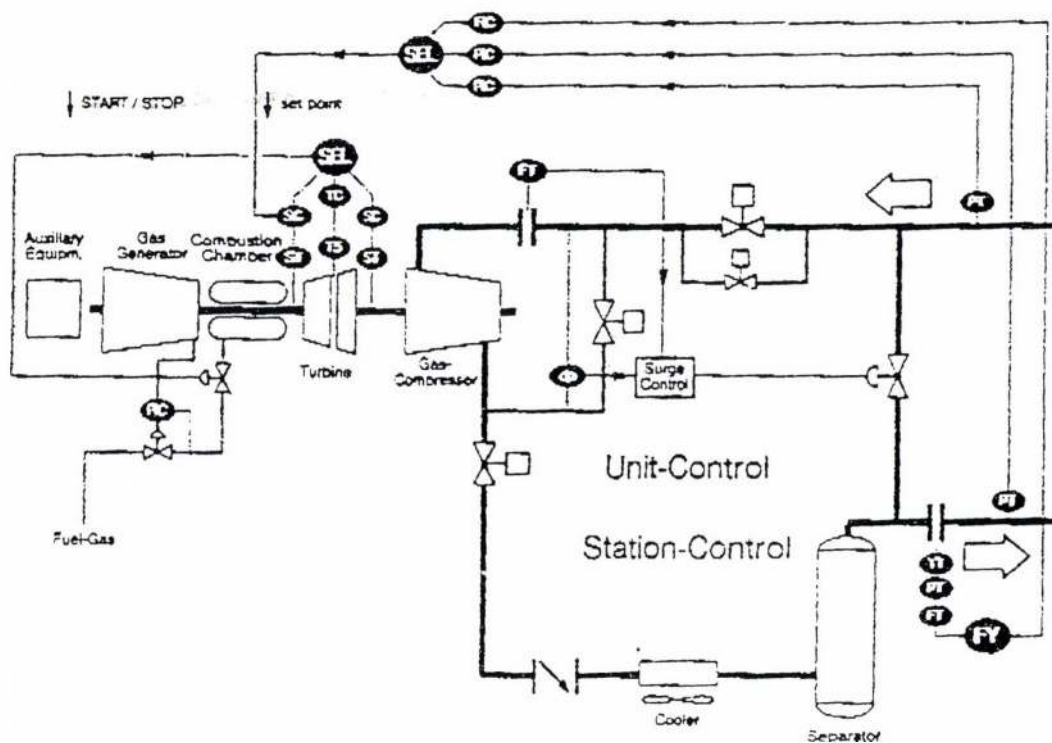
1. táblázat

	AUERSTHAL	TALLES BRUNN	SCHÖN-KIRCHEN	THANN
A telepítés éve	1968	1974	1977–1986	1978/1991
Kapacitás, M m ³	280	350	1290	198
Telj. ütem, m ³ /h	120 000	160 000	530 000	95 000
Nyomástartomány, bar	42–55	55–75	50–120	30–60
Üzemi/megfigyelőkút	36/2	24/4	78/10	8/2
Mélység, m	510–550	750	750–1180	650
A kompr. típusa	Clark TLA-8	Solar Saturn	Solar Centaur Solar Mars	Solar Saturn Solar Centaur
Beép. tel., kW	1x2390	4x865	6x2,850 2x7,940	2x1010 4x4100

Gáztárolási alapadatok (0 °/1 bar)



3. ábra. Vezérlési szintek



4. ábra. Állomás- és berendezésvezérlés

üzemvezérlés csak az indul-áll átkapcsolásért, valamint az üzemelési értékek beállításáért felelős, míg a berendezésvezérlés szállítja a mért értékeket, valamint az információkat és a vészjeleket az állomásvezérlés részére. Egy ellenőrző-rend-

szel biztosítja a nem megfelelő üzemi értékek azonnali észlelését. Vészlehetőség az egyes berendezések lekapcsolását, illetve vészlekapcsolását váltja ki a beállított szabályozásnak megfelelően.

A berendezésvezérlés és az állomásvezérlés közti tipikus kapcsolatot a 4. ábra mutatja. Az állomásvezérlés egyik legfontosabb feladata az olyan egyedi, fő üzemmódok kapcsolása, mint például gázbetáplálás vagy -kivétel. A három különböző tárolóból és a három különböző elosztóvezetékéből álló összetett rendszer 24 előre beprogramozott üzemmódot tesz szükségessé.

Az ellenőrzést és az áramlásmérést a diszpécserközpont végzi. Az összes szükséges üzemeltetési adat és hibajelzés kábelben érkezik a diszpécserközpontba. Vészhelyzet esetén lehetséges az állomás gyors lekapcsolása. A gázbetáplálásról gázkivételre való átkapcsolás, például a hazai gáztermelés előre nem látott csökkenése miatt néhány perc alatt megtörténik, így biztosítható, hogy az ÖMV teljesítse a szerződések szerinti gázszállítási kötelezettségeit.

IRODALOM

1. R. Safoschnik, G. Schwarz: Österreich im europäischen Erdgasverbund, Erdöl-Erdgas-Zeitschrift, 1978, Heft 6.
2. H. Weiss, M. Maravic: Natural Gas Storage in Austria.

И. Дона, дипл. инж.: **Транспорт и хранение природного газа в Австрии**

Австрийским Нефтяном Управлением (ÖMV) эксплуатируются две системы магистрального газопровода для транспорта газа в стране и для транзита. Кроме этого эксплуатируются им часть системы снабжения природным газом Внутренней Австрии, далее с 1968 г. 7 систем для подземного хранения газа, для которого используются частично выработанные залежи газа. Полная мощность по транспорту газа в стандартных условиях превышает 25 млрд. м³ в год, а мощность по хранению газа превышает 2 млрд. м³/год.

Для покрытия потребности в газе Австрия вынуждена импортировать газ, так как отечественная добыча газа покрывает настоящую потребность только в размере 20%. Таким образом, хранение газа представляет важную связь между импортом и распределением газа, учитывая и собственную добычу газа страны. Подземные хранилища газа Австрии расположены частью вдоль магистральных газопроводов TAG и WAG, транспортирующих газ из России в Австрию, Италию, Хорватию и Францию, и частью в близости систем распределения газа, подающих газ на внутренний рынок. Таким образом, подземное хранение является экономическим средством с точки зрения надежного снабжения газом и покрытия

пиков потребления, далее оно представляет хорошую возможность для накопления стратегических запасов.

Dipl. Ing. I. Dona: **Erdgastransport und Speicherung in Österreich**

ÖMV (Österreichische Mineralölverwaltung) ist der Betreiber von zwei Gasfernleitungsnetzen für den inländischen und internationalen Gastransport. Ausser dem wird von ÖMV auch ein Teil des innenösterreichischen Erdgasversorgungsnetzes und seit 1968 sieben unterirdische Gasspeichersysteme betrieben, für welche zum Teil ausgebeutete Lagerstätten benützt werden. Unter normalen Umständen beträgt die gesamte Förderleistung über 25 Milliarden m³/Jahr und die Speicherkapazität 2 Milliarden m³/Jahr.

Österreichs Gasverbrauch macht den Import von Gas nötig, da die einheimische Produktion nur etwa 20% des gegenwärtigen Bedarfs deckt. Deswegen spielt die Speicherung eine wichtige Rolle in der Beziehung zwischen Gasimport und Gasverteilung, auch die einheimische Produktion in Betracht genommen. Die Erdgasspeicher Österreichs befinden sich teilweise den Erdgasleitungen TAG und WAG entlang, welche das Erdgas von Russland nach Österreich, Italien, Croatien und Frankreich befördern, teilweise in der Nähe der Verteilungsnetze, welche den österreichischen Markt versorgen. So ist es also eine wirtschaftliche Lösung der sicheren Versorgung und der Deckung des Spitzenbedarfes. Es bietet auch eine gute Möglichkeit zum Aufbau strategischer Vorräte.

I. Dona, Eng.: **Transportation and storage of natural gas in Austria**

The Gas Department of ÖMV, the National Oil and Gas Company of Austria, has operated two long distance pipeline systems, provided for both national as well as international gas transport. ÖMV has also operated a part of the inner Austrian gas supply system and a number of seven Underground Storage Systems for natural gas since 1968 using partially depleted gas reservoirs.

The total transport capacity exceeds 25 billion cubic meters gas under standard conditions per year; the total storage gas volume exceeds 2 billion cubic meters.

The demand of natural gas in Austria requires its import, since the domestic natural gas production reaches 20 percent of the total consumption at present. Therefore, natural gas storage facilities are an important link between gas import and distribution considering also the requirements of domestic production.

Austria's natural gas storage fields are located close to the long distance pipelines TAG and WAG, which transport gas from Russia to Austria, Italy, Slovenia, Croatia and France and are also located near the main distribution system for the Austrian market. Therefore they offer an economic tool for the reliable supply, the advantage of peak shaving and the opportunity for the build-up strategic reserves.

KÜLFÖLDI HÍREK

Ausztria kőolaj- és földgázimportja 1993-ban

Az 1993-ban jelentősen lecsökkent kőolajár az osztrák olajimport költségeit is tehermentesítette. A 745 M tonnával Ausztria a múlt évben 1,3%-kal kevesebbet importált, mint 1992-ben. Az ezért fizetett ár 7,7%-kal volt kevesebb, így 11,4 Mrd Sch-re (kerekén 1,6 Mrd DM-re) esett vissza. Átlagosan 1 t kőolaj az osztrák határon 1529 Sch-be került, ez 6,5%-kal kevesebb volt, mint egy évvel azelőtt. Ezzel szemben a földgáz illetően az orosz Gazprom 1993-ban két lépcsőben hajtott végre áremelést, ami jelentősen kihatót a pénzügyi mérlegekre. Az importgáz az osztrák Központi Statisztikai Hivatal

szerint átlagosan 8,8%-kal drágult és köbméterenként 104 groschent ért el. A gázimport-számla 1993-ban 5,6 Mrd Sch-et (kerekén 800 M DM) tett ki, és ezzel 5,3%-kal volt magasabb, mint 1992-ben. Ausztria a múlt évben 5,39 Mrd m³ gázt importált (1992-ben 5,12 Mrd m³-t).

Az előző évben is Nigéria maradt Ausztria számára a legjelentősebb olajszállító, ahonnan 2,3 M tonnát szereztek be, ez csaknem egyharmada volt a teljes osztrák kőolajimportnak. A második helyre Szaúd-Arábia került 1,61 M tonnával, a harmadik helyen Algéria állt 1,29 M tonnával.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. ápr.

Turkovich Gy.

HAZAI MŰSZAKI LAPOK SZEMLÉJE

A Magyar Kémikusok Lapja 1994. augusztusi számában több, a MOL Rt. vezetőinek és kutatóinak tollából származó tanulmány található. **Sebestyén Béla-Jakob Károly:** A magyar kőolaj-feldolgozó ipar helyzete, szerepe, feladatai c. írásukban a MOL Rt. feldolgozási és kereskedelmi ágazat fő tevékenységeinek, a kőolaj feldolgozásának és az értékesítésnek jellemző adatait ismertetik. Az ágazat négy kőolaj-finomítót és egy üzemanyagtöltő hálózatot foglal magában. 1993-ban az összes feldolgozott kőolaj kb. 6,8 millió tonna volt (ebből 1,65 millió tonna hazai), és ebből pl. 1,1 millió tonna motorbenzint és 1,67 millió tonna fűtőolajat értékesített. A szerzők hangsúlyozzák, hogy az ágazat célja a vevők kiszolgálása jó minőségű áruval és a korszerű környezetgazdálkodás szempontjai szerinti működés. **Györfi János-Pogány Gyula:** Minőség, minőségbiztosítás, TQM – és ugyanez a MOL Rt.-nél. c. tanulmány megállapítja, hogy a piacgazdaság irányában történő elmozdulás folyamatosan változtatja a termékek és a szolgáltatások minőségét, a vállalati vezetők minőségüggyel szemben tanúsított magatartását. A kihívásra az ágazat a minőségbiztosítási rendszer kidolgozásával és a TQM célkitűzésével válaszolt. A TQM (Total Quality Management) magyarul Átfogó Minőségirányítási Rendszer (ÁMR) előnye csak hosszú távon mutatkoznak. **Jóvér Béla-Szoboszlai Szabolcs-Kovács Imre:** Az MSA petrokémiai továbbfeldolgozása tetrahidroftalsavanhidridde c. közlemény a címben szereplő anyag gyártástechnológiájának megtervezéséhez szükséges kutatói-fejlesztői munkát mutatja be, amelynek eredményeképpen az Olajterv elkészítette egy 1000 t/év kapacitású üzem „basic engineering” szintű tervét. **Almási Miklós-Rácz László:** Motorhajtóanyag-minőség és környezetvédelem c. közleményben a szerzők felvázolják az európai minőségfejlesztés problémáit, bemutatják a kompromisszumok árán született új Európa-szabványokat, valamint ismertetik az üzemanyagok minőségének fejlesztése terén elért hazai eredményeket. **Erdős Péterné-Reiterné Kondor Edit:** A MOL Rt. Feldolgozási és Kereskedelmi Ágazat környezetvédelmi törekvései c. tanulmány azokat a legjelentősebb környezetvédelmi törekvéseket mutatja be, amelyek nagymértékben hozzájárultak az országos, illetve a helyi környezet állapotának javulásához. A tevékenység eredményeképpen jelentősen csökkent a motorhajtóanyagok ólom- és kéntartalma, az ágazat tevékenységi terüle-

ten kibocsátott illékony szénhidrogének, kén-dioxid és egyéb légszennyező anyagok mennyisége. A szennyvíztisztítás területén a CH-tartalom és a szerves anyagok mennyiségének csökkentésében értek el jó eredményeket. A talaj- és talajvízvédelmi tevékenységük során elsősorban a megelőzésre törekednek. **Bobest Éva:** A kenőanyagok fejlesztési irányai c. írásában figyelemztet, hogy a nemzetközi piacon a kenőanyagok mennyiségi csökkenése várható. A szerző a tendenciákat úgy jelöli, hogy az alapolajoknál a nagy viszkozitásiindex és a kis párolgási hajlam, adalékoknál pedig az igénybevétellel szemben fokozott ellenállás a fő követelmény. **Vass József:** A szén-dioxid gázipar eljárással kitermelt zalai kőolajok optimális feldolgozására történő berendezkedés a Zalai Finomítóban c. írásában a szerző jellemzi az ún. „zalai kőolajokat”, feldolgozásuk folyamatait és ismerteti az üzem várható rekonstrukcióját. A rekonstrukció megvalósítása után a termékekhozamok és -minőség megváltozását várják, és energetikai, illetve környezetvédelmi előnyökre is számítanak.

A Műanyag és Gumi 1994. augusztusi számában dr. **Szabó Ferenc:** Magyarország műanyagipara 1990 és 1993 között c. írásában a szerző beszámol arról, hogy hazánkban 1993-ban 694,3 ezer tonna műanyagot gyártottak (az előző évben is ugyanennyit). Az export is változatlan maradt: 489 ezer tonna. Az import viszont nőtt 35,7%-kal, így 147,1 ezer tonnára emelkedett. A műanyagból előállított gyártmányok kivitele csökkent, behozatala nőtt.

Az Energiagazdálkodás 1994. szeptemberi száma közli **Battancs György-Németh Árpád-Siklós István-Simon Péter-Zsolt Miklós:** Környezetkímélő technológiák előretörése a finomítóiparban c. írását, amelyben a szerzők megállapítják, hogy a finomítókat az élő környezet iránti nagyobb figyelem készített kibocsátott hulladék anyagai károsító hatásának minél teljesebb korlátozására. Ez az elv öltött testet az Olajterv Rt. kutatói, tervezői által most ismertett munkákban, kiviteli tervekben. Dr. **Tóth József:** A verseny feltételei a kőolajiparban Magyarországon c. tanulmányában a szerző az olaj- és gázipar megváltozott szerkezetéből kiindulva felvázolja a verseny kialakulásának szükséges feltételeit, valamint elemzi a konkurencia hatását az ellátás biztonságára és hatékonyságára.

Dr. Csaba József

HAZAI HÍREK

Korróziós értekezlet

A MOL Rt. Kutatás-Termelési Ágazat II. negyedévi kihelyezett korróziós értekezletét a Kiskunhalasi Bányászati Üzemben tartotta meg, mivel a szóban forgó témák nagy része itt jelentkezett legnagyobb súllyal. (Itt elsősorban a tartályok belső bevonatolására gondolunk.)

Napirend:

1. **Csabai Tibor** beszámolója az amszterdami korróziós és számítógépes trainingről
2. A Kiskunhalasi Bányászati Üzem aktuális korróziós problémái (**Oláh Károly**, dr. **Kozma Hubáné**)
3. A JOTUN (bevonatgyártó) cégnél tett látogatásról dr. **Böllöny Béla** beszámolója
4. Dr. **Berta István** professzor (BME Nagyfeszültség Technika Tanszék vezetője):
– antisztatizált bevonatok olajipari alkalmazásával kapcsolatos irányelvek.

Reményi István igazgató megnyitójában hangsúlyozta, hogy a gyakorlati problémák megoldása legyen a cél a korrózióvédelmi tevékenységünkben!

1. **Csabai Tibor** az amszterdami szoftverdemonstráció tapasztalatai

alapján javaslatot tett egy „aktív korróziós könyvtár” c. szoftver beszerzésére, amely elősegíti a számítógépes műszaki-fejlesztési téma továbbvitelét.

Korróziós traininget tervezünk ez év utolsó negyedében, főként korrózióvédelmi vezetők részére, melynek témajavaslatait az értekezleten közreadtuk. Két héten belül kérjük ebben a témában a korrózióvédelmi vezetők esetleges módosító javaslatait, mert azután az OGIL szétküldi a külföldi cégeknek a témajavaslatokat, az esetleges módosításokkal.

2. A Kiskunhalasi Bányászati Üzem aktuális korrózióvédelmi problémái (**Oláh Károly** és dr. **Kozma Hubáné**)

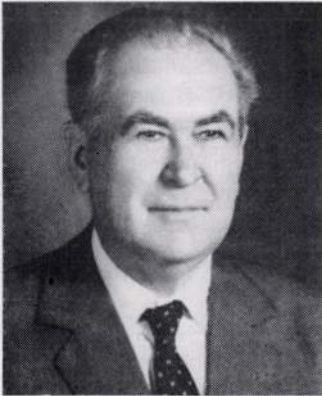
A CO₂-os művelés kezdete előtti időszakban az OGIL az üzemi korrózióvédelemben nagy részt vállalt. A halasi rétegvíz-besajtoló rendszeren a VISCO 1152 mellett döntöttek, amely hasonlóan jó védőhatású, mint a PROGASOL BW BIO, a PROGASOL-nál kisebb koncentrációjú adagolás is jó eredményeket hozott. Gyakorlatilag az alkalmazó üzem felelőssége, hogy a fentiek figyelembevételével milyen bevonatrendszert alkalmaz.

Az üzemi vizsgálatokat, amelyek a bevonatok megfelelő vezetőképességét igazolják, a tanszék elvégzi, és a folyamatot ellenőrzésre bantítja az üzemi vizsgálatokkal foglalkozó csoportot (Kunpetrol), és a továbbiakban a tanszék csak ellenőríz, illetve probléma esetén végez vizsgálatokat.

Dr. Böllöny Béla

MEGEMLEKEZÉS

Emlékezés Fülöp József geológusra



1927–1994

Az 1950–1985 közötti 35 év teljesen központosított politikai és gazdasági irányítás jegyében telt el. A gazdasági fejlődés alapja a „terv”, rugója pedig a tervnek premizálás által ösztönzött, minden áron történő „túl teljesítésére” irányuló törekvés volt.

A trianoni, majd – ismételtén – a párizsi békeszerződés elszakította Magyarországot földtani felépítésben legváltozatosabb, ásványi kincsekben leggazdagabb területeit. A 325 000 km²-ből megmaradt 93 000 km²-nyi területnek alig egyötöde alkalmas külszíni földtani megfigyelésekre, földtani vizsgálódásra. Az ország négyötödén csak fúrások útján szerezhetőek be alapvető földtani információk. A különféle kőzet- és talajféleségektől eltekintve csupán a gyenge-közepes minőségű szénféleségeknek, továbbá az alumíniumérceknek és a szénhidrogéneknek volt korlátozott gazdasági jelentősége, előre vetítve, hogy kiaknázhatóságuk a készletek véges volta miatt alig néhány évtizeden belül már gazdaságtalanná válhat. Ennek ellenére a politikai vezetés meghirdette a „Magyarország a vas és acél országa”, „alumíniumnagyhatalom”, majd „földtani nagyhatalom” jelszavakat.

Fülöp József halálával ennek a korszaknak egyik jellegzetes képviselője távozott az élők sorából.

Geológusi oklevelének megszerzése után (1952) tanársegédként dolgozott az ELTE általános földtani tanszékén, miközben elkészítette egyetemi doktori értekezését. 1954-ben a Minisztertanács titkárságára került földtani előadóként. Ezt követően pályafutása gyorsan ívelt fölfelé. 1956-ban, 29 évesen, a nagy múltú Magyar Állami Földtani Intézet helyettes igazgatója, majd 1958-tól 1969-ig igazgatója. 1968-ban az eredetileg a földtani kutatás eredményeinek a nyilvánosságára és összehangolására létesített Földtani Főigazgatóság Központi Földtani Hivatallá alakult és elnökévé Fülöp Józsefet nevezték ki. Ez a kinevezés Fülöp Józsefnek a földtani munkálatok területén politikai és szakmai teljhatalmat biztosított. Ennek egyaránt voltak előnyei és hátrányai, haszonélvezői és kárvallottai.

Az elkerülhetetlen gazdasági reformok előtérbe kerülésével 1984-ben megvált a KFH elnöki tisztségétől és kinevezték az ELTE rektorává. Ezt a tisztséget 1990-ig töltötte be.

A fenti elfoglaltságai mellett 1970-től az ELTE földtani tanszékén másodállású, majd 1984-től főállású egyetemi tanár, 1984-től az általa létesített MTA Geológiai Tanszéki Kutatócsoport vezetője.

A tudományos ranglétrán ugyancsak gyorsan emelkedett: 1957 – kandidátus, 1962 – a földtudomány doktora, 1967-ben, 40 évesen, az MTA levelező, 1976-tól rendes tagja, 1977–80 között alelnöke.

Fülöp József kétségtelenül igyekezett jól sáfarkodni a politikai vezetés által rábízott hatalommal és a „földtani nagyhatalom” válás céljára folyósított jelentős összegekkel.

Irányító éveire esik számos kitűnő térkép összeállítását és publikálását: Magyarország földtani atlasza, Neogén atlasz, Vízföldtani at-

lasz, az Alföld talajvíz-térképe, mérnökgeológiai-építésföldtani térképek, a területi földtani szolgálatok megszerveztetése, az „eocén-program” elindítása szovjet közreműködéssel, a „liászprogram”, a „Balaton-program” kubai segítséggel, ásványvagyton-tanulmányok, prognosztizálások készíttetése, a gyűjtemény- és adattár korszerűsítése, a számítógépesítés bevezetése, az ÁELGI szélesebb körű bekapcsoltatása a földtani kutatásba, a MÁFI százéves fennállásának megünneplésével kapcsolatosan a székház nagy költséggel történt felújítása, a nemzetközi tudományos életbe való bekapcsolódás (noha ő maga idegen nyelveket nem beszélt), konferenciák, szimpóziumok megrendeztetése, földtani kutatóexpedíció küldése Mongóliába és Kubába, néhány földtani szakember, geofizikus kiküldése több fekete-afrikai államba és Iránba.

Fülöp távozása után Konda József (1969–1979), majd Hámor Géza (1979–1991) vette át a Földtani Intézet vezetését, de a felső irányítás a KFH-n keresztül Fülöp József kezében összpontosult 1984-ig.

Mindez jelentős létszámfejléssel is együtt járt. A Földtani Intézet létszáma 1908-ban, amikor 325 000 km² volt az ország területe, összesen 43 fő (18 kutató, 25 segéderő) volt. 1945-ben 73 fő (31 kutató, 42 segéderő), 1980-ban pedig 655 fő (220 kutató, 435 segéderő – az adminisztrátorokkal együtt).

Fülöp József egyik legfőbb törekvése az volt, hogy megírja hat kötetben Magyarország földtanát, mivel szerinte volt professzorának, Vadász Elemérnek két kiadást megért műve távolról sem tekinthető kielégítőnek. Erre a célra a Földtani Intézetben „szakittkarságot” szervezett az adatgyűjtés és -feldolgozás feladatával. Sajnos a nagy műből – munkatársai segítségével – csak a Nyersanyagkutatás története, a Bevezetés és a Paleozoikum feldolgozása készült el, igaz: színvonalas, költséges kivitelben. Alapjában véve ezt a célt szolgálta az Országos Földtani Alapszervény Program keretében nagy költséggel elkészített 140 felszíni és 236 fúrású szelvény, jóllehet a szénhidrogén-kutató fúrások bőséges adatokat szolgáltatottak a medencealjzat földtani megismeréséhez.

Az ország négyötödét kitevő fedett területek aljzatának földtani megismerését a szénhidrogén-kutató fúrások tették lehetővé, amelyeknek az anyagát a szénhidrogénipar szakemberei dolgozták fel. Ehhez a munkához a Földtani Intézet és a Központi Földtani Hivatal nem sok segítséget adott, sőt utóbbi bürokratikus intézkedéseivel inkább akadályozta azt. Az eredményeket azonban széleskörűen felhasználták.

Fülöp József a ráruházott hatalomnál fogva azokat a feladatokat részesítette előnyben, amelyek megfeleltek saját célkitűzéseinek, ami sajnálatos sűrűlódásokhoz vezetett az őt támogató, illetve a törekvéseivel nem mindenben egyetértő kiváló, de mégis többé-kevésbé mellőzött szakemberek között.

A politikai rendszerváltást jelentős mértékben kiváló nehéz gazdasági helyzet véget vetett a nagyvonalú törekvéseknek. A kényszerű gazdasági intézkedések során a MÁFI létszámát – nem minden megvárakoztatástól mentesen – 1991-ben 550, 1992-ben 368, végül 1994-ben 142 főre kellett csökkenteni. A bürokratikus vízfejnek tekintett KFH-t Magyar Geológiai Szolgálatá szervezték át, és a MÁFI, illetve ÁELGI fölé helyezték. A kétszer akkora létszámára duzzasztott intézmény képes volt felvenni a MÁFI-tól elbocsátottak egy részét. Az eredeti elgondolások szerint a KFH megszüntetésével a MÁFI-t és az ÁELGI-t kellett volna egyesített Földtani Szolgálatá átszervezni.

Fülöp József halálával a földtudományok egyik kétségtelenül tehetséges, jó szervezőkészséggel megáldott, az adott lehetőségekhez alkalmazkodni és azokat kihasználni tudó személyisége távozott, aki főleg a munka megszervezésében és elvégzésében jeleskedett, és aki igyekezett a rendelkezésére álló bőséges pénzügyi kereteket nagyvonalú célok megvalósítására felhasználni.

Nyugodjék békében!

Dr. Sz. G.

Források:

1. Magyar és nemzetközi ki kicsoda, 1994. Biográf Kiadó. Budapest, 314. p.

2. Dr. Dudich Endre: A Magyar Állami Földtani Intézet 125 éve. Természet Világa (Természettudományi Közlöny) 125. p. 387–391.
 3. Fülöp József–Tasnádi Kubacska András (ed.): 100 éves a Magyar Állami Földtani Intézet. Budapest, 1969. 274. p.

EGYESÜLETI HÍREK

Selmecbánya kulturális napja Budapesten

Az UNESCO 1993 decemberében Selmecbányát a világörökség részévé nyilvánította. Az UNESCO döntését arra alapozta, hogy a városnak mintegy háromszáz műemléke és ötven műszaki műemléke őrzi Selmecbánya sokévszázados kiemelkedő kultúráját. Ezek között figyelemre méltó helyet foglal el az 1735-ben alapított bányászati iskola, amelyet 1762-ben akadémia rangjára emeltek és ezzel a világ első ilyen jellegű műszaki főiskolájaként 1919-ig, kényszerű Sopronba költözéséig működött a városban. A városnak világörökségi besorolása adta az indítékot Selmecbánya önkormányzatának, hogy a Szlovák Kulturális Intézetben megrendezze Selmecbánya kulturális napját Budapesten.

Az 1994. május 31-én megtartott ünnepélyes alkalomra, amelyet 11 órakor sajtófogadás vezetett be, Budapestre érkezett Marian Lichner, Selmecbánya polgármestere és a rendezvényen részt vett Éva Mitrova, Szlovákia meghatalmazott nagykövete.

Mint ahogy az OMBKE szakágainak sokévszázados emléke kötődik Selmecbányához, így a meghívás alapján egyesületi tagjaink közül többen éltek a lehetőséggel és részt vettek a rendezvényen. Megtekintették Selmecbánya a világörökség része című fotókiállítást, a selmeci Bányászati és Erdészeti Akadémia történetét és neves professzorait bemutató kiállítást, valamint Jozef Viktorian Pituk, Selmecbányán született, a Budapesti Képzőművészeti Főiskolán tanult és itt élt festőművész 1974–81 között készült rajzait és rézkarcait, amelyeket Dante Isteni színijátéka ihletett.

A résztvevőket Selmecbánya polgármestere köszöntötte, aki a közös történelmi múltra hivatkozva összefoglaló jelleggel utalt közös történelmi emlékeinkre és ennek keretében megemlítette, hogy Petőfi Sándor, majd később Mikszáth Kálmán is tanult az ottani liceumban, továbbá az akadémiának számos neves, magyar származású professzora nyugszik a selmeci temetőben. Ezután a nagykövet-aszszony a Szlovákiából érkező hivatalos hangvételtől eltérő módon rendkívül barátságos, gondolatokat ébresztő, közvetlen hangú rövid köszöntőt mondott.

E két megnyilatkozás arra készített, hogy a polgármesteri üdvözlő beszédben nagy általánosságban említett történelmi emlékek közül néhányat mozaikképpenként felemlítsünk annak alátámasztására, hogy Selmecbányához minket valóban számos közös történelmi emlék köt. Ilyen közös emlék a város, illetve környékének a régmúltba visszavezethető ezüsttermeléséből adódik. Bár arról írásbeli feljegyzés nem maradt fenn, azért valószínűsíthető, hogy I. István király megkoronázásával az egész Kárpát-medencére kiterjedő államhatalom első pénzét, az ezüst dénárokat Esztergomban selmeci ezüstműveletről készítették.

A selmeci bányatelepülést először egy 1156-ból, tehát II. Géza király korából származó írás említi. Ezt a bányavidéket is sok más településsel együtt a tatárjárás elpusztította 1241-ben, de IV. Béla király nagy súlyt helyezett arra, hogy a bányászat minél előbb helyreálljon. Selmecet bányavárosi rangra emelte, és annak kiépítésére városi életformához szokott német telepeseket hívott be és számukra királyi kiváltságokat adományozott. Akkor a hivatalos iratok latinul írták, de ezt az okmányt, tekintettel a telepések német voltára, németül rögzítették papírra. Ez az 1245-ben kiadott királyi irat, amely a bányászok jogait és kötelezéseit foglalja össze, az ország első bányajogkönyve, és mint ilyen, „selmeci bányajog” néven terjedt el később más bányavidékeken is (1. ábra).



Uda von...
 In dem namen der heyligen dinnalikeit...
 Uda von...
 In dem namen der heyligen dinnalikeit...
 Uda von...
 In dem namen der heyligen dinnalikeit...



1. kép

Selmecbánya életét az ország történelmi eseményei nem hagyták érintetlenül, így hatással voltak arra a török háborúk, Thököly Imre gróf függetlenségi törekvései, a törökök kiűzése után II. Rákóczi Ferenc fejedelem szabadságharca és a mindezzel együtt járó mindennapi gondok, létbizonytalanságok.

A város kulturális fejlődését III. Károly király a Selmecbányára megalapított bányászati iskolával indította el, amelynek vezetőjeként Mikoviny Sámuel nevezte ki. Az iskolát 1762. október 22-én aláírt alapító rendeletével Mária Terézia akadémia rangjára emelte. Az akadémia a tudományos ismeretek terjesztésének élvonalába tartozott, ellenállt a flogisztonisták támadásainak, közreműködött a világ első nemzetközi tudományos egyesületének, a Societät der Bergbaukunde-nak megalapításában, és itt írta le először az országban a kémiai folyamatokat egyenletek alakjában Ruprecht Antal professzor.

Selmecbánya a március 15-i polgári demokratikus, vér nélküli forradalom társadalmi haladást ígérő eszméjét elfogadva elvetette Bécs és Prága ügyökeinek felforgató törekvéseit, megőrizte nyugalomát. Az akadémia hallgatói közül sokan beálltak honvédek a szabadságharc alatt, és itt kell megemlíteni, hogy a honvédseregben több mint 20 000 szlovák származású katona harcolt végig, a világségi fegyverletételig. Utána a szlovák katonákat is olyan megtorlás érte, mint a magyarokat, ezért előttük is tisztelettel hajtunk fejet rájuk emlékezve.

Az együtt élő nemzetek együttműködésében rejlő erő akkor mutatkozott meg, amikor 1866-ban a Königráznél elszenvedett vereség után a Habsburg-hatalom birodalmának a Lajtatól keletre eső országrészében a népességet egyenjogúnak elismerve a császár megkoronáztatta magát és felszámolta azt a titkosrendőrségét, amelynek legfőbb feladata az volt, hogy ellentéteket szítson az itt lakó nemzetiségek és társadalmi rétegek között. Így az 1867-es kiegyezést követően, a gazdasági alapokat rendező néhány év után a Kárpát-medence teljes területén gyors ipari fejlődés indult el, és annak üteme hamarosan elérte a nyugat-európai ipari államokét. Ez a három évszázados

gazdasági elszegényedésből eredő lemaradás behozására indult fejlődés lendületet adott szakágaink társadalmi szerveződésének is, amely éppen Selmecbányán talált termékeny talajra. 1878-ban Selmecbánya volt a bölcsője a Bányászati és Kohászati Lapoknak, amely azóta már több mint 125 éve jelenik meg. Ott alakult meg 1887-ben a Bányászati és Kohászati Irodalom-pártoló Egyesület, majd 5 év múlva az Akadémia akkor felavatott új épületében 1892. június 27-én megalakult az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, amelynek központi irodája 10 éven keresztül Selmecbányán működött.

A Bányászati Akadémia az 1762-es megalapítását követő másfél évszázad alatt megbecsült intézményévé vált Selmecbányának, jeles tanárait köztiszteltet övezte. Jellemző erre, hogy amikor Kerpely Antal 1907 júniusában Selmecbányára látogatott és ott meghalt, az Akadémia és a város a régi hagyományos tiszteletadással, esti fáklyás temetési menettel kísérte utolsó útjára. Ezt a legnagyobb tiszteletet annak ellenére megadták, hogy Kerpely már több mint 25 éve elhagyta az Akadémia Vaskohászattani tanszékét, és 10 éve nyugdíjba vonult. Mégis a személye iránti tisztelet oly nagy volt, hogy a gyászoló hozzátartozók, a tanári kar és a hallgatók temetési menetének a városi polgárság az Akadémiától a temetőig vezető út mentén mintegy sorfalat állt.

A selmeci temető még több magyar származású neves akadémiai professzor síremlékét őrzi. Ezeket a város mai vezetői tiszteletben tartják, egyesületünk hagyományápoló tevékenysége rendszeresen gondozza.

Az első világháború kirobbantása, annak 4 éves pusztítása, majd a Kárpát-medence geológiai és gazdasági egységének feldarabolása a Bányászati és Erdészeti Akadémiát Selmecbánya elhagyására kényszerítette. Ezzel egyidejűleg a Kárpát-medencében szomszédosan vagy keveredetten együtt élő nemzetek közé az érdekellentét hamis ellenségképét ültették és ezzel a térség elvesztette esélyét, hogy a nyugat-európai gazdasági színvonalhoz felzárkózhasson.

Laár Tibor

EGYETEMI HÍREK

Díszdoktorrá avatás a Miskolci Egyetemen

1994. június 25-én a tanévzáró ünnepség keretében dr. Kapolyi László akadémikust az Egyetemi Tanács határozata alapján díszdoktorrá avatták.

Az előterjesztés után a karok dékánjai (bányász, kohász, gépész, jogász, gazdaságtudományi, bölcsész) kézfogással erősítették meg a díszdoktorrá fogadás tényét. A díszdoktori oklevelet pedig meleg gratulációval dr. Kovács Ferenc akadémikus, a Miskolci Egyetem rektora nyújtotta át dr. Kapolyi László akadémikusnak.

Dr. Patvaros József

KÜLFÖLDI HÍREK

Közetmechanika az olajmérnöki gyakorlatban

Hollandiában (Delftben) 1994. augusztus 29. és 31. között az SPE és az ISRM (International Society for Rock Mechanics) szervezésében „Rock Mechanics in Petroleum Engineering” címmel konferenciát rendeztek, amelyen a MOL Rt.-től műveléstervezési szakemberek is részt vettek. A konferencián három szekcióban 84 előadás hangzott el, és 24 posztert mutattak be.

A konferencián az alábbi témakörök szerepeltek:
– A közetek jellemzése és viselkedése különös tekintettel az olajmérnöki problémákra és a kapcsolatos gazdasági kihatásokra. Áttekintették az utóbbi időkben kifejlesztett modelleket. A közettulajdon-

ságok szeizmikus, akusztikus és elektromos mérési módszereivel foglalkoztak. A magminták mechanikai tulajdonságainak minőségi változását gyakran nem veszik figyelembe, a tárolók tömörödésének megbízható tervezése pedig elképzelhetetlen ennek hiányában.

– *Lyukfalszabályozás és kavernásodás.* Ismertették a legújabb analitikus és a hőmérsékletet, az anizotrópiát, a porusrugalmasságot, a duzzadást és egyéb hatásokat figyelembe vevő komplex numerikus modelleket. Foglalkoztak a laboratóriumi mérési módszerek fejlesztési lehetőségeivel. Ezek az olajipar területén kifejlesztett új technikák az alagutak, tárnák létesítésével foglalkozó szakemberek számára is előrelépést jelentenek.

– *Folyadék közetrepesztés és vízbesajtolással spontán bekövetkező közetfelrepesztés.* Az előadások foglalkoztak a közetrepesztés sarkalatos kérdéseivel, az irányított repesztésekkel, a repedések tágtitási lehetőségeivel. Sikeres vízelárasztási technológia alkalmazásairól számoltak be a repesztési nyomásnál nagyobb besajtolási nyomás esetére. Új számítógépi modelleket mutattak be a tervezés segítésére. Több előadás a gázbesajtolással előidézett közetrepesztéssel foglalkozott.

– *A tárolóközet viselkedése a szénhidrogén-termelés során.* A porúsnyomás-változás közetvázfeszültség-változást is eredményez, ami kompiációt idézhet elő. Az előadásokból kiderült, hogy a laboratóriumi és a tárolóbeli kompaktációs mérések magyarázatul szolgálnak a felszínen észlelt jelenségekre (talajsüllyedés, gyenge földrengések stb.). A porozitás és az átteresztőképesség nyomás-változás hatására bekövetkező módosulása lényegesen befolyásolhatja az áramlási folyamatokat, így fontos tényezője kell, hogy legyen a műveléstervezési munkának.

– *Szénhidrogének és szennyező anyagok tárolása.* Az előadások több témakörben hangzottak el, elsősorban a kősórétegekben történő tárolás tapasztalatairól. Az elhelyezőkút kiképzésével, a visszanyomás technikájával és a tárolás kockázataival is foglalkoztak.

– *Kréta mészkőtárolók tömörödése és a felszín süllyedése.* A mészkő mechanikai tulajdonságai, mérési módszerei mellett kiemelten vizsgálták az északi-tengeri Ekofisk-mezőn (Norvégia) a termeltes hatására bekövetkezett, jelenleg már 6 méteres süllyedését.

– *In situ közetfeszültség-vizsgálatok lyuktalpi szondákkal.* Számos fejlesztésről számoltak be az in situ feszültség és a közettulajdonságok meghatározásával kapcsolatban.

A konferenciával egy időben kiállítás is rendeztek. A konferencia után megtekinthették az Ameland-szigeti gázmezőt. A szakmai kirándulást biológus vezette, ugyanis a gáztelep a Watt-tengeri sziget természetvédelmi területe alatt fekszik. A talajsüllyedés tervezett mértéke a kitermelés végére 17 cm. A telep művelése a süllyedés mértékének és a természeti környezet változásának szigorú ellenőrzése mellett folyik.

Farkas Éva

Kockázatkezelési program

Bármely létesítmény, ill. üzem vezetőjének ismernie kell, hogy miként kezelje a kockázatot, mivel ez munkájuknak velejáró része. A. E. Keridge módszert ismertet, mellyel figyelembe vehetik a lehetséges kockázatok, az előfordulás valószínűségét, a következmény súlyosságát stb. Egy előre megfogalmazott program alapján ezzel a döntés-előkészítő, értékelő rendszerrel minimalizálni lehet, vagy teljesen ki lehet küszöbölni a kockázatok mind műszaki, mind gazdasági vonatkozásban.

Hydrocarbon Processing, 1994. márc.

Brazíliaiban négy újabb tengeri olajmezőt tártak fel

A Campos-medence, melynek térségében újabb mezőket tártak fel, Brazília legnagyobb termelőterülete. Ide esik az ország kőolaj- és kondenzátumkészletének kb. 70%-a. Az újabb mezők felfedezése után remélik, hogy az ország jelenlegi 720 000 b/d mérvű kőolajtermelését 1 millió b/d-re tudják növelni.

Oil and Gas Journal, 1994. ápr. 18.

Turkovich Gy.

ÉPÍTÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET
(ÉTE)

ENERGIAGAZDÁLKODÁSI TUDOMÁNYOS
EGYESÜLET (ETE)

GÁZSZOLGÁLTATÓK EGYESÜLÉSE
(GE)

MEGHÍVÓ ÉS TÁJÉKOZTATÓ

A két tudományos egyesület gázellátással és égéstermék-elvezetéssel foglalkozó szakosztálya, valamint a Gázzolgáltatók Egyesülése

1995. szeptember 11–14. között

SZEGEDEN

NEMZETKÖZI GÁZKONFERENCIÁT ÉS KIÁLLÍTÁST

rendez a gázipar hazai és nemzetközi fejlődésének megismerése, szakmai tapasztalatszere és a személyes kapcsolatok tovább-
építése érdekében.

Külön súlyt ad a konferenciának, hogy a gázzolgáltatók részvénytársasággá alakultak, valamint megjelent az új gáztörvény. Ez elősegíti, hogy az elmúlt évtizedek dinamikus mennyiségi fejlődését követően nagyobb hangsúlyt kapjanak a minőségi változások.

A konferencia szakmai programjában az előadások mellett időt és lehetőséget biztosítunk kerekasztal-beszélgetésekre, gyártmányismertetőkre megrendezésére is.

A konferencia nyelve: magyar, angol, francia, német

A konferencia témacsoportjai:

- Gázforrások biztosítása, gázszállítás és tarifarendszer a szociális piacgazdaság viszonyai között
- Gázelosztás
- Gázfelhasználás
- Gázmennyiségmérés és elszámolás
- Számítástechnika és informatika a gáziparban
- Környezetvédelem
- Minőségbiztosítás a gáziparban
- Humánpolitikai erőforrások, képzés, oktatás
- A gázzolgáltatók tevékenységi körének és felelősségének ésszerű határai

Az előadásokra a felsorolt témacsoportokhoz illeszkedő dolgozatokkal lehet jelentkezni a konferencia nyelveinek bármelyikén.

A jelentkezéskor kérjük közölni:

- az előadás címét
- az előadás tartalmi vázlatát (kb. 1 oldal)
- a szerző/k nevét, címét és telefon/telefax számát.

Beküldési határidő: 1994. október 15.

A szervezőbizottság a beérkezett tartalmi vázlatok alapján értékeli, műszaki-tudományos és kereskedelmi jelleg szerint sorolja az előadásokat. Erről 1994. november 30-ig értesítést küld, egyben közli a dolgozatok elkészítésére vonatkozó részletes követelményeket.

Tájékoztatjuk, hogy a nyomdakész dolgozatok beküldésének határideje 1995. március 31.

A konferenciával kapcsolatban az ÉTE titkárságán Somogyi Ágnes ad tájékoztatást, ugyanitt igényelhető a jelentkezési lap is.
Telefon: 201-8416, Telefax: 156-1215, Cím: H-1027 Budapest, Fő u. 68. I. em. 129. vagy 1371 Budapest Pf.: 433.

Nagy Miklós
a szervezőbizottság
elnöke

AZ ORSZÁGOS
MAGYAR Bányászati
ÉS Kohászati
EGYESÜLET LAPJA
27. (127.) évfolyam
321–352. oldal

Bányászati és Kohászati Lapok

“
KÖÖLAJ
/
ÉS
“
FÖLDGÁZ



BUDAPEST
1994. NOVEMBER

1994/II.

BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

**Hungarian Journal of Mining
and Metallurgy OIL AND GAS**

**Ungarische Zeitschrift für Berg-
und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGAS**

Szerkesztőség:

1027 Budapest, Fő utca 68. 412. sz.
Telefon: 201-8083

Felelős szerkesztő:

Dr. Csaba József

Kiadja:

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület
Műszaki Információs Irodája

Felelős kiadó:

Schmidt György ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levélcím: 1371 Budapest, Pf.: 453.
Telefon: 201-8083, 201-2011/273, 665
Telefax: 201-7056

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül,
kereskedelmi forgalomba nem kerül.

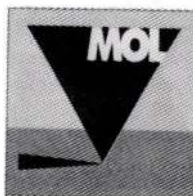
HU ISSN 0572-6034

Készült:

Vörösmarty Nyomda Rt.,
8000 Székesfehérvár
Irányi Dániel u. 6.
Felelős vezető:
Papp Károly elnök-igazgató
1448874

Tartalom:

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 82.tisztújító közgyűlése	321
SARUSI TIBOR: A márgák és az általuk okozott problémák a fúrási öblítőfolyadékokban	333
POGÁNY LÁSZLÓ: A nagy hőmérsékletű és nyomású geotermikus gőz-víz elegyek energetikai hasznosításának kockázata és a földhővagon értékbecslése	337
VARGA IMRE E.: A beruházási rangsorolási szám – az ideális gazdasági mérce .	340
Egyesületi hírek	345, 349
Egyetemi hírek	352
Megemlékezés	348
Történeti hírek	349
Külföldi hírek	332, 336, 344, 346, 350, BIII



**MAGYAR OLAJ- ÉS GÁZIPARI
RÉSZVÉNYTÁRSASÁG**

A SZÁM SZERZŐI: POGÁNY LÁSZLÓ okl. vegyészmérnök, okl. közgazdász-mérnök,
SARUSI TIBOR okl. olajmérnök; VARGA IMRE E. okl. olajmérnök (Calgary, Kanada).

A szerkesztésért felelős:

CSABA JÓZSEF dr. (főszerkesztő)

A szerkesztőbizottság elnöke: KASSAI LAJOS (szerkesztő)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS; BARTHA LÁSZLÓ dr.; CSÁKÓ DÉNES dr.; CSERI TIVADAR (szerkesztő); FISCH IVÁN; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSNÉ; KELEMEN JÓZSEF; KÜRTI ATTILA; MATING BÉLA dr.; MEIDL ANTAL dr.; NÉMETH EDE dr.; ÓSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF dr.; PATAKI NÁNDOR dr.; RÁCZ DÁNIEL dr.; SCHALL ISTVÁN dr.; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁBOR dr.; TATÁR ANDRÁS; TÓTH JÁNOS dr.; UDVARDI GÉZA; VARGA JÁNOS; VERESEGYHÁZI KÁROLY; VÖRÖS LÁSZLÓ

Bányászati és Kohászati Lapok

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET

lapja

27. (127.) évf.

II. szám

1994. november

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 82. tisztújító közgyűlése

(Dunaújváros, 1994. szeptember 24.)

ETO: 061.23:622

A Bartók Kamara Színház és Művészetek Háza színháztermében a dunaújvárosi zeneiskola zenekara köszöntése után az ülés elnökségében elnökünk mellett *Almási Zsolt*, Dunaújváros polgármestere, *Soós Károly Attila*, IKM-államtitkár, *Horváth István*, a Duna-ferr Rt. elnök-vezérigazgatója, főtítkáruk és helyettese, valamint az alelnökök foglaltak helyet.

Dr. *Tóth István* elnök köszöntötte az elnökségben helyet foglaló vendégeinket, az MTESZ alelnökét, dr. *Kerkápolyi Endrét*, a társegyesületek képviselőit, dr. *Juhász Józsefet*, a Magyar Hidrológiai Társaság elnökét, *Bogács Józsefet*, a Vas- és Acélipari Egyesülés képviselőjét, dr. *Horn Jánost*, a Bányai Dolgozók Szakszervezeti Szövetségének képviselőjét és dr. *Farkas Ottót*, a Miskolci Egyetem megbízott rektorát, valamint tiszteleti tagjainkat, a vas-, gyémánt- és aranydiplomás mérnökeinket és a közgyűlés valamennyi résztvevőjét. Elsőnek *Almási Zsolt* polgármester üdvözölte a tisztújító közgyűlés küldötteit:

Engedjék meg, hogy Dunaújváros polgárainak nevében sok szeretettel és megkülönböztetett tisztelettel köszöntsem önöket, a megkülönböztetett jelzöt ezúttal nem formaságnak szánom, hiszen ez a város az egyesületben tömörült szakmák művelőinek köszönheti létét. Vagyis ez a város létevel bizonyítéka a bányászat és a kohászat nem hiábavaló munkájának. Ezért a megkülönböztetett jelző, amíg ez a város létezik és ameddig ezek a szakmák léteznek, azt hiszem, mindig természetes lesz. Természetes akkor is, hogyha, mint ahogy elnök úr is említette, igen nehéz időszakot élnek át. Egészen biztos, hogy ez az ország nem lesz a vas és acél országa, nem is volt soha, de abban is bizonyos vagyok, hogy ennek az országnak korszerű gazdasága nem létezhet, hogyha nem tudja gazdaságosan, környezetbarát módon természeti kincseit, ásványi kincseit kiaknázni, és hogyha nem tudja az ipar egyik alapját jelentő kohászatot megfelelően művelni. Vagyis hiszek abban,

hogy ennek az országnak fejlett bányászata és fejlett kohászata lesz, és részben van is. Ezekhez a feladatokhoz, én azt hiszem, hogy azt a szellemi tőkét, amelyet pl. ez a most már több mint 100 éves egyesület tagjai munkája révén felhalmozott, szüksége lesz mindenkor az országnak arra, hogy ezt hasznosítsa. Ez az egyik legnagyobb tőkéje ennek a két szakmának, amely nélkül megoldani a nagy feladatokat nem lehet. Én tehát ezekhez a feladatokhoz önöknek itt sok erőt, türelmet, együttműködési szándékot kívánok, és ami nagyon szükséges a sikerhez.

A polgármester üdvözlő szavai után a házigazda, *Horváth István* elnök-vezérigazgató emelkedett szólásra.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület he-



1. kép. A küldöttgyűlés résztvevői

lyi csoportja és a Dunaferr vállalatcsoport vezetése nevében nagy tisztelettel köszöntöm a küldöttközgyűlés résztvevőit. Megtiszteltetés számunkra, hogy Dunaújvárosban, a mi házigazda szerepünkkel rendezhetjük ezt a küldöttközgyűlést. Külön is szeretném megköszönni azt, hogy ilyen szép számban eljöttek, a számítás szerint a küldöttek több mint 80%-a jelen van. Én azt gondolom, hogy egy olyan időszakban, amikor a gazdaságunk olyan helyzetben van, amikor a társadalmi, tudományos működés, a szakmák tudományos működése elég sok gellert kapott az évek során, rendkívül fontosságú az, hogy ennek az egyesületnek a küldöttei, művelői mindvégig kitarotnak és magas szintű munkát végeztek. Amikor arra gondolok, hogy mi lesz a jövő –, én ezzel most túl sokat nem akarok foglalkozni –, azt hiszem, hogy nyugodtan mondhatom, hogy Magyarországnak lesz vaskohászata. Hogy ezt milyen bázisról mondom, erről szeretnék néhány gondolatot elmondani. Múlt héten tartottuk a Vas- és Acélipari Egyesülés igazgatótanácsi ülését, ahol visszatekintettünk 1993-ra és elemeztük az 1994. első félévi eredményeket. Ha pusztán az eredményeket tekintem, akkor azt kell mondanom, hogy a kohászat túljutott a válság mélypontján. Ha arra gondolok, hogy mennyi még a tennivalónk, akkor nagyon komoly feladatok állnak előttünk. De azért jóleső érzéssel hadd mondjam el azt, hogy az egyesüléshez tartozó tagvállalatok összeredménye az első félév végén 157 millió Ft, ami több mint 3 milliárd Ft-os eredményjavulást jelent az 1993-as év eredményéhez képest. Ha ugyanebbe megpróbálom elhelyezni a Dunaferr vállalatcsoport munkáját, eredményességét, akkor itt is azt kell mondanom, hogy 1993 volt a mélypont a vállalatcsoport életében, bennünket különösen sújtott a jugoszláv embargó egy olyan gazdasági környezetben, amely egyébként is nagyon súlyos gondokat jelentett a számunkra. Azt mondhatom, hogy kilábalunk ebből, és hát nem akarom vindikálni magamnak a jogot, hogy azt mondjam, hogy a kohászat eredményessége nálunk javult, mert nálunk 3 milliárddal javult az eredményesség a 93-as elmúlt félévhez. Igen jelentősen növeltük termelésünket, piacunk van. Ha csak annyit mondok, hogy több mint 20%-kal, több mint 10 milliárd Ft-tal növeltük termelésünket a 93-as év első feléhez képest, ha annyit mondok, hogy ebben az időszakban, amikor az ország egyik legnagyobb gondja az, hogy az export visszaesett, az export-import szaldó milyen, több mint 60%-kal növeltük az exportunkat 1993 első félévéhez képest, mindezt úgy, hogy csökkentettük a létszámunkat különösebb megrázkódtatás nélkül, még a város is alig vette észre, hogy itt létszámleépítés történt, ami tulajdonképpen nem drasztikus létszámleépítés, akkor azt hiszem, hogy pozitív választ adtunk azokra a kérdésekre, amelyek tavaly, amikor a mélypontra segítségét kértünk, kétkedve fogadták a kérésünket, és főleg kétkedve fogadták az ígéreteinket. Az ígéreteinket eddig betartottuk. Azt hiszem mondhatom azt, hogy a jövőben is ezt fogjuk tenni, és ha most az egész Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagvállalataira gondolok, mindenkinek azt kívánom, hogy ezt a lejtőn fölfelé elinduló tendenciát tartsa meg. Azt kívánom, hogy legyen Magyarországnak eredményes, nemzetközi szinten versenyképes bányászata, kohászata, önöknek pedig azt kívánom, hogy eredményes tárgyalást folytassanak a mai küldöttközgyűlésen, fogalmazzanak meg olyan jövőbeli feladatokat, amelyek ennek a szakmának a tisztességét megteremtik, amelyek bázisul szolgálhatnak ennek a fejlődésnek.

Elnökünk Soós Károly Attila politikai államtitkárt kérte fel szólásra.



2. kép. Soós Károly Attila köszöntőjét mondja

Köszöntöm önöket Pál László ipari és kereskedelmi miniszter és a magam nevében. Mi vagyunk az a minisztérium, amelyik azokért a szakmákért (amelyeknek Önök a szakemberei) felelős, tehát az érc- és ásványbányászatért, a szén- és szénhidrogén-bányászatért és a kohászat különböző területeiért. Ezt a feladatunkat nagyon komolyan vesszük, nagyon sokat foglalkozunk ezeknek a területeknek a gondjaival, fejlesztési és más ügyeivel. Ebben természetesen szerepe van annak, hogy az elmúlt évtizedben rossz idők jártak ezekre az ágazatokra, bár mint most a vezérigazgató úrtól hallottuk, bizonyos kedvező irányzatok most megindulhatnak, és a tárca minden erejével azon lesz, hogy ezeket a kedvező irányzatokat előmozdítsa. Nem hiszem, hogy nekem most – visszaélve az üdvözlőbeszéd lehetőségével – részletes fejtegetésekbe célszerű lenne bocsátkoznom az ágazat egyes kérdéseiről és a gazdaságpolitika folyamatban lévő teendőiről és munkálatairól. Röviden néhány problémát említenék meg, olyan problémákat, amelyek bennünket most az adott ágazat vonatkozásában erősen foglalkoztatnak. Azt körülbelül mindenki tudja és nagyjából egyetértés van abban, hogy a távlati acéligény olyan 2 millió tonna körül fog alakulni. Mi nagyon intenzíven dolgozunk azon, hogy ennek az igénynek a kielégítése minél ésszerűbben, gazdaságosabban valósuljon meg. Foglalkozunk egyrészt a dunaújvárosi kohászat problémáival, nagyon fontosnak tartjuk, hogy ebben a városban a kohászat tovább fejlődjön, itt a fő problémát nyilván a minőség további javítása jelenti, ezt tekintjük elsődlegesnek. Akkor van lehetőség ennek a városnak a kohászatában a fejlődésre, kibontakozásra, ha itt a jobb minőségű acéllemezek aránya növekszik, és a különféle belföldi és külföldi igények, pl. a járműipari igények kielégítésére fokozottabban alkalmassá válik a termelés. Ezt szeretnénk mi is előmozdítani, és erre kérjük a céget is. Foglalkozunk Északkelet-Magyarország kohászatának a problémáival. Nyilvánvaló, hogy ezt a tevékenységünket széles értelemben kell felfognunk. Azt sem tekinthetjük magunktól teljesen független tényezőnek, hogy pl. a vasúti pályák rekonstrukciója megkezdődik-e. Nyilvánvaló, hogy egyfelől szükség van erre a rekonstrukcióra, hiszen a vonatok sebességét ez már erősen korlátozza sok helyen, ahogy a pályák most állnak, viszont, hogyha ilyen rekonstrukcióra sor kerül, akkor az az északkelet-magyarországi kohászat számára tehát egy nagyon kedvező tényező lesz. Noha mi nem vagyunk közlekedési ügyben illetékes tárca, de feladatunknak tekintjük azt, hogy ebben az irányban is történjék változás. Az alumí-

niumkohászatot illetően egyfelől a kohászati timföldigények csökkenése nyomán a szerkezetváltás, a más célú timföldgyártás előtérbe kerülése az, ami foglalkoztat bennünket, ezt szeretnénk segíteni, ugyanakkor nem mondunk le a kohászati célú timföldigények lehetséges kielégítéséről. Nemrégiben a miniszter úr pl. szlovák kollégájával tárgyalt, és a zsiari alumíniumkohóval való együttműködés feltételeinek a megteremtésével azt reméljük, hogy sikerül a hazai timföldgyártásnak a feltételeit javítani és ilyen módon lehetőséget biztosítani a további működésre. Nagyon intenzíven foglalkoztatnak bennünket a szénbányászat különféle ügyei. A bányák különböző csoportjai egyaránt fontosak a mi számunkra. Fontosak az integrációba bekerült bányák, ahol a működés feltételei még viszonylag jelentős ideig biztosítottak lehetnek, és hát ezt természetesen az energetika általános problémáival összekapcsolva kezeljük. Lényeges dolog számunkra az, hogy az integráción kívül maradt bányák ügyei is a lehető legjobb módon kerüljenek kezelésre. Ismeretes önök előtt, hogy sajnos ezen a területen a viszonylag közeli jövőben is számítani lehet bányabezárásokra, ugyanakkor a minisztérium arra törekszik, hogy azoknak a bányáknak a bezárását, amelyeknél ez súlyos emberi gondokkal járna, ahol ez az eleve jelentős munkanélküliséget erősen súlyosbítaná, ott a bezárásokat minél későbbre tolja ki. Hát ugyancsak foglalkozunk természetesen azzal, hogy az olajkutatás és az olajbányászat minél korszerűbb körülmények között valósuljon meg. Általában, amikor foglalkozunk az önök ágazatainak a gondjaival, akkor egyszerre igyekszünk érvényesíteni az emberi, a gazdasági és a műszaki megfontolásokat. Mind a gazdasági, mind a műszaki megfontolásokban és az elképzelések kialakításában a tárca számít az önök segítségére. A 102 éves egyesületet, ahogy mi látjuk, a szervezeti változások, amelyek pl. a különféle ide tartozó nagyvállalatok szétbomlásában mutatkoznak meg, eléggé kevésbé érintették. Az egyesület ezen szervezeti változások körülményei között is működik tovább, a szakterületeken dolgozók így is végzik az egyesületi munkájukat, foglalkoznak azokkal a szakmai kérdésekkel, amelyek a mi tárcánkat is foglalkoztatják. Kikérjük a továbbiakban is az egyesület véleményét az energia-, bánya- és hasonló kérdésekben. Az egyesület tagjainak hosszú távú célkitűzése az lehet, hogy a vezető termelőországok vezető technikai megoldásait megismerjék, ehhez nemzetközi kapcsolatokat keressenek és minden lehetséges módon segítsék a technikai ismeretek áramlását, azok hazai adaptálását.

Az államtitkárt követően *Németh György*, a Magyar Bányászati Kamara képviselője kapott szót:

A Magyar Bányászati Kamara nevében tisztelettel köszöntöm a tisztújító közgyűlést, engedjék meg, hogy erről a helyről is gratuláljak a tegnapi megválasztott vezetőknek és további sok sikert kívánjak nekik. A Magyar Bányászati Kamara megalakulásától kezdve szoros együttműködésben próbálja érdekvépviseleti feladatait ellátni. Ennek egyik megtisztelő, bár eléggé terhes feladatuként elvállaltuk a szakmát összetartó Bányászat c. lap finanszírozását. Egyre nehezebb ennek a pénznek az összegyűjtése, ennek ellenére a lapok eddig zavartalanul megjelentek, és azt remélem, hogy a továbbiakban is így folytatódnak. A Magyar Bányászati Kamara a vállalkozót, a bányászati vállalkozást védi, annak az érdekeit képviseli. A mai Magyarországon a bányászati vállalkozások egy része úgymond kényszervállalkozás, és minden tiszteletet megérdemlnek azok a kollégáink, akik az őket követő vajúrókkal, csillé-

sekkel együtt a munkanélküliség vagy a korai nyugdíj alternatívájaként a vállalkozást választják, és megküzdenek azzal a gazdasági környezettel, amelyik hát legalábbis nem barátságos ma a bányászatnak, történetesen a szénbányászatnak az életben maradásához. Ezért egyik legfőbb feladatunkként azt vállaltuk magunkra, hogy a kis bányák, az integráción kívül maradó bányák érdekeit próbáljuk meg képviselni, hogy ezt milyen sikerrel, vagy mennyire sikerek nélkül, azt a közeljövő fogja eldönteni. Az elnöki beköszöntő kulcsszava az egység, a szakmai egység megteremtése volt, és ebben a tekintetben én őszintén remélem, hogy az a korábbi mesterséges szétszakítása a szakmának, amely bizonyos integrációba tömörült és integráción kívül maradt bányák tekintetében a vállalkozói érdekvépviseletet illetően megvolt, lassan enyhül és a kormányváltás utáni szakmánkkal szembeni barátságosabb légkörben valószínűleg hamarosan a kamara keretein belül megvalósulhat. Én azt kívánom, hogy a mai tisztújító közgyűlés legyen egy tényleges mérföldkő abban, hogy az átalakult mai körülmények között kapja meg a bányászat az állami vezetés részéről is az egységes vezetési lehetőséget.

Elnökünk dr. *Kerkápolyi Endrének*, az MTESZ alelnökének adta meg a szóbeli lehetőséget:

Tisztelt elnökség, tisztelt közgyűlés! Engedjék meg, hogy egész röviden az MTESZ nevében üdvözöljem a 102 éves egyesület közgyűlését. Én azt hiszem, hogy ebben az elmúlt időszakban, amelyről elnök úr is röviden beszámolt, az MTESZ is átalakuláson ment keresztül és meggy keresztül. Igyekszik munkáját demokratikusabbá tenni, korszerűsíteni, a régi páncsok adogatása és számonkérése helyett egy koordináló szervé vált az MTESZ, amelyik szolgálni kívánja valamennyi, most már mintegy 40 társegyesületének a munkáját. Éppen tegnap volt szövetségi tanácsülés, ahol az MTESZ helyzetét, jövő feladatait részletező anyag került megvitatásra, és ebben volt egy megállapítás: az MTESZ és vele együtt nyilvánvalóan minden egyesület egyszerre akar kormánypárti, vagyis a kormányhoz lojális és egyben ellenzéki lenni. A kormányt kívánja támogatni az MTESZ minden társegyesülete akkor, amikor a műszaki fejlődés, a műszaki értelmiség, az agrár-, természetudományos értelmiség munkáját elősegítő és a nemzetgazdaságot építő javaslatokról, elképzelésekről van szó, és ilyenkor nyilvánvalóan javaslatainkkal, döntés-előkészítő munkánkkal mindenben támogatni kívánjuk a kormányzatot. Ellenzékiek viszont akkor vagyunk, vagy leszünk, amikor olyan döntésekről van esetleg szó, amelyeknél fel kell emelni a szavunkat, amelyek jobb megoldása segítené elő azt a munkát, amit itt az előbb elmondtam. Én azt hiszem, hogy ha ilyen értelemben fog az MTESZ dolgozni és az MTESZ-be tartozó valamennyi egyesület, akkor előre tudunk lépni és előre tudjuk segíteni abból a nehéz gazdasági helyzetből való kilábalást, amelyben most országunk van. Én személy szerint a Közlekedéstudományi Egyesületnek vagyok az elnöke, részt veszek egyben egyetemi munkám mellett a vasút irányításában is, és külön is köszönöm azt, hogy az államtitkár úr itten rövid beszédében kitért a közlekedés problémáira is. Ezt azért mondom csak itt el, mert ha van nehéz helyzetben egy ágazat, akkor nemcsak a bányászat, kohászat van ebben, hanem a vasút is. Tehát nyilvánvaló, mi is olyan helyzetben vagyunk, amelyből igen nehezen és a kormányzat, a parlament minden támogatását kihasználva tudunk csak kilábalni, és ilyen szempontból munkánk, törekvéseink hasonlóak a ti törekvéseitekhez és munkátokhoz. Én a magam részéről szeretnék őszintén jó egészséget, erőt

kívánni az Országos Bányászati és Kohászati Egyesület minden tagjának, vezetőségének azokhoz a feladatokhoz, amelyek előttünk állnak, amelyek nem kis munkát, odafigyelést, lelkiismeretes tevékenységet kívánnak, és bízva abban, hogy következő gyűlésünkön már az előrehaladásról és a komoly eredményekről fogunk tudni beszámolni.

Az üdvözlőbeszéd után az elnök a résztvevők száma alapján megállapította, hogy a tisztújító küldöttközgyűlés határozatképes. Javaslatára a közgyűlés az alábbi bizottságokba megválasztotta: a szavazatszedő bizottság vezetőjéül dr. Böhm József, tagjaiul Németh Szabolcs, és Ágh József tagtársakat; a határozatszövegező bizottság vezetőjéül dr. Csaba József, tagjaiul dr. Verő Balázs, Pantó Dénes és Kassai Lajos tagtársakat; a jegyzőkönyv vezetésére Csukás Lajosné, hitelesítésére dr. Mezei József és Hangyál János tagtársakat kérte fel a közgyűlés.

A bizottságok megválasztása után dr. Tardy Pál főtktár beszámolója hangzott el.

Tisztelt közgyűlés! Hagyományainknak megfelelően az utóbbi közgyűlés óta elhunyt tagjainkról emlékezünk meg először. A lista most is hosszú és szomorú.

Bányászati szakosztály: *Varják Vilmos* könyvelő, Miskolc, *Bertalan István* technikus, Borsod, *Walter Krist* bányamérnök, Rudabánya, *Csikai Barna* bányamérnök, Borsod, *Dadar Zoltán* bányamérnök, Veszprém, *Dadida Imre* bányamérnök, Kincsesbánya, *Dániel Mátyás* technikus, Mátra, *Erdődi József* technikus, Borsod, *Gál Béla* gépészmérnök, Mátraalja, *Hársszegi Tibor* gépésztechnikus, Mátraalja, *Heintz Miklós* villamosmérnök, Borsod, *Hilbert Károly* villamosmérnök, Budapest, *Himrő János* bányamérnök, Dorog, *Kocsis Lajos* bányamérnök, Nógrád, *Kovács István* üzemmérnök, Komló, dr. *Köves Gyula* jogász, Dorog, *Kubinyi Imre* bányagépészmérnök, Budapest, *Laczkó Béla* technikus, Hegyalja, *Lukács László* bányamérnök, Borsod, *Lunacsek Ferenc* bányásztechnikus, Borsod, dr. *Mórocz Kálmán* gépészmérnök, Tatabánya, *Morvai Ernő* bányamérnök, Nógrád, *Nagy Pál* technikus, Budapest, *Németh Lajos* bányamérnök, Mecsek, *Nyerges Károly* technikus, Borsod, *Smidt László* bányagépészmérnök, Mátraalja, *Simon Miklós* technikus, Mecsek, *Simon Péter* bányamérnök, Borsod, *Solymos Károly* bányamérnök, Tatabánya, *Solymosi László* bányamérnök, Borsod, *Szilás Jenő* bányageológus, Tatabánya, *Szöke Károly* bányamérnök, Budapest, *Tóth József* bányamérnök, Budapest, *Varga K. László* technikus, Rudabánya, *Vas János* bányamérnök, Budapest.

A kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály részéről: *Albrecht Béla* üzemmérnök, Gellénháza, *Balogh Gyula* technikus, Budapest, *Csatlós Balázs* vezető fűrómester, Cegléd, *Kalher Ferenc* technikus, Gellénháza, *Kigyós József* gázipari mérnök, Hajdúszoboszló, dr. *Kovács József* jogász, Nagykanizsa, *Salamon András* technikus, Nagykanizsa, *Sólyom Ferenc* technikus, Nagykanizsa, *Szatmári András* gépészmérnök, Szeged, *Tóth Ervin* technikus, Kiskunság, *Stürrm Lajos* könyvelő, Budapest, *Pákozdi Pál* gépészmérnök, Budapest, *Polónyi Rezső* gépésztechnikus, Budapest.

A vaskohászati szakosztály részéről: *Bakonyi György* közigazdász, Dunaújváros, dr. *Kasza Gyula* közigazdász, Ózd, *Kocsis Nándor* villamosmérnök, Budapest, dr. *Kuti Ákos* gépészmérnök, Budapest, *Marcis Gábor* kohómérnök, Ózd, *Örkényi Béla*

bányamérnök, Ózd, dr. *Szőnyi Zoltán* kohómérnök, Budapest, *Vargáné Tégási Emőke* kohómérnök, Diósgyőr.

A fémkohászati szakosztály részéről: *Gábor László* kohómérnök, KÖFÉM, *Hauska Miklós* vegyész-mérnök, KÖBAL, Kecskemét.

És végül az öntészeti szakosztály részéről: *Pálmai Ferenc* mintakészítő üzemvezető, Sopron.

Kérem, tisztelegjünk emléküknél néma felállással!

Tisztelt közgyűlés! 4 év, amelynek eredményeit, gondjait kell röviden összefoglalni, normális körülmények között nem nagy idő egy szakma, egy 100 éves egyesület történelmében. Az 1990 és 1994 között eltelt évek azonban számos ok miatt nem nevezhetők átlagosnak, normálisnak. Az okok közül csak kettőt emelek ki. Az egyik az egész ország rendkívüli helyzete. Az a gyors és mélyreható gazdasági és politikai átalakulás, amely szakmáinkat is rendkívüli, sok szempontból abnormálishelyzetbe hozta. A másik az az örvendetes tény, hogy egyesületünk ebben a ciklusban, 1992 júniusában ünnepelte alapításának 100. évfordulóját. Az egyesület helyzete, sorsa alapvetően függ attól, hogy az a közeg amelyben, amiért és amiből él, azaz a magyar bányászat és kohászat milyen állapotban van. Elemzés helyett, amire most nincs lehetőség, engedjék meg, hogy néhány szám ismertetésével szemléltessem az egyesületünk által integrált szakmák helyzetének alululását az elmúlt években. Összehasonlításképpen az 1985-ös adatokat vettem. A szénbányászat és a bauxitbányászat által kitermelt mennyiségek változásaiból látható, hogy a szénbányászat esetében 85 és 90 között volt a nagy változás, bauxit esetében 90 és 93 között volt gyorsabb a változás.

A kőolaj- és földgáztermelés adatai a többihez képest megnyugtatóak, kevesebbet változtak. Az elmúlt 4 évben lényeges minőségi változás nem történt. Nagyobb változás 85 és 90 között volt.

A vaskohászat zuhanórepülése 1990 és 92 között tartott. 93 adatai, ahogy Horváth István vezérigazgató úr is utalt már rá, a javulás jeleit mutatják, tehát már növekedés tapasztalható. Az eddigi adatok szerint, amiről az előbb szó volt, tehát az igazgatótanács ülésén is megállapíthattuk, hogy ez a javuló tendencia folytatódik, tehát ebben az évben már több lesz, mint 1993-ban.

A timföldgyártás és a primer alumíniumgyártás 91 óta meredeken esik, a félgyártmánygyártás 90 és 92 között keveset változott.

Magyarországon a magyar rézipart megtestesítő Csepeli Fémmű termelési adatai jól szemléltetik a 85 és 90 közötti jelentős esést. 91 óta lényegében változatlan a termelés mértéke.

Az öntvénytermelés a 85-ös 200 ezer tonna fölötti értékről a jelenlegi 60 valahány ezer tonnára csökkent.

Még nagyobb és következményeiben tragikusabb a bányászatban és kohászatban foglalkoztatottak számának a változása: 8 év alatt alig egyharmadára esett vissza a bányászatban és kohászatban foglalkoztatottaknak a száma. Csaknem 180 ezer volt 85-ben, hát most alig haladja meg ennek a két nagy iparágban a dolgozói létszáma a 60 ezer főt. Ez a csökkenés, mint látjuk, nagyobb az ipar átlagánál. Míg 1985-ben az iparban foglalkoztatottak 13,3%-a, 1993-ban csak 7,6%-a dolgozott ebben a két szakmában, amellel, hogy közben az iparban foglalkoztatottaknak a száma is jelentősen, kb. 37%-kal csökkent. Nálunk ez a csökkenés 64%-os.

A reális helyzetkép felvázolásához természetesen számos egyéb információt, adatot kellene még közölnünk. Például azt, hogy a szénbányászat sorsát racionális módon hozzákötötték legnagyobb felhasználójához, a villamosenergia-iparhoz. Azt, hogy a kormány, realizálva stratégiai jelentőségét, elhatározta és pénzügyileg támogatja a vaskohászat reorganizációját. Lényegesen javult iparágaink hatékonysága. A létszámcsökkenés mindenütt jóval meghaladta a termeléscsökkenésnek a mértékét, azaz nőtt az egy dolgozóra jutó teljesítmény. Növekedett a korszerű technológiák részaránya. Egy példát mondanék el: a vaskohászatban 1985-ben az acél 47%-át öntötték folyamatosan, 1993-ban pedig már 87,4%-át, ami a világszínvonalat jelenti. Ez lényegesen növelte az anyagkihozatait.

Az előbb elmondottakat összefoglalva: a bányász- és kohásztársadalomnak az elmúlt években realizálnia kellett, hogy a kialakulóban lévő piacgazdaság, mint máshol, nálunk sem bányász kesztyűs kézzel szakmánkkal. Ennek a két iparágban a súlya a gazdaságban és ebből adódóan a társadalmi presztízse jelentősen csökkent, és a fejlett gazdaságok jelenlegi struktúráját ismerve nem is nyeri vissza régi fényét. A jelenkor feladata, a mi feladatunk, hogy közreműködünk abban, hogy szakmáink megtalálják új helyüket és szerepkörüket. Az elnökség az elmúlt ciklusban nagy erőfeszítéseket tett azért, hogy felhívja a figyelmet e két szakma problémáira és közreműködjön jövőképük kialakulásában. Alapállásunk az volt, hogy tudomásul vesszük, – mert nem tehetünk mást, – a két szakma megváltozott helyzetét és lehetőségeit. Felhívtuk azonban a figyelmet arra, hogy a kormányzatnak nem szabad hagynia a vállalatok, szakmák spontán leépülését, hanem hasonlóan a nyugat-európai gyakorlathoz, a tudatos visszafejlesztés politikáját kell követni, ahol ennek az összetett szónak a második fele, a fejlesztés legalább ugyanolyan fontos, mint az első része, a mennyiségcsökkentésre utaló „vissza” szó. Az elnökség 4 éves munkáján végigkövethetőek azok a lépések, amelyeket ez irányban tettünk, kezdve azzal, hogy néhány hónappal megválasztásunk után a témában levelet írtunk Göncz Árpád köztársasági elnök úrnak, és ennek volt köszönhető a tárgyalás a gazdasági kabinet tagjaival. Tanulmányokat készítettünk és juttattunk el az illetékes miniszterekhez, konferenciákon tárgyaltuk és vitattuk meg a helyzetet és az aktuális koncepciókat, szaklapjaink rendszeresen foglalkoztak a témával. Azt azonban – őszintén megvallva – nehéz lenne megítélni, hogy volt-e, illetve milyen mértékű a hatása ez irányú fáradozásainknak. Mi reméljük, hogy volt hatása.

Idő hiányában csak kiemelem a 4 éves eseménysorozatból a centenáriumi ünnepeket, amelyeken – hála a közreműködőknek, támogatóknak és az áldozatvállalóknak – méltó körülmények között tudtunk részt venni Miskolcon 1992 júniusában. Valószínűleg ezzel függ össze az eredményes hagyományápoló munka is, a Szent Borbála-napok visszakerültek régi, méltó helyükre, rendszeressé vált továbbá a kapcsolat az országhatáron kívüli történelmi helyeinkkel is, pl. Selmecbányával, Nagybányával és így tovább.

A centenáriumi ünnepeket követő első ülésén tűzte ki célul az elnökség a megváltozott körülményekhez való alkalmazkodás módjának és feltételeinek meghatározását. Az egyesület mögött álló iparágak megváltozott helyzete, a hagyományos állami nagyvállalati rendszer fokozódó felbomlása, a privatizáció, a sorozatos csőd- és felszámolási eljárások, a vállalati átalakulások igen nagy mértékben megváltoztatták azt a közeget, amelyben egyesületünk működik. Ebből kiindulva fo-

galmazzuk meg az egyesület működésének elvi és gyakorlati alapjait érintő kérdéseinket, amelyeket vitára bocsátottunk. A tagság a fontolva haladás bölcs politikájára szavazott: gyors és ezért talán veszélyes irányváltás helyett alapvetően az egyesület szervezetének és működésének rugalmasabbá tételét igényelte. Így a nagyvállalatok és a kisvállalkozások, az egy nagy munkahelyhez kötődő tagság és a munkahelyét illetően erősen tagolt tagság egyaránt kialakíthatja a neki legjobban megfelelő feltételeket. Ennek a munkának az eredményeit tavalyi közgyűlésünkön tárgyaltuk meg.

Szakmáink társadalmi presztízisének változása, a vállalati szféra szétzilálódása, a bányász és kohász szakemberek egzisztenciális gondjai egyaránt hozzájárultak taglétszámunk csökkenéséhez. Mai létszámunk alig valamivel több, mint fele az 1986-osnak, amely az egyesület történelmében a legmagasabb volt, meghaladt a 9 ezret. Jelenleg ma már az 1994. évi adatok szerint 5 ezer alá ment az egyesületi tagság. Anélkül, hogy sommás ítéletet mondanánk az egyesületet elhagyókról, nyilván minden eset egyedi, a jelenlegi létszámot sokan reálisabbnak tartjuk a korábnál. Említésre méltó, hogy a fentiekkel ellentétben kismértékben növekedett pártoló tagjaink száma. 1985-ben 54, 93-ban 65 pártoló tagunk volt. Közben 1990-ben és 1991-ben 70 fölé is felment a számuk. Örvendetes, hogy a nagyon nehéz helyzetbe került nagy múltú vállalatok is tagok maradtak, ugyanakkor szép számban jelentkezték új vállalatok is. Ismerve azonban a folyamatok irányát, tovább kell folytatnunk az új vállalkozások megnyerésére irányuló erőfeszítéseket.

A megváltozott körülmények az egyesület pénzgazdálkodását, a bevételek és kiadások struktúráját is szükségszerűen átalakították. A pénzforgalom a 90-es években az 1985-ösnek két és fél, háromszorosára nőtt. 85-ben 20 millió körül volt, 92-ben, pl. amikor több nagy rendezvényünk volt, bevételünk majdnem elérte a 60 millió Ft-ot. A köteleességszerűen befizetett jogi tagdíjakon, egyéni tagdíjakon és a szaklapokra fordítható összegeken felüli bevételünk olyan tételek, amelyekért az egyesületnek konkrét teljesítményt kellett kifejteni, ezekért meg kellett dolgozni: konferenciákat, kiállításokat szerveztünk, szakértői tevékenységet folytattunk, kiadványokat készítettünk és így tovább. Az e feladatok elvégzésével járó igen jelentős kiadások mellett jelentős összegeket tudtunk fordítani ezekből a bevételekből is az egyesület fenntartására. Anélkül gyakorlatilag az elmúlt években megszűntek volna az egyesületi munka feltételei.

Tisztelt közgyűlés! Az eredmények ellenére nem lehetünk teljesen elégedettek munkánkkal. Az elégedettség a tenni akarás halála. Számos megoldásra váró, de lényegében megoldatlanul maradt problémánk közül én a fiatalság bevonására irányuló erőfeszítéseink elégtelenségére hívom fel a figyelmet. A leköszönő elnökség elsősorban az egyetemmel ifjúsággal kezdett párbeszédet, és ezt a munkát szélesebb alapokon, tehát nem csak az egyetemre koncentrálva, az új elnökségnek is folytatni kell.

Tisztelt elnökség! Szóbeli kiegészítem nem terjedhetett ki az egyesület 4 éves munkájának teljes körű bemutatására. Ezt a feladatot alapvetően az írásos beszámolóknak kellett teljesítenie. Leköszönő főtitkárként én most már csak köszönetet szeretnék mondani mindazoknak, akik munkámat segítették: az elnökség tagjainak, a szakosztályok, helyi szervezetek vezetőinek és a titkárság dolgozóinak. Kérem, hogy ők is és

a megválasztandó új tisztségviselők is az alapító elődökhöz méltó lelkesedéssel és lelkiismeretességgel folytassák munkájukat.

A főtktári beszámoló után elnökünk *Lohrmann Keresztélynek*, az érembizottság vezetőjének adta át a szót:

Tisztelt 82. tisztújító közgyűlés! Az egyesület vezetésének egy újabb ciklusa zárult le a mai nappal. Az elnökség beszámolt az elmúlt 4 év munkájáról, az elért eredményekről, most pedig azokat a tagtársakat kívánja kitüntetni, akik kiemelkedően, aktívan részt vettek ebben a munkában, illetve szakmai tevékenységükkel, műszaki és gazdasági munkájuk révén is segítettek az egyesületet, a bányászatot, valamint a kohászat helyzetének javításán is munkálkodtak. Egyesületünk elnöksége a szakosztályok előterjesztése és az érembizottság javaslata alapján 1994. június 16-án és augusztus 24-én hagyta jóvá a most átadásra kerülő kitüntetések. Kérem dr. Tóth István elnök urat, hogy a kitüntetések és az ezekről szóló dokumentumokat átadni szíveskedjék.

Alapszabályunk 3. paragrafusa 4. bekezdésének a) pontja szerint a bányászatban és a kohászatban, illetve az egyesületi életben szerzett kiváló érdemei alapján az egyesület legmagasabb kitüntetésében részesíti, illetve az elnökség az egyesület tiszteleti tagjai sorába megválasztotta betürendi névsorban a következő tagtársakat.

Egerszegi János okl. kohómérnök, okl. mérnök-közgazdász tagtársunkat, a fémkohászati szakosztály székesfehérvári helyi szervezete volt elnökét, a Székesfehérvári Könnyűfémű nyugalmazott termelési főmérnökét több évtizedes egyesületi munkájáért; dr. *Faller Gusztáv* okl. bányamérnök, okl. ipari közgazdász mérnök tagtársunkat, az Ipari Minisztérium nyugalmazott főtanácsosát, aki több évtizeden át részt vett az egyesület különféle munkabizottságaiban, a bányászati szakosztály vezetésében és ott az egyesületért és a bányászat érdekében odaadó munkát végzett; *Molnár László* okl. bányamérnök, okl. bányaiipari gazdasági mérnök tagtársunkat, a soproni Bányászati Múzeum igazgatóját, a hazai bányászat emlékeinek megőrzésében szerzett érdemeiért és az egyesületben végzett munkájáért.

Egyesületünk elnöksége a szakosztályok javaslata és az érembizottság előterjesztése alapján az alapszabály 35. paragrafusa és az éremszabályzat szerint betürendi névsorban a **Zorkóczy Samu**-emlékérmet adományozza *Ágh József* okl. metallurgus üzemmérnök tagtársunknak, a vaskohászati szakosztály dunaujvárosi helyi szervezete titkárának, a Dunaferr Acélművek Kft. főmunkatársának, *Horváth István* okl. villamosmérnök tagtársunknak, a Dunaferr Dunai Vasmű Rt. vezérigazgatójának, a vaskohászati szakosztály dunaujvárosi helyi szervezete elnökének az egyesületi munka támogatásáért és a mai közgyűlés megszervezésének elősegítéséért, *Mattyasovszky Miklós* okl. gépészmérnök tagtársunknak, az Elzett Szerta Gyár nyugalmazott műszaki igazgatójának, az öntészeti szakosztály sátoraljaújhelyi helyi szervezete volt titkárának, dr. *Mezei József* okl. kohómérnök, okl. kohóipari gazdasági mérnök tagtársunknak, a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés igazgatójának, a vaskohászati szakosztály elnökének.

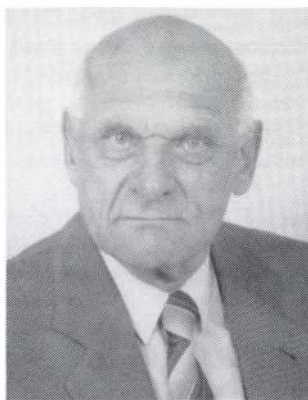
Egyesületünk elnöksége a **Mikovinyi Sámuel**-emlékérmet adományozza *Szomolányi Gyula* okl. bányamérnök tagtársunknak, a Mecseki Ércbányászati Vállalat nyugalmazott mű-

szaki vezérigazgató-helyettesének, a bányászat történeti munkabizottság tagjának az ott végzett eredményes munkájáért.

Egyesületünk elnöksége a **Péchy Antal**-emlékérmet adományozza *Mózer Károly* okl. bányamérnök tagtársunknak, a Mecseki Ércbányászati Vállalat nyugalmazott területi főmérnökének a bányászati szakosztályban és a BKL Bányászat szerkesztőbizottságában végzett munkájáért.

Egyesületünk elnöksége a **Kerpely Antal**-emlékérmet adományozza *Szende György* okl. gépészmérnök tagtársunknak, a Gépipari Technológiai Intézet nyugalmazott főosztály-vezetőjének az öntészeti szakosztályban és a BKL Öntöde szerkesztőbizottságában végzett munkájáért.

Egyesületünk elnöksége a **Zsigmond Vilmos**-emlékérmet adományozza *Buda Ernő* okl. bányamérnök tagtársunk-



Buda Ernő

nak, az OKGT Dunántúli Kőolajfűrészi Üzem nyugalmazott főosztályvezetőjének a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály helyi szervezetében végzett munkájáért, *Udvardi Géza*



Udvardi Géza

okl. olajmérnök, okl. energiagazdálkodási mérnök tagtársunknak a MOL Rt. Kutatás-Termelési Ágazat főosztályvezetőjének a helyi szervezetben végzett munkájáért.

Egyesületünk elnöksége a **Sóltz Vilmos**-emlékérmet adományozza *Balázs Tamás* okl. kohómérnök tagtársunknak, a Csepeli Fémmű Rt. minőségbiztosítási igazgatójának a fémkohászati szakosztály helyi szervezetében végzett munkájáért, dr. *Federer Imre* okl. olajmérnök tagtársunknak a Miskolci Egyetem Bányamérnöki Kar Olajtermelési Tanszéke adjunktus-



Dr. Federer Imre



Ósz Árpádné

sának az egyetemi osztály és a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály közötti kapcsolat fejlesztéséért, *Schmidt György* okl. kohómérnök tagtársunknak, az OMBKE ügyvezető igazgatójának az egyesület gazdaságos működése érdekében kifejtett erőfeszítése miatt, *Sipos István* okl. vas- és fémkohómérnök tagtársunknak, a Diósgyőri Kohászati Vállalat főmérnökének a vaskohászati szakosztály helyi szervezete titkárának egyesületi munkájáért.

Egyesületünk elnöksége a **Szentkirályi Zsigmond**-emlékérmet adományozza *Barabás Mihály* okl. bányamérnök tagtársunknak, az Oroszlányi Szénbányák felszámoló biztosának, a bányászati szakosztály helyi szervezete elnökének, *Szebenyi Ferenc* okl. bányamérnök tagtársunknak, a Központi Bányászati Fejlesztési Intézet nyugalmazott vezérigazgatójának, az OMBKE fegyelmi bizottsága elnökének az egyesületért és a bányászatért kifejtett munkájáért.

Tisztelt közgyűlés! Egyesületünk elnöksége az alapszabály 35. paragrafusának 6. bekezdésének a) pontja alapján „OMBKE egyesületi munkáért” **emlékplakettet** adományoz 11 tagtársunknak, névsor szerint: dr. *Csiszár István* okl. közgazda tagtársunknak, a Tatabányai Bányák f. a. felszámoló biztosságának a bányászok érdekében kifejtett munkásságáért, dr. *Hanák János* okl. kohómérnök tagtársunknak, az OMBKE vaskohászati szakosztály hengerész szakcsoportja elnökének a szakma érdekében kifejtett erőfeszítése miatt, dr. *Havasi László* okl. kohómérnök tagtársunknak, a Magyar Öntészeti Szövetség főtítkárának, az öntészeti szakosztály vas- és acélöntő szakcsoportja elnökének a szakosztály céljai megvalósításában szerzett érdemeiért, *Kaufman Tibor* okl. bányamérnök tagtársunknak a Környezetvédelmi Felügyelőség főmérnökének az OMBKE egyetemi osztályán végzett egyesületi munkájáért, *Kovács János* okl. bányamérnök, okl. bányai mérnök tagtársunknak, az Oroszlányi Szénbányák nyugalmazott biztonsági főmérnökének, a bányászati szakosztály helyi szervezete titkárának, dr. *Nyers József* okl. bányamérnök tagtársunknak, a Pécsi Erőmű Rt. biztonságtechnikai szakági főmérnökének a bányászati szakosztály mecseki helyi szervezetében végzett munkájáért, *Ósz Árpádné Frank Anna* okl. olajmérnök tagtársunknak, a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály alföldi termelési helyi szervezete titkárának áldozatvállaló egyesületi munkájáért, ifj. *Podolányi Tibor* okl. bányamérnök tagtársunknak, a Bakonyi Bauxitbánya Kft. főosztályvezetőjének több évtizedes egyesületi munkájáért, *Rácz Adrienn* okl. vegyész-mérnök tagtársunknak, a Kőbányai Könnyűfémű kecske-

méti gyáregysége igazgatóhelyettesének, a fémkohászatiszakosztály kecskeméti helyi szervezete titkárának, dr. *Rempert Zoltán* okl. kohómérnök tagtársunknak, tiszteleti tagunknak, a vaskohászati szakosztály történeti bizottsága vezetőjének a magyar vasgyártás történetének feldolgozásáért, *Stoll Lóránt* okl. bányamérnök, okl. gazdasági mérnök, okl. munkavédelmi szakmérnök tagtársunknak, a Minerco Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. ügyvezető igazgatójának, az OMBKE bányászati szakosztálya titkárának.

Tisztelt közgyűlés! Egyesületünk elnöksége az alapszabály 35. paragrafusának 8. bekezdése alapján az **OMBKE egyesületi munkáért oklevelet** adományozza 10 tagtársunknak, névsor szerint: dr. *Csirikusz József* okl. kohómérnök tagtársunknak, a Ferroglobus főosztályvezetőjének, a vaskohászati szakosztály helyi szervezete titkárának, *Csukásné Kővári Etelka* asszonynak, az OMBKE hivatali apparátusa előadóinak az egyesületet segítő, odaadó munkájáért, *Csutak István* okl. vas- és fémkohómérnök, okl. külkereskedelmi üzemgazdász tagtársunknak, a Magyaróvári Timföld- és Műkorundgyár csoportvezetőjének, a fémkohászati szakosztály helyi szervezete titkárának, *Dóra János* okl. kohómérnök tagtársunknak, a Szalaker Kft. műszaki igazgatójának, az öntészeti szakosztály helyi szervezete titkárának, *Fehér Ernő* okl. bányamérnök tagtársunknak, a Lencsehegyi Szénbánya Kft. ügyvezető igazgatójának, a bányászati szakosztály dorogi helyi szervezete vezetője tagjának, dr. *Lengyel Károly* okl. kohómérnök tagtársunknak, a Fondex Kft. műszaki igazgatójának, az öntészeti szakosztály titkárának eredményes munkájukért, *Németh Szabolcs* negyedéves kohómérnök hallgató tagtársunknak az egyetemi osztály hagyományápolási munkájában kifejtett aktív munkájáért, *Szabó Ferenc* okl. villamosmérnök szaktársunknak, a Tronix Irányítástechnika Rt. műszaki igazgatójának a bányászati szakosztály munkájának segítségével, dr. *Szalay Gyuláné* okl. kohómérnök tagtársunknak, a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés főosztályvezetőjének a vaskohászati szakosztály történeti bizottságában végzett munkájáért, *Vassné Hajdú Ottilia* okl. olajmérnök tagtársunknak, a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály nagykanizsai helyi szervezete gellénházi üzemi csoportja vezetőjének kimagasló egyesületi tevékenységéért.

Tisztelt közgyűlés! Hagyományainknak megfelelően most is megemlékezünk azokról a tagtársainkról, akik több évtizeden át hűségesek voltak egyesületünkhöz és a tagságukat folyamatosan fenntartották. Egyesületünk elnöksége a „**Sóltz Vilmos 50 éves egyesületi tagságáért**” emlékérmet adományozza és tisztelettel köszönti:



Vassné Hajdú Ottilia

Ágotai Béla okl. kohómérnök tagtársunkat,
 Bányász János okl. bányamérnök tagtársunkat,
 Trenyovszki Béla okl. bányamérnök tagtársunkat,
 Hammer Ferenc okl. kohómérnök tagtársunkat, tiszteleti ta-
 gunkat,
 dr. Horváth László Józsefokl. bányamérnök tagtársunkat,
 dr. Kassai Ferenc okl. bányamérnök tagtársunkat, tiszteleti ta-
 gunkat,
 Kreflik Gábor okl. bányamérnök tagtársunkat, tiszteleti tagun-
 kat és
 dr. Szőke László okl. kohómérnök tagtársunkat, tiszteleti ta-
 gunkat.

Tisztelt közgyűlés! Egyesületünk elnöksége a **Sóltz Vilmos 40 éves egyesületi tagságért** emlékérmeket 23 jubiláló tagtársunknak, név szerint Aleva János okl. bányamérnök, Baross József okl. bányamérnök, Benke István okl. bányamérnök, Bese Vilmos okl. bányaiipari gazdasági mérnök, Gruber Imre okl.



Bese Vilmos

kohómérnök, Juhász János okl. kohómérnök, Kocsis István okl. kohómérnök, Kozma Rezső okl. bányagépészmérnök, id. Lohrmann Ervin okl. bányamérnök, Lux Aladár okl. bányamérnök, Makrai István okl. bányamérnök, Mayer János okl. vegyészmérnök, Mészáros Ágota okl. bányamérnök, Mokri Pál okl. kohómérnök, Nagy Ferenc okl. vegyészmérnök, Nagy György okl. bányamérnök Nyiznyánszki Tibor okl. kohómérnök, Or-

bán Tibor okl. bányamérnök, Pálfi Attila okl. bányamérnök, Rem Lajos okl. bányamérnök, Salamon Miklós okl. bányamérnök, dr. Sziklavári János okl. kohómérnök és Varga Albert okl. bányamérnök tagtársunknak adományozta.

Megköszönöm tisztelt elnökünknek a kitüntetések átadását. Az érembizottság reméli, hogy az éremre jogosultak közül nem hagyott ki senkit sem. Ha valaki mégis kimaradt volna, szíves elnézését és jelentkezését kérjük.

Tisztelt közgyűlés! Most pedig az érembizottság vezetője 14 évi bizottsági munka elvégzése után elköszön. Megköszönöm a szakosztályoknak, az érembizottság tagjainak, hogy a munkámban segítettek. Külön is megköszönöm az egyesület hivatali apparátusának segítőkéz munkáját. Az érembizottság előterjesztésének végére érve engedjék meg, hogy az új tiszteleti tagjainknak és minden kitüntetett tagtársunknak az érembizottság nevében gratuláljak, további jó munkát, sikereket, jó egészséget és mindenkinek jó szerencsét kívánjak!

A kitüntetettek nevében dr. Faller Gusztáv mondott köszönetet:

Tisztelt küldöttközgyűlés, tisztelt elnökség! Néhány hónap múlva lesz fél évszázada, hogy először léptem át az egyesület küszöbét. Kamaszgyerekként apámmal mentem a háború pusztította Lónyay utcai helyiségbe, lehetséges mértékig rendbetenni azt. Azóta kisebb megszakításokkal folyamatos, néha nem felhőtlen, de alapvetően örömteli a kapcsolat az egyesülettel, amely életem része, szakmai tevékenységem egyik színtere lett. Így érthetően nagy jelentőségű számomra – még ha meg is kellett hozzá öregednem –, hogy méltónak találtak a tiszteleti tagságra. Engedjétek meg, hogy megköszönjem ezt mindazoknak, akiket illet, egyszersmind – bár nincs tőlük felhatalmazásom, de remélem hozzájárulnak – kitüntetett társaim köszönetét is tolmácsoljam. Úgy gondolom, mindannyiunknak jólesik ez az elismerés, amely egyúttal erősíti kötődésünket is az egyesülethez, és talán még új ösztönzést ad arra, hogy erőnk szerint tovább szorgoskodjunk érte és szakmáinkért.

Dr. Faller Gusztáv köszönő szavai után, elnökünk dr. Imre Józsefnek, az alapszabály-bizottság vezetőjének adta meg a szólási lehetőséget, aki az alábbi előterjesztést tette:

Tisztelt közgyűlés! Tisztelt elnökség! Történelmi méretekben is jelentős változások korában élünk, egy szakmai társadalmi szervezet ezeket a változásokat csupán úgy képes súlyos megrázkódtatások nélkül túlélni, ha rendelkezik erős történelmi és erkölcsi gyökerekkel, társadalmi érdekeket megjelenítő célokkal, valamint ezekért munkálkodni, illetve áldozatot vállalni kész tagsággal. Az egyesület történelmi gyökereit, céljait az elmúlt 100 év eseményei formálták napjaink munkáit is döntően meghatározó értékké. Jelenlegi munkánkat, mindennapi egyesületi tevékenységünket azonban az egyesület és környezete, az egyesület és a tagság, valamint a tagok egymás közötti kapcsolatai határozzák meg. Ennek a kapcsolatrendszernek tartalmi kérdéseit a tagsággal közösen a most leköszönő elnökség vizsgálta, és figyelemre méltó eredményeket ért el.

Azonban az új elnökségnek is marad bőven kihívás és tennivaló. A környezeti és tagsági kapcsolatrendszer egyik alappillére az egyesület alapszabálya. Az elmúlt években az alapszabály többszöri változtatásával igazítottuk az egyesület működési kereteit a gyorsan változó környezeti feltételekhez. Az egyesület jelenlegi alapszabálya az elnökség és az alapszabály-

bizottság állásfoglalása szerint is túlszabályozot, nem kellően rugalmas, gyakori módosításra szorul, ezért teljes átdolgozás, korszerűsítése szükséges. Olyan új alapszabályt kell alkotni, amely az egyesület haladó hagyományaira épül, igazodik a változó társadalmi-gazdasági környezethez. Elnökségi állásfoglalás szerint az alapszabály teljes átdolgozása akkor célszerű, amikor a külső törvénykezési, jogalkotási keretek világosan kirajzolódnak, valamint az egyesület megújuló működésének alapvető kereteiben egyetértésre tudunk jutni. Ezek várhatóan a most kezdődő választási ciklusban tisztázódnak. Ezért a leköszönő elnökség jelen közgyűlésre nem tartotta célszerűnek az alapszabály teljes körű átdolgozását. Két kisebb módosítást azonban kezdeményezett az elnökség. Az egyik javaslat az alapszabály 6. paragrafusának 2. pontjában megfogalmazott azon korlátozásra vonatkozik amely szerint egymást követően ugyanarra a tisztségre csak kétszer választható meg egy egyesületi tag. Az utóbbi napokban lezajlott helyi szervezeti és szakosztályi választásokon azonban a tagság kezdeményezte, hogy ezt a korlátozást szűkítsük csak a közgyűlés által választott tisztségekre, tehát helyi szervezeti és a szakosztályi funkciókra ne vonatkozzon.

Ezért a javaslat szerint a 6. paragrafus 2. pontja így módosulna: A magyar állampolgárságú egyéni és tiszteleti tag bármilyen tisztséget betölthet, de a főszerkesztő kivételével egymást követően ugyanarra a közgyűlés által választott tisztségre csak kétszer választható meg.

A másik módosító javaslat a leköszönő elnökkel kapcsolatos. Nagyon sok külföldi, de már számos hazai társadalmi, szakmai szervezet is a leköszönő elnök tapasztalatainak, kapcsolatainak további hasznosítása érdekében megteremtette ennek alapszabály által rögzített, szervezett kereteit. Ezekben a szervezetekben létrehoztak egy exelnöki funkciót, amely biztosítja a leköszönő elnök további aktivitását. Ezért a 17. paragrafust a következő pontokkal javasoljuk kiterjeszteni 4. pontként: A leköszönő elnököt a következő elnökváltásig az exelnöki cím illeti meg. Az exelnöki tisztség nem hosszabbítható meg és nem ruházható át. Ha a jogosult az exelnöki tisztséggel nem kíván élni, a funkció betöltetlen marad. Korábbi elnökök a cím viselésére nem jogosultak. 5. pont: Az exelnök az elnökség és az elnökségi ügyvezetőség tagja. 6. pontként: Az exelnök az elnökség által meghatározott hatáskörrel rendelkezik, illetve feladatköröket lát el, valamint az elnökség, illetve az elnök által meghatározott esetekben képviseli az egyesületet. Ez a változás a 6., 9., 14. és 15. pontokban testületi felsorolásnál az exelnöki funkció felvételét teszi szükségessé. Köszönöm a figyelmet, és kérem e javaslatok elfogadását a tisztelt közgyűléstől.

A tisztújító közgyűlés elfogadta az alapszabályt módosító javaslatokat, majd felmentette az egyesület leköszönő elnökségét és a közgyűlés további vezetésével Szabó Ferenc okl. bányamérnököt bízta meg.

A szünet után az elnökségi asztalnál a közgyűlést megelőző napokban újonnan választott szakosztályelnökök, valamint a szavazatszámláló bizottság és a jelölőbizottság elnökei és Szabó Ferenc foglalt helyet. Szabó Ferenc bevezető szavai után dr. Károlyi Gyula, a jelölőbizottság vezetője először a közgyűlést megelőző napokban a szakosztályi közgyűléseken megválasztott vezetők nevét ismertette:

A bányászati szakosztály új elnöke: Kovács Lóránt, titkára: Kovács János

Az egyetemi osztály új elnöke: Böhm József, titkára: Kovács Árpád a Fémkohászati szakosztály új elnöke: dr. Hatala Pál, titkára: Balázs László

A kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály új elnöke: Ósz Árpád, titkára: Kovács János

Az öntészeti szakosztály elnöke: Szombatfalvi Rudolf, titkára: dr. Lengyel Károly

A vaskohászati szakosztály új elnöke: Szabó József, titkára: dr. Grega Oszkár.

A szakosztályok tagozódásai szerint a helyi szervezetek, illetve a szakcsoportok megalakítása mellett azok vezetőinek a megválasztása is megtörtént.

A jelölőbizottság vezetője ismertette a közgyűléssel a tisztújítás szempontjait, a jelölteket és a jelölés indítékait. A tisztújító közgyűlés elfogadta a jelölteket és titkos szavazással az alábbi tisztségviselőket választotta meg:

Az egyesület elnöke: dr. Fazekas János

főtitkára: dr. Tardy Pál

főtitkárhelyettese: Molnár István

alelnökei: Hangyál János, Havasi László, Horváth Csaba, dr. Károlyi Gyula, dr. Mezei József, Vass László

A BKL főszerkesztői: dr. Csaba József (Kőolaj és Földgáz), Pantó Dénes (Bányászat), dr. Verő Balázs (Kohászat)

Az ellenőrző bizottság vezetője: Kiss Csaba, tagjai a bizottságnak: Farkas Lajos, Fehér László, Götz Tibor, Kovacsics Árpád, Mayer János, dr. Szepesi József

A fegyelmi bizottság vezetője: Várhelyi Rezső, tagjai a bizottságnak: Barabás László, dr. Csák József, dr. Czékkel János, dr. Herendi Rezső, Szilágyi Imre, dr. Tamási István

A szavazatszámlálás alatt a főtitkári beszámolóhoz lehetett észrevételeket tenni. Szabó Ferenc először dr. Bakó Károlynak adott szót:

Tisztelt elnök úr, tisztelt közgyűlés! A hozzászólásom tulajdonképpen egy indítvány és kifejezetten a főtitkári beszámolóhoz, illetve az egyesület további életével, fennmaradásával kapcsolatos észrevételekhez fűződik. Meggyőződésem, hogy az egyesület jövője csak akkor képzelhető el, hogyha tényleges funkciója lesz. És a főtitkári beszámolóban volt is erről szó. A főtitkári beszámoló foglalkozott azzal, hogy mit kell tenni az egyesületnek annak érdekében, hogy a jövőben is jöjjenek hozzánk a bányá- és a kohómérnökök, a szakmában dolgozók, és ne folytatódjon az a különbözőképpen megítélhető folyamat, amelynek eredménye az, hogy fele annyian vagyunk, mint néhány évvel ezelőtt. Meggyőződésem az, hogy az egyesületnek tovább kell haladnia a megkezdett úton, tovább kell szolgálnia tagjainkat, vállalatainkat, az egyetemes magyar bányászatot, kohászatot és folytatni kell a konferenciák, tanulmányutak szervezését. Azokat a vállalkozásokat, amelyeket korábban elkezdtünk és én ilyen vállalkozásnak tekintem pl. a legutóbbi augusztus végi rendezvényt is – a miskolc-kassa-nagybányai rendezvényt –, amely gyakorlatilag olyan utat mutatott meg az egyesület tagjai előtt, amely a jövőben feltétlenül követendő, és talán utólag is még el lehetne ismerni az egyetemet azért a hihetetlen erőfeszítésért, amivel ezt a rendezvényt sikeresen lebonyolította, eltekintve attól, hogy a kiadványban az öntvénygyártásról nem igazán esett szó. Az ilyen rendezvényekkel akkor leszünk igazán eredményesek, ha az egyesületbe hívjuk, várjuk a fiatalokat, és itt hívja 58 valahány év az elnökség átlagos életkora és most a legközelebbi elnökségé meg 52 lesz. Az lenne jó, ha 30 valahány lenne, meg 35 meg 40, de ez nem jelenti azt, hogy csak

a fiatalokkal, az idősebbekkel is együtt kell működni. Jó hatásokkal akkor érhetjük el, hogy az egyesület megéri a következő éveket, hogyha társadalmi tevékenységünket, tehát a rendezvényeket, ahol mindannyian ott vagyunk és szeretünk ott lenni, és nemzetközi kapcsolatainkat bővítjük, és a régi világban tényleg ragyogóan működő nemzetközi kapcsolatokat újra felélénkítjük. Ezért indítványom egy mondatban a következő: a közgyűlés bízta meg az újonnan alakuló elnökséget azzal a feladattal, hogy dolgoztassa ki megfelelő szervezeti körülmények megteremtésével az egyesület egységes, összehangolt külkapcsolati munkásságának hosszabb távú elképzeléseit.

Kiss Csaba:

Tisztelt tisztújító közgyűlés, kedves kollégák, elnök úr, barátaim! Mindenek előtt hangsúlyozni kívánom, hogy semmiféle felszólamlási kényszerem nincs. Öncélúan beszélni egyetlen közösség előtt sem szabad, itt pedig kiváltképp bűn. Senki és így én sem vagyok képes néhány percben alapgondjainkról meghatározó jelentőségűt, igazán követendő mondatni, egyetlen dolgot azonban – a tévedés veszélyét is vállalva – röviden megkísérlek taglálni. Ez az egy dolog pedig résztema, az ezerszer körüljárt megújulás témája. Voltaképpen kezdetől fogva szószólója voltam a megújulási törekvéseknek, szándékoknak, ami értelemszerűen a választott eljáróság összetételének megújulásával kellene, hogy kezdődjön, együtt járjon. Erre mondhatja bárki tagjaink közül, akik most nincsenek itt, azokról beszélek, akik vidéki tagjaink és a tagdíjfizetők, hogy és mi történt, mi fog történni? Ugye, hogy csak a kártyák újraelosztása lett túlnyomórészt ugyanazon játékosok között. Súlyos és igazságában is méltatlan vád. Kedves barátaim! Röviden és egyszerűen szólva tudomásul kell vennünk, hogy valójában kevés a foka. Volt már szó feltételekről, de én azt mondom, villámgyorsan fussuk csak át, melyek az alapfeltételek nálunk egy egyesületi előjáró számára? Természetes, hogy rátermett, elismert, közismert, jó kapcsolatteremtő, jó szervező, másokért önzetlenül, gyakorlatilag javadalmazás nélkül tenni tudó, akaró emberekre van szükség, akik azért egyben menedzserek is legyenek, szponzorlehetőséget rejtő területen felső vezetők, igazgatók, lehetőleg vezérigazgatók legyenek, akiknek azért természetesen legyen megbecsült egyesületi vezetői előéletük, tapasztalatuk, hozzávaló lelkesedésük, szabad idejük, mozgásterük, szolgálati kocsijuk (ami nem robban le, mint az enyém most, ahogy jöttem ide), budapesti lakásuk, természetesen beszéljenek 1-2-3 világnyelvet, nem árt a tudományos fokozat sem, föltétlenül bírják a tagság bizalmát, tiszteletét és a tetejébe, ha lehet, legyenek ifjonti erőttől duzzadó fiatalok, vagy legalábbis igen aktív középkorúak. Barátaim! Valljuk be: ilyen ember vagy nincs, vagy megnyerhetetlen, vagy ha valaki közelítené ezeket az elvárásokat, akkor holtbiztos, hogy már régen nem képes egy csepp időt sem szánni ilyesmire. Mi marad? Igenis azok, akik szívvel-lélekkel mellettünk állnak, akiket ismerünk, akiket tisztelünk, akikben bízunk és szeretnénk bízni, s ezek zömmel ugyan ki mások lehetnének, mint bizony a régi játékosok. Ismerve a listát, igenis mondható, hogy jószerével vannak új arcok. Ne fanyalogjunk, merjünk bízni bennük, egyszerűen tisztességtelen csípőből kétségbe vonni eleve a jó szándékot régítől és újtól egyaránt. Bárki mondhatja, legyinthes erre: ezek is általánoságok. Csakhogy mindezt másképp megközelíteni nem lehet, nagyképűség lenne. Mi a lényeg? Legyen egyesületünk, legye-

nek méltó előjáróink, akik ezt segíteni tudják. Ne bántódjék meg senki, de tényleg könnyű azt mondani tagságunk soraiból, amiről beszéltem, hogy az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület nem lehet két-háromszáz mégoly tiszteletreméltó kolléga, jó barát tulajdona. Kérnem kell újra, hogy ne sértődjön meg egyikünk sem, de a vidéki többség számára – lerágott csont mivoltának dacára – néha nagyon elszomorító, sőt taszító a Budapest központúság (budapesti lakással rendelkezzen föltétlen, különben nem érdemes rábízni) stb. stb. úgy mindenesztől ez a témakör.

Hadd mondjam ki, hogy ez a legrosszabb esetben szakadáshoz is vezethet. Látnunk kell ugyanakkor, hogy most minden korárbittól több a fővárostól távolabb lakó tisztségviselő, akik igenis vállalják ezt a többletet, és ez jó. Változatlanul merem állítani, hogy az eredendő egyesületi célok, értékek a legfontosabbak és a legértékesebbek. Igenis az összetartozás, igenis a semmivel össze nem hasonlítható szakmai barátság, amely manapság szakmáinknak egyetlen igazán irigyelhető értéke. Tán nem túlzás, megtartó vonzereje is. Dehogy minősítem ezzel vissza tudományos és elméleti tevékenységünket, csak hangsúlyozom, hogy az igazi pluszt az jelenti, ami megkülönböztet bennünket a többi szervezettől, szakmától, iparágától, a rendezvények előtti, utáni beszélgetéseink hangulata most is. Igenis a szakestek hangulata. Az egymásra találások, a szakmáinkra oly jellemző rangkorság nélküli érdeklődés, tisztelet, egymás becsülése, és higgyünk benne, hogy erre az egyedülálló pluszra építhető minden, ha nem veszítjük el. Ez pedig lehetetlen, nem tudjuk elveszíteni, ezért maradunk szívünkben bányászok vagy kohászok örökké, bármiből is kell megélni közben. Azt kívánom, hogy új-régi előjáróságunk ezt a meglévő óriási pluszt, eltagadhatatlan és hál' istennek elfojthatatlan belső kincset ápolva építkezzen és munkálkodjék, hogy minden tagunk egyszerűen szólva jól érezze magát köztünk, mert ez a legfontosabb. Nagyon kérem, ne érjen olyan vad – úgylis fog –, hogy kvaterkázó, sörözgető, nosztalgizáló, kedélyes asztaltársasággá való zsugorodásunkat vázoltam most fel, mert ez igaztalan lenne. Hadd ismétlem meg: az általam kapkodó módon méltatlan szavakkal megfogalmazott pluszra építhető fel minden, mert igenis tudunk figyelni egymás cikkeire, előadásaira, rendezvényeire, sikereire, tudjuk egymást menedzselni, ha akarjuk. Nincs időm (elnök úr mondotta), be kell fejeznem. Kívánom, hogy tényleg merjünk becsülni egymást és igenis merjünk bővebben, bátrabban nyúlni a szakmaszeretet és az ebből adódó, merítő barátság még mindig kimeríthetetlen tárházába. Most tényleg bárki mondhatja: szép, szép, de végtére is hogyan? Úgy, hogy elhisszük társainknak, akiket választottunk, vagy akikben újra megbízunk, hogy valóban jót akarnak. Úgy, hogy ők nem terhes hivatalnak, hanem baráti bizalomnak fogják fel tisztüket, úgy, hogy legalább e nemes körben juszt sem kezdjük ki egymást az első pillanattól fogva, ahogy a cégeknél szokás, és akkor az összes létező, nemtelenül gonosz anyagi, megélhetési gondtömeg dacára sem lehet kétséges szeretett egyesületünk fennmaradása. Úgy legyen!

Dr. Kovács Miklós:

Tisztelt küldöttközgyűlés, mélyen tisztelt prezídium! Én egy bejelentéssel szeretnék élni. Ez évben ünnepeljük a dunaujvárosi főiskolai kar 25 éves jubileumát. Ennek kapcsán a főiskolai kar szűkebb vezetése, kari tanácsa, valamint a magam nevében is tisztelettel szeretném meghívni a bányász-, illetve

a kohásztsadalmat erre az ünnepségre, hogy velünk együtt ünnepeljenek. Ennek az ünnepségnak az időpontja Dunáujvárosban november 11-e és 12-e. Széles körű programot tervezünk, úgy ítéljük meg – legalábbis az előjelekből – a város is velünk együtt fog ünnepelni, a Vasmű is velünk együtt fog ünnepelni és nagyon szeretnénk, ha ebből nem rekesztenénk ki a szakmát sem. Én mindenkit kérek, hogy szíveskedjen a szűkebb tagtársi területeken reklámozni ezt a lehetőséget, és aki egészen komolyan vesz engem és konkrétan szeretne jelentkezni, én tudok jelentkezési lapot adni, akinek ezt még nem tudtam megtenni.

Dr. Pilissy Lajos:

Tisztelt elnök úr, tisztelt tisztújító küldöttközgyűlés! Úgy jelentkeztem be hozzászólásra, hogy a taglétszám és a tagsági díj ügyében kívánok hozzászólni, nem első ízben. A korábbi közgyűléseken is már megtettem. De mivel semmi foganatja nem volt, egy-két gondolatot, gondolom, hogy elmondok, hátha az új elnökség, az új vezérkar valamit magáévá tesz ebből. A szakosztály vezetősége megbízásából másfél éve foglalkozom azzal, hogy vizsgálom a taglétszámváltozás, a tagdíjbefizetéseket.

Később ez oda terebélyesedett ki, hogy múlt év végétől kezdve Schmidt György ügyvezető igazgató úr fölkérésére ez a vizsgálódás általam gyakorlatilag majdnem az összes szakosztályra kiterjedt, kivéve a bányászati szakosztályt. Amit az egyes szakosztályok leírtak taglétszámukról, az nagyon optimista adat. Ha átnézzük a kartonokat, akkor kiderül, hogy ezek az adatok, hogy úgy mondjam, nem egészen stimmelnek. Lényegesen alacsonyabbak. De ezt ne fogjuk fel tragédiának, mert ez nem baj. Mi, bányászok, kohászok, még mindig, tavaly is elmondtam, a tonnaszemlélet, a nagy számok bűvöletében élünk. Ha mi lecsökkentjük a létszámunkat, vagy az automata lecsökken akár kétezer főre, az nem tragédia. De az a kétezer fő legyen fiatalított és legyen aktív létszám, nem pedig egy passzív, nagy hatalmas tömeg. Tehát ennyit a létszámról. Véleményem szerint el kell beszélgetni a tagokkal. El kell beszélgetni elsősorban a jövő utánpótlásával, az egyetemi és a főiskolai osztályon lévő tagokkal, akiket mind az egyetemi osztály cégére alatt tartanak nyilván a rendszerben, és őket meggyőzni arról, hogy kapcsolódjanak be az egyesületi életbe, a mi szakmai életünkbe. Ennek egy olyan hiányzó láncszeme van, amelyet kissé félve említék. Élesszük újjá az ifjúsági kört, ahol megvolt ez a nevelés szervezett formában. Kérem a következő elnökséget, hogy ezt vegye fontolóra.

Sándor József a munkanélküliség problémakörével foglalkozott. A politikusok sokszor ellentmondó nyilatkozatai alapján elég ködös kép alakult ki a munkanélküliségről. A gyakorlatban is ellentmondásos a helyzet. Jó lenne ebben a kérdésben is tisztán látni. E néhány sorban foglaltuk össze Sándor József tagtársunk mondanivalóját.

A hozzászólások lezárása után dr. Csaba József, a határozatszövegező bizottság vezetője terjesztette elő a határozati javaslatot.

Tisztelt elnökség, tisztelt küldöttközgyűlés! Határozati javaslatunk a következő:

I. A leköszönő elnökségnek a közgyűlés elismeréssel adózik az egyesület gazdasági, pénzügyi egyensúlyát megőrző erőfeszítéséért, továbbá elismeri és méltányolja a nehéz helyzetben lévő szakmáink következetes érdekképviseletében és a hagyomány ápolásában kifejtett áldozatos munkáját.

2. Az egyesületi életet vonzóvá kell tenni elsősorban a fiatalok részére. Keresni kell ehhez az új működési formákat. Továbbá törekedni kell a tagság megtartására, a gazdasági átalakulási folyamat során „elveszett tagok” felkutatására.
3. A megkezdett taglétszám és tagdíjfizetés rendszeres felülvizsgálatával javítani kell a tagdíjfizetési morált.
4. A vállalatok, intézmények és vállalkozások számára szolgáltatásainkkal vonzóbbá kell tenni a jogi és pártoló tag tagsági státust. Évenként többször felül kell vizsgálni a pártoló és jogi tagjaink rendszerét, különös tekintettel a közben kialakuló új vállalkozásokra.
5. A hozzászólásokban elhangzott, de a határozati javaslatban nem szereplő indítványokat az új elnökség tűzze napirendre és elfogadás esetén iktassa intézkedési tervébe.

A határozatszövegező bizottság javaslatát a közgyűlés kézfeltartással határozattá emelte.

A határozati javaslat elfogadása után Szabéni Ferenc egyesületünk új elnökének, dr. Fazekas Jánosnak, adta meg a szót:



3. kép. A megválasztott elnök megköszöni a bizalmat

Tisztelt küldöttközgyűlés, hölgyeim és uraim, kedves barátaim! A megválasztott új vezetőség és a magam nevében nagy tisztelettel köszönöm a megelőlegezett bizalmat és azt kérem tőletek, hogy legalább olyan intenzitással, olyan tenniakarrással segítsétek az elkövetkezendő ciklusban a munkánkat, mint ahogy az történt a szakosztályi küldöttgyűléseken és történt ma, ezen a küldöttgyűlésen. Sok minden elhangzott itt a mai nap során a meghívott vendégek részéről, a küldöttközgyűlés résztvevői részéről az egyesülettel, a jövőnkkel, az ágazattal, a szakmánkkal kapcsolatosan. Én azt hiszem, ezek közül talán az egyesület szempontjából az egyik és legfontosabb, amit ki kell emelni, az, amit Soós Károly Attila, az Ipari és Kereskedelmi Minisztérium politikai államtitkára mondott itt el, és amely többek között tartalmazta azt, hogy számítanak az egyesület szakmai véleményére, igénybe kívánják venni, s azt hiszem, hogy ha ennek az elvárásnak meg akarunk felelni és meg tudunk felelni, akkor már eleget tettünk a szakmával szembeni kötelezettségünknek. Én azt kérem tőletek, hogy ebben a szakmai munkában, amely nemcsak az egyesület keretei között, hanem a mindennapi tevékenységünk során is kötelez bennünket, meg tudjunk felelni. Én bízom benne, hogy ez így lesz. És ebben a munkában, még egyszer hangsúlyozom, bármilyen jó elnökség, bármilyen választott tisztségviselő

vannak, nem lehet eredményt elérni, ha nincs mögöttünk a tagság, nincs mögöttünk a tagság tenniakarása, aktivitása. Én a szavazati arányok figyelembevételével úgy érzem, hogy most bírjuk a bizalmatokat. Ígérem a magam nevében és természetesen remélem, hogy ígérhetem a többi tagtársam nevében is, hogy a szándék mellett a tenniakarás és az eredményes munkára való törekvés fogja jellemezni munkánkat az elkövetkezendő három évben. Én még egyszer köszönöm a bizalmat és kívánom, hogy együttes munkánk eredményeként a szakma, az ágazatok mindannyiunk elvárásának megfelelően felvirágozzanak.

Köszönöm szépen a figyelmet és hadd folytassam akkor most már elnökként, elnöki teendőként a közgyűlés lezárását, befejezését. Ezennel tisztelettel bejelentem, hogy a Dunaferr Rt. vezetése, valamint egyesületünk leköszönő elnöksége fogadásra hívja meg a küldöttközgyűlés valamennyi résztvevőjét, ahol el fog hangzani exelnökünk kupabeszéde is. Én ehhez a fogadáshoz, baráti beszélgetéshez kívánok mindenkinek jó szórakozást, kellemes baráti beszélgetést, és befejezésül énekeljük el himnuszainkat.

Jó szerencsét!

KÜLFÖLDI HÍREK

A Wintershall AG jelentősen fejlesztette földgázipari tevékenységét

A Wintershall AG. orosz partnerével, a Gazprommal együtt 1993-ban jelentősen kifejlesztette földgázipari tevékenységét. A WINGAS a tervezett szállítási kezdés időpontja előtt 1 évvel előbb elkezdte a MIDAL csőtávvezeték mentén lévő fogyasztók részére a gázszolgáltatást, és augusztusban megkezdheték a rhedeni föld alatti gáztárolóba a párnagáz besajtolását. A gázimport az egykori Szovjetunióból [a Wintershall Erdgas Handelshaus GmbH (WIEH) útján], valamint a brit Északi-tengerről a korábban megkötött szerződés alapján folyt. A beruházás összege, melyet a WINGAS a földgázprojektekre fordított, – s amelyekben a Gazprom 35%-ban részes –, 1993-ban 3,2 Mrd DM volt. Szakértők úgy ítélik meg, hogy K-Európában a földgáz-kereskedelmet sikeresen lehet bővíteni. Az előző évhez viszonyítva a földgáz-értékesítés K-Európában kerekén 80%-kal nőtt, ami mintegy 4 Mrd m³ földgázmennyiségnek felel meg. A Gazprommal kötött közös vállalkozás keretében a földgázszállítások összesen 46%-kal növekedtek és összesen 8 Mrd m³-t értek el. Ebből a mennyiségből 51% a német piacra jutott.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1993. máj.

Az Enterprise Oil kutatófúrást kezd a Fekete-tenger romániai szakaszán

Az Enterprise Oil azon három nagy nyugati vállalat közé tartozik, melyek már koncessziót kaptak Romániában kutatási és fúrási tevékenységre. Az Enterprise a következő években mintegy 50 M \$ beruházást irányoz elő Romániában.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. ápr.

Maradék anyag újraértékesítésére üzemet épít a LAUBAG

Az ABB Lummas Crest GmbH, Wiesbaden megbízást kapott egy maradék anyagot újraértékesítő üzem generáltervezésére a Lausitzer Braunkohle AG (LAUBAG)-tól a Schwarze Pumpe kombináthoz. Az üzem 1994-től 1996-ig kell felépíteni a LAUBAG üzemi területén. A megbízás szerint az üzembe bele kell kapcsolni a meglévő elgázosító üzemeket és hasznosítani kell a szénelgázosításban rendelkezésre álló know-how-kat. A tervezett beruházás több 100 M DM összegre becsülhető. Az üzemben a LAUBAG elgázosítási technológiáját alkalmazzák, hogy pl. műanyagokat, megszáradt és nedves derítőiszapokat, egyéb szilárd maradék anyagokat, valamint olajokat, olaj-víz keverékeket, porokat és iszapokat értékesítsenek újra. A szilárd maradék anyagok újrafeldolgozása szintézisgázzá barnaszén hozzákeverésével

fog történni. A tisztított gáz gazdaságilag eladható terméké lesz feldolgozva. Tervezik kombinált erőműben való értékesítését is, valamint a szintézisgáz értékesítését gipszlemezek és metanol előállítására. További melléktermékek is keletkeznek, mint pl. kén, hamu/salak az útépitéshez, valamint dúsított CO² is.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. máj.

Az „Aral” név 70 éves

Az „Aral” néven világszerte ismertté vált szuperüzemanyag 70 évvel ezelőtt indult el útjára. A kiinduló időpont 1924 volt, amikor olyan új üzemanyagot fejlesztettek ki, amelynek különlegesen jó volt a kopásállósága, és kitűnt nagy teljesítményével is. Az új termék nevét a fő alkotóelemek első betűinek összekapcsolásával határozták meg (aromások és alifátok).

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. ápr.

Osztrák–cseh együttműködés a gázszolgáltatás területén

Az Energieversorgung Niederösterreich (EVN) a még jelenleg általi tulajdonú dél-morvaországi Jihomoravske Plyne (JMP) gázszolgáltató vállalattal kooperációs szerződést kötött know-how átadásáról, kereskedelmi és műszaki téren tapasztalatcseréről. A JMP kerekén 7400 km vezetékhalózzal rendelkezik, és mintegy 400 000 ügyfelet lát el évente kb. 2 Mrd m³ földgázzal. A JMP ez évben várható privatizálásában az EVN 20%-os aránnyal kíván részesedni. Gondolnak egy gáztávvezeték építésére Alsó-Ausztria felé, valamint egy közös gáztároló megvalósítására is.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. ápr.

Nagy beruházások Kelet-Németországban

Az öt új szövetségi tartományban a gázipar nagy beruházási összeget bocsátott rendelkezésre a földgázellátás kiépítésére. A BGW (a Német Szövetségi Gáz- és Vízipari Szövetség) adatai szerint 1991-ben és 1992-ben összesen több mint 4,5 Mrd DM-t használtak fel és 1996-ig további 8,65 Mrd DM értékű beruházási ráfordítást terveznek. E ráfordítások keretében elsősorban a városi gázzal földgázzal való átállítás, valamint új gázcsőhálózatok és tárolókapacitások építése valósul meg.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. máj.

Turkovich Gy.

A márgák és az általuk okozott problémák a fúrési öblítőfolyadékokban

SARUSI TIBOR

ETO: 622.24.06

Bevezető

Napjainkig sok írás jelent meg a márgákról és agyagokról, az ezek által okozott fúrési nehézségekről. Ezek a cikkek főképpen a fúrástechnológia szemszögéből tárgyalták a problémát. Ebben az írásban szeretném a kérdést egy másik oldalról, nevezetesen a fúrési öblítőfolyadékok oldaláról vizsgálni, kapcsolódva a fúrástechnológiához.

Az öblítőfolyadékok szennyeződései

Egy fúróluk lemélyítése során különböző rétegeket harántol a fúró, amelyekből más-más szennyeződés kerülhet az öblítőfolyadékba, s nem kívánt módon megváltoztatja annak paramétereit. Ezeknek a szennyeződéseknek három fő típusa van, amelyek különösen a vízbázisú iszapokra vannak hatással.

1. Márgák
2. Oldható sók
3. Savas gázok (H_2S , CO_2)

Ezek közül a legfontosabbak a márgák, mivel ezek majdnem minden területen megtalálhatók, és komoly nehézségeket okozhatnak.

Ilyen nehézségek lehetnek a következők:

- Lyukfalbeomlás
- Csőmegszorulás
- Nagyobb forgatónyomaték-igény
- Szilárdanyagtartalom-növekedés az iszapban
- Formációkárosodás márgás homokköveknél
- Szelvényezési és magfúrési problémák
- Rosszul kivitelezett béléscsőpalást- cementezés

Mindezek megnövelik a fúrési és kútkiképzési költségeket és a rájuk fordított időt. Hogy ezek a nehézségek leküzdhetők és a fúrési öblítőfolyadékok jól ellenőrizhetők legyenek, jobban meg kell ismerni a márgákat.

A márgák kialakulása és jellemzői

A márgák az őstengerekből lerakódott üledékes kőzetek, amelyek a kompaktáció által alakultak ki. A víz fokozatosan kipréselődött belőlük, miközben egyre mélyebbre kerültek. A hőmérséklet növekedése a nyomás emelkedésével együtt segítette ezt a dehidratációs folyamatot. Megjelenési formájuk és tulajdonságaik nagyon változatosak, de egy döntő azonosságuk van, hogy mindegyik tartalmaz agyagot. Ezért agyagköveknek is nevezik őket. A következő táblázatban jól láthatók a márgák és agyagok jellemző kémiai összetevői. (1. táblázat)

Tipikus márga- és anyagkompozíciók

1. táblázat

Összetevő	Duzzadásra képes anyagok			Nem duzzadó anyagok	
	márgák	montmorillonit	nontronit	illit	klorid
SiO ₂	58,1	51,47	42,99	49,12	49,12
Al ₂ O ₃	15,4	19,55	7,7	20,58	20,26
Fe ₂ O ₃	4,02	2,77	26,56	8,54	2,35
FeO	2,45	0,19	0,17	1,83	16,92
MgO	2,44	3,73	0,06	3,68	22,06
CaO	3,11	1,74	1,92	0,65	0,75
Na ₂ O	1,3	0,58	0,04	0,5	–
K ₂ O	3,24	0,27	0,06	5,94	–
TiO ₂	–	0,11	0,21	0,87	–
H ₂ O	5,00	17,31	19,52	8,06	11,36
Egyebek	2,31	2,28	0,90	0,23	0,31

A táblázat adatai százalékban értendők.

A táblázat az Encyclopedia Britannica Macropaedia és a Clay Minerals, By R. E. Grim alapján készült. Az adatok reprezentatív jellegűek, az ettől való eltérés speciális márgák esetén lehetséges. A bevezetőben szó volt a márgák kialakulásáról. Érdeemes megvizsgálni a márgák geológiai korát, agyagtartalmát és a tulajdonságaik közötti összefüggést (2. táblázat).

Példák a fúrési nehézségeket okozó márgákra

2. táblázat

A márga neve	Agyagvány-tartalom (tömegszázalékban)			
	Osztálya	Montmo-rillonit	Illit	Klorit
Anahuac	A	40,4	5,5	–
Vermilion	B	25,4	42,0	6,70
Atoka	C	–	38,8	13,0
Midway	C	–	35,0	15,0
Wolfcamp	D	–	14,8	3,2
Kanadai kemény márga	E	–	48,3	8,3

A márgák angol nevei mellé a következő magyarázat szükséges.

Anahuac	Korai miocén	kb. 25 millió év
Vermilion	Miocén	kb. 13–25 millió év
Atoka	Középső karbon	kb. 310 millió év
Midway	Paleocén	kb. 60 millió év
Wolfcamp	Alsó perm	kb. 275 millió év
Kanadai kemény márga	Korai karbon	kb. 330 millió év

Mint látható, a fiatalabb márgák vízzel érintkezve jól diszpergálódnak. Az idősebb márgák általában átalakuláson mentek keresztül, keményebbek maradtak, a víz jobban eltávozott belőlük, megváltozott a rácsszerkezetük, és nagyobb százalékban tartalmaznak illitet, amely kevésbé képes duzzadásra. Ezt jól szemlélteti az 1. ábra.

Ezek az idősebb márgák kevésbé diszpergálódnak vízben.

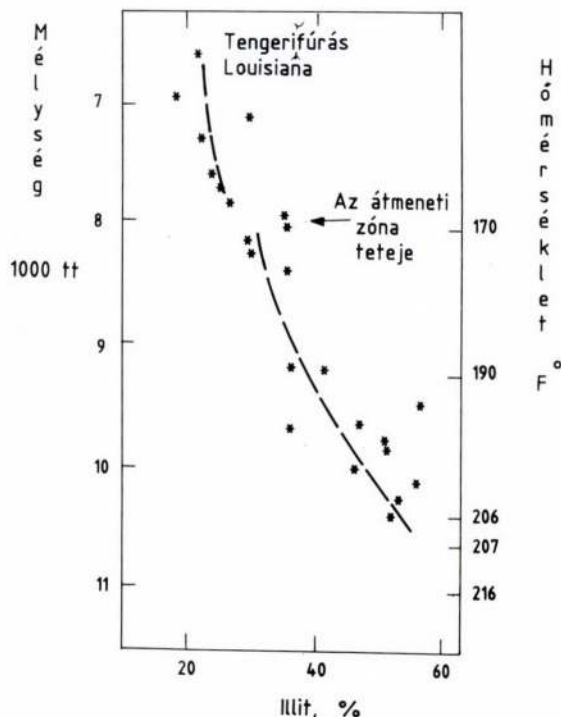
Mint az eddigiekből is kitűnt, nem lehet egyértelmű meghatározásokat tenni a márgákkal kapcsolatban. Mégis, hogy jobban nyomon követhetőek legyenek, különböző osztályokba lettek sorolva, A–E-ig. Ezt, s az osztályok jellemző tulajdonságait a 3. táblázat mutatja be.

A márgák osztályozása

Osztály	A	B	C	D	E
Keményiség	Lágy-képlékeny	Szilárd	Kemény	Kemény-törékeny	Közép-kemény
Metilén kék-kapacitás	20–40	10–20	3–10	0–3	10–20
Vízlekötés	Szabad és lekötött	lekötött	lekötött	lekötött	lekötött

3. táblázat

Rácsszerkezet - illit-tartalom



1. ábra

Víztartalom (t%)	25–70	15–25	5–15	2–5	2–10
Anyagminőség-tartalom	M és kevés I	I és kevesebb M	Főleg I	I és KK	I és kevés M
Agyagtartalom (t%)	20–30	20–30	20–30	5–30	20–30
Sűrűség (g/cm ³)	1,2–1,5	1,5–2,2	2,2–2,5	2,5–2,7	2,3–2,7

A táblázatban szereplő M montmorillonit
I illit
KK kaolin-klorid

Ezek agyagásványok, s különböző kémiai összetételük, és ezáltal jellemzőik vannak.

Az agyagásványok

Az agyagásványok szinte minden öblítőfolyadékban megtalálhatók, akár önként lettek bekeverve, akár a rétegekből szennyeződés formájában kerültek az iszapba. Ezért nagyon fontos ezek megismerése mind az öblítőfolyadék ellenőrzése, mind pedig a fúrási technológia szempontjából.

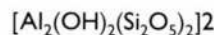
Az agyakok két csoportra oszthatók:

1. Duzzadásra hajlamosak
 - a) Kallóföld
 - Montmorillonit
 - Szaponit
 - Hectorit
 - b) Vermikulit
2. Nem duzzadók
 - Illit
 - Kaolin
 - Klorit

Az 1. csoportba tartozók nagy mennyiségű vizet képesek lekötni, s a hidratációs folyamat közben diszpergálódnak. A 2. csoportba tartozók jóval kevesebb mennyiségű vizet képesek adszorbeálni. A hidratációs folyamatok megértéséhez először az agyakok kémiai összetételét és szerkezetét kell megvizsgálni.

Az agyakok felépítése

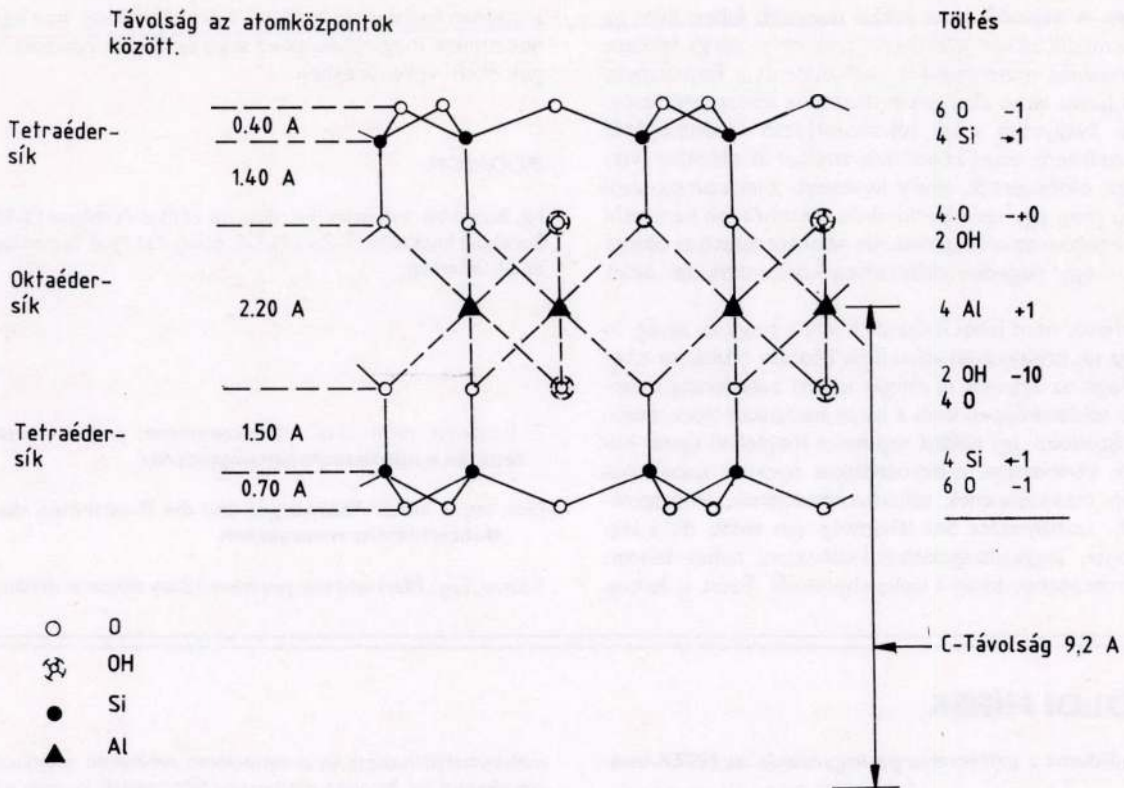
Általában véve agyagsíkokról beszélünk. A kaolin kivételével – amely két síkból áll –, az összes többi három síkból. A két külső között szendvicseként közrefogva a harmadik. A két külső tetraéder rácsszerkezetű, melynek csúcspontjaiban szilícium- és oxigénatomok foglalnak helyet. A középső oktaéder rácsszerkezetű, melynek csúcspontjaiban alumínium- oxigén- és hidroxilgyökök található. Egyetlen cella képlete a következő módon írható le.



Megszámolva az ellentétes töltéseket látható, hogy a molekula kifelé semleges. Egyformán 44 pozitív és 44 negatív töltést tartalmaz. Az eddig elmondottakat jól szemlélteti a 2. ábra.

A külső síkok érdekessége, hogy a tetraéderszerkezet miatt sok üres, szabad hely van a csúcspontokban helyet foglaló atomok között. Ezeknek az üres helyeknek az átmérője 2,8 angström.

Ez jól látható a 3. ábrán. Mindezek után – ismerve az agyak



2. ábra

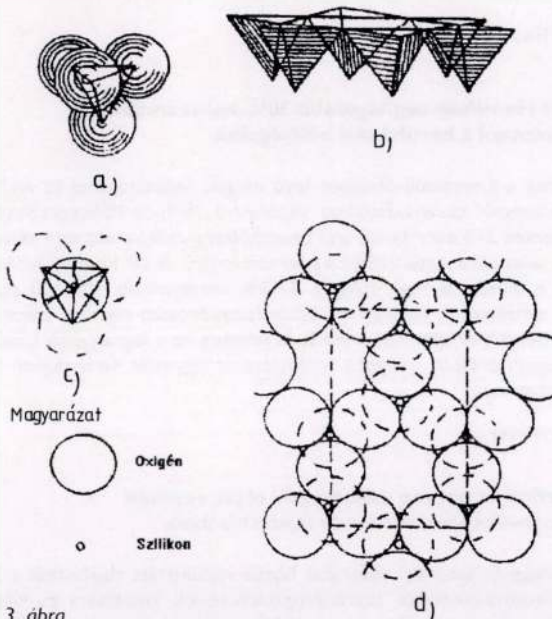
szerkezetét, felépítését – nézzük meg, hogyan történik a hidratáció.

Az agyag hidratációja

Az agyagot alkotó molekulák vízzel érintkezve reakcióba lépnek annak molekuláival. Mivel a víz bipoláris molekulákból áll, a negatív töltésű vége képes elvonni az agyagmolekula külső síkján lévő pozitív töltésű atomokat. Ugyanakkor a vízmolekula pozitív vége vonzódik az így negatív töltésűvé vált agyagmolekula felszínével. Tehát az agyagmolekula körül kialakult egy filmréteg. A hidratált pozitív töltésű atomok – amelyek az agyagmolekulából lettek kiszakítva – még mindig reakcióképesek maradtak az agyagmolekulával. Az előző filmrétegen kívül, attól távolabb, egy másik filmréteget képeznek az agyagmolekula körül. Így az agyagmolekula körül kettős vízburrok keletkeznek. Ezeknek a vastagsága főleg a víz sótartalmától függ. A nem duzzadó agyagok a méretükhöz képest sokkal kevesebb vizet képesek adszorbeálni. Ahhoz, hogy az előbb leírt hidratációs folyamat lejátsszódjon, az agyagmolekulának vízzel kell érintkeznie. Ez a víz a fúrási öblítőfolyadékban van, s három erő is segíti az agyag vízzel való érintkezését. Ezek a következők:

1. Az iszap hidrosztatikus nyomása
2. Az agyag adszorpciós energiája
3. Ozmózisnyomás

Az első akkor játszik szerepet, amikor a túlegyensúlyozott fúrásnál az iszap tömegéből származó hidrosztatikus nyomás nagyobb, mint a réteg pórusnyomása, s a fúrólukfalán képződött iszapleplenyen keresztül víz szűrődik ki a rétegbe. Itt az agyag hidratációs ereje következtében mintegy szívja magá-



3. ábra

hoz a vizet. A második hatás sokkal nagyobb lehet, mint az első. A harmadik akkor jelentkezik, amikor a márga felülete szempermeabilis membránként viselkedik és a formációvíz, valamint a fúrású iszap által tartalmazott víz sókoncentrációja különböző. Nagysága a két sókoncentráció különbségétől függ. Az eredmény maga az ozmózis, amikor az oldószer (víz) áramlása az oldószerből, amely kevesebb oldottanyag-koncentrációjú (só), egy szempermeabilis membránon keresztül – amely átértesztő az oldószernek, de nem átértesztő az oldott anyagnak – egy nagyobb oldottanyag-koncentrációjú oldat felé.

Mint látható, nem lehet megakadályozni, hogy az agyag, illetve márga ne érintkezzen vízzel fúrás közben (vízbázisú iszap esetén). Mégis az agyagok és márgák ismert tulajdonságai alapján nagyon sokféleképpen lehet a káros hatásukat csökkenteni, illetve kiküszöbölni. Így például segíthet a megfelelő típusú öblítőfolyadék kiválasztása, a hidrosztatikus nyomás szabályozása, az iszap összetételének, sókoncentrációjának, ionösszetételének stb. szabályozása. Sok lehetőség van tehát, de a legmegfelelőbbet, leggazdaságosabbat kiválasztani nehéz feladat, s alapos ismereteket kíván a szakemberektől. Ezért is fontos

állandóan foglalkozni ezekkel a problémákkal, hisz egyre többet tudunk meg róluk, és ez segít az általuk okozott nehézségek elleni védekezésben.

IRODALOM

NL Baroid/NL Industries, Inc.: Sources of Mud Problems (3–10. oldal); Borehole Instability (3–7. és 16–22. oldal); Oil Mud Technology (1–12. és 27–30. oldal)

T. Шаруши, горн. инж.: Осложнения, вызываемые мергелями в промывочных жидкостях

Dipl. Ing. T. Sarusi: *Tonmergel und die Problemen die sie im Bohrschlamm verursachen*

T. Sarusi, Eng.: *Marl and the problems they cause in drilling mud*

KÜLFÖLDI HÍREK

Tovább csökkent a primerenergia-fogyasztás az NSZK-ban

Az 1994 első negyedévi energiamérlegek adatai szerint az elmúlt évi enyhe (1%-os) primerenergia-fogyasztás csökkenése tovább folytatódott mint az NSZK régi tartományában, mind az új tartományokban. A primerenergia-fogyasztás 0,8%-kal kevesebb volt, mint az előző év azonos időszakában. Növekedés volt a kőolajtermék-fogyasztásban, de nőtt a földgázfogyasztás is (2,5%-kal).

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. máj.

Tapasztalatok turbóexpander meghibásodásával kapcsolatban

Indiai üzemi tapasztalatról számol be G. H. Roy egy fluidkatalitikus krakküzembe beépített turbóexpanderrel kapcsolatban. Ismerteti a keletkezett hibákat és kiküszöbölésük különböző módozatait, valamint az általuk választott megoldást. A meghibásodás, ill. leállás oka az volt, hogy katalizátor rakódott le a lapátok pereme és a köpeny között, amely a „rotor berágódását” idézte elő. Kezdetben a lerakódást kézi módszerrel, késsel tisztították le. Nem tartották be a tanácsolt módszert a kitisztításra az idő rövidsége miatt, és újraindították a folyamatot. Ekkor erős rezgés keletkezett, ami egyre fokozódott. Több heti erős rezgés után le kellett állítani a berendezést. A gyártók több módszert tanácsoltak a tisztításra: egyik pl. az egység 205°C-ra való lehűtése, amely kb. 5 órát vesz igénybe, a másik tanácsolt módszer a reaktortáp mennyiségének jelentős csökkentése. A szerző részletesen ismerteti a meghibásodásokat, a cserék és javítások indokát, valamint a hibák okát és összegzi a követendő irányelveket.

Hydrocarbon Processing, 1994. márc.

Termelőcső-forgató, mely csökkenti a szerelvénykopásokat a rudazatos mélyszivattyús kutakban

Egy nyugat-texasi vízelárasztásos mezőben igen gyakran kellett javítási munkálatokat végezni a termelőcső eróziója miatt, mely főleg a

mélyszivattyú-rudazat és a termelőcső ismétlődő érintkezése által következett be. Itt olyan szerkezetet fejlesztettek ki, mely a termelőcsőfordulatot forgatja. A forgatás lassú, napi 1 fordulat. A forgatórendszernek mind felszíni, mind felszín alatti részei is vannak. Ez a kipróbált berendezés jól bevált, és összehasonlítva más módozatokkal – pl. termelőcső-javítással, vagy új termelőcső beépítésével, – kétszer-háromszor gazdaságosabbnak bizonyult.

Oil and Gas Journal, 1994. ápr. 4.

A brit Hamilton cég legalább 30%-kal szándékozik csökkenteni a beruházási költségeket

A cég a Liverpooi-öbölben levő mezők fejlesztésénél az eddigi északi-tengeri beruházásokhoz viszonyítva 30%-os költségcsökkentést tervez 2–3 éven belül, ami üzemi költség-csökkentést és a jövőre nézve jelentős megtakarításokat eredményez. A cél komoly kihívás, mivel a mezőn termelt földgáz 8–12% nitrogént és 30–1100 ppm H₂S-t tartalmaz. A költségcsökkentés hangsúlyozása ellenére a létesítmény becsült értéke 1,65 Mrd \$, és jelenleg ez a legnagyobb kőolaj- és gázipari project, melynek fejlesztése az Egyesült Királyságban folyamatban van.

World Oil, 1994. ápr.

Amerikai és norvég vállalkozók részt vesznek a Timan-Pecsora-medence fejlesztésében

Norvég és amerikai vállalatok közös vállalkozást alapítottak a Timan-Pecsora-medence szénhidrogénkincsének kutatására és kitermelésére. Ezen a területen már 130 kutat fúrtak az orosz vállalatok és több mint 60%-os eredményességet értek el, felfedezve 11 jelentős mezőt. Az új vállalkozás, mely a Timan-Pechora Co. LLC (TPC) nevet vette fel, reméli, hogy e területen 50 évig fognak dolgozni és 46 éven keresztül fognak kőolajat termelni.

Oil and Gas Journal, 1994. ápr. 18.

Turkovich Gy.

A nagy hőmérsékletű és nyomású geotermikus gőz-víz elegyek energetikai hasznosításának kockázata és a földhővagyon értékbecslése

POGÁNY LÁSZLÓ

ETO: 551.23: 553.04: 330.13

A geotermikus fluidum hasznosítására irányuló vállalkozások kockázata a rendelkezésre álló földtani, kitermelési, technológiai és gazdasági ismeretek megbízhatóságától függ. A hasznosítható földhővagyon értéke a vállalkozás várható profitja alapján számszerűsíthető. Az esetenként jelentős kockázat a földtani adottságok és a tartós fluidumkitermelési feltételek tisztázásával, a teljes létesítményre kiterjedő, művelési, hőtechnikai és gazdasági szempontból optimális geotermikus projekt kidolgozásával és az értékesítésre szánt termékek piaci viszonyainak alapos felmérésével mérsékelhető.

I. Az energetikai hasznosítást meghatározó tényezőkről

A hasznosítást és a vele járó földtani, műszaki és piaci kockázatot, valamint a földhővagyon-értékbecslés lehetőségét energetikai, bányászati, vízügyi és környezeti ismeretek és rendelkezések befolyásolják.

A magyar energiapolitika irányelvei szerint a kedvező természeti adottságú geotermikus energia hasznosításának növelése érdekében megoldandó néhány lényeges kutatás és fejlesztés, kialakítandó továbbá a vállalkozásra alkalmas gazdasági környezet. A rendelkezésre álló hőteljesítmény és a meglévő termelőkapacitás időbeli és hőmennyiség szerinti kihasználása igen kicsi, és nincs megbízható ismeret a kihasználás mértékéről.

A bányatórvény értelmében a földhő – a termálfluidummal felszínre hozott geotermikus energia is – állami tulajdonban lévő ásványvagyonnak minősül. A rendelkezésre álló (földtani), a kitermelhető (ipari) és a gazdaságos (művelhető) földhő mennyiségére vonatkozó becslések eredménye a földtani, műszaki és gazdasági megítéléstől és a számbavételtől függetlenül nagymértékben eltérő, és tisztázásra szorul. A bányatórvényben a hőmennyiség és az érték meghatározásának módját szabályozták. A kitermelésért a kinyert hőmennyiség értékének 2%-át kitevő bányajáradék fizetendő, azonban a bányajáradék a vállalkozót ellenérdekelte teszi a hőhasznosításban.

A termálfluidum felszínre hozatalát rezervoármechanikai adottságok korlátozzák. Vízügyi előírások szabályozzák a kitermelés, a visszasajtolás, illetve a természetes vízfolyásba való vízbevezetés feltételeit. A kitermelt fluidummennyiséget vízkészletjárulék terheli, amelynek meghatározási módját és mértékét szabályozták. A visszasajtoló vízmennyiség nem járulékköteles.

Hasznosító vállalkozások létesítésére és üzemvitelére környezetvédelmi előírások vonatkoznak. A kitermelés környezeti hatásvizsgálat-köteles tevékenység. Az elfolyó víz megengedett szennyezés- és mérgezőanyag-tartalmát és a túllépésnél esedékes bírság mértékét előírták.

2. A hasznosítás és az értékbecslés lehetőségéről

A hazai, nagy hőmérsékletű geotermikus fluidum kitermelési lehetőségei közül az esettanulmány szerinti nagyszénási objektum a leginkább ismert. A fluidum és a kísérő anyagok hasznosítására a közelmúltban számos előzetes felmérés készült, közülük értékbecslésre négy felmérés látszik alkalmazhatónak. [1. táblázat a), b), c), és d)]. A felméréseket az objektumok 25 évi hasznos időtartamára vonatkozó jellemzői alapján célszerű megítélni és összehasonlítani. A fluidumkitermelés a négy objektumban gyakorlatilag azonos, a) és b) esetben nincs vízvisszasajtolás, c) és d) esetben a teljes vízmennyiség visszasajtolásra kerül. A választott technológia és vele a termékek listája lényegesen különböző:

- a) esetben: víz, konyhasó, hőenergia, villamos energia, földgáz és vegyi termékek;
 - b) esetben: hőenergia, konyhasó és víz;
 - c) esetben: villamos energia és hőenergia;
 - d) esetben: hőenergia
- a tevékenységek során képződő érték sorrendjében.

A gazdasági számavétel a) és b) esetben 1994. évi, c) esetben 1993. évi és d) esetben 1995. évi feltételekkel készült. A 25 évi gazdasági mutatók közül az árbevétel a), b) és c) esetben piaci szemléletű, d) esetben viszont az árbevételt a költséghatár (az import szénhidrogénnel előállított távhő költsége) helyettesíti. Az értékbecslés alapját képező bruttó eredmény minden esetben nemzetgazdasági szemléletű, mivel a költségek között a jövőbeli eredménytelen kutatás-feltárás és kútmunkálatok költsége, a vállalkozói árbevételt és profitot terhelő elvonás (koncessziós díj, bányajáradék, vízkészlet-használati járulék, társasági adó stb.) és bankkamat nem szerepel. A bruttó eredményben nincs figyelembe véve, hogy földhőhasznosítás esetén – a vállalkozás eredményén kívül – import kőolajból PJ-onként 24 E t importkőolaj-megtakarítás lehetséges, továbbá 70–90 E t CO₂-dal és kereken 100 t NO_x-dal mérsékelhető a légszennyezés, és új munkalehetőségek révén csökkennek az ország szociális terhei.

3. A vállalkozás kockázatáról

A rendelkezésre álló információk és elemzések szerint a geotermikus vállalkozások bruttó eredményét – az I. fejezetben vázolt elvi kérdések mellett – a következő bizonytalan-sági tényezők befolyásolhatják, figyelembe véve a csak részben megkutatott objektum fluidum-oldali problémáit és a teljes előirányzott termékválasztékot (1. táblázat):

- földtani adottságok. A termelőréteg kapcsolata a mélyebb

Az esettanulmány szerinti fluidum- és bányavagyon hasznosításának jellemzői (25 év hasznos időtartamra)

A felmérés jele Tevékenységek Árfeltétel	a) víz-, só-, földhő- hasznosítás 1994 eleje	b) földhő, só- és vízhasznosítás 1994 eleje	c) földhő- hasznosítás 1993	d) a földhő műrevaló- sági minősítése 1995
Fluidumkitermelés, Mm ³	18,2	17,3	17,3	17,3
Vízvisszasajtolás, Mm ³	–	–	17,3	17,3
Termékválaszték a képződő érték sorrendjében	ásványvíz/desztillált víz konyhasó hőenergia villamos energia ivó- és öntözővíz földgáz és vegyi termékek	hőenergia konyhasó ásványvíz/desztillált víz ivó- és öntözővíz	villamos energia hőenergia	hőenergia
Egyszeri (beruházási) költség, M Ft	1 452		447	–
Árbevétel, M Ft	14 250		1887	6290 ⁺
Folyamatos (üzemi) költség M Ft	1 037		796	2410 ⁺⁺
Bruttó eredmény, M Ft	13 213	13 350	1092	3880 ⁺⁺⁺

⁺ költséghatár ⁺⁺ jövőbeli egyszeri és folyamatos (reál)költség ⁺⁺⁺ nemzetgazdasági (in situ) érték

rétegekkel. Az előírt mennyiségű, hőmérsékletű és nyomású, folyamatos és egyenletes fluidumkiáramlás;

– technológiai és választéki-minőségi kérdések. A kulcsfontosságú technológiai berendezések (termelőként, CO₂-leválasztó, vízmű, As- és B-mentesítő) rendeltetészerű működése. A termékek minősítése, minőségi előírása, az átadás-átvétel technikai feltétele;

– piaci viszonyok. A felhasználók műszaki adottságai és fogyasztói szokásai, különösen a termékszükséglet időbeli (napi, szezonális, konjunkturális) változása. A fizetőképesség kereslet; az árak és tarifák; az árbevétel, valamint az egyszeri és folyamatos költségek alakulása.

Az esettanulmány tárgyát választott nagy hőmérsékletű és nyomású geotermikus objektum hasznosításával elérhető bruttó eredmény – az a), b), c) és d) jelű konkrét esetek szerint – széles határok között változhat. Az itt nem közölt részletszámítások alapján a bruttó eredmény

– optimális esetben elérheti a 13,3·10⁹ Ft-ot,

– a sóhasznosítás kiesése esetén 8,4·10⁹ Ft-ra, a sóhasznosítás kiesése és a vízhasznosítás részleges megvalósulása esetén 5,8·10⁹ Ft-ra tehető,

– só- és vízhasznosítás nélkül, kedvező energiahasznosítás esetén 1,8·10⁹ Ft-ra, részleges energiahasznosítás esetén 0,7–1,1·10⁹ Ft-ra becsülhető, s végül

– nem lesz eredmény, ha a vállalkozás hidrológiai adottságok és/vagy fluidum-kitermelési akadályok miatt megghiúsul.

A befolyásoló tényezők várható valószínűségét mérlegelve számszerűsíthető a vállalkozás kockázata, célszerűen az elérhető bruttó eredmény megbízhatósága alapján. A megbízhatóság számbavételének részleteit: az eredmény egyszerűsített eloszlásfüggvényét (1. és 2. oszlop) és várható értékének

számítását (3. oszlop), valamint a lehetséges hiba (4. és 5. oszlop) és a hozzá tartozó valószínűség (6. és 7. oszlop) értelmezését és meghatározását a 2. táblázat mutatja be. Ezek szerint

– a vállalkozás 25 évi bruttó eredményének várható értéke 1,8·10⁹ Ft ±100% lehetséges hibával;

– az eloszlásfüggvényből kitűnik továbbá, hogy

4%	valószínűséggel az eredmény 13,3·10 ⁹ Ft lesz
8%	" " " 8,4·10 ⁹ ", vagy ennél nagyobb
17%	" " " 5,8·10 ⁹ " " "
29%	" " " 1,8·10 ⁹ " " "
46%	" " " 1,1·10 ⁹ " " "
50%	" " " 0,7·10 ⁹ " " "
50%	" " " nem lesz eredmény.

Az 1,8·10⁹ Ft várható eredmény valószínűsége 12,5%.

4. A kockázatsökkentés feltételeiről

Az előzetes felmérésekben szereplő elgondolások és célkitűzések konkretizálásához – a fluidum-oldali adottságok, a technológiai megoldások és a marketingkérdések tisztázására és összehangolására – megvalósíthatósági tanulmány, majd részletesebb információk birtokában művelési-hőtechnikai-gazdasági optimalizáláson alapuló geotermikus projekt készítenőd. A konkretizálás csökkenti a vállalkozás kockázatát.

– Ha a feltételezett kedvező földtani adottságokat és fluidum-kitermelést tartós próbatermelés megerősíti, akkor a várható érték 4,4·10⁹ Ft ±50% lehetséges hibával.

A 25 évi bruttó eredmény megbízhatóságának számítása

Az eredmény- alternatívák száma	A 25 évi bruttó eredmény		Eltérés a várható értéktől		Kumulált gyakoriság	
	10 ⁹ Ft	várható értékének számítása	az eredményre számítva	±%-ban lehetséges hiba	az esetek száma szerint	%-ban valószínűség
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1	13,3	13,3	+ 11,5	+ 640	24	100
1	8,4	8,4	+ 6,6	+ 366	23	96
2	5,8	11,6	+ 4,0	+ 222	22	92
3	1,8	5,4	±0,0	±0	3	12,5
4	1,1	4,4	- 0,7	- 39	7	29
1	0,7	0,7	- 1,1	- 61	8	33
12	0,0	0,0	- 1,8	- 100	20	83
24		43,8				

Várható érték $43,8/24 = 1,8 \cdot 10^9$ Ft

- Ha az előirányzott technológiai folyamatok a kulcsfontosságú berendezések eredményes üzemi próbája alapján megvalósíthatók, akkor a várható érték $6,0 \cdot 10^9$ Ft-ra emelkedhet, és a lehetséges hiba $\pm 33\%$ -ra csökkenhet.
- Ha az előre jelzett piaci viszonyokat és fizetőképes keresletet alapos marketingfelmérés igazolja, akkor a várható érték elérheti a $8,2 \cdot 10^9$ Ft-ot $\pm 20\%$ lehetséges hibával.

5. Értékbecslés (összefoglalás)

Az esettanulmány szerinti vagyoni értéke – az előirányzott termálfluidum- és kísérőanyag-mennyiség 25 évi hasznosítása során keletkező nemzetgazdasági (bruttó) eredmény várható értéke alapján –

- = a jelenlegi ismeretek szerint $1,8 \cdot 10^9$ Ft-ra,
- = ha a fluidumkitermelés próbatermeléssel megerősíthető, $4,4 \cdot 10^9$ Ft-ra,
- = ha a technológia az üzemi próbák szerint megvalósítható, $6,0 \cdot 10^9$ Ft-ra,
- = ha az árbevétel marketingelemzéssel igazolható, $8,2 \cdot 10^9$ Ft-ra

becsülhető. A becsült érték lehetséges hibája, a vállalkozás kockázata a felsorolt tényezők tisztázásával $\pm 100\%$ -ról $\pm 20\%$ -ra csökken.

A vállalkozás bruttó eredményében nincs számításba véve (nem jelentkezik) a földhőhasznosítással járó energiainport-megtakarítás, a légszennyezés-csökkenés és a munkahelyteremtés nemzetgazdasági eredménye.

*

Л. Погань, инж.-химик, инж.-экономист: Риск энергетической утилизации геотермических смесей пар-вода высокой температуры и давления

Риск предпринимательства, направленных на утилизацию геотермических флюидов зависит от надежности (достоверности) геологических, эксплуатационных, технологических и экономических сведений. Стоимость утилизируемых геотермальных запасов в конкретных цифрах определяется на основе ожидаемой прибыли предпринимателя.

тельства. В отдельных случаях значительный риск можно снизить путем выяснения геологических особенностей и условий продолжительной добычи флюидов, разработки с теплотехнического, эксплуатационного и экономического точек зрения оптимального геотермического проекта, охватывающего весь объект, далее основного изучения рыночных условий реализуемых продуктов.

Dipl. Ing. L. Pogány: Das Risiko in der Verwertung von geothermischen Dampf-Wasser Gemischen mit hohen Temperatur- und Druckwerten und die Bewertung geothermischer Vorräte

Das Risiko bei Unternehmungen zwecks Verwertung von geothermischen Fluiden hängt von der Zuverlässigkeit der betreffenden geologischen, produktions-, technologischen und wirtschaftlichen Kenntnissen und Daten ab. Der verwertbare geothermische Vorratswert kann aufgrund des zu erwartenden Gewinnes der Unternehmung numerisch bestimmt werden. In manchen Fällen ist das Risiko ziemlich gross, dies könnte durch Klärung der geologischen Gegebenheiten und der Bedingungen der dauerhaften Fluidenproduktion, durch Erarbeitung eines, das ganze Objekt umfassenden geothermischen Projektes mit optimalen Kennwerten in Hinsicht der Produktion, Wärmetechnik und Wirtschaftlichkeit, weiters durch gründliche Analyse der Marktverhältnisse hinsichtlich der zu verwertenden Produkte ermässigt werden.

L. Pogány, Eng.: Risk with the energetic utilization of geothermal vapour-water mixtures with high temperature and pressure and the valuation of geothermal reserves

The risk of enterprises of utilization of geothermal fluids depends on the reliability of available relevant geological, production, technological and economic data and knowledge. The value of utilizable geothermal reserves can be numerically determined on the basis of expectable profit of the enterprise. In certain risk may be fairly high, which can be reduced by clarification of given geological circumstances and conditions of prolonged fluid production, by drawing up a geothermal project covering the complete unit with optimum features concerning production, heat transfer and economy and by a careful analysis of the market conditions of the products for sale.

A beruházási rangsorolási szám – az ideális gazdasági mérce

VARGA IMRE E.

ETO: 330.322:622.3

A szerző egyszerű, általános numerikus „minőség”-faktor alkalmazását – beruházási rangsorolási számot – ajánlja. Egyszerű matematikai formulát képezett, amely magában foglalja az általánosan alkalmazott gazdasági paramétereket: a jelenlegi értékindexet, a kölcsöntérítést és a megtérülési hányadot. E formulán alapuló nomogramot is ismertet határértékekkel – a gyors áttekintést elősegítve.

Bevezetés

A legtöbb beruházó fő célját vagyona értékének növelése képezi, fontos, hogy gondosan felmérjenek minden projektet az elfogadott gazdasági paraméterek alkalmazásával (mint pl.: megtérülési hányad, jelenlegi értékindex, kölcsöntérítés stb.), és kiválasszák a legjobb projekt(ek)et. Általánosan ismert dolog az, hogy jóllehet e gazdasági paraméterek általában összefüggésben vannak egymással, azok mindegyike különböző – habár korlátozott – mértékű haszonszerzést biztosít. Egyik sem foglalja magában mindezeket a beruházó döntéshozatalához és választási koncepciójához illő tényezőket vagy haszonszerzési dimenziókat. A számos haszonszerzési mód értékelése helyett a beruházók beruházási lehetőségeik és korlátozott beruházási tőkeartalékaik rangsorolásával egy egyszerű, átfogó mércét kívánnak előnyben részesíteni.

A helyes tőkeáfordítási döntéshozatal megkívánja az egyedi beruházási ajánlatok eredményességének felmérésére szolgáló objektív eszközöket. Minthogy az ilyen ajánlatok gazdasági értékének a legjobb mércéje a hasznot hozó képességük, az általános gyakorlat szerint azok eredményességének megfelelően választják meg a tőkebefektetéseket. Míg a „profit” fogalmát rendszerint úgy határozzák meg, mint egy „projekt után beszédett, költségráfordításokkal csökkentett összebevétel”, az „eredményesség” fogalmának nincs ilyen egyszerű definíciója. Általában az eredményesség kifejezés nemcsak a profitot takarja, hanem néhány egyéb gazdasági tényezőt is magában foglal, melyeknek megfelelő súlyozásával lehet arra az elhatározásra jutni, vajon belépünk-e egy bizonyos projekt finanszírozásába, vagy valamely kritérium alapján két konkurens projekt közül melyikre essen a választás. Mivel a különböző egyéni vállalkozóknál vagy társulásoknál lévő beruházási lehetőségek különbözőek, az „eredményesség” kifejezés természetesen valamennyi beruházó számára különböző értelmű.

A közgazdászok körében ma is folyik a próbálkozás olyan kritérium megfogalmazására, amely a beruházási elemzésekkel kapcsolatos vezetői megfontolásoknak feltehetőleg minden egyes kifejezőkombinációját egyesíti. Ezenkívül, amint fentebb említettük, az nem valószínű, hogy egyetlen eredményességi kritérium valaha egyetemesen elfogadottá váljék. Ha azonban egy olyan egyszerű numerikus mércét képeznek,

amely a legáltalánosabb alkalmazott és értelmezett paramétereket magában foglalja, az elősegítené a közgazdászoknak és a beruházóknak egyaránt a beruházási lehetőségek rangsorolását és a döntéshozatalt; és az valóban egy „ideális mérce” volna.

E mérce bizonyos karakterisztikákkal bírna, amelyek az alábbi szervesen ide tartozó jellemzőket foglalják magukba:

1. Jeleznie kell egy adott beruházásnak a vállalati profitra és annak értékére gyakorolt hatását.
2. Csak azokat a beruházási lehetőségeket kell elkülönítenie, amelyek a vállalat által megszabott irányelvek szempontjából elfogadhatóak.
3. Segíteni kell a beruházókat az egymást kölcsönösen kizáró lehetőségek csoportjából való helyes választásban.

Azonban az eredményességnek ilyen ideális mércéje sajnos nem létezik. Ebből következik, hogy a beruházási lehetőségek megfelelő értékelésére különböző mércék szükségesek. Az kétségtelen, hogy egy lehetőségnek több szempontból való felmérése esetén megfontolt, jó döntések nagyobb valószínűséggel hozhatók.

Az eredményesség értékelésmódjának korszerűsítése érdekében a szerző a tanácsadók által legáltalánosabban alkalmazott és elismert gazdasági kritériumot egyszerű matematikai formulába foglalta, miáltal adódott egy egyszerű mérce: a beruházási rangsorolási szám. E megfogalmazás által az értékeléssel együtt járó hátrány és a beruházási rangsorolási szám összes elemének gyakran egymással ütköző hatása a kompenzátság felé irányul. Ezenkívül az eredményesség többféle felmérésmódjának egyetlen számra való csökkentése a beruházási rangsorolási számot a különböző beruházási lehetőségek és korlátozott beruházási alapok kihelyezési rangsorolásának hasznos eszközévé tette. Az nem ajánlatos, hogy a beruházási rangsorolási számot öszipari célra használják, mivel az nem fedheti le a beruházási lehetőségek változatainak minden lehetséges fajtáját; mindamellett a legtöbb kőolaj-, gáz- és bányai beruházásnál alkalmazható.

Témakifejtés

Beruházási rangsorolási szám (IRN)

A szerző által megfogalmazott beruházási rangsorolási szám kifejezhető az alábbi összefüggéssel:

$$IRN = \frac{ROR \times PWI \% / \text{év}}{\sqrt{PB_{PV}}}$$

ahol	IRN	beruházási rangsorolási szám (%/év)
	ROR	belső megtérülési kamatláb [hozamkulcs] (%)
	PWI	jelenlegi értékindex
	PB _{pv}	jelenértékű megtérülési idő (év)

E formulából világosan látható, hogy a számlálóban lévő ROR és PWI magas értéke és a nevezőben lévő PB_{pv} kis értéke esetén IRN értéke magas, és fordítva. Ennek megfelelően: minél magasabb IRN értéke, annál jobb a beruházás.

Az IRN formula képzése azt a célt szolgálta, hogy egy adott iparágon belül kiemelje a hasonló konkurens projektek előnyeit és hátrányait hasonló kockázati és üzleti környezet mellett, és hogy a korlátozott tőkeberuházás elhelyezése céljából könnyen és gyorsan rangsorolja a projekteket. Nem szánjuk viszont a rendellenes, szokatlan vagy eltérő projektek megfelelő elemzésének a helyettesítésére. Az IRN formulát nem szánjuk például arra, hogy tengeri fúrási beruházások, a szokásos kutatófúrások vagy kapcsolatban nem lévő beruházások (mint pl. egy nagy repülőgépgyári létesítmény) között differenciáljunk. Az IRN-formulát úgyszintén nem szánjuk a rövid távú célkitűzések értékelésének hosszú távú célkitűzés szerinti kezelésére. Ezenkívül egy projekttel járó kockázat nem volt félreértést kizáróan addressálva, inkább a „Hurdle Rates of Return” (korlátozott megtérülési hányad, a továbbiakban: HR) fogalmába tartozott. És végül, e témaválasztás csupán gazdasági megfontolásokról korlátozódik és nem terjed ki politikai, műszaki vagy egyéb kockázatokra és tényezőkre, amelyek kétségkívül és/vagy szükségképpen hatással vannak a beruházási döntésekre.

Az „IRN” formulában alkalmazott gazdasági paraméterek

Míg az általános alkalmazás során az eredményesség becslésére különböző eljárások és mérőszámok szolgálnak, e téma felvetés olyan elemeknek és eljárásoknak a megvitatására korlátozódik, amelyek részei az IRN-formulának. Ehhez tartoznak a „jelenértékű megtérülési idő” (BP_{pv}), a jelenlegi értékindex (PWI) és a belső megtérülési kamatláb (ROR). A HR minimumértékére is kitérünk, főleg tisztázási célból. A csatolt függelék példákat ismert a BP_{pv}, PWI és ROR paraméterek értékének a számítására.

Megtérülési idő (PB)

Minden beruházási kritérium megvitatásakor figyelembe kell venni a megtérülési időt (a továbbiakban: PB), nem azért, mintha az mindenre választ adna, hanem mert annyira elterjedten alkalmazzák. A PB fogalmán egyszerűen a létesítménytől a kezdeti beruházásnak a beruházóhoz való készpénzvisztaáramláshoz szükséges időtartam értendő. Azt a pontot, amelynél a kumulált tiszta pénzáramlás pozitívvá válik, nevezük a projekt általi PB-nek. Mivel a befektetés vagy a PB inkább kockázat mértékének és nem a megtérülésnek a kifejezője, ezért nem használható az eredményesség becslésének a mércéjeként. A döntés jobb eszközéül szolgálhat, ha azt a megtérülési időt növelő jelenértékű verziójában alkalmazzák. Ahhoz hogy elkerüljük, hogy indokolatlanul hátrányos helyzetbe kerüljenek egyes hasznot hozó beruházások, mint pl. az olajfinomítók vagy az olajhomok-feldolgozók, amelyeknek a megtérülési ideje viszonylag nagy (főleg a hosszadalmas beindulási időszak miatt), a szerző a PB_{pv} érték négyzetgyökének

alkalmazását javasolja. A négyzetgyökfüggvény az IRN-formulában ugyanakkor valamennyire enyhíti az igen rövid, különösen az 1 év alatti visszafizetési idő hatását.

Minimális megtérülési vagy korlátozott megtérülési hányad (HR)

Ez az eljárás az eredményesség gazdasági értékelését azon az alapon ítéli meg, hogy csak azokat a projekteket lehet megvalósítani, amelyeknél a gazdaságosság egy elfogadott korlátot (hurdle) ér el, vagy azt meghaladja. A HR rendszerint számos tényezőt tükröz (mint pl. tőkebefektetés, inflációs ráta, a projekttel járó különféle kockázati tényezők, vállalati beruházáspolitiká stb.). A HIR-követelményeket kielégítő projekteket még ezenfelül értékelik egyéb gazdasági és nem gazdasági kritérium szempontjából, hogy a megvalósítandó projekt(ek)et kijelöljék (1. táblázat).

Megtérülési hányad diszkontált pénzforgalom alapján (ROR)

Az eredményesség e mércéjét több gazdasági szakember behatóan vizsgálta, és ez igen népszerű több olaj- és bányavállalatnál. Azon az elven alapul, hogy a tőkebefektetés tulajdonképpen a jövőbeli évi bevételek sorozatának a megvásárlása. A javasolt vállalkozás belső megtérülési hányada (ROR) ilyenformán egyenértékű azzal a maximális kamatlábbal, amelyet az ember befizethetne a beruházás élettartamára szóló tőkebefektetéséért.

A megtérülési hányad (ROR) meghatározására a fokozatos megközelítési eljárást alkalmazzák; a nagy teljesítményű számítógépek és kézi kalkulátorok használatával azonban a ROR meghatározása csupán másodperceken múlik. A ROR-eljárás hátrányainak egyike, hogy nem veszi számításba a megfontolandó beruházás mértékét (nagyágát). Ez esetleg szuboptimális vagy gyenge beruházás kiválasztásához vezethet, ha a projektek rangsorolásának egyedüli eszközeként a ROR-eljárást alkalmazzák.

Jelenlegi értékindex (PWI)

Egymást kölcsönösen kizáró alternatíváknak különböző beruházási követelmények melletti értékelésekor vagy korlá-

1. táblázat

Szokásos korlátozott megtérülési hányad értékei

Üzlettipusok	Kis	Közepes	Nagy
	kockázatos projektek %		
Ingatlan	10	14	18
Szénbányászat	14	17	20
Feldolgozás és marketing	14	18	22
Vegyüzemek	14	18	22
Kőolaj és földgáz	15	19	23
Tengeri és csővezeték szállítás	16	18	20
Arany	17	21	24
Kutatófúrás	40	60	80

tozott alaptőke kihelyezésekor a jelenlegi érték (PV) eljárás alkalmazása jelentős korlátozással jár; ama jelenértékek nem tükrözik a képződött profittal kapcsolatos beruházásoknak a nagyságát. E probléma elhárításának egyik módját jelenti a PWI alkalmazása, amelynek definíciója: a befolyó pénzüsszeg (cash inflows) jelenértéke (present value) osztva a pénzkidás jelenértékével, és így felbecsüli a projektek beruházásának 1 dollárra vetített előnyös tulajdonságát. A PWI nagyobb számértéke természetesen a beruházási lehetőségnek előnyösebb voltát képviseli, mint a kisebb érték. Ha PWI értéke 1-gyel egyenlő, annak a beruházásnak a specifikus vállalati diszkonthányada nem képez nyereséget, csupán a beruházási költség térül meg. A 2. táblázatban rangsorolás céljából nyolc különböző beruházási lehetőség van felsorolva, értetve az IRN-mérce használhatóságát.

2. táblázat

Beruházási lehetőségek egybevetése pénzforgalom (millió USD)

	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8
Év	Gáz- ter- melés	Olaj- ter- melés	Száll- veze- ték	Szén	Olaj- fino- mító	Vízzs- fúrás	Besaj- toló- kút	EOR
0	-1000	-500	-1000	-1000	-500	-1500	-1000	-1000
1	-500	200	0	210	-500	1200	900	400
2	200	-500	0	210	-500	400	300	500
3	700	400	100	210	-500	200	0	400
4	700	400	100	210	700	100	0	400
5	700	400	100	210	700	50	0	300
6	700	400	300	210	700	50	0	200
7	700	400	500	210	700	0	0	100
8	700	400	500	210	700	0	0	0
9	600	300	500	210	700	0	0	0
10	500	300	500	210	700	0	0	0
11	300	200	500	210	400	0	0	0
12	100	100	100	100	100	0	0	0
Beruházási mérce								
PB	3,86	4,00	6,80	4,80	5,70	1,75	1,30	2,25
PB _{pv} @10%	4,66	4,64	8,60	6,80	7,20	2,25	1,70	2,75
PWI @10%	2,24	2,15	1,48	1,39	1,57	1,13	1,07	1,76
ROR	29,00	31,50	16,30	18,30	20,00	19,70	16,20	32,00
IRN	30,10	31,40	8,20	9,80	11,70	14,80	13,30	34,00
Rangsorolt lehetőségek: legjobb=1, legrosszabb=8								
	3	2	8	7	6	4	5	1

3. táblázat

1 YEAR	2 Annual Cash Flow		3 Cumulati- te Cash Flow	4 Discoun- ted Factor at 10%	5 Discounted Cash Flow		6 Commulative Discounted Cash Flow
	7 Out	8 In			7 Out	8 In	
0	-1000		-1000	1,000	-1000		-1000
1	-500		-1500	,909	-456		-1456
2		200	-1300	,826		165	-1291
3		700	-600	,751		526	-765
4		700	100	,683		478	-287
5		700	800	,621		435	148
6		700	1500	,564		395	543
7		700	2200	,513		359	902
8		700	2900	,467		327	1229
9		700	3500	,424		254	1483
10		500	4000	,386		193	1676
11		300	4300	,350		105	1781
12		100	4400	,319		32	1813
TOTAL	-1500	5900			-1456	3269	

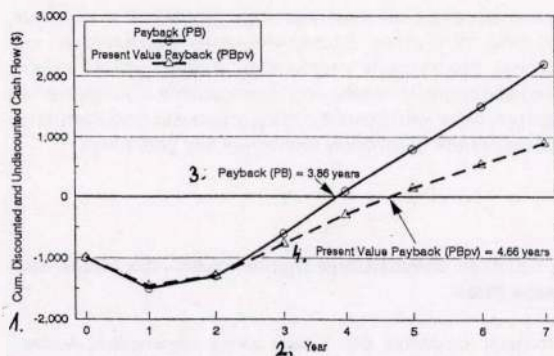
1-év; 2-évi pénzforgalom; 3-kumulált pénzforgalom; 4-10% melletti diszkonttényező; 5-diszkontált pénzforgalom; 6-kumulált diszkontált pénzforgalom; 7-kiadás; 8-bevétel

4. táblázat

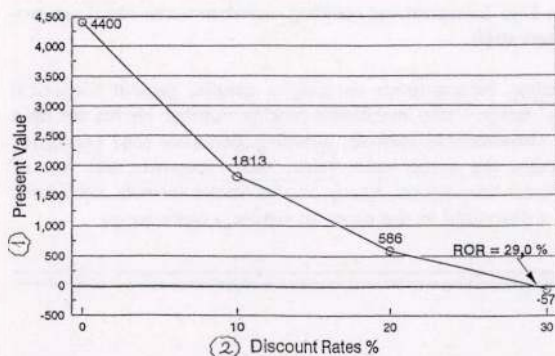
1-YEAR	2-Annual Cash Flow	3-Discount Factors		4-Present Values	
		@20%	@30%	@20%	@30%
0	-1000	1,000	1,000	-1000	-1000
1	-500	,833	,760	-417	385
2	200	,694	,592	139	118
3	700	,579	,455	405	319
4	700	,482	,350	337	245
5	700	,402	,269	281	188
6	700	,335	,207	234	145
7	700	,279	,159	195	111
8	700	,233	,123	163	86
9	600	,194	,094	116	56
10	500	,162	,073	81	36
11	300	,135	,056	41	20
12	100	,122	,043	11	4
TOTAL	4400			586	-57

Megtérülési hányad - ROR; 1 - évek; 2 - évi pénzforgalom; 3 - diszkonttényezők; 4 - jelenértékek; 5 - összesen

Amint a táblázat mutatja, az IRN a különböző beruházási lehetőségek értékelésének és rangsorolásának hasznos eszköze. Ez különösen akkor igaz, ha minden PB, PWI és ROR érték hasonló. Érdemes összehasonlítani például az 1# és 2#



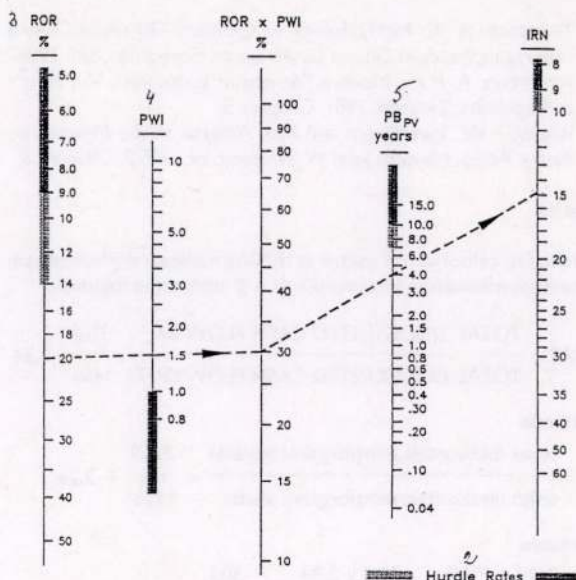
1. ábra. Megtérülési idő (PB) és mai értékén való visszatérítés (PB^{PV}). 1 kumulatív diszkontált és diszkontálatlan pénzforgalom; 2 évek; 3 megtérülési idő = 4,66 év



2. ábra. Jelen értékörbe és megtérülési hányad. 1 jelen érték; 2 diszkont-hányad, %

eseteket, amelyek a kőolaj- és földgáz-termelési projekteknek hasonló típusai. E paraméterek vizsgálatával nehéz lenne eldönteni, hogy melyik projekt a legjobb. Mihelyt azonban a megfelelő paramétereket betesszük az IRN-formulába, a 2# eset nagyobb IRN-számot eredményez; ennél fogva azt az 1# eset elé kell sorolni. A többi eset ugyanígy egymással összehasonlítható. Néhány alternatíva természetesen gyors áttekin-téssel rangsorolható az IRN-számítás szükségessége nélkül. Másoknál azonban más mércére van szükség, melyen belül az IRN-formula rangsorolási céllal világosan egybeveti az egyes projekteket.

A tanulmányhoz csatolt nomogram az IRN-egyenlet megoldására szolgál, ami elősegíti a változók egymás közti kapcsolatainak néhány ajánlott HR-értékkel való megjelenítését, és képezi az IRN-számot bármely lehetséges változatra a változók-nak két egyenessel való egyszerű összekötése útján. Megjegyzendő, hogy az alaposan megfontolandó projektekre mindegyik HR-értéknek egy adott alapértéket meg kell haladnia. Bármelyiknek a nem teljesülése esetén a projektet el kell vetni.



$$IRN = \frac{ROR \times PWI}{\sqrt{PB_{PV}}} \left[\frac{\%}{\text{year}} \right] = \frac{20 \times 1,5}{\sqrt{4}} = 15,0 \text{ \%/year}$$

ROR Rate of Return - [%]

PWI Present Worth Index - Dimensionless

PB_{PV} Present Value Payback - [years]

3. ábra. Nomogram a beruházási rangsorolási szám (IRN) szerkesztése meghatározásához. 1 évek; 2 korlátos megtérülési hányad; 3 belső megtérülési kamatláb, %; 4 jelenlegi értékindeks (dimenzió nélküli szám); 5 jelenértékű megtérülési idő/évek

Megállapítások

E témafelvetésben ismertetett egyszerű formula magában foglalja a legáltalánosabb mércéket, és a beruházási lehetőségek rangsorolásának és megválasztásának gyakorlatias és hasznos eszközeül szolgál. Az IRN-formulát „ideális” mércéként alkalmazhatják beruházók, gazdasági szakemberek, de még laikusok is, akik az IRN-formula adott változóinak összetettségét nem ismerik.

IRODALOM

1. ARPs, J. J.: Profitability of Capital Expenditures for Development Drilling and Production Property Appraisal. British American Oil Producers Company, Petroleum Trans. AIME., 1958.
2. Barish, N. N.: Economic Analysis for Engineering and Managerial Decision-Making. McGraw-Hill Book Company, 1962. Chapter II.
3. Brons, Folkert: The Relation of Earning Power to Other Profitability Criteria. In Economics, March 1964.
4. Falk R.: „Nomographia”. In Bányászati Kézikönyv, I. Kötet, Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1956.
5. McCray, A. W.: Petroleum Evaluations and Economic Decisions. Prentice-Hall, Inc., 1965, Chapter 2.
6. Megill, R. E.: Exploration Economics. Third edition, PennWell Publishing Company, 1988. Chapter 6.
7. Newendrop, P. D.: Decision Analysis for Petroleum Exploration. Tulsa, Oklahoma; PennWell Book Company, (1975). Appendix D, Chapter 8.

8. Thompson, R. R.: Methodology to Quantify Uncertainties and Leveraging Issues in Oil and Gas Projects. Economics, SPE 1986.
9. Van Meurs, A. P. H.: Modern Petroleum Economics. Van Meurs & Associates, Limited, 1981. Chapter 5.
10. Witney, J. W.: Investment and Risk Analysis in the Minerals Industry. Reno, Nevada; John W. Whitney, Inc., 1978. Chapter 5.

Függelék

Bemutatósi célból az I# esetre az IRN-formulában alkalmazott paramétereket manuálisan kiszámoltuk és a 3. táblázatba foglaltuk.

$$2. \text{ PWI} = \frac{\text{TOTAL DISCOUNTED CASH FLOW IN}}{\text{TOTAL DISCOUNTED CASH FLOW OUT}} = \frac{3269}{1456} = 2,24$$

2. formula

$$\text{PWI} = \frac{\text{teljes diszkontált pénzforgalmi bevétel}}{\text{teljes diszkontált pénzforgalmi kiadás}} = \frac{3269}{1456} = 2,24$$

4. formula

$$\text{IRN} = \frac{\text{ROR} \times \text{PWI}}{\sqrt{\text{PB}_{pv}}} = \frac{29,0 \times 2,24}{\sqrt{4,66}} = \frac{30,1}{2,16} = 13,9$$

*

I. E. Varga, inj.-neftyanik: **Число последовательности капложений – идеальное мерило экономичности**

Автором предлагается простой, общий числовой фактор качества – число последовательности капложений. Была

выведена простая математическая формула, в которую входят общепринятые экономические параметры: моментальный показатель стоимости, возвращение займа, темп (коэффициент) возврата. Приводится основанная на этой формуле номограмма с предельными величинами – способствующая быстрому визуальному решению.

Dipl. Ing. I. E. Varga: **Investitionsrangnummer – das ideale ökonomische Mass**

Der Verfasser empfiehlt den Einsatz eines allgemeinen, numerischen „Qualitätsfaktors“ – der Investitionsrangnummer. Er entwickelte eine einfache, mathematische Formel, welche die allgemein verwendeten ökonomischen Parameter, so wie aktueller Wertindex, Darlehen-Rückvergütung und Rückvergütungsrate enthält. Es wird auch ein Nomogramm, das auf dieser Formel basiert, mit Gegenwerten, beschrieben, um einen raschen Überblick zu ermöglichen.

I. E. Varga, Eng.: **Investment ranking number – the ideal economic yard stick**

The author recommends to apply a simple, general numerical „quality“ factor – the investment ranking number. He has set up a simple mathematical formula, including generally used economic parameters: the actual value index, loan repayment and rate of fund. Also a nomogram, basing on the above formula, with limit values, is described in the paper, to enable a quick survey.

KÜLFÖLDI HÍREK

Elektromos termelőcsőfűtő rendszerrel növelik a kutak termelését a CO₂-elárasztásos mezőkben

Amerikában egy olyan kútba épített elektromos termelőcsőfűtő rendszert fejlesztettek ki, amely kiküszöböli a termelés megszakítását, amit a CO₂ hűtőhatása miatti paraffin- és hidrátlerakódás idéz elő. Egy nyugat-texasi mezőben e rendszer bevezetése előtt a kutakat kétnaponként le kellett állítani, mert az 1500 m mély kutakban a termelőcső felső, 600 m-es szakasza elparaffinosodott, ill. elhidrátosodott. A kilépőáramok hőmérséklete a fűvókák beállításától függően –10°C és 0°C között volt. A paraffin- és hidrátkepződés, ill. -lerakódás eltávolítására különböző módszereket próbáltak ki, míg végül ezt a szabadalmazott elektromos fűtést találták a legmegfelelőbbnek. Ebben a rendszerben a termelőcsövet és a béléscsövet egy áramkörbe kapcsolják úgy, hogy az érintkező szerszámot a fűtendő szakasz aljára (itt 600 m-ben) helyezik el. A felső 600 m-es szakaszra 39,6 kW fűtést adva, a kilépő hőmérsékletet sikerült átlag +7,2°C-on tartani. A kutak termelése így egyenletessé vált és növekedett is. W. Band és társa részletesen ismerteti az alaphelyzetet, az új fejlesztést és a kísérlet eredményeit, valamint a felmerült gondokat is.

Oil and Gas Journal, 1994. ápr. 18.

Ausztráliában 1993-ban jelentősen nőtt a beruházási ráfordítás

Ausztráliában 1993-ban a kutatási és a termelési ágazatban 46%-kal többet ruháztak be, mint 1992-ben. A beruházás jelentősebb részét Ny-Ausztráliában használták fel. Az ausztráliai beruházók ráfordítása

1993-ban ezekben az ágazatokban 2,79 Mrd Au\$-t tettek ki, míg 1992-ben csak 1,91 Mrd Au\$-t. A külföldi beruházók 1993-ban Ausztráliában ezekben az ágazatokba 1,38 Mrd Au\$-t fektettek be az 1992. évi 930 millió Au\$-ral szemben.

Oil and Gas Journal, 1994. ápr. 4.

A tervek szerint Irán egy nagy olefinüzemet épít Iszfahánban

Az olefinmű megépítésére előirányzott összeg 1,9 Mrd \$. Az ország ötödik olefinkomplexumának finanszírozását termékekkel való visszafizetésre alapozzák. Az üzem tervezett kapacitása 120 000 t/év. Az építésben az iráni vállalatok mintegy 20%-ban vesznek részt, és kb. 25 nyugati vállalkozóra hárul a kivitelezés. A létesítmény várhatóan 1998-ra készül el.

Oil and Gas Journal, 1994. ápr. 18.

Gázvezeték építése a Dél-kínai tengerben

Az European Marine Contractors Ltd. (EMC) megkezdte egy 705 km hosszú gázvezeték építését a Jacheng 13-1-mezőtől – mely a Dél-kínai tengerben van –, Hongkongig. Az építést úgy tervezték, hogy a 28"-es vezeték fektetését 1994. júniusban befejezik. Ez a leghosszabb tengeri vezeték, melyet egyetlen fektetési szezonban építettek. Az EMC építette a Zeepipe csővezetékét is, mely eddig a világ leghosszabb tengeri vezetéke volt.

Oil and Gas Journal, 1994. ápr. 18.

Turkovich Gy.

EGYESÜLETI HÍREK

Szakosztályi tisztújító küldöttközgyűlés

Az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya 1994. szeptember 23-án az OMBKE klub nagytermeiben (Bp., Szt. István krt. 11.) tartotta meg cikluszáró és tisztújító küldöttközgyűlését.

Az elnöki megnyitó után Sokvári Lajos a MOL Rt. Kutatás-Termelési Ágazat stratégiájáról tartott előadást. Elmondta, hogy a MOL Rt. stratégiája az előttünk lévő húsz évre készült el és a kitűzött célok három téma köré csoportosíthatók: profilstabilitás, profitstabilitás és az értékesítési piac. Az utóbbi témakörrel részletesebben is foglalkozott: a CH-termékekből a hazai igényt a MOL Rt. elsősorban hazai forrásból kívánja kielégíteni. Mind a kőolaj-, mind a földgáz-alapanyag termelési szintje külföldi részletvásárlással (külföldi CH-mezőkön tevékenységért részesedés a termelésből) tartható fenn. A MOL Rt. szervezete hármass tagozódású (központ, ágazatok, üzletágak), és ezen a későbbiekben sem kívánunk változtatni. Az igényeknek megfelelően a tagozódásokon belül kisebb módosítások azonban lehetségesek. A privatizáció változatlanul aktuális kérdés: mértéke még nincs eldöntve, de továbbra is az a cél, hogy a MOL Rt. többségi állami tulajdon maradjon.

A tájékoztató előadás után Kovács János, szakosztályunk titkára beszámolt a most lezárt ciklusban végzett tevékenységéről.

1. Statisztikai adataink az alábbiak szerint alakultak:

A szakosztály	1990. évi zárólétszáma:	700 fő
	1991. évi zárólétszáma:	660 fő
	1992. évi zárólétszáma:	630 fő
	jelenleg:	600 fő

A nyugdíjasok száma:

1990 december 31-én:	56 fő
1991 december 31-én:	52 fő
1992 december 31-én:	58 fő
1993 december 31-én:	48 fő
jelenleg:	55 fő

35 éves kor alatti:

1990. december 31-én:	95 fő
1991. december 31-én:	89 fő
1992. december 31-én:	72 fő
1993. december 31-én:	75 fő
jelenleg:	60 fő

A vidéki helyi szervezetek taglétszáma

1990	520 fő
1991	510 fő
1992	522 fő
1993	508 fő
jelenleg:	480 fő

A létszámváltozás egyenletes csökkenésének néhány előidézője a következő volt:

- az 1992. évre megszüntettük az 1990-ben és 1991-ben tagdíjat nem fizetők tagságát,
- 1992-ben közvélemény-kutatás alapján ismét pontosítottuk a tagságot vállalók számát,
- 1993-ban, illetve 1994 I. felében további személyek döntöttek tagságuk megszüntetéséről (talán a megemelt tagdíj miatt?),
- a siófoki és a budapesti helyi szervezet megszűnt, az egyéni tagságot vállalók száma lecsökkent.

2. A szakosztály tevékenysége

Rendezvények

1. XXI. vándorgyűlés Balatonszéplakon	550 fő
2. az OMBKE 79. közgyűlése, Szolnokon	400 fő
3. Mazalán Pál-émlékülés, Budapest	50 fő

4. Zsigmondy Béla-émlékülés, Budapest	60 fő
5. „50 éves a KFVSZ” emlékülés együtt a „Nagylengyel felfedezésének 50. évfordulója” émlékülés Gellénházán	250 fő
6. Dr. Papp Simon hamvainak elhelyezése a MOIM-ban, Zalaegerszegen	100 fő
7. „Hajdúszoboszló-mező 30 éves” émlékülés Hajdúszoboszlón	150 fő
8. „20 éves a mélyfúrási adatgyűjtő rendszer” szimpózium Szolnokon	60 fő
9. „Az algyői 1000. mélyfúrási leemléltése” szakmai nap Algyőn	150 fő
10. Centenárium ünnepség, szakosztályülés Miskolcon	50 fő
11. XXII. vándorgyűlés és kiállítás Tihanyban	500 fő

A szakterület helyzetével, kilátásaival összefüggő tevékenység:

A szakosztály háttérbázisát korábban jelentő OKGT szervezete a szóban forgó időszakban átalakuláson ment keresztül, egyes vállalatok (melyek tagjainak jelentős részét foglalkoztatják) önálló részvénytársasággá alakultak, a vállalatok másik része egy csoportba tömörülve alkotja a Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársaság Kutatás-Termelési Ágazatát. A korábbi helyi szervezetet ez az átalakulás lényegesen nem érintette, működési területük és tagösszetételük alig módosult. A szakterületen dolgozó tagjaink az átalakult szervezetben is végezhetik egyesületi munkájukat, letisztult szakmai kérdésekkel foglalkozhatnak, s nagyon példásan együttműködnek az időközben megalakult SPE (Society of Petroleum Engineers) magyarországi szervezetével. A szakosztály igyekezete arra irányul, hogy csak szakmai kérdésekben hallassa szavát, elősegítve ezáltal a MOL Rt. céljai között megfogalmazottakat.

Az egyesület vezetése számított a szakosztály véleményére azokban a kérdésekben, amelyekkel kapcsolatban az ország gazdaság-politikai vezető szervei az egyesület véleményét kikérték (energiakoncepció, bányatörvény, EGK társulási szerződés feladatai stb.). A szakosztály természetesen a MOL Rt. pozíciójából szemlélve foglalt állást ezekben az esetekben.

Sajnos a MOL Rt. Etikai kódexében foglaltak 1993-tól már nem tették lehetővé a korábban jól működő megbízásos szakértői tevékenység folytatását. Ez az állapot hatással volt a szakosztály anyagi bázisának megteremtésére és tagjainak szakirányú foglalkoztatására is. Ugyanakkor a MOL Rt. lehetővé tette pl. nagyszámú szakember részvételét az időszakban rendezett két vándorgyűlésen, ahol a szakterületek legújabb eredményeivel ismerkedhettek meg a résztvevők. A szakosztálynak nem lehetett és a jövőben sem lehet más célja, mint hogy az egyesület által biztosított lehetőségekkel a MOL Rt. stratégiájában rögzített célokat támogassa. Ez főleg a munkahelyi szakmai feladatokkal kapcsolatos képzést, ismeretátadást, konzultációt, technikatörténeti, hagyományápoló stb. tevékenységet jelent.

A szakosztály helyi szervezetei

A budapesti helyi szervezet az Olajterv vállalat átszervezésével megszűnt, a tagok egyéni státusba mentek át. – A Szénhidrogénipari Kutató Intézet átalakulásával a volt SZKFI helyi szervezet megszűnt, a tagok egy része egyéni státusba ment, másik része kilépett. – A siófoki helyi szervezet taglétszáma annyira lecsökkent, hogy jelenleg egyéni tagokként szerepelnek a szervezetünkben. Újraszervezésük a jövő feladata. – A nagykanizsai helyi szervezet továbbra is magába foglalja a zalai szénhidrogén-bányászat, gépgyártás, gázszolgáltatás, ipari kutatás és ipari szakközépiskola területén lévő tagokat. A volt kiskunsági területi szervezetet rövidesen átadja az alföldi termelési helyi szervezetébe. – Az alföldi termelési helyi szervezet lényegében változatlan, az előzőekben említett bővülés előtt áll. – Az alföldi kutatási és fúrási helyi szervezet bázisvállalatai átszervezésen mentek keresztül, a helyi szervezet stabilitását jelzi, hogy ez a változás a szervezet életében semmiféle törést nem jelentett. – A vízfúrási helyi szervezet a háttérbiztosító Vízkutató és Fúró Vállalat átszervezésével még tartja magát, a várható létszámcsökkenéssel és a működési területük áthelyeződésével továbbra is biztosítani tudják a működésüket.

– A szilárdásvány-kutatási helyi szervezet a Bauxitkutató Vállalatból átalakult részvénytársaság alapjain továbbra is, lecsökkent létszámmal működik.

Szaklapunkról:

Az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály Kőolaj és Földgáz szaklap 27 éve önálló lap, előzőleg már 3 éve a Bányászat lap önálló rovata volt. A lapot az OKGT, majd a MOL Rt. finanszírozza 32 + 2 oldal terjedelemben, 1000 példányban jelent meg.

A lapot a kőolajipar a szakma műszaki és tudományos fejlődését tükröző cikkek megjelentetése céljából tartja fenn. A tudományos műszaki, fejlesztési eredmények, szakismeret-terjesztő publikációk mellett helyet ad a szaktörténeti, fontosabb üzemi és külföldi híreknek, közli az MTESZ, az egyesület és a szakosztály híreit is.

A szakosztály határozatának megfelelően a lapban köszöntjük szakosztályunk, az ipar érdemesült, 70 és 80 évet elért szaktársainkat. Az elhunytakról nekrológot és fényképet is közlünk.

A lap havonta rendszeresen – legfeljebb a tárgyhót követő napokban megjelenik. A szakosztály terjeszti a lapot, ennek következtében a megjelenés után nem mindenkire kerül el megfelelő időben. Nehézség ma a tagtársak ez irányú megmozgatása. Az utóbbi időben az iparban végbement szervezeti változás és folyamatos átalakulások miatt a szakemberek lekötöttsége és gondolatvilága nem hat ösztönzően az egyesületi munkára és a publikálásra. Ezt tükrözi a szakmai cikkekkel való ellátottsága is. A szakemberek második gazdaságbeli intenzívebb tevékenysége folytán a szakmai cikk írása, esettanulmányok megalkotása, tapasztalataik összefoglalása és közlése egyre nehezebben forszírozható ki. A szerzői honorárium szinte jelképes összeg, csupán a gépirási költségeket fedezi.

Szaklapunk időbeli megjelenésére, a cikkek előkészítéseire fordítandó munka szerkesztőinkre egyre nagyobb terhet ró. Lapunk előkészítését a legszigorúbb takarékossgal végezzük, gépelléssel, ábraátrajzolással csak szükség esetén élünk. Egyébként csak javítatjuk, amennyire szükséges a megjelenésben. Évente 35-40 cikk jelenik meg lapunkban. A felelős szerkesztő munkáját 3 szerkesztő és egy adminisztrátor-gépiró segíti.

A lapot az OMBKE Műszaki Információs Irodája adja ki és a székesfehérvári Vörösmarty Nyomdában nyomtatják. Mind a kiadó, mind a nyomda meglegedésünkre teljesít.

Külföldi kapcsolatok

A szakosztály példaértékű külföldi kapcsolatai a térségünkben végbement politikai változások és a devizamentes kapcsolatok megszűnése miatt mélypontra süllyedtek. A környező országok társszervezeteivel egyelőre semmiféle kapcsolatunk nincs. A centenáriumi ünnepségen részt vett két fő (volt DIT-Naftaplin Zágráb vezetői) vendéget magánemberként fogadtuk.

A szakosztály a szakosztályi helyi szervezetek által előteremtett anyagi bázisából utaztatásokat nem tudott lebonyolítani. Ez a pénzösszeg csak a működéséhez szükséges keretet biztosítja.

Jövőkép

A szakosztály a jövőben is az egyesület keretében, de letisztult, szakmai területet érintő kérdésekkel kíván foglalkozni. A szervezetünket a rövidesen elhatározásra kerülő formában, ennek megfelelően alakítjuk ki. Anyagi bázisunk megteremtésében, úgy látszik, saját erőnkre kényszerülünk támaszkodni, ezt jól meggondolt tevékenységgel (rendezvények stb.) kell biztosítani.

Továbbra is a szakosztályi helyi szervezetek között szeretnénk tudni a vízfürési helyi szervezetet és a szilárdásvány-kutatási helyi szervezetet. Bázisunk közismert nehézségei ellenére mindent megtevésszünk tagjaink megtartása érdekében. Ugyancsak kiemelt feladat az elmúlt ciklusban is tartalmaz munkát végzett geotermikus szakcsoport működésének biztosítása, azoknak a jelentős tudományos és gyakorlati javaslatoknak a hasznosíthatása, amelyeket ez a szervezet elhivatottan kidolgozott.

A titkári beszámoló után Hangyál János szakosztályelnök ismertette az egyesületi kitüntetésre felterjesztett tagtársaink nevét, majd a szakosztály-vezetőség nevében megköszönte a tagság támogatását és lemondott. A vezetőség lemondása után Csath Béla foglalta el az elnöki helyet, és elnöklétével megtörtént az új vezetőség megválasztása.

Ismertette a helyi szervezetek megválasztott vezetőit:

- Dunántúli helyi szervezet elnöke *Jármai Gábor*, titkára dr. *Meidl Antalné*.
- Szilárdásvány-kutatási helyi szervezet elnöke dr. *Tóth Béla*, titkára *Bogdán Győző*.
- Vízfürési helyi szervezet elnöke dr. *Pataki Nándor*, titkára *Csath Béla*.
- Az alföldi kutatási és fúrési helyi szervezetnél még nem történt meg a választás.
- Geotermikus szakcsoport elnöke dr. *Pataki Nándor*, titkára *Pogány László*.

A küldöttközgyűlés jelölés után, titkosan, az alábbi szakosztály-vezetőséget választotta:

Szakosztályelnök: *Ósz Árpád*
 -titkár: *Kovács János*
 vezetőségi tagok: *Dr. Pataki Nándor* (alelnök), *Barabás László*, *Dallos Ferencné*, *Götz Tibor*, *Kelemen József*, *dr. Szabó György*, *Tóth János*.

A vezetőségválasztás után dr. Szabó György köszöntötte az új elnököt és hosszú, tartalmas egyesületi munkájának tapasztalataiból merítve – nagy tapssal kísért – ajánlásokat fogalmazott meg: jó szakosztályi tevékenységgel meg kell nyerni a MOL Rt. vezetőit (akik most távol maradtak) bizonyítva, hogy az egyesületben, a szakosztályban végzett munka az ipar érdekeit is szolgálja. A tagság intenzívebb tevékenységével – pl. rendezvényre koncentrált működés – felkeltheti a MOL Rt. vezetőinek érdeklődését is.

Végül *Ósz Árpád* szakosztályelnök zárszavában – a küldöttközgyűlés hangulata alapján – bizakodással jelenthette ki, hogy az iparág területén dolgozó tagtársak munkáját a szakosztályi munkába integrálva vonzóbbá fogják tenni.

Cs. J.

KÜLFÖLDI HÍREK

Új módszer, ill. egyenlet C_1 - C_4 -gázok hővezetési tényezőjének számítására

C. L. Laws és társai új számítógépes módszert ismertettek a gázok hővezetési tényezőjének megállapítására. Az egyenletben használandó állandókat 309 gázra vonatkozóan táblázatokban adják meg. A cikk számítási példát is közöl, melyből látható a módszer könnyű és gyors használata.

Oil and Gas Journal, 1994. ápr. 18.

Az NSZK 1993. évi belföldi kőolajtermelésének 16%-át EOR-eljárások eredményezték

Az illetékes alsó-szászországi hivatal közlése szerint 1993-ban a gözlelárastással és vegyszeres (polimeres) elárasztással nyert többlettermelés 494 870 t volt, és ez kb. 16%-a az NSZK teljes kőolajtermelésének. Az év végén 19 létesítmény üzemelt (9 termál- és 10 polimeres projekt). A többlettermelés túlnyomó része, kb. 464 000 t az Ems-től Ny-ra fekvő olajmezőkből (Rühlmoor, Georgsdorf, Emlichheim, és Rühlertwist) származik.

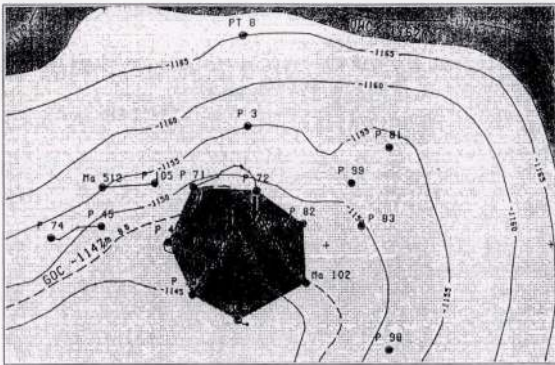
Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. máj.

A matzeni mezőben végzett polimerelárasztásos kísérlet eredményei

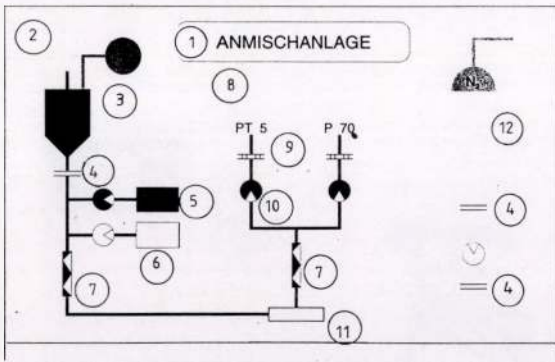
Kiterjedt előzetes vizsgálatok után 1988-ban kezdték meg az ÖMV AG-nál egy polimeres próbakísérlet kivitelezésének tervezését a Matzen-mező 9. torton szintjére. Egy szimulációs tanulmány és megfelelő mezőbeli vizsgálatok eredményeképpen a szint egyik ÉK-i területét találták polimerelárasztásra megfelelőnek. A polimer értékelése hatékonyság, besajtolhatóság, stabilitás és visszatartóképesség alapján egy xantán biopolimer kiválasztásához vezetett.

A próbavizsgálattal elsősorban a kémiai EOR-eljárás technikai alkalmazását és gazdaságosságát kívánták felülvizsgálni. A kísérleti területen a végső olajkihozatalnak 8%-kal magasabbnak kellett volna lenni a vízelárasztással szemben. Az 1. ábra a szint ÉK-i részének szerkezeti térképét mutatja a két besajtoló- és a körülöttük levő hét megfigyelőkúttal.

A keverőüzem (2. ábra) építése a gänsendorfi termelőüzem saját kivitelezésében valósult meg, miközben a tervezési munkát a Preussag AG Eddesse-Nord- és Vorhop-Knesebeck-mezőben megvalósított polimeres elárasztás tapasztalataira támaszkodva folyamatos tapasztalatcsere keretében tudták végrehajtani. A polimeres elárasztáshoz nem volt kielégítő a schönkircheni vízkezelő berendezésből távozó víz minősége, ezért kiegészítő vízkezelés vált szükségessé. Ki-



1. ábra. A 9. torton szint szerkezeti térképe a polimeres kísérlet térségében



2. ábra. A polimerkeverő üzem folyamatábrája

1. Keverőüzem, 2. Víz a vízelárasztó üzemből, 3. Kovaföldes szűrő, 4. Membránszűrő, 5. Biocid, 6. Citromsav, 7. Statikus szűrő, 8. A besajtolókutakhoz 60 m³/d (PT5), 100 m³/d (P70), 9. Nyirőlemezek, 10. Besajtolókutak, 11. Keverőkamra, 12. Polimertartály

terjedt laboratóriumi és mezőbeli vizsgálatok után megállapítható volt, hogy egy kovaföldes iszapolászúróval megfelelő vízminőséget lehet elérni.

A műveletet 1992. máj. 5-én kezdték meg 1000 m³ inhibitált víz besajtolásával. Először 1992. máj. 12-én keverték hozzá xantáncefrét és ezáltal a szükséges – (12 mPas, telepeltételek melletti) – viszkozitási polimeroldatot nyomták be a P70 és a PT5 besajtolókutakon. A biocid adagolása a biopolimer védelmére, a baktériumos lebomlás ellen nemzetközi tapasztalatok alapján és az ÖMV AG laboratóriumi vizsgálataira támaszkodva lett megválasztva (1200 ppm formaldehid). A megfelelő előkészítésnek köszönhetően, a keverőüzem féautomatikus működése – kisebb üzemzavaroktól eltekintve – kezdetől fogva kielégítő volt. Júniusban és júliusban viharok következtében áramszünetek voltak és emiatt a berendezés leállt, de az üzemi személyzet ezt a zavart hamar elhárította. Augusztusban operatív problémák (az árasztási víz minősége, az iszapszűrő működése, ill. üzeme) fokozatos nyomásemelkedéshez vezettek a besajtolókutaknál (40–50 bar áramlási kútfajnyomás). Októberben a besajtolási nyomások jelentősen esni kezdtek. Ez az irányzat tovább folytatódott. Ezután intézkedések történtek a nyomásvesztés okainak tisztázására.

Az észlelt nyomáscsökkenést elsősorban a besajtolókutaknál fellépett technikai zavarok okozták (a rossz elsődleges cementezés miatti keresztirányú áramlás).

Mivel a két besajtolókúton végzett hőmérséklet- és nyomásmérések erre vonatkozóan mégsem adtak végső eredményt, sürítették a mintavételeket a keverőüzemben és a méréseket a megfigyelőkutaknál. A polimeres elárasztás kezdetétől eltelt egyéves időtartam után, 1993. májusban úgy döntöttek, hogy a PT5 besajtolókúton egy visszatermelési próbát hajtanak végre. Eddig az időpontig egyáltalán nem mutatkoztak olyan jelek, melyek elvizesedésre, ill. a polimer vagy formaldehid áttörésére utaltak volna a kísérleti térségben található termelőkutaknál.

A visszatermelt vízmintákban teljes viszkozitásvesztés, a formaldehid hiányát és erős baktériumos fertőzést (rothadási szagot) állapítottak meg. Nagy részarányú formaldehid adagolása ellenére a xantán felbomlott a telepben. A Max Plank Tengeri Mikrobiológiai Intézetben (Bremen) végzett vizsgálatok igazolták, hogy a PT5 kútból visszatermelt közegből vett mintákban xantánbomlasztó mikroorganizmusok voltak. A polimerbesajtolást ezek után 1993. júliusban beszüntették. A fertőzés a tárolótelepben keletkezhetett egyrészt az elárasztóvíz csőrendszeréből bevitt xantánbomlasztó baktériumok útján a polimerbesajtolás alatt, vagy másrészt ezek a baktériumok a 9. torton szint tárolótelepében már jelen voltak – mivel már több mint 25 éve sajtolnak be vizet ebbe a telepbe elárasztás céljából.

A nagy dózisban alkalmazott formaldehid és a kiterjedt, valamint az alapos felszíni kémiai minőség-ellenőrzés eredményei azt mutatták, hogy a xantánbomlasztó mikroorganizmusok – az elárasztóvíz tápanyagkínálata miatt – már a kísérlet megkezdése előtt jelen voltak a tárolótelepben.

A formaldehid (1200 ppm) védőfunkciója már közvetlenül a besajtolókutak közelében elveszett a xantán lebomlásakor keletkező anyagcsere-végtermékek és a biocid reakciója következtében.

A végkövetkeztetés az, hogy a matzeni polimeres kísérlet tapasztalatai alapján a biopolimereket vegyszeres elárasztási eljárásokhoz (polimeres elárasztás, tenzides elárasztás, lúgos elárasztás, profilkiigazítás stb.) az ÖMV AG matzeni mezőjén a vízzel elárasztott szintekben nem alkalmazzák. Arra vonatkozóan, hogy a szintetikus polimeres baktériumos lebontással szemben érzéketlenek-e, a jövőben mezőbeli vizsgálatokat kell elvégezni.

A matzeni polimeres kísérlet eredményeinek közvetlen következménye, hogy egy projekt keretében megkísérlik olyan módszerek, ill. intézkedések alkalmazását, melyekkel az elárasztó vízben és az elárasztott telepeken a baktériumok szaporodását segítő tápanyagkínálatot csökkentik. Ezek az intézkedések egyebek között a vízbesajtolhatóság javítását és a visszasajtolási vízkörben a korrózió csökkentését is szolgálják.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. máj.

Turkovich Gy.

MEGEMLÉKEZÉS

Agricola-ünnepség Miskolcon

1994. június 29.

Georgius Agricola (1494–1555) születésének félevezredes évfordulóján szerte a világon megemlékezéseket tartanak, elsősorban azokban az országokban, ahol a bányászatnak és kohászatnak erős hagyományai vannak. Természetes, hogy a legrepresentatívabb ünnepséget Németországban, az Érchegeység szívében, Agricola működésének színhelyén, Chemnitzben tartották. Hírek érkeztek, érkeznek franciaországi, szlovákiai, amerikai, lengyelországi, csehországi stb. Agricola-rendezvényekről is. Magyarországon a Miskolci Egyetem, az OMBKE egyetemi osztálya és az MTA Miskolci Akadémiai Bizottság bányászattörténeti munkabizottsága kezdte meg még 1993 őszén egy – elsősorban tudománytörténeti indíttatású – Agricola-ünnepség szervezését, amely – mint napjainkra kiderült – az egyetlen országos jellegű rendezvénye lett a nagy évfordulónak. Az országos jelleg szinte szó szerint értendő mind az előadók személyét, mind pedig a 142 regisztrált résztvevőt illetően.

A rendezvénynek – az elmúlt két évtized történeti megemlékezéseivel hasonlóan – most is az egyetemi könyvtár és levéltár adott otthont.

A „Négy és fél évszázad Agricola-kiadásai” című kiállítás központi témája Agricola főműve, a *De re metallica* (1556) tizenhat-huszadik századi összes kiadásának bemutatása volt a Selmeci Műemlékkönyvtár múzeumtermében. Az egyetemi könyvtár gazdag, első kiadásokat



1. kép. A kiállítás

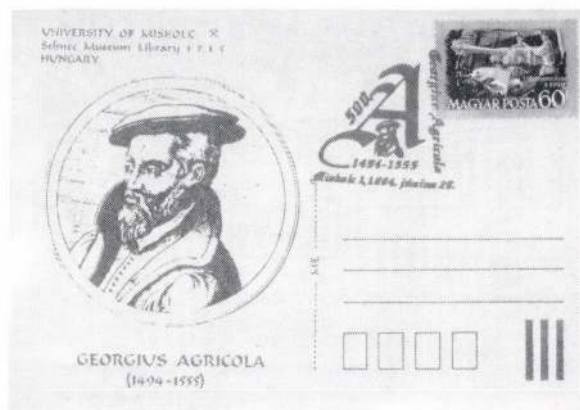
tartalmazó gyűjteményét a hazai nagykönyvtárak (Országos Széchényi Könyvtár, ELTE Egyetemi Könyvtár, Egri Főegyházmegyei Könyvtár, Fővárosi Szabó Ervin Könyvtár) és külföldi könyvtárak (a tokiói egyetemi könyvtár, a madridi és a torinói nemzeti könyvtár, a krakkói és a kassai műszaki egyetem könyvtára) segítőkész küldeményei tették teljessé. A kiállításon látható volt ezeken kívül Agricola egyéb műveinek Magyarországon közgyűjteményekben található összes kiadása is. A múzeumterem előtti aulában tíz nagy méretű tablón lehegett képekben nyomon követheti Agricola életútját, s húsz tárlóban megtekintheti a bányászat, kohászat, ásványtan-földtan, kémia, gépészet, matematika, fizika és bányajog 16–17. századi szakirodalmi termésének eredeti példányait a Selmeci Műemlékkönyvtár állományából. A kiállítást dr. Zsámboki László rendezte, megnyitót dr. Zsidai József könyvtári főigazgató mondott.

Az „Agricola évszázada” című tudományos ülésszakot dr. Kovács Ferenc akadémikus, a Miskolci Egyetem rektora nyitotta meg. Az ülésszak elnöke dr. Somosvári Zsolt, a Bányamérnöki Kar dékánja és dr. Tranta Ferenc, a Kohómérnöki Kar dékánhelyettese volt. Előadók és előadások sorrendben:



2. kép. A tudományos ülésszak résztvevői

- Megnyitó. Dr. Kovács Ferenc egy. tanár, akadémikus, rektor, Miskolci Egyetem.
- Adatok Agricola recepciójáról a 16. századi Magyarországon. Dr. Heckenast Gusztáv egy. tanár, ME történettudományi tanszék.
- Agricola *Oratio de bello adversus turcam suscipiendo* című röpirata és a 16. század első felének törökellenes publicisztikája. Dr. Bessegyei József tanszékvezető, ME történelem-segéd tudományi tanszék.
- A bányászati és kohászati szakirodalom kibontakozása a 16. században. Dr. Zsámboki László ME könyvtári főigazgató-helyettes, levéltárvezető.
- Kutatási módszerek és eredmények a bányászati technikatörténetben. Benke István okl. bányamérnök, Budapest.
- A réz kohászata Agricola korában. Dr. Horváth Zoltán okl. kohómérnök, ny. egy. tanár, Miskolc.
- A vas jelenléte Agricola világában és korában. Dr. Rempert Zoltán okl. kohómérnök, Budapest és dr. Gulyás József igazgató, ME Anyagtechnológiai Intézet
- Ásványrendszerezési kísérletek a 16. században. Tóth Péter tanácsos, ME történelem-segéd tudományi tanszék.
- Adatok a bányászniesség demográfiájához: Felsőbánya és Igló. Dr. Faragó Tamás tanszékvezető, ME történettudományi tanszék.
- A bányajog forrásai és szabályozásának tárgya a 16. századi Magyarországon. Dr. Szabó Béla egy. adjunktus, ME jogtörténeti tanszék.
- Erdőgazdálkodás Agricola korában. Mastalirné dr. Zádor Márta könyvtári főigazgató, Erdészeti és Faipari Egyetem.
- Agricola *De re metallica* c. művének újabb magyar vonatkozású metszetei. Szemán Attila múzeológus, Központi Bányászati Múzeum.



3. kép. Agricola-levelezőlap

Az ünnepség időpontjára két kiadvány jelent meg:

G. Agricola: Bermannus, avagy beszélgetés az ásványok csodálatos világáról (Basel, 1530). Latinból fordította Tóth Péter. Szerk. utószót írta Zsámboki László. Közread. Miskolci Egyetem, Érc- és Ásványbányászati Múzeum. Miskolc, Rudabánya, 1994. 234 p. + 21 t. (A bányászat, kohászat és földtan klasszikusai VIII.). Ára: 330 Ft.

Agricola évszázada. G. A. (1494–1555) születésének 500. évfordulója alkalmából tartott ülésszak előadásai. Szerk. Zsámboki László. Közread. Miskolci Egyetem, OMBKE egy. oszt., MAB bányásztört. biz. Miskolc, 1994. 134 p. (Közl. a magyarországi ásványi nyersanyag történetéből IV.). Ára 200 Ft.

Az ünnepségre 12 darabból álló Agricola-levelezőlap sorozat készült, amelyre a Magyar Posta első napi bélyegzést biztosított. (1. kép). Még kapható: levelezőlap első napi bélyegzéssel 40 Ft/db, egytucatós levelezőlap-sorozat 100 Ft.

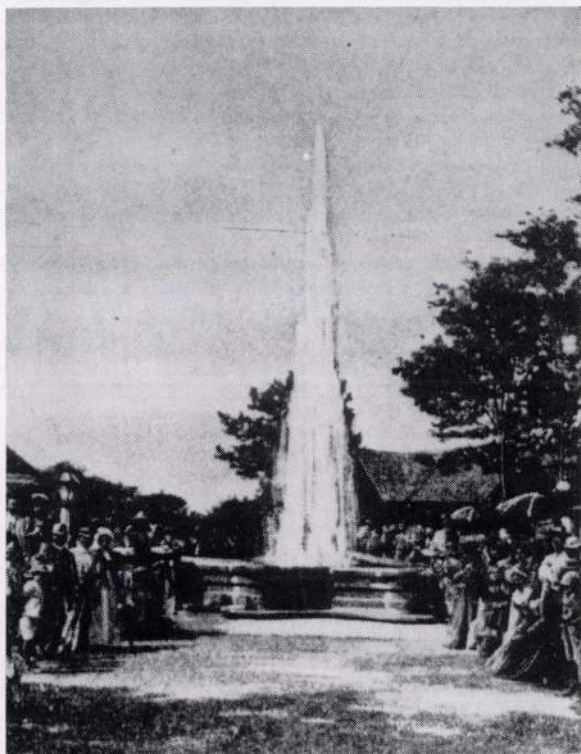
Zs. L.

TÖRTÉNETI HÍREK

Szlovák kohásztörténeti szeminárium

1994. szeptember 19–21. között tartották Herlányban a „Harmadik szlovák kohásztörténeti szeminárium”-ot a Rézgyártás és feldolgozás címmel, mely szeminárium célja volt a szlovákiai rézgyártás ismereteinek bővítése a legrégebbi időktől napjainkig, különös tekintettel a rézgyártásra és a feldolgozásra a közép-szlovákiai Besztercebányán megalapított Thurzó-Fugger vállalat 500. évfordulójára.

A szemináriumon részt vettek az OMBKE részéről: Csath Béla, Laár Tibor, Molnár László és Török Frigyes, a Miskolci Egyetem részéről dr. Czeglédi Béla tanszékvezető egy. docens és a Csepel Művek részéről Sudik Anna.



1. kép. A herlányi gejzerek

Kunhalmi Gábor docens nyitotta meg a szemináriumot 46 fő részvétel mellett, üdvözölte a megjelenteket és a magyar delegáció tagjait.

Az üdvözlések után megkezdődtek az első napi előadások, melyek közül az alábbiak említhetők: J. Vozár: A réz kohászata a besztercebányai körzetben a 16–18. sz.-ban. E. Kládivik: Bányászat és kohászat Szlovákiában a 20. sz. első felében. M. Augustin: A szlovák réz értéke a 15–16. században. J. Sulaček: Rézércnek kinyerése és ezek feldolgozása Szlovákiában 1918–1945 között.

Ugyan Csath Béla előadása – melynek címe A herlányi gejzír története volt (1. kép) – nem tartozott a meghirdetett előadások sorozatába, de a szervezők úgy gondolták – tekintve, hogy a szeminárium Herlányban volt – célszerűnek látszott a gejzír történetének ismertetése. Csath Béla előadásához, mely a vetített diák alapján tolmácsolással történt, számos hozzászólás hangzott el mind a fűrés technológiáját, mind a kút termeltetését illetően. (Sajnos a kitérés éjjel 1/2 5 órákor következett be – az előre jelzett 34 órás közökben várható 5–7 óra között helyett – s ezt nem láthattuk).

Az első este baráti beszélgetésekkel telt el, mivel többen is beszéltek a magyar nyelvet.

A második nap első előadója (28–30 vendég jelenlétében) M. Skladany: A réz kinyerése és feldolgozása Besztercebányán a Thurzó-Fugger vállalatnál című előadással. Molnár László Thurzó János-ról tartott ugyancsak diavetítéses előadást (tolmácsolással), mely előadáshoz is számosan szóltak hozzá. A délelőtti előadás-sorozatot Kunhalmi Gábor zárta le, majd J. Vozár elnök foglalta össze és értékelte a kétnapos szimpóziumon elhangzottakat és berekesztette a szemináriumot. (Az előadások nagy része diavetítéssel egybekötött volt, s feltűnő volt az előadásokhoz a számos hozzászólás).

Részvételünk hasznosnak látszott. Kunhalmi Gábor docens – aki a legmesszebbmenő mértékben minden vonatkozásban segítségünkre volt – ígérete szerint a jövőben is megkeresik egyesületünket, s remélhetőleg szakmai kérdésekkel kapcsolatos előadások is el fognak hangzani részünkről majd a negyedik szlovák kohásztörténeti szemináriumon.

Csath Béla

EGYESÜLETI HÍREK

Ki tud erről többet vagy mást?

A év elején néhai Bányai Bálint tagtársunk levelet kapott Kanadából, Vincent (Vajk) Péter exfőtitkártól, aki – mint írta – újra tagja szeretne lenni egyesületünknek. Vajk Péterrel kortárs tagtársaink emlékeztek arra a közgyűlésre, amelyik Vajk Pétert a főtitkári feladatokkal megbízta, hogy részéről elhangzott egy javaslat. Részt a közgyűlési beszámolóban, amely 1948. december 15-én a BKL-ben megjelent:

„Elnök felkéri a közgyűlést, van-e valakinek soron kívüli indítványa. A felszólításra Vajk Péter a következő határozati javaslatot terjeszti a közgyűlés elé:

„Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület mélyszéges megdöbbenéssel ítéli el azon vezető tagjainak tevékenységét, akik szembeszálltak a magyar népi demokráciával és idegen, népellenes érdekek szolgálatában állva résztvettek a MAORT és a MASZOVOL szabatásban.”

A közgyűlésnek következő programpontja az 50 utasítja a vezetőséget, hogy tegyen javaslatot az említett ügyekben résztvevő egyesületi tagoknak, akik az egyesület 56 éves múltjának szellemével szembekerültek, kizárására. – Közgyűlés ilyen értelemben határoz.”

Elnökünk 1994. április 19-én kelt levelében az alábbi választ adta Vajk Péternek:

„Kedves Vincent (Vajk) Péter!

Kézhez kaptuk 1994. márc. 14-én kelt, Bányai Bálint tagtársunknak címzett leveledet. Szomorúan kell közölnünk, hogy tagtársunk az év elején váratlanul elhunyt.

Leveled végén írod, hogy szeretnél velünk valamilyen „szoros” kapcsolatba kerülni, azaz értelmezésünk szerint szeretnél újra az egyesület tagja lenni. Mindig szívesen vesszük külföldön élő kollégáink jelentkezését és lehetővé tesszük csatlakozásukat.

A Te esetében azonban nehéz helyzetben vagyunk. A múlt egy eseménye beárnyékolja kapcsolatunkat és idősebb kollégáink nem szívesen emlékeznek vissza az 1948. nov. 7-én tartott közgyűlésen tett indítványodra. A köztisztviseltekben álló dr. Papp Simont és társait kizáró közgyűlési határozatot megsemmisítette ugyan a 79. küldöttközgyűlés (Szolnok, 1991. szept. 28.) határozata, de a kizárási esemény háttere még nincs tisztázva. Az elmúlt években felülvizsgálták a Rákosi-rendszer idején lefolyt bírósági eljárásokat, és a magyar bíróság a „MAORT-pert” is koncepciósnak nyilvánította és az ítéleteket igazságtalannak nyilvánítva, rehabilitálta az elítélteket. Tudjuk – hiszen benne éltünk – hogy diktatórikus rendszerekben nehéz tisztségviselő embereknek saját lelkiismeretük szavát követni és elkerülni az elvtelen kompromisszumokat. Szándékunk, hogy tisztázzuk a múlt árnyékos eseményeit és ehhez segítségedet és türelmedet is kérjük.”

Vajk Péter válaszelevele alapján az elnökség feljogosította az elnököt az alábbi tartalmú levél elküldésére:

Kedves Vincent (Vajk) Péter!

Levélváltásunk eredményeképpen az OMBKE elnöksége tárgyalta az OMBKE-be történő újravételre kérelmet. Tekintettel legutóbbi (1994. máj. 3-án kelt) leveled tartalmára, az elnökség hozzájárult újravételre, de egyben arra kér, hogy – a közelmúlt történelmének valóságghú feltárása érdekében és a mai fiatalság okulására – lapjaink számára történetű visszaemlékezést kanyarítsál az akkori (dr. Papp Simon kizárással kapcsolatos) eseményekről, a háttértörténetekről. Hazánkban a közelmúlt feltárása napjainkban is folyik és egyesületünk történeti bizottsága is érdekes és értékes adalékokat nyerhet történeti írásodból.

Elnökünk levelében kért visszaemlékezést Vajk Péter 1994. szeptember 23-án kelt levelében küldte el, amelyet az alábbiakban közlünk. És egyúttal kérdezzük kortárs tagtársainkat: Egyesületünk, szakmánk múltjának egyik fehér foltjáról ki tud többet vagy mást? Szerkesztőségünk célja a levélváltások és a visszaemlékezés közreadásával a közelmúlt történelmének valóságghú feltárása. Íme a történet:

„1948-at a kommunista sajtó „a fordulat évé”-nek nevezte. Ekkor fejezte be Rákosi a Lenint utánzó szalámi-politikát, megsemmisítve utolsó vetélytársát a Szociáldemokrata Pártot, bebörtönözve vagy likvidálva számára megbízhatatlan vezetőit, még a köztársasági elnököt, Szakasits Árpádra is börtönre várta. Ezután pillanatnyi szünet nélkül áttérhetett Sztálin utánzására, aki egész életén át a hazug és kínzásokon alapuló önvallomásokra épített kirakatperek sorozatát rendezte. Az első ilyen per Oroszországban az ún. „Shakti-ügy” volt, amelyben ártatlan bányamérnököket kényszerítettek arra, hogy szabotőröknek vallják magukat.

A recept adva volt, csak megfelelő bűnbakot kellett találni. Nem volt nehéz. A Magyar-Amerikai Olajipar R.T. a legértékesebb amerikai tulajdonban lévő vállalat volt, és megrágalmozásával az oroszoknak is kedveskedni lehetett a hideg-háború közepén. Az első számú vádlott dr. Papp Simon, a vállalat vezérigazgatója volt, akit öt másik vezető követett. Dr. Papp Simon, Egyesületünk mindnyájunk által tisztelt elnöke volt, amikor én az Egyesület tagja lettem 1943-ban. A többiek közül Binder Béla bányamérnök két évvel előttem végzett a Műegyetem soproni karán, Barnabás Kálmán geológussal sokkal később együtt dolgoztam a Vegyipari Minisztérium Alumíniumipari Igazgatóságán.

Egyesületünk véletlenül röviddel a MAORT-ügy nyilvánosságra hozá-

tala utánra tervezte megtartani évi közgyűlését, amely természetesen új vezetőség választást jelentett.

Az előző vezetőség és a választmány egy olyan garnitúrát akart, amelybe Rákosiék ne tudjanak könnyen belekötni. Elnökké Osztrovszky Györgyöt, az akkor már államosított szénbányák vezérigazgatóját, alelnökké Czottner Sándort, a Kohóipari Központ igazgatóját, későbbi Bánya- és Energiaügyi Minisztert, Zgyerka Jánost, a Bányamunkás Szakszervezet főtítkárát és Kerpely Kálmán kohómérnököt, a Ganz Gépgyár igazgatóját, főtítkára pedig engem javasolt. Én akkor az alumíniumipar ügyeit intéztem az Iparügyi Minisztériumban.

Közvetlenül a közgyűlés előtt, emlékezetem szerint egy nappal előtte, meghívást kaptunk, hogy jelenjünk meg a Mérnökszakszervezet, illetőleg a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségében egy megbeszélésen a közgyűlés előkészítése tárgyában. A Mérnökszakszervezet akkor utolsó napjait élte, a MTESZ éppen megalakult, a kettő éppen fedte egymást, a munkatársak részben azonosok voltak.

A megbeszélésen Osztrovszky György, Kerpely Kálmán és én vettünk részt. Zentai Béla, a Mérnökszakszervezet főtítkára, kommunispartí képviselő és Valkó Endre a MTESZ főtítkára fogadott bennünket. A tárgyalás nagyon egyoldalú volt, főleg Zentai beszélt. Azzal kezdte, hogy a közvélemény (értsd „a Párt”) már régen rossz szemmel nézi a Bányászati és Kohászati Egyesületet, vén reakciók gyülekezetének tartja, akiket csak a hagyomány fű össze. „Logikusan a bányászoknak az energiaiparhoz, a kohászoknak a gépészekhez kellene tartozniuk”. Mi akkor nem tudtuk, de ő már ismerte a kormány tervét, hogy az Iparügyi Minisztériumot ketté akarja választani és Bánya és Energiaügyi Minisztériumot és Kohó- és Gépipari Minisztériumot fog kreálni. Zentai hozzátette, hogy mindezen lehet segíteni, ha az Egyesület a holnapi közgyűlésen azzal bizonyítja haladó voltát, hogy kizárja tagjai sorából a MAORT-per vádlottait.

A zsarolás nyilvánvaló volt, az Egyesület fennmaradása érdekében az utasítást végre kellett hajtani. Mint a jövő főtítkára, rám esett a választás, hogy a jogfosztó kizárási javaslatot előterjesszem. Nyilvánosan nem állhattunk a közgyűlés elé azzal, hogy zsarolás áldozatai vagyunk, ezért Kerpely Kálmánnal megbeszéltük, hogy legalább nevésségessé tesszük magunkat azzal, hogy elszakozva „a Párt” vádjait, Barnabás Kálmánt is belevevesszük a kizárandók közé, aki nem is volt tagja az Egyesületnek. Szerepemet ebben a csúnya játékban ma is szégyenlem. A MAORT-pert a kirakatperek formája szerint lefolytatták, a vádlottakat elítélték. Szegény Papp Simonra hosszú börtönövék vártak. A többi vádlottat néhány év múlva szabadlábra helyezték. Binder Bélát örömmel visszahoztuk az Egyesületbe.

1956. október végén, a MTESZ forradalmi ülésén az egész gazdaságot Zentai Béla szemére vettem. Úgy tett, mintha nem emlékezett volna. Szerencsére ennek az ülésnek két résztvevője, Okányi Endre vegyész mérnök és Kovács Tibor, a Gépipari Tudományos Egyesület akkori főtítkára, még él itt Torontóban és ezekről az eseményekről gyakran beszélgetünk.

Az utókor számára vezércikkben rögzítettem az egészet a Kohászati Lapok 1956. novemberi száma részére. Be is tördelték soron kívül, de már sajnos nem jelenhetett meg.”

A szerkesztőség

KÜLFÖLDI HÍREK

A Deutsche Shell AG jelentős beruházásokat tervez a következő öt évre

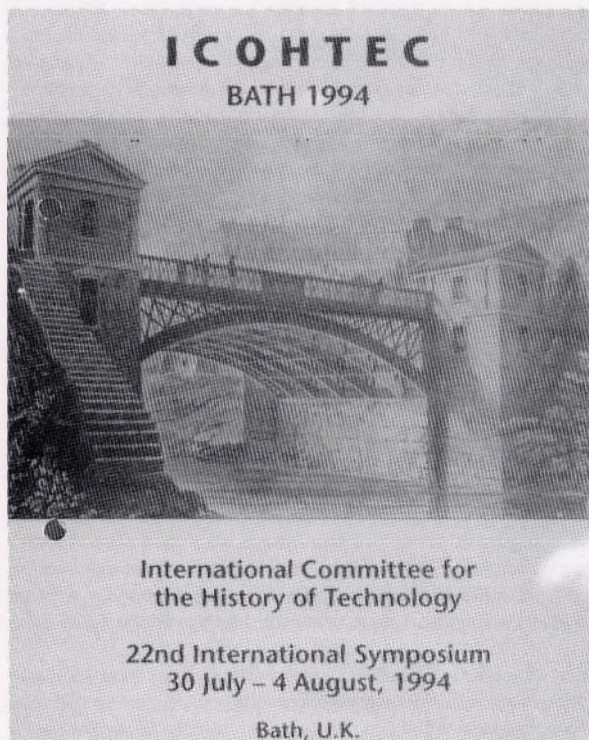
A cég mintegy 5 Mrd DM beruházást irányoz elő a német kőolaj-, petrokémiai ipar és a földgázipar területére az elkövetkező öt évben. Ugyanakkor, mint a cég elnöke közölte, a fix költségek 10–15%-os csökkentését is tervezik. A Deutsche Shell AG 1993-ban 340 M DM nyereséget ért el, szemben az 1992. évi 200 M DM-val.

Oil and Gas Journal, 1994. ápr. 18.

Turkovich Gy.

ICHOTEC XXII. nemzetközi szimpózium

Az International Committee for the History of Technology (ICHOTEC), azaz a Nemzetközi Műszaki Történelmi Bizottság 1994. július 30. és augusztus 4. között tartotta meg XXII. nemzetközi szimpóziumát Bathban (Anglia), a meghirdetett értesítés alapján (1. kép).



1. kép

Annak ellenére, hogy a szimpózium vendéglátója a Bathi Egyetem Technikatörténelmi Központja (Centre for the History of Technology University of Bath) volt, magát a szimpóziumot a város északi részén fekvő Bathi Felsőoktatási Egyetem Sion-hegyi egyetemvárosában rendezték. Az elszállásolás egy diákszállóban volt. Az előadásokat a diákszálló mögött épült főiskola előadótermeiben tartották meg.

A megnyitó előadás az Iparági Örökség Központi Múzeumában volt július 30-án.

Az előadások öt témakör köré csoportosultak az alábbiak szerint:

1. Az első szekció témaköre: Az egyetemes mérnöki szervezetek nemzetközi aspektusai, melynek keretében 17 előadás hangzott el.
2. A második szekció témaköre: A lópor gyártása és értékesítése. A Brenda Buchanan által vezetett szekcióban 20 előadás hangzott el.
3. A fizikai kezdetleges termékek értékesítésének nemzetközi összehasonlítása a technika történetében című harmadik szekcióban 9 előadást hallhattak a résztvevők. E szekcióban hangzott el dr. Vámos Éva, az Országos Műszaki Múzeum elnökének előadása.
4. A negyedik szekció témaköre A láthatatlan technológiák címet viselte, hét elhangzott előadással.
5. A különleges témájú előadásokat tartalmazó ötödik szekcióban öt előadást tartottak.

Összesen 58 előadás hangzott el, túlnyomórészt diavetítéssel és írásvetítő használatával. Az előadások nagy részét viták követték, ezekkel kapcsolatban számos észrevétel és javaslat hangzott el.

A program szerint az első estén Bath város polgármestere adott fogadást a városi fürdő múzeumában lévő Pump Room-ban. A következő nap dr. Buchanan elnök vezetésével szakmai kirándulásra került sor; majd este a Green Park Brasserie-ben volt vacsora. A harmadik este a bathi egyetem rektora üdvözölte a szimpózium résztvevőit, nagyra értékelve annak munkáját.

Augusztus 3-án délután tartották meg sr. A. Buchanan elnökletével az ICHOTEC végrehajtó bizottságának közgyűlését, mely alkalommal szóba került az 1996. évi magyarországi szimpózium. A tájékoztatók kiosztása után dr. Vámos Éva ismertette a magyar bizottság által összeállított tájékoztató tervet. Javaslatunktól eltérően a közgyűlés a szimpózium helyét Budapestre kérte, beiktatva egynapos balatoni utat is. Több észrevétel, javaslat után a közgyűlés elfogadta a magyar fél eddigi munkáját, majd a pénztárosi és a szerkesztői beszámolót hallgatták meg a résztvevők.

A közgyűlés után a program szerint Bristolban városnézésre került sor, és este a Great Britain nevű hajó étkezőszalonjában volt a búcsúvacsora.

A kiadott résztvevői lista szerint feltüntetett 88 vendég nemzetközi megoszlása a következő volt: a vezető amerikai (45) és angol (31) fős létszámon kívül a franciák 8, a németek 6 technikatörténész-szel vettek részt, akiket a japánok 4, az ausztrálok és az észtek 3–3, a magyarok, irék és svédok 2–2 fővel képviseltek, a többi nemzetet 1–1 fő képviselte. Mindjárt az első napon kézbe kaptuk az előre leadott előadások angol nyelvű tömörítvényét.

A recepció helyiségeiben az ICHOTEC ismeretterjesztőit és könyveit állították ki.

Az utolsó napon, azaz 4-én a plenáris ülésen Melvin Kranzberg tartotta meg a szimpózium értékelését, kiemelve az előadások szakma szerinti nagy tagozódását, megköszönve az előadók felkészültségét és a hallgatóság nagy aktivitását.

Csath Béla

Merre tart az olajpiac?

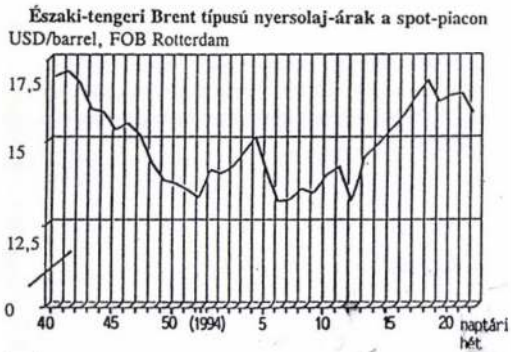
Az elmúlt háromnegyed évben ellentétes irányú folyamatok játszódtak le a nemzetközi kőolajpiacokon. 1993 negyedik negyedévében az árak folyamatosan estek, s 1994 elejére a három hónappal korábbihoz viszonyítva mintegy 5 \$/bbl-lel alacsonyabb árszint alakult ki. Az év első negyedében – kisebb mértékű élénkülés után – öt éve nem tapasztalt ármélypont jött létre. Április elején az árak erőteljes emelkedésnek indultak, s ez a tendencia jelenleg is tart. Az irányadó kőolaj-típusok – az északi-tengeri Brent, az USA-beli WTI – árai június közepén elérték a már hosszú ideje nem tapasztalt 18–20 \$/bbl szintet. Az elmúlt hónapokban végbement piaci folyamatok láttán néhány OPEC-tagország úgy nyilatkozott, hogy a Brent-kőolaj „fair” ára 20–22 \$/bbl lenne, s már nincs messze az az idő, amikor is az OPEC-kőolajfajtákra (az úgynevezett OPEC-kosárra) még 1991-ben célul kitűzött 21 \$/bbl-es ár valósággá válhat.

A szóban forgó időszakban bekövetkezett ármegzágások kétféle tendenciája több tekintetben is váratlan, meglepetésszerű volt: az ár az évnek egy olyan időszakában csökkent, amikor a fogyasztás szezonális okoknál fogva a legmagasabb, az áremelkedés pedig a szokásosan legalacsonyabb kőolaj-felhasználású hónapokban történt. 1994 januárjában és februárjában az USA-ban hidegrekordok dőltek meg, s még ez a tény is alig volt képes visszafogni a kőolaj áresését. Ugyanakkor az OPEC március végi egyértelműen sikertelenné tartott miniszteri konferenciája után – néhány napos áresést követően – az árak tartós emelkedése ment végbe.

Március végén, az akkor több mint öt hónapja tartó árcsökkenési tendencia közepette több kőolajpiaci szereplő, szakértő úgy vélte, hogy a második negyedév folyamán az árak akár 10 \$/bbl alá is leeshetnek. Az, hogy ezzel egy éppen ellentétes irányú folyamat játszódott le az elmúlt hónapokban, ma már több konkrét okkal is magyarázható:

– a fejlett ipari országok gazdasági megélénkülése következtében nőtt az adott területek kőolaj-felhasználása;

- az OPEC-országok nagyobbik része esetében kapacitáskorlátok miatt nem volt lehetőség a termelési kvóták érzékelhető túllépésére;
- az **északi-tengeri** kőolajtermelő-helyeken végrehajtott szokásos évi karbantartási munkálatok miatt e régió **kínálata csökkent**;
- az ár erősödésének irányába hatottak a lejátszódott regionális politikai feszültségek is (Algéria, Nigéria, Jemen, Korea), végül, de nem utolsósorban: a kőolaj-felhasználók, akik a megelőző fogyasztási szezonban jelentős mértékben leépítették tartalékait, a második negyedévtől kezdődően ismét erőteljesebb készletképzésbe kezdtek. E tevékenység racionális alapja az a megfontolás volt – melyet az 1994 első negyedében napvilágot látott évi előrejelzések is alátámasztottak –, hogy az április–júniusi időszak nyomott árait követően az év második felében a piacokon jelentős áremelkedés következik be. Ennek várható negatív hatásait próbálták meg a kőolaj-felhasználók mérsékelni, miközben e tevékenységükkel számottevő mértékben hozzájárultak az árak emelkedéséhez. (E tendenciának nem mond ellent az a tény sem, hogy számos kőolajimportőr országban – így pl. az USA-ban – a második negyedév végi készletek alacsonyabbak az egy évvel korábbi szintnél.)



1. ábra

Mi várható a kőolajpiacon az év második felében?

Míg március végén szinte mindenki pesszimista volt a kőolajpiaci kilátásokat illetően, jelenleg kevés olyan szakértő van, aki nem az árak további stabilizálódására, illetve erősödésére számítana. Mindamellett néhányan úgy látják – s ezt az álláspontot képviseljük mi is, – hogy a kőolajárak eddig bekövetkezett emelkedése „túlzott mértékű” volt, s a harmadik negyedévben változatlan kereslet-kínálati körülmények között is indokolt egy kisebb mértékű „lefelé történő korrekció”. Kérdés, hogy az elkövetkező hónapokban számolhatunk-e a piaci tényezők változatlanságával.

Ami a keresletet illeti, úgy véljük, hogy a megemelkedett árak hatására a készletképzési ösztönzés egyre inkább mérséklődni fog, s ugyanebbe az irányba hat a kőolaj-finomítási tevékenység csökkenő mértékű jövedelmezősége, valamint a „benzinszezon” nyár végi „lefutása”. Mindamellett az általános gazdasági konjunktúra javulása eredményeként a kereslet várhatóan élénk marad. Ezt támasztják alá a Nemzetközi Energiaügynökség havonta aktualizált prognózisai is, melyek a világ ez évre várható kőolaj-fogyasztását az évben hónapról hónapra „felfelé korrigálják”. (A legfrissebb előrejelzés szerint az 1994. évi várható felhasználás 67,9 millió bbl/nap, mely a tavalyi szintet 0,7 millió bbl/nap-pal haladná meg.)

Ennél összetettebb kérdés a kínálat alakulásának vizsgálata.

Első helyen az OPEC várható termeléséről érdemes szót ejteni. A tartósabban emelkedő árak hatására a kőolajexportőrök szervezetének miniszteri tanácsa a június közepi OPEC-konferencián megelőzően úgy határozott, hogy a találkozóan a termelési kvóta kérdésénél nem tűzik napirendre. A szervezetről nyert benyomás szempontjából

– s ez a kép mindig jelentős hatást gyakorol a konkrét piaci árakra – ez volt a legjobb döntés, ugyanis rendszerint ez a kérdés az OPEC-en belüli viták fő kiváltója. A látszólagos egység mögött azonban az ellentétek mozgatórugói változatlanul fennállnak, ami akár már a legközelebbi jövőben túlermeléshez, s ezáltal az árak eséséhez vezethet. Négy tagország – Szaúd-Arábia, Kuwait, az Egyesült Arab Emírátsok és Venezuela – ugyanis jelenleg is számottevő mértékű ki nem használt kőolajtermelő kapacitással rendelkezik. Számukra kisebb előnyt jelent az árak emelkedése; az eladások mennyiségének fokozásával kőolajból származó bevételeik nagyobb mértékben fokozhatók. Ezzel ellentétben a többi OPEC-tag, melyek kőolaj-kibocsátásuk növelésére gyakorlatilag nem képesek. Ilyen körülmények között könnyen elképzelhető, hogy a keresletélénkítés hatására a kapacitástartalékokkal rendelkező országok növelik kihatolukat. Ha előbb nem is, a novemberben esedékes következő OPEC-konferencián ez a kérdés minden bizonnyal ismét megosztja a tagországokat. Ez pedig – a szervezet történetének tapasztalatai szerint – rendszerint a kvóták túllépéséhez és az árak csökkenéséhez vezet.

Az OPEC-en kívüli kőolajtermelés – szintén a Nemzetközi Energiaügynökség legfrissebb prognózisa szerint – ez évben várhatóan 0,6%-kal haladja meg a tavalyi mennyiséget. Valószínűsíthető azonban, hogy az USA-beli élénk kereslet hatására a kőolajexportőrök szervezetén kívüli szállítók – elsősorban az északi-tengeri és távol-keleti termelők – is növelik kihatolukat. Az OPEC-en kívüli kőolajkínálaton belül sokan jelentős bizonytalanságot okozó tényezőnek szokták tekinteni az orosz szállítások alakulását, tartva az ottani problémák miatti kivétel-visszaeséstől. Az eddigi adatok szerint ennek – egyelőre – inkább az ellenkezője tapasztalható. 1994 első 5 hónapjában a FÁK-on kívüli relációba exportált orosz olaj mennyisége a tavalyi azonos időszak volumenét 10,5%-kal haladta meg. Véleményünk szerint idén – előre nem látható, műszaki jellegű problémákkal nem számolva – e téren nem várható a világpiacon a kínálat szűkülését kiváltó változás bekövetkezése.

A fent elmondottak alapján előrejelzésünk az, hogy 1994 harmadik negyedében a kőolajárak emelkedése megáll, esetleg kisebb mértékű árcsökkenés is bekövetkezhet. Az év utolsó hónapjaiban az árak ismételt emelkedésével lehet számolni, de véleményünk szerint ez csak kismértékű lesz. A nyugat-európai térségben irányadó Brent-kőolaj ára az év végén aligha éri majd el a 20 \$/bbl-t.

Szénhidrogén Szemle, 1994. június

Dr. Krámer M.

EGYETEMI HÍREK

Kitüntetések az egyetemen

Az alma mater 1993/94. tanévi évről ünnepségein két tagtársunknak nyújtották a SIGNUM AUREUM INIVERSITATIS kitüntetést: Böhm József bányamérnöki kari dékánhelyettes, az OMBKE egyetemi osztályának elnökhelyettese a hallgatók oktatása-nevelése, a diákgyógyományok ápolása, a Bányamérnöki Kar fejlesztése érdekében kifejtett eredményes munkája elismeréséül 1994. június 18-án

Dr. Fazekas János üv. vezérigazgató (Bakonyi Bauxitbány Kft.), az OMBKE bányászati szakosztályának elnöke pedig oktatói munkája, a Bányamérnöki Kar fejlesztése, szakmai kapcsolatának szélesítése, az alma mater érdekében kifejtett közéleti tevékenysége elismeréséül 1994. június 25-én vehette át az egyetem vezetőitől a magas kitüntetést.

Kitüntetettjeinknek ezúton is gratulálunk!

Zs. L.

KÜLFÖLDI HÍREK

Tovább korszerűsítették az ún. csepegő kutak termeltetését

Az USA-ban olyan módszereket fejlesztettek ki, amelyekkel gazdaságosan lehet termeltetni a 0,5 b/d-nél kisebb hozamú olajkutakat is. A növekvő üzemi költségek és az ingadozó olajár mellett egyre nehezebbé vált az USA-ban a „csepegő” kutak gazdaságos termeltetése. Az USA-ban 1993. jan. 1-jén 453 277 csepegő olajkút volt üzemben. Az ilyen kutak átlagos termelése az utóbbi 10 évben 2,33 barrel/d-re csökkent, és évente 16 000 kútat hagytak fel, mivel ezek a gazdasági határértékhez értek. Olyan módszerre van szükség, mely a költségeket oly mértékben csökkenti, hogy e kutak gazdaságos élettartamát ki lehessen tolni hosszabb időre, növelve a kihozatalt, és hogy a természetes erőforrásokat megóvják. Texasban olyan speciális, – egyenesen az ilyen célra tervezett – járműre szerelt, dugattyúzó kútkezelő berendezést és portábilis tartályegységet fejlesztettek ki, mellyel a költségeket lényegesen csökkenteni lehet. Ilyen berendezéssel naponta 40 kútat le lehet termeltetni, mivel ehhez min. 8 perc kell kutanként. A kút letermeltetéséhez speciális dugattyút alkalmaznak a termelőcső nélküli kutak beléscsővében összegyűlt kőolaj kidugattyúzásához. A kitermelt olajat a kútkezelő berendezés után kapcsolt portábilis tartályba gyűjtik össze. Ezt a rendszert már több mezőben, sok száz kút termeltetéséhez alkalmazzák.

World Oil, 1994. márc.

A világ etilénkapacitása évi 71 M t-t ért el

A világ etiléngyártó kapacitása meghaladja a 71 M t/év szintet. Ez több mint 17 M t/év növekedést jelent 1990 óta. Az USA a legnagyobb etiléngyártó (22,06 M t/év kapacitással), ezt követi Japán (5,77 M t/év) és az NSZK (4,48 M t/év); a kétmillió tonna vagy ennél nagyobb kapacitással rendelkező országok között van Kanada, Franciaország, Hollandia, Szaúd-Arábia, Korea, Brazília és Kína. Egyes becslések szerint a világ etiléntermelő kapacitása 2000-ben meg fogja haladni az évi 95 M t-t, ugyanakkor avval is számolnak, hogy az üzemek kapacitáskihasználása 1994 és 2000 között átlagosan 90% felett lesz, sőt időnként ezt meg is haladja.

Oil and Gas Journal, 1994. ápr. 25.

Oldószerrel működtetett sugárszivattyú alkalmazása vizskózus olaj kitermeléséhez

Az olasz Vega-A-mező vizskózus olajának termeltetése sok költséget emésztett fel a gépi termeléssel járó költséges kútkezelési munkák miatt. Az üzemeltetők ezért új módszerrel kísérleteztek úgy, hogy könnyű szénhidrogénterméket adagolnak be a viszkozitás csökkentésére a kúttalpra. (A fordító megjegyzése: hasonló eljárást alkalmaztunk már az 50-es évek végén a barabásszegi mezőben). A könnyű-szénhidrogén csökkenti a kőolaj sűrűségét és viszkozitását. Továbbá, a termelőcsőben és a termelővezetékben a nyomáscsökkenés is kisebb lesz. A folyamat sokkal hatékonyabbá vált, miután a mélybe sugárszivattyút építettek be. A könnyűszénhidrogént a beléscsőközön át sajtolták be. A tapasztalatok szerint a maximálisan alkalmazandó oldó-, ill. hígítószert 50–60%, nagyobb arány alkalmazása aszfaltenkicsapódáshoz vezethet. A kísérletek bizonyították, hogy 20% vagy ennél kisebb víztartalom esetén szükség van hígítószere, de nem szükséges sugárszivattyú beépítése, míg 40–60% víztartalom esetén 30–50% hígítószert-felhasználás és sugárszivattyú alkalmazása szükséges. A Vega 14. kúton végrehajtott sugárszivattyús termelési kísérlet bizonyította, hogy 50%-os dízelolaj-besajtolás mellett, ha sugárszivattyút is alkalmaztak, 30%-os kőolajtermelés-növekedést értek el.

World Oil, 1994. ápr.

Új típusú, elektromos fűtésű csővezeték-rendszer

Az olasz Snamprogetti cég egy új típusú elektromos fűtőszál rendszert fejlesztett ki kettős csövű, szigetelt olajvezeték fűtéséhez. Ennek a kombinált rendszernek számos előnye van ott, ahol olyan tenger alatti csővezetékeket üzemeltetnek, amelyekben vizskózus vagy paraffinos kőolaj áramlik. A Snamprogetti szabadalmát képező rendszerben a belső csőben áramlik az olaj, míg a külső cső és a belső cső közötti gyűrűs térben négy fűtőszál van a csőre szerelve. A négy fűtőszál közül egyszerre három működik, a negyedik pedig tartalék. A köpenyen belüli gyűrűs tér habosított poliuretánnal van kitöltve. A fűtéshez a szkinhatás jelenségét alkalmazzák, mely növekszik, ha az áramforrás frekvenciája nő. A szokásos elrendezésnél a fűtőáramkör hőjének 80–90%-a a csőfalban keletkezik, a többi a belső kábelben. A keletkezett hő szabadon áramlik a csőfal külső oldala felé. A szigetelt dupla csővezeték rendszer belsejében a legjellemzőbb pontokra hőmérséklet-érzékelőket helyeznek el, hogy a hőmérséklet változását folyamatosan ellenőrizhessék.

World Oil, 1994. ápr.

Becslések Kína kőolajiparára vonatkozóan

	1000 b/d	
	1995	2000
Belföldi termelés	2900–3000	3200–3300
Olajvesztés és mezőbeli felhasználás	230–240	256–260
Belföldi szükséglet	3200–4400	
Export	280	200
Import	400	1000

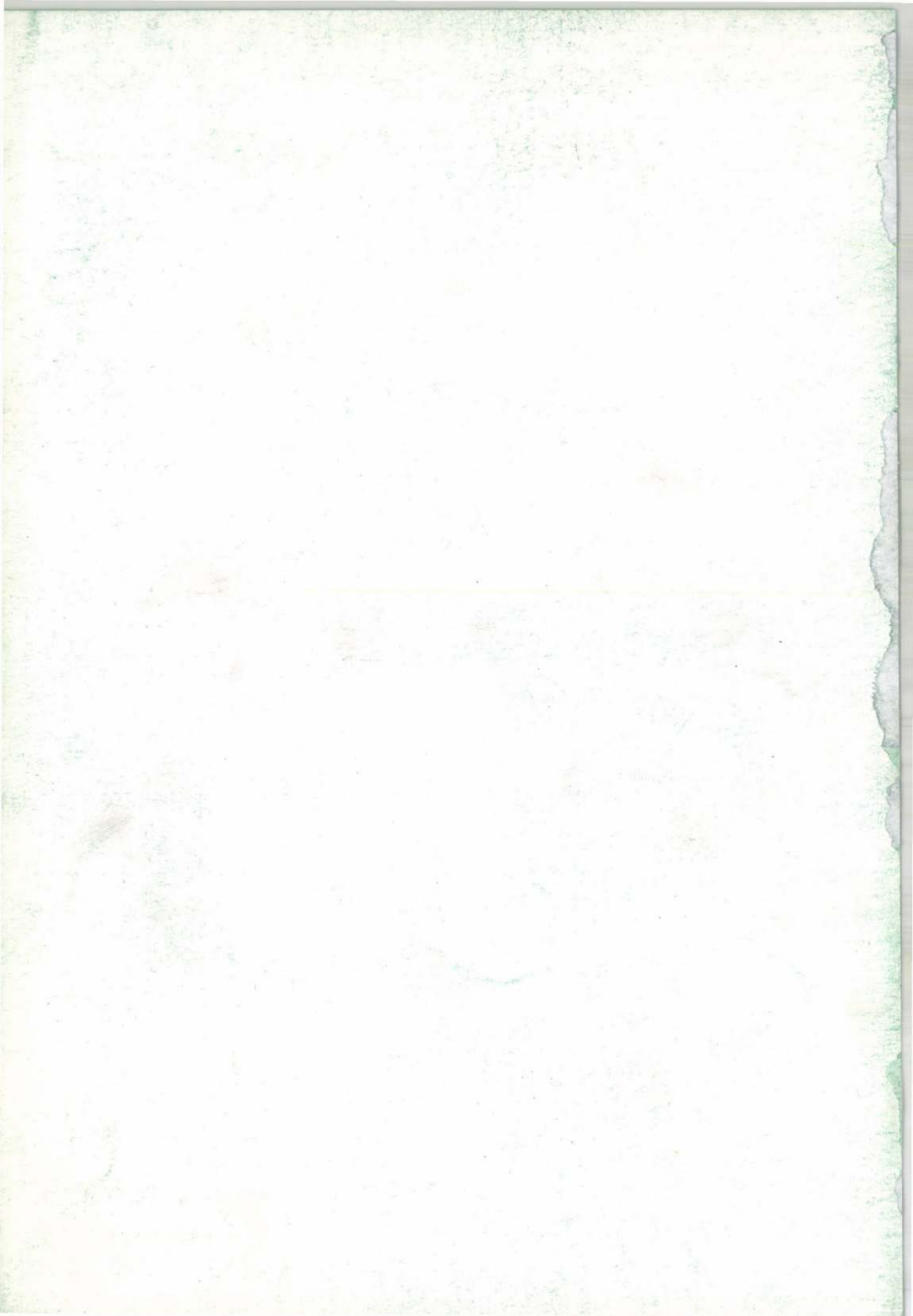
Oil and Gas Journal, 1994. máj. 9.

A világ első 20 földgáztermelő országa 1993-ban

Ország	Termelés Mrd m ³ /év	Részarány %	
FÁK	743,5	35,0	
USA	544,2	25,0	
Kanada	156,4	7,2	
Hollandia	85,5	3,9	
Egyesült Királyság	63,1	2,9	
Indonézia	53,2	2,4	
Algéria	50,6	2,3	
Mexikó	37,9	1,7	
Szaúd-Arábia	32,1	1,5	
Irán	28,8	1,3	
Norvégia	24,8	1,1	
Egyesült Arab Emírségek	24,3	1,1	
Ausztrália	23,9	1,1	
Venezuela	22,2	6,3	
Románia	21,3		
Malaysia	20,7		
Olaszország	19,3		
Németország	17,7		
Argentína	17,3		
Kína	16,5		
A 20 ország összesen	2019,6		92,8
Egyebek	156,2		7,2
Mindösszesen	2175,8		100,0

Oil and Gas Journal, 1994. jún. 13.

Turkovich Gy.



AZ ORSZÁGOS
MAGYAR Bányászati
ÉS Kohászati
EGYESÜLET LAPJA
27. (127.) évfolyam
353–384. oldal

Bányászati és Kohászati Lapok

KÖÖLAI ÉS FÖLDGÁZ



BUDAPEST
1994. DECEMBER

1994/12.

BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

**Hungarian Journal of Mining
and Metallurgy OIL AND GAS**

**Ungarische Zeitschrift für Berg-
und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGAS**

Szerkesztőség:

1027 Budapest, Fő utca 68. 412. sz.
Telefon: 201-8083

Felelős szerkesztő:

Dr. Csaba József

Kiadja:

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület
Műszaki Információs Irodája

Felelős kiadó:

Schmidt György ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levélcím: 1371 Budapest, Pf.: 453.
Telefon: 201-8083, 201-2011/273, 665
Telefax: 201-7056

Megjelenik havonta.

Belső tájékoztatásra készül,
kereskedelmi forgalomba nem kerül.

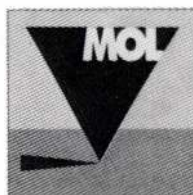
HU ISSN 0572-6034

Készült:

Vörösmarty Nyomda Rt.,
8000 Székesfehérvár
Irányi Dániel u. 6.
Felelős vezető:
Papp Károly elnök-igazgató
1449445

Tartalom:

JÓZSEF PÁPAY-ZOLTÁN GOMBOS: Enhanced oil recovery in Hungary	353
HÖFT, B.: Gáznyomás-szabályozó és -mérő készülékek	361
RAUTER, H.-MÖSKER, H.-VEENKER, M.: Giroszkópos eszköz (scout pig) csővezetékek üzem közbeni ellenőrzésére	368
Nekrológok	377
Személyi hírek	376
MTESZ-hírek	376
Egyesületi hírek	367, 382
Szakosztályi hírek	379
Egyetemi hírek	378, 382
Hazai hírek	379
Hozzászólás	381
Hazai műszaki lapok szemléje	377
Kiadványismertetés	380
Közlemény	376
Üzemi hírek	383
Történelmi hírek	360
Külföldi hírek	367, 375, 376, 383
Pályázati felhívás	BIV



**MAGYAR OLAJ- ÉS GÁZIPARI
RÉSZVÉNYTÁRSASÁG**

**MINDEN KEDVES OLVASÓNKNAK
KELLEMEK KARÁCSONYI ÜNNEPEKET
ÉS BOLDOG ÚJ ESZTENDŐT KÍVÁNUNK!**

A SZERKESZTŐSÉG

A SZÁM SZERZŐI: GOMBOS ZOLTÁN okl. olajmérnök, osztályvezető (MOL Rt. Olaj- és Gázipari Kutató Laboratórium, Budapest); HÖFT, B. okl. mérnök, menedzser (WAGA Wärme-Gastechnik GmbH, Kassel, Németország); MÖSKER, H. okl. mérnök; PÁPAY JÓZSEF dr., okl. olajmérnök, a műszaki tudomány doktora, igazgató (MOL Rt., Olaj- és Gázipari Kutató Laboratórium, Budapest); RAUTER, H. okl. mérnök; VEENKER, M. okl. mérnök.

A szerkesztésért felelős:

CSABA JÓZSEF dr. (főszerkesztő)

A szerkesztőbizottság elnöke: KASSAI LAJOS (szerkesztő)

Szerkesztőbizottság:

ALMÁSI MIKLÓS; BARTHA LÁSZLÓ dr.; CSÁKÓ DÉNES dr.; CSERI TIVADAR (szerkesztő); FISCH IVÁN; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSNÉ; KELEMEN JÓZSEF; KÜRTI ATTILA; MATING BÉLA dr.; MEIDL ANTAL dr.; NÉMETH EDE dr.; ÓSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF dr.; PATAKI NÁNDOR dr.; RÁCZ DÁNIEL dr.; SCHALL ISTVÁN dr.; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁBOR dr.; TATÁR ANDRÁS; TÓTH JÁNOS dr.; UDVARDI GÉZA; VARGAJÁNOS; VERESEGYHÁZI KÁROLY; VÖRÖS LÁSZLÓ

Bányászati és Kohászati Lapok

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET
lapja

27. (127.) évf.

12. szám

1994. december

Enhanced oil recovery in Hungary*

JÓZSEF PÁPAY-
ZOLTÁN GOMBOS

UDC: 622.276/.279:553.98

The Hungarian oil and gas industry having more than 50 years history, has all the laboratory equipments, exploitation and production experiences serving the effective exploitation technologies as well as the control and monitoring of the oil production.

With regard of the facts that the recovered oil has low density, the reservoir rock is complex, there are high formation pressure and temperature, and also there are significant quantity of natural CO₂ resources, in Hungary the most widespread EOR method in oil displacement is by CO₂ injection.

The authors demonstrate the most important parameters, characterizing the technology and the expected result, planned recently and realized in the field Szank, practically providing an inside view on the technical scientific standard of the EOR methods in Hungary. They are summing up the laboratory results and reservoir engineering conclusions.

INTRODUCTION

During the last 50 years there were about 100 hydrocarbon deposits, $\frac{2}{3}$ of which had both oil and gas and $\frac{1}{3}$ had only gas reserves, put into operation.

The developed hydrocarbon fields consist of reservoirs having various structural positions, and reservoir rocks. Among the reservoir rocks one can find Palaeozoic metamorphites as well as Mesozoic carbonates, and sandstone formations. For most of the reservoirs the initial geological resource does not exceed the oil equivalent of 2 million t.

78% of the total oil reserve is located in the largest 10 oil

fields, also consisting of several reservoirs. The field Algyő contained all alone approximately 30% of the developed oil and 34% of the gas reserves. Until the end of 1993 77,5 million t of oil had been recovered, the obtained average yield was 29,7%, which comprises 83% of the planned commercial oil reserve of the well-known reservoirs put into operation.

Research of the so called EOR methods, that are more effective than water flood, started almost simultaneously with the early application of recovery with gas and water injection. Taking into consideration the reservoir characteristics, the available fluids, the displacement media, it has been the widespread application of recovery methods with CO₂ that became realized.

Distribution of the initial geological oil reserve according to the recovery methods in 1993 is shown in Fig. 1, while Fig. 2 demonstrates the distribution of the production. The oil production results from EOR methods mostly performed after water flood or injection.

I. EOR RESEARCH AND APPLICATION

Gas methods

CO₂ injection

Researches on oil recovery enhancement started already in the years of the 1950-ies. On the basis of laboratory test results in the early 1960-ies pilot experiments were started with the use for injection of water saturated with CO₂. Although the experiments did not provide the expected result, they proved to be very useful concerning miscibility pressure, and the necessary CO₂ gas quantity.

Researches referring to CO₂ had been proceeding revealing the fact that gases with 65–70 mole % CO₂ contents could also be applied for the enhancement of recovery in de-

*Presented at August 28–31, 1994 Bergen, Norway on IEA – International Energy Agency Collaborative Project on Enhanced Oil Recovery 15th International Workshop and Symposium.

- Natural depletion (20 %)
- Natural water influx (24 %)
- Water injection (38 %)
- EOR (18 %)

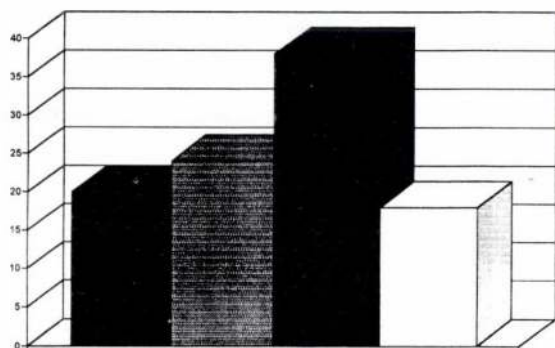


Fig. 1 Reserve distribution against driving mechanism

- Natural depletion (2,2 %)
- Natural water influx (32 %)
- Water injection (49,2 %)
- EOR (16,6 %)

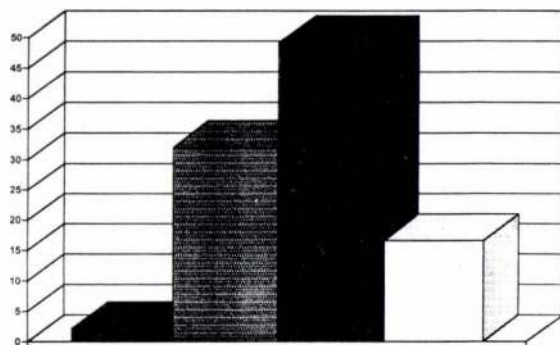


Fig. 2 Production as function of driving mechanism

pleted reservoirs. In 1969, after discovering of the gas reserve with significant, 81 mole % CO_2 content located at Budafa, Fig. 3, a pilot operation experiment was performed in the oil field Budafa. The natural CO_2 resource is located in

the same place as the oil field is. On the basis of the favourable experiences the comprehensive application of this method began in fields Budafa and Lovászi. Up to now 1034 thousand t additional oil has been recovered from these reservoirs. The average additional recovery factor is 6,3%.

A recovery with gas containing 67,5 mole % CO_2 was also applied in a reservoir in the field Pusztaföldvár with different conditions from the above mentioned. Surplus yield here was 7%.

On the bases of pilot and commercial experiences the most effective EOR recovery is possible with the help of a secondary gas cap with CO_2 created in field Nagylengyel. The limestone-dolomite reservoir containing practically gas free heavy oil has a karstic structure. Recovery of a significant part of the oil remained after water flood is displaced by the gravitational mechanism of the artificial gas cap. The surplus recovery obtained up to now is already 11,2% (100 thousand t oil) at the proceeding pilot experiment. At the end of 1988 even the commercial realization of this method started in blocks Nagylengyel I-IV. The expected additional recovery factor is 14%, while the surplus oil exceeds 2 million tons; approximately half of which – 1,07 million tons – has already been recovered. Within the frames of the II. phase the extension of this technology has started for blocks VII., VIII., and X. D., too.

The surplus oil production in field Nagylengyel is 1,23 million tons up to now. In the case of Nagylengyel any kind of gas could be used for additional recovery due to the pore structure.

The recent recovery using CO_2 began in the middle of 1992 at the SE reservoir part of field Szank. This application considering the laboratory tests, planning, are outlined later in this work as an example.

Ethane rich gas

The research of the oil recovery enhancing effect of natural gases with high ethane content started in the middle of the 1970-ies. Laboratory tests show an efficiency similar to that of CO_2 gas. A recovery project was made for reservoir Tisza 2. of the field Algyő. The realization of a recovery based on ethane rich gas has been being in process since 1992, in Tisza 2. reservoir.

Air injection

Technologies utilizing gases also include the air injection in the heavily fractured field Demjén-K. In this case the mechanism is a gravitational one. The low recovery of the natural depletion can moderately be enhanced by the injected air due to gravity in a fractured, faulted reservoir.

Thermal methods

Thermal methods are applied in a smaller scale as compared to the oil displacement methods performed either by CO_2 gas or in the cases of karstic reservoirs by artificial gas cap. Since the end of the 1960-ies there was a pilot performed in both of the fields Demjén-K and Demjén-Ny by dry and catalytic wet combustion, as well as steam flood. Because of the small reservoir depth thermal operations were basically restricted to fields in the vicinity of Demjén. On the basis of the

Hungarian oil fields

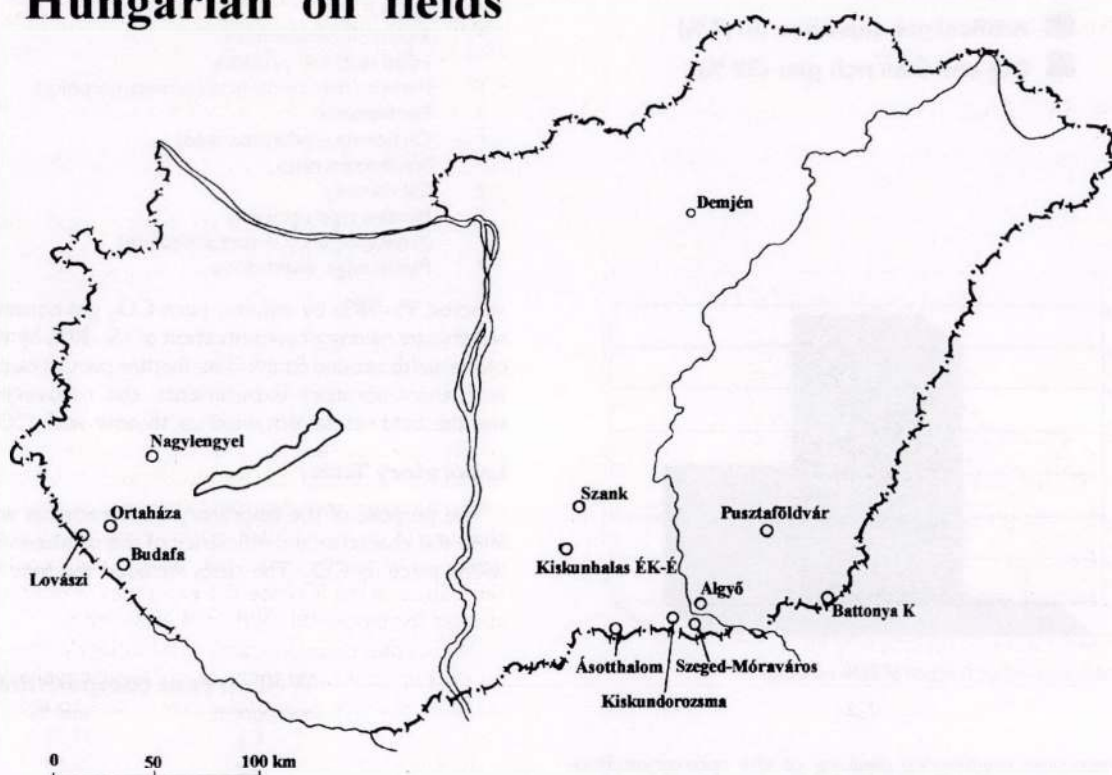


Fig. 3

favourable experiences of the catalytic wet combustion anew pilot scale experiment started at the end of 1986. At the present oil price the thermal methods are not economical ones.

Chemicals

In the 1970-ies methods utilizing chemicals played an important role in the EOR researches. After completing broad-scale laboratory tests several pilots were also realized. Experimental application of ammonium hydroxyde, and fatty alcohol sulfate type of chemical agents was carried out in the field Nagylengyel. There was a polymer and micellar solution injection performed in field Algyő. There was not any significant results obtained during the experiments. Commercial application of chemical methods is not established yet neither technically, nor economically.

In contrast with reservoir flooding, the application of chemicals produces favourable experiences concerning the inflow profile modifications. Surplus oil recovery is obtained by increasing the volumetric sweep efficiency (Algyő field).

Microbiological methods

Since 1960 there were some researches carried out with microbiological methods, too, in the fields Újfalu, Lovászi,

Demjén-K and Nagylengyel. The results were very poor everywhere. The distribution of the additional oil recovery according to the applied EOR method in 1993 is shown in Fig. 4. Recovery with gas injection and within this field the utilization of artificial gas cap, is determinant, as it is obvious in the figure.

2. CONDITIONS OF EOR REALIZATION

The Hungarian oil and gas industry, having a past of about 50 years or more, has all the laboratory equipments, recovery and production experiences which necessary for realization of effective production technology as well as the control and monitoring the running technologies.

In laboratory work we lay special emphasis upon petrophysics such as: porosity, permeability, measurement of capillary properties; in the cases of formation fluids: definition of the systems phase behaviour as function of fluid composition; rock and formation fluid interaction tests: relative permeability, wettability; linear displacement tests under formation conditions: recovery, miscibility pressure, concentration, as function of pore volume injected.

The reservoir engineering planning of the recovery technologies is performed with the help of functions determined in laboratory, taking into consideration the geological model,

- Thermal (0,3 %)
- Artificial gas cap-drive (67,7 %)
- CO₂ and Etan rich gas (32 %)

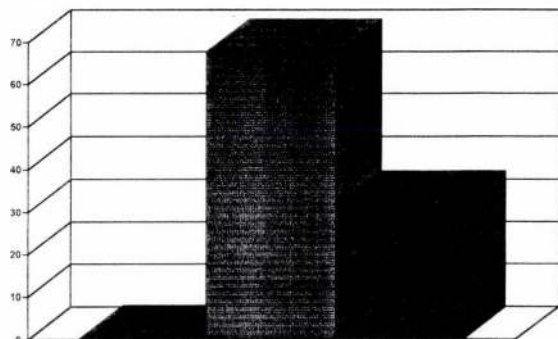


Fig. 4 Additional oil as function of EOR methods

The reservoir engineering planning of the recovery technologies is performed with the help of functions determined in laboratory, taking into consideration the geological model, using different mathematical models. Different software products in the one hand developed on our own, and in the other hand used and acknowledged in the international practice, available in the market, significantly support the geological and reservoir engineering work. With regard to the fact that the reservoir rocks of our reservoirs are relatively complex, we have got experiences concerning the recovery of metamorphite, limestone and different types of sandstone reservoirs.

With regard to the facts that the recovered oil has quite low density (0,8–0,86 t/m³), the reservoir rocks are complex, formation pressure is between 100–500 bar, we have significant quantity of natural CO₂ resources, the most widespread EOR method in Hungary in oil displacement is CO₂ injection.

In the following part we intend to demonstrate the most important parameters, characterizing the technology and the expected result, of the recently planned and realized recovery with CO₂ in Szank field.

3. OIL RECOVERY AT SZANK FIELD USING CO₂

The project including gas treatment and the EOR application with reinjection of CO₂ as a by-product in the vicinity of Szank began in 1987. The technological facilities were built out between 1988–1993.

The SE reservoir part of field Szank is containing undersaturated oil. Reservoir is massive type: the reservoir rock consists of brecciated Pre-Cambrian metamorphites (with fractures), Miocene sediments are rudaceous breccia, lime and limestone. The carbonate constitutes the basic reservoir rock. Most important parameters are summarized in Table I. The

Table I – Reservoir parameters

* O.O.I.P.	5·10 ⁶ m ³
* Reservoir temperature	113 °C
* Initial reservoir pressure	244 bar
* Porosity (limestone-breccia-metamorphite)	17–13–2%
* Permeability	10–300 md
* Oil density (undersaturated)	0,85 t/m ³
* Solution gas ratio	79 m ³ /m ³
* Oil viscosity	1 cp
* Massive type reservoir (limestone-breccia-metamorphite)	
* Partial edge water-drive	

injected 95–98% by volume pure CO₂ gas comes from treated the gas having a concentration of 15–30% by volume CO₂ of the fields around Szank. The further part of our work deals with the laboratory experiments, the recovery projection and the field results obtained up to now with CO₂ injection.

Laboratory Tests

The purpose of the laboratory measurements was to determine the character and efficiency of the displacement process taking place by CO₂. The tests included the following:

Well stream composition

component	mol %
C ₁	37,71
C ₂	2,13
C ₃	2,02
i C ₄	0,80
n C ₄	1,32
i C ₅	1,07
n C ₅	1,18
i C ₆	2,09
n C ₆	1,15
i C ₇	2,29
n C ₇	1,08
i C ₈	2,07
n C ₈	0,80
C ₉₊	42,87
CO ₂	0,62
N ₂	0,08
Sum:	100,00

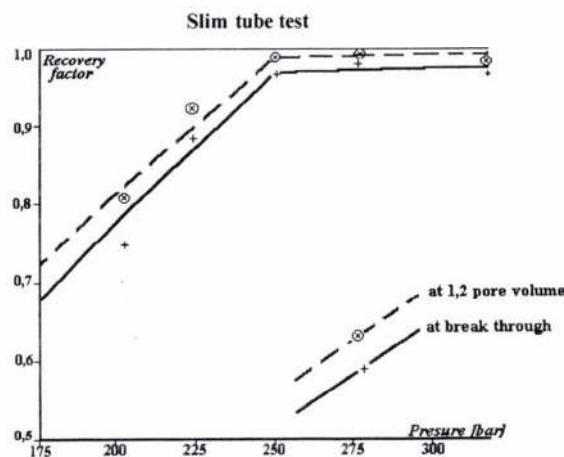


Fig. 5

- determination of minimum miscibility pressure (MMP),
- modelling some special mechanism of the CO₂ in a pVT cell,
- displacement linear tests in a vertical model.

Determination of the minimum miscibility pressure was carried out in a so called slim tube Fig.5. The model was a 12,5 m long, 6 mm diameter tube filled with quartz sand. The recombined oil sample was taken from the SzK-105. well. Displacement started by pure CO₂ gas injection at 200 bar, and 113 °C temperature. The 200 bar was the abandoned formation pressure of the primary recovery. The displacement velocity was 2,5 m³/h up to 0,5–0,6 V_p injected after 7,5 m³/h, until the final value of 1,2 V_p was reached. Oil recovery corresponding to the gas breakthrough and the 1,2 V_p injection was tested within the pressure range of 200 and 300 bars, by measuring the quantity of the recovered oil and gas. The minimum miscibility pressure is 250 bar, which exceeds a bit the initial pressure of the reservoir; and higher with 50 bar the abandoned formation pressure of the primary recovery.

The pVT cell test modelled the conditions of the CO₂ gas cap formation as well as oil evaporation around the gas injection well. The experiments were carried out on a recombined oil sample, at formation temperature, and 195 bar pressure. We determined the quantity of CO₂ necessary for saturation the oil with CO₂ gas, and for getting a 30% free gas saturation (19, i. e. 110 m³/m³). After that the gas cap created by CO₂ in the pVT cell was replaced with CO₂ again. This was repeated 4 times. Sampling of the gas and the measurement of the oil pVT properties were performed in each phase.

From the results the following conclusions can be made:

- a significant vaporization of the oil takes place,
- as the CO₂ concentration is increasing R_s also is increasing but with decreasing rate which effects the volume factor,
- density of the formation oil reduces until the oil is saturated with CO₂ its viscosity also reduces until 16–30% free gas saturation is reached, then they increases with further CO₂ injection. Maximum viscosity reduction is 25%.

The displacement tests were carried out in a 38 cm long, 12,35 cm² cross section vertical model filled up with not consolidated reservoir rock, at formation temperature and 240 bar pressure. Reservoir fluids were used. The initial saturation distribution was formed, then a displacement made by water was performed upwards. This process modelled the natural water influx. For the determination of the additional oil by CO₂ after water flood there was a 0,3 V_p gas injection with CO₂ downwards at 3 displacement rates. This was followed by the production of the gas cap by water injection upwards with the moderate reduction of the formation pressure.

Our observations are the following:

- by the increase of the displacement rates the obtainable surplus yield reduces,
- there was no gas breakthrough at 0,3 V_p CO₂ gas volume injected,
- the displacement efficiency obtained was in the range of 74–80%

Recovery planning

To determine the reservoir technology it was necessary a

reservoir history analysis to modify the reservoir geology, getting the necessary reservoir engineering data for the project. The work started in 1986. On the basis of the geological and engineering analysis it became obvious that the initial geological reserve was larger than that of estimated earlier and Eastern part of the reservoir was not drained. In 1989 some new 2D, and in 1991 3D seismic for the whole reservoir part were performed. Based on new seismic measurements the undrained part of the reservoir was drilled. The SzK-142, -143 and -144. vertical wells, and the SzK-145. horizontal drilling at the Eastern section of the reservoir part were completed. This wells have been used for EOR network. Fig.6. is the structure map of Miocene reservoir rock according to the most up-to-date geological interpretation. The location of the reservoir rocks and the pinch out of the Miocene rock are illustrated in Fig.7. on a NW-SE direction profile.

Exploitation of the reservoir part recovered by natural water influx commenced in 1969, the recovery factor was 27,7%. The initial 244 bar reservoir pressure has decreased to about 200 bar since the second half of the 1970-ies, after the pressure is stabilized. During the natural depletion almost all the reservoir watered out except the mentioned Eastern part, which was not drained. In 1990 the oil production was 15 000 m³, which was only 12–13% of the oil production level obtained in the first part of the 1970-ies. The average water content of the well stream was 75%. Wells located near to the original oil water contact were shutted.

The EOR study by CO₂ based on 3D multiphase and multi-compositional numerical simulation. The planned technology is as follows: CO₂ injection at the top of the structure: 6 injection wells, 0,37 V_p of CO₂ gas injected, meanwhile oil production proceeds. When the CO₂ gas break through gas injection is stopped and gas is back produced through injection wells. The planned yield surplus is about 5%.

Field results

CO₂ injection commenced at the end of July 1992 along the highest structural position at pinch line of the Miocene rock. The injection wells are following: SzK-44., -60., -79., -85., -86, and -140. The number of production wells are 18. The following data characterizes the CO₂ flooding up to the end of May 1994:

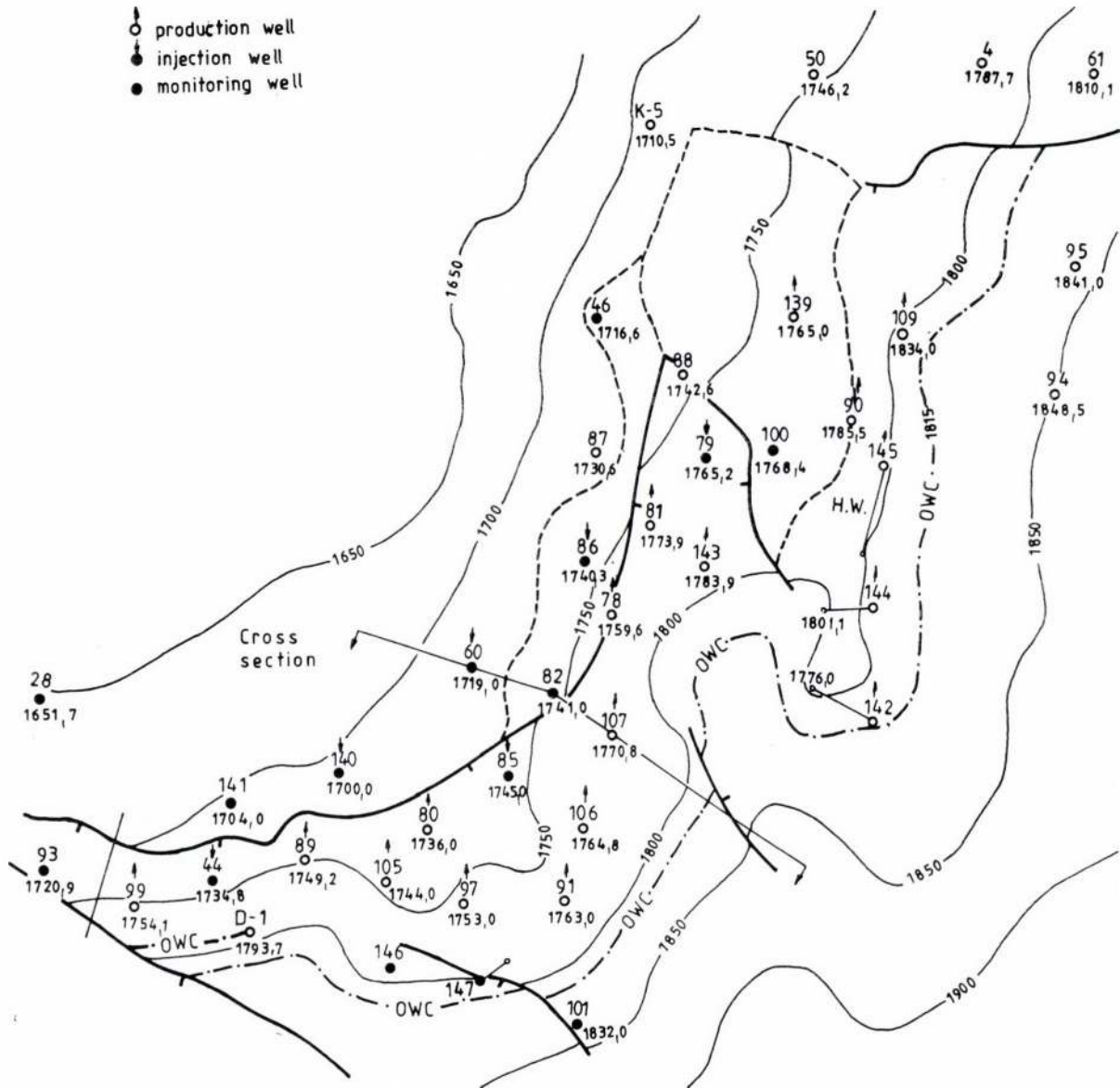
- volume of injected CO ₂ gas	60,3 million m ³
- recovered oil	47,35 thousand m ³
- average GOR	129 m ³ /m ³
- pressure increment	~ 5 bar

In May 1994 the injected gas was 1,77 million m³, the oil recovery was 2,95 thousand m³, the GOR 196 m³/m³, and the water content was 71%.

At the end of 1992 in wells opened in the highest part of formation, close to the injection wells (SzK-78., -89.) the CO₂ gas broke through quickly. In most of the other wells, although CO₂ gas had already appeared, significant gas production could not be observed.

The effect of CO₂ could be observed mainly as decreasing the water cut. Wells become watered in the 70-ies and 80-ies are producing oil again. Their water content depends on the equilibrium between the oil displacement with CO₂ in the direction of the gas cap and the edge water influx in the oppo-

Szank-DK field structure map



site direction. Since only about half of the planned gas injection phases could be realized, edge water in-flow occurs especially in the SE part of the reservoir, but less intensively. The formation pressure increases slowly in the zone of the injection

wells. It is possible to have some gas losses in the direction of the central gas cap.

On the basis of our experiences up to now we can state that recovery with CO_2 is supposed to be successful. Cumula-

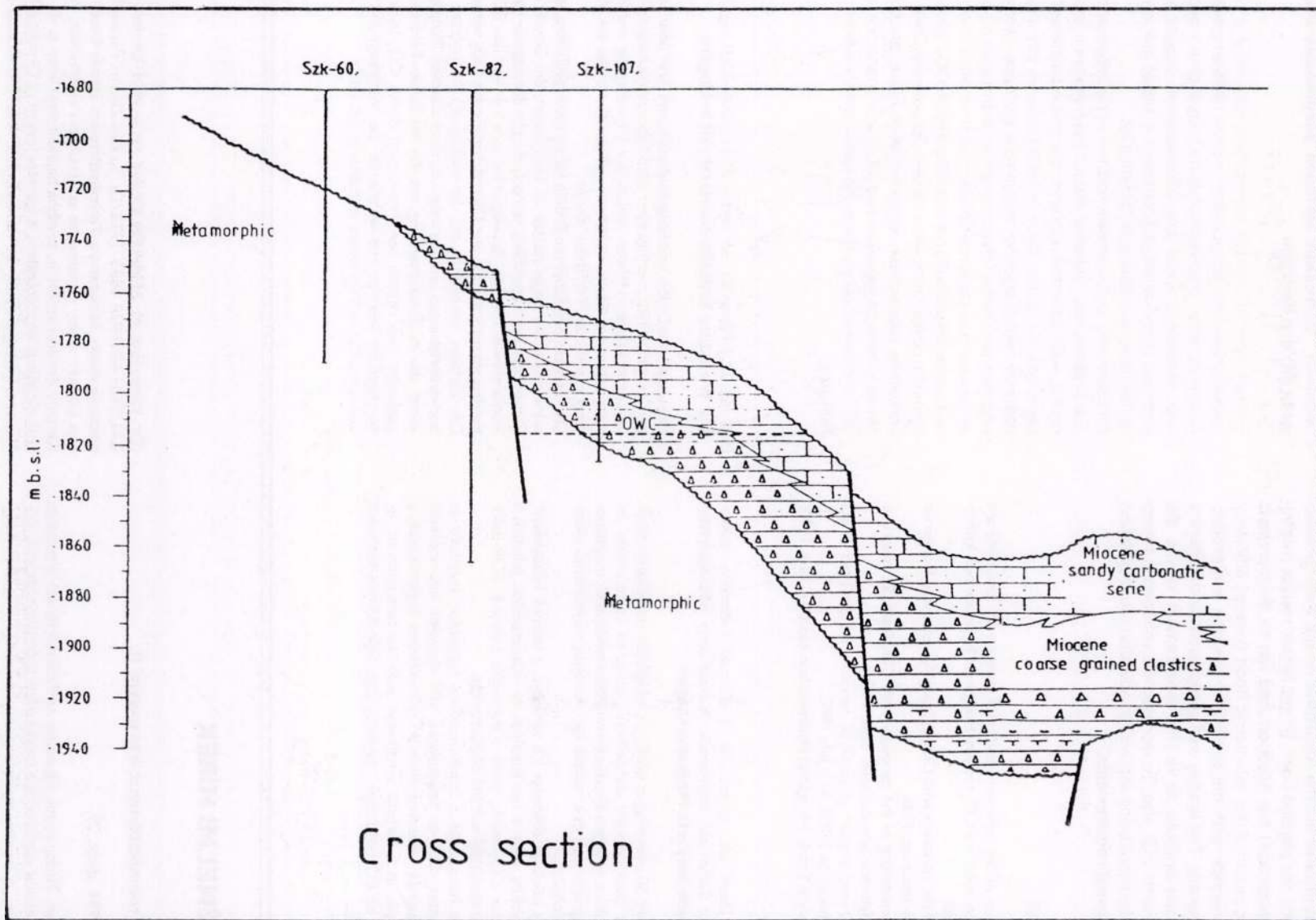


Fig. 7

tive gas production as function of cumulative gas injection is same as was planned but the cumulative oil and water production exceeds the planned ones. To get better results (technical and economical) the injection rate has to be increased. The enhancement of the volumetric flood (sweep) efficiency, and in connection with the control of injection and production are essential. The double well completions with different formation perforations serve the enhancement of the displacement with CO₂ also. To increase the volumetric sweep efficiency the monitoring and well production rate regulation are fundamental requirements.

REFERENCES

- Determination of the minimum miscibility pressure for Szank-NE and Szank-SE reservoirs in a CO₂ system. Hungarian Hydrocarbon Institute, Dec. 1986.
Modelling of the recovery with CO₂ in Szank-SE reservoir. Hungarian Hydrocarbon Institute, 1986.
Laboratory modelling of the recovery with CO₂ Szank-SE reservoir. Hungarian Hydrocarbon Institute. Sept. 1989.
Geological interpretation of Szank-SE territory on the basis of 3D seismic. Nagykanizsa (MOL Rt.), July 1992.
CO₂ recovery in Szank. Hungarian Hydrocarbon Institute, Aug. 1990.

Dr. Pápay József okl. olajmérnök, a műszaki tudomány doktora—Gombos Zoltán okl. olajmérnök: **A hatékony kőolajtermelő eljárások helyzete Magyarországon**

A több mint 50 éves magyar kőolaj- és földgázipar rendelkezik mindazokkal a laboratóriumi eszközökkel, művelési és termelési tapasztalatokkal, amelyek a hatékony művelési módszerek megalapozását, megvalósítását és a realizált technológiák művelésének ellenőrzését szolgálják.

A termelt kőolajak többsége kis sűrűségű, a telepek kőzetfelépítése bonyolult, nagy a rétegyomás és -hőmérséklet. Jelentős a természetes CO₂-forrás, ezért a leginkább elterjedt EOR-módszer a széndioxid-tartó olajkiszorítás.

A szerzők bemutatják a Szank-mezőben legújabb tervezett és megvalósított CO₂-os besajtolással való művelés laboratóriumi előkészítésének, rezervoármérnöki tervezésének legfontosabb, a technológiát és a várható eredményt jellemző paramétereit. Ismertetik az EOR-eljárások magyarországi tudományos-technikai színvonalát.

Dr. И. Папай, инж.-нефтяник, д-р. т. н. З. Гомбош, инж.-нефтяник: **Состояние методов увеличения нефтеотдачи (МУН) в Венгрии**

Больше чем 50-летняя венгерская нефтяная и газовая промышленность располагает всеми лабораторными оснащённостями, опытом в области разработки и эксплуатации, которые служат для обоснования, осуществления методов увеличения нефтеотдачи, а также для контроля применения внедренных технологий.

Большинство добываемых нефтей характеризуется низкой плотностью, залежи имеют комплексное строение пород, наблюдаются высокое пластовое давление и температура. В стране открыты значительные ресурсы CO₂, поэтому самым распространенным методом увеличения нефтеотдачи является вытеснение нефти закачкой CO₂. Авторами описывается процесс подготовки в лабораторных условиях разработки с применением CO₂, запланированной и осуществленной на месторождении Санк, далее основные параметры характеризующие внедренные технологии и ожидаемые результаты. Излагается научно-технический уровень методов увеличения нефтеотдачи в Венгрии.

Dipl. Ing. Dr. J. Pápay, Dr. der techn. Wissenschaft—Dipl. Ing. Z. Gombos: **Wirksame Erdölförderverfahren in Ungarn**

Die ungarische Erdöl- und Erdgasindustrie, mit ihrer über 50-jährigen Vergangenheit, verfügt über allen Laborausrüstungen, Förder- und Produktionsverfahren, welche zur Grundlegung und Realisierung wirksamer Förderverfahren und zur Kontrolle der Verwendung realisierter Verfahren dienen.

Die meisten produzierten Erdöle haben niedrige Dichte, die Gesteinstruktur der Lagerstätte ist kompliziert, der Druck und die Temperatur der Lagerstätte ist hoch. Es gibt bedeutende natürliche Kohlendioxid-Vorräte, deswegen hat sich hier von den EOR-Methoden am meisten die der Ölverdrängung mit CO₂ verbreitet. Die Verfasser machen uns mit den wichtigsten Kennwerten der Laborvorbereitungen und der reservoirmechanischen Planungen bekannt, die im Zusammenhang mit der im Szank-Feld neustens geplanten und realisierten Produktion durch CO₂-Injektierung durchgeführt wurden und welche für das Verfahren und für die wahrscheinlichen Ergebnisse charakteristisch sind.

TÖRTÉNELMI HÍREK

A magyar technikatörténet-írás nagyjai II.

Budapest, 1994. szept. 29.

A Gépipari Tudományos Egyesület technikatörténeti bizottsága folytatta az elmúlt esztendőben megkezdett tudománytörténeti előadás-sorozatát. A mostani konferencián a következő előadások hangzottak el. ZELOVICH KORNÉL 1869–1935 (Dr. Terlán Zénó), MACKAI LÁSZLÓ 1914–1989 (Dr. Endrei Walter), PÉCH ANTAL 1822–1895 (Dr. Zsámboki László), HORVÁTH ÁRPÁD 1907–1990

(Dr. Vámos Éva), M. ZEMPLÉN JOLÁN 1911–1974 (Dr. Biró Gábor), BALOGH ARTHÚR 1883–1973 (Dr. Sárközi Zoltán). Pénzes István, a bizottság elnöke bemutatta a Technikatörténeti Szemle frissen megjelent kötetét, amely tartalmazza az elmúlt évi előadásokat, köztük a Kerpely Antaltól szólót is, továbbá bejelentette, hogy az itt elhangzott előadások közzétételére is ígéretet kapott az Országos Műszaki Múzeum főigazgatójától, dr. Vámos Évától. A GTE az előadás-sorozatot a jövőben is folytatni kívánja.

Dr. Zsámboki László

Gáznyomás-szabályozó és -mérő készülékek

HÖFT, B.

ETO: 622.691.4:531.73

Nagy anyagmennyiséget szállító, különböző területeket összekötő gázcsőhálózatokban magas, jelenleg max. 84 bar nyomásokat alkalmaznak. Az egyes területek, városok, közösségek adottságának függvényében a meglévő gáznyomást mérési lehetőségekkel ellátott vagy a nélküli gáznyomás-szabályozó készülékekkel fokozatosan csökkentik a mindenkori gázfogyasztó berendezés által megkívánt értékre.

Bemutatja a gáznyomás-szabályozó és -mérő készülékek felépítését, áttekinti a készülékek műszaki szintjének jelenlegi helyzetét. A Németországban érvényes előírásokra és szabványokra épít. A tervezés, gyártás, felépítés, vizsgálat és üzembe helyezés területén a DVGW előírásai a mérvadók.

A DVGW előírásai két nyomástartományt különböztetnek meg:

A DVGW G 490-es munkalapja Gáznyomás-szabályozó készülékek max. 4 bar bemenőnyomásig

A DVGW G 491-es munkalapja Gáznyomás-szabályozó készülékek 4–100 bar közötti bemenőnyomásra

A DVGW előírásai a mérőkészülékek számára DVGW G 492-es munkalapot ajánlják: Készülékek 4–100 bar üzemi nyomású gáz mérésére.

Fejtegetéseink súlypontját a G 491 és G 492 munkalapok területén találjuk. Az 1. ábra egysínes (vezetékágas) gáznyomás-szabályozó készülék vázlatos felépítését mutatja be. Áramlási irányban a következőkből tevődik össze:

Záróarmatúra, szűrő, biztonsági zárószelep, szabályozókészülék, nyomáskijelző, biztonsági leeresztő szelep, záróarmatúra. A biztonsági zárószelep, szabályozókészülék és a biztonsági leeresztő szelep pneumatikus üzemű készülékek.

A nyomásszabályozó készülékekkel szemben támasztott alapkövetelmények:

- A szabályozás utáni szakasz, beleértve az első záróarmatúrát, legyen bemeneti nyomásbiztos.
- A funkcionális vezetékek – vagyis a mérővezetékek, kiáramlóvezetékek és visszavezető vezetékek – a szabályozás után, a bemeneti nyomás-biztos záróarmatúra elé kerüljenek.
- A levegőtetővezetékek, a nyomásmentesítő és lefűvatóvezetékek különválasztva vezessenek a szabadba; a kölcsönös egymásrahatást el kell kerülni.

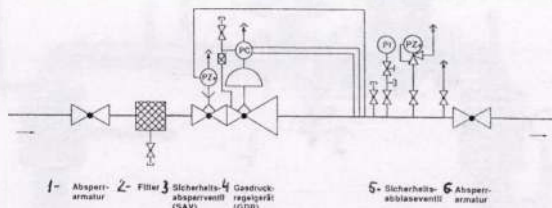
A DIN 3381-nek megfelelő biztonsági zárószelepek az a feladata, hogy a nyomásszabályozó készülék bármely rendelkezése esetén megvédje az utána következő hálózatot a nyomás megengedhetetlen mértékű növekedésétől. A beállított

nyomásérték elérése után egy mechanizmus indul be pneumatikusan, és rugóerő útján egy fedél vagy csappantyú kerül záróhelyzetbe. A gyártás módjának függvényében a biztonsági zárószelepek különálló tartozékok, de lehetnek a nyomásszabályozó készülékek beépített elemei is.

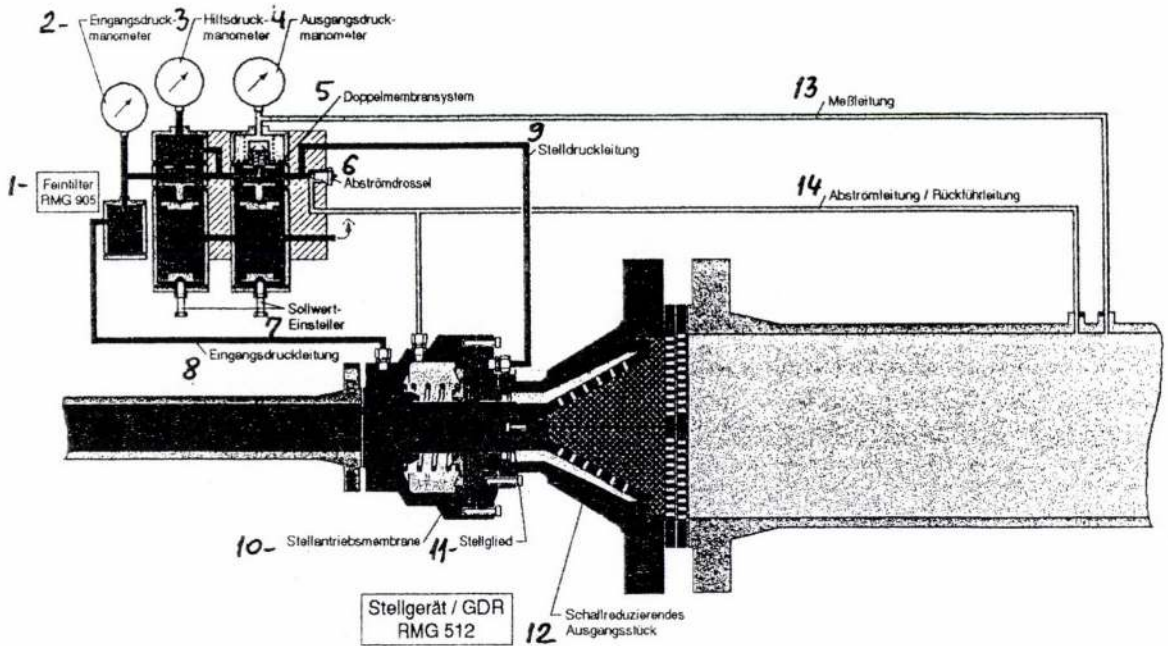
A gáznyomás-szabályozó készülékek a DIN 3380 előírásainak meg kell feleljenek. Feladatuk, hogy a kimenőnyomást mindig állandó értéken tartsák a zavaró tényezők, azaz a bemenőnyomás ingadozásaitól és az átáramló mennyiségektől függetlenül. Különbséget teszünk rugós terhelésű és olyan szabályozókészülékek között, amelyeknél a kimenőnyomás előírt és tényleges értékének összehasonlítását egy kísérleti berendezésben végzik. A rugós terhelésű szabályozókészülékek segédenergia nélkül működnek. A készülék felépítése viszonylag egyszerű. Az ilyen jellegű szabályozókészülékek gyorsan állíthatók be. Többnyire csupán PN 16 névleges nyomásfokozatig állnak rendelkezésre. Mivel az erők összehasonlítása membránokon és rugókon keresztül közvetlenül történik, műszaki okokból a lehetséges kimenőnyomás-tartomány korlátozott. Az ilyen készülékeket rendszerint 5 mbar és 1 bar kimenőnyomás-értékek között alkalmazzák. A szabályozás műszakilag elérhető pontosságát jónak nevezhetjük.

Ezekkel szemben vannak olyan szabályozókészülékek, amelyek segédenergiával dolgoznak. Itt a beállított és a ténylegesen mért értékek összehasonlítására egy kísérleti berendezést vagy vezérgáz-szabályozót alkalmaznak (2. ábra). Az ilyen szabályozókészülékek 100 bar bemenőnyomásig állnak rendelkezésre. A kimenőnyomás-értékek lefedhető tartománya nagy, 10 mbartól kb. 90 barig tart. Ezek a szabályozókészülékek a rugós terhelésűekkel szemben műszakilag igényesebbek, a beállítás lassúbb, ezzel szemben a szabályozás pontossága nagyfokú.

A gázáram nyomásának csökkentésekor olyan zajok keletkeznek, amelyek intenzitását főleg a nyomásesések és az át-



1. ábra. Gáznyomás-szabályozó szakasz (vázlatos felépítés); 1 zárószelelvény; 2 szűrő; 3 biztonsági zárószelep (SAV); 4 gáznyomás-szabályozó készülék; 5 biztonsági lefűvatószelep; 6 zárószelelvény



2. ábra. RMG 512-es gáznomás-szabályozó készülék (RMG 650-es szabályozó) GDR RMG 512 beállító készülék; 1 RMG 905 finomszűrő; 2 bemenőnyomás-manométer; 3 segédnyomás-manométer; 4 kimenőnyomás-manométer; 5 kettős membránrendszer; 6 kiáramlásfójtás; 7 névleges érték beállítása; 8 bemeneti nyomóvezeték; 9 beállítónyomás-vezeték; 10 beállítási hajtásmembránok; 11 beállító; 12 hangtompító kimeneti egység; 13 mérővezeték; 14 le-, illetve visszavezető vezeték

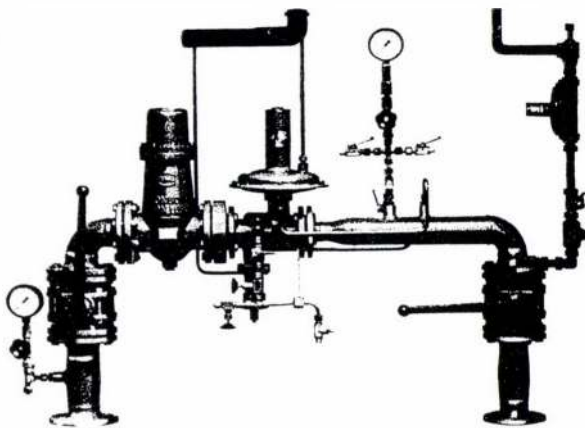
áramló mennyiség határozzák meg. Olyan szabályozókészülék-konstrukciók állnak ma már rendelkezésünkre, amelyeket zajtompító egységekkel szerelnek fel, és optimális kivitel esetén a hagyományosokkal szemben akár 25 dB(A) zajscsökkenést is elérhetnek.

Lényegében ehhez három intézkedésre van szükség:

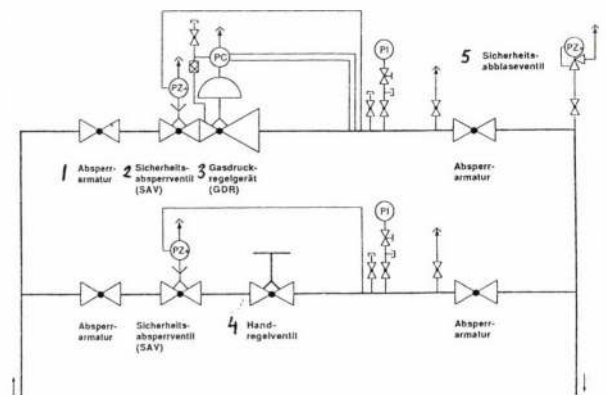
- Mivel a zaj keletkezését a nyomásesés befolyásolja, az adott nyomáskülönbség felosztásának pozitív hatása van.

- Az átáramló mennyiség is felel a zaj intenzitásáért; lyukakkal ellátott lapokkal felosztva az átáramló mennyiséget számos kisebb részáramra, csökkenthetjük a zajképződést.
- Örvényelemek járulékos beépítésével a szabad sugárzónát lényegesen korlátozzuk.

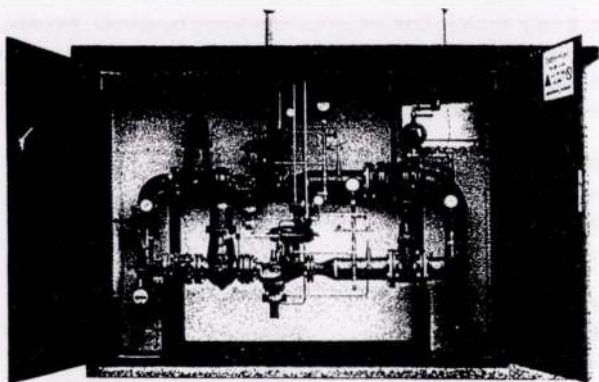
A 3. ábra egysínes (vezetékágas) gáznomás-szabályozó készüléket mutat be. Integrált biztonsági zárószeleppel ellátott,



3. ábra. Gáznomás-szabályozó szakasz



4. ábra. Egysínes gáznomás-szabályozó készülék kerülővel; 1 zárószelvény; 2 biztonsági zárószelep (SAV); 3 gáznomás-szabályozó készülék; 4 kézi szabályozószelep; 5 biztonsági lefúvatószelep



5. ábra. Kétsínés szekrényes készülék

rugósterhelésű gáznyomás-szabályozó készülékről van szó. Ha, mint ahogyan a 4. ábrán vázlatosan látható, a szabályozósín köré átmenővezetékét helyezünk el, akkor a következők szükségesek: a be- és kimeneti záróarmatúrákon felül el kell helyezni egy biztonsági zárószelepet, egy kézi szabályozószelepet és a maximális megengedett kimenőnyomást jól mutató nyomásmérő készüléket. Így a kétsínés szabályozókészülékkel szemben lényeges különbséget már nem állapíthatunk meg.

Az 5. ábra kétsínés (vezetékágas) szekrényes berendezést mutat be. A kétsínés gáznyomás-szabályozó készülékeknel az egyik sín mindig munkasín, a másik pedig tartaléksín. Ezt a nyomásszabályozó készülék következő módon történő beállításával érjük el: a tartaléksín előírt értékét valamivel a munkasín előírt értéke alá tesszük. Ezáltal a tartaléksín nyomásszabályozó készüléke a munkasín normál üzeme esetén pneumatikusan zárva tart. A tartaléksín biztonsági zárószelepeinek

előírt értékét magasabbra kell állítani, mint a munkasín biztonsági zárószelepeinek előírt értékét.

Ha a munkasín nyomásszabályozó készülékén rendszertelenség lép fel és a nyomás megengedhetetlenül emelkedik, lezár a munkasín biztonsági zárószelepe. Az utána kapcsolt hálózat gáznyomása a tartaléksín előírt értékére csökken, és a tartaléksín átveszi az ellátást. A hálózat nyomásbiztosítását a tartaléksín biztonsági zárószelepe veszi át.

A bemutatott szabályozókészülékeknel a szabályozást mindig egy biztonsági lefúvatószelep követte. Ez a készülék képes arra, hogy kis mennyiséget lefújjon, ha a nulla felé tartó csökkenéskor a gázhálózatban a gáznyomás-szabályozó készülék nem képes teljesen tömítve zárni. Ezzel alárendelt zavar esetén a nyomásfokozódás és a biztonsági zárószelep kapcsolása elkerülhető.

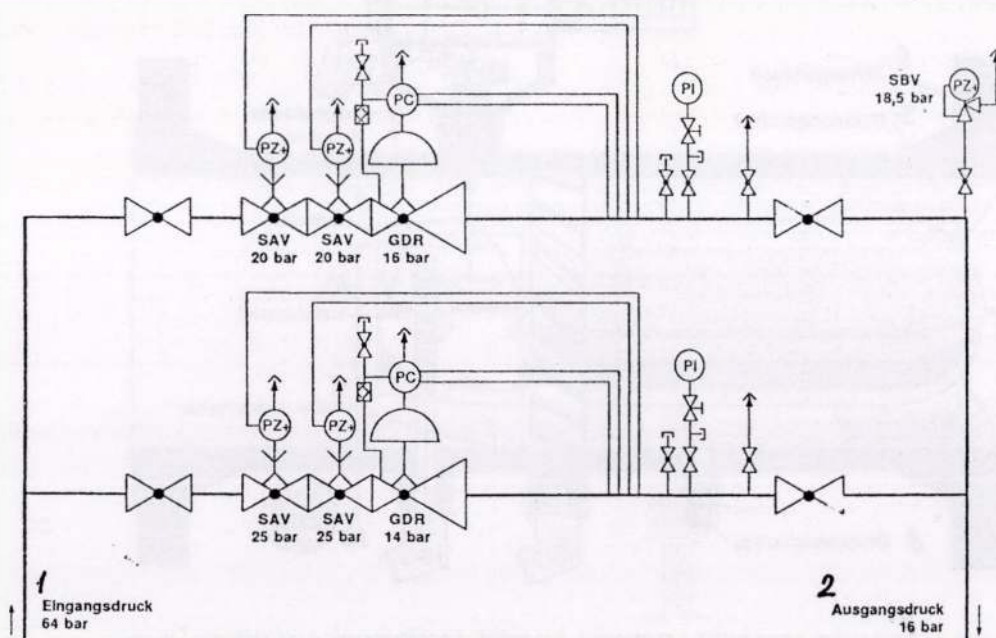
A gáznyomás-szabályozó és -mérő készülékekben kivétel nélkül szükség van biztonsági zárószelep (SAV) beszerelésére. A DVGW-előírásokba olyan kritériumokat terveznek feltüntetni, amelyek kielégítéséhez úgynevezett másodkészülékekre van szükség a nyomás biztosítására. Ezek a kritériumok a következők:

$$pe(\max.) - pa(\text{megeng.}) > 16 \text{ bar}$$

$$\text{és } pe(\max.) / pa(\text{megeng.}) > 1,6$$

Az egyenletekbe a $pe(\max.)$ a nyomásszabályozó készülék után kapcsolt gázhálózat maximálisan lehetséges bemenőnyomását, míg a $pa(\text{megeng.})$ a maximálisan megengedett üzemi nyomását jelenti. A megnevezett kritériumok alapján felismerhető, hogy az ilyen szabályozókészülékek nagyobb bemenőnyomásokkal dolgozhatnak.

A következőkben második biztosítókészülékként kizárólag biztonsági zárószelepet veszünk figyelembe, amely a leggyakrabban alkalmazott készülékek felépítésének megfelel. A 6. ábra olyan kétsínés szabályozás vázlatos felépítését mutatja



6. ábra. Kétsínés felépítésű gáznyomás-szabályozó készülék; 1 bemenőnyomás; 2 kimenőnyomás

Druckachse	2	Betriebsschiene	3	Reserveschiene
			4	SAV zur Absicherung gegen Überdruck Einstellwert 25 bar
	5	SAV zur Absicherung gegen Überdruck Einstellwert 20 bar		
		6 SBV eingerichtet für Leckgasmengen Einstellwert 18,5 bar		
	7	Gas-Druckregelgerät Einstellwert 16 bar		
			8	Gas-Druckregelgerät Einstellwert 14 bar

7. ábra. A nyomáselosztás diagramja; 1 – nyomástengely; 2 üzemi sín (vezetékág); 3 tartalék sín; 4 SAV a túlnyomás elleni biztosításhoz. Beállítási érték 20 bar; 6 SBV az első két gázmennyiséghez. Beállítási érték 18,5 bar; 7 gáznnyomás-szabályozó készülék. Beállítási érték 14 bar

be, amely két-két biztonsági zárószelvépet tartalmaz. Egy kiválasztott és javasolt beállítási értékpárt – bemenőnyomás pe 64 bar, kimenőnyomás pa 16 bar – tüntettünk fel az ábrán. A készülékek előírt (névleges) értékeinek beállítása:

MUNKASÍN (vezetékág)

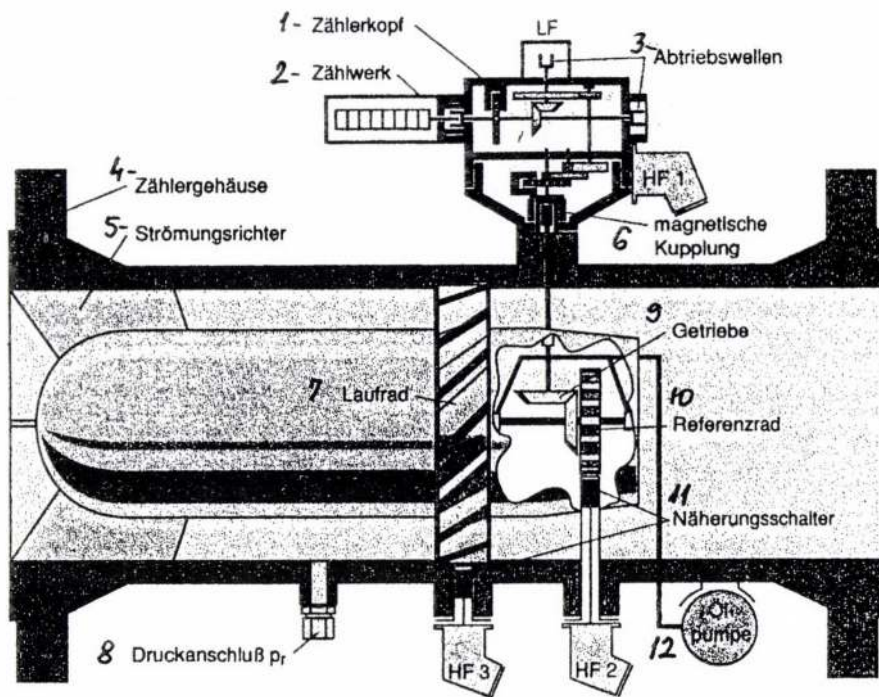
SAV1	20 bar
SAV2	20 bar
Szabályozókészülék	16 bar

TARTALÉKSÍN

SAV1	25 bar
SAV2	25 bar
Szabályozókészülék	14 bar
SBV	18,5 bar

Nagyon látványosan mutatható be a készülékek beállításának a helyzete az úgynevezett nyomásfelépítési diagramban (7. ábra). Tudatosan csak a fejtegetések alapvető céljára térünk ki, a részletekbe nem megyünk bele. A munka- és a tartaléksín névleges értékeit párhuzamosan tüntettük fel. Felismerhető, hogy a munkasín és a biztonsági lefúvatószelvépet értékei a tartaléksín értékei közé esnek.

Mivel az összes technikai berendezés tűrésekkel működik, névleges előírt értékeket kell – ahogyan ez a 7. ábrán látható – megadni. Az egyes mezők szélessége a választott szabályozókészülékek és biztonsági armatúrák igénybevételi tűrésétől függ. A mindenkorai tűrésmezők között normál esetben kielégítő távolság tartható, hogy a kedvezőtlen hatású átfedéseket



8. ábra. Turbinakeres gázzámláló; 1 számlálófej; 2 számláló; 3 hajtótengelyek; 4 számlálólház; 5 áramlásirányító; 6 mágneses tengelykapcsoló; 7 járókerék; 8 nyomáscsatlakozó; 9 hajtómű; 10 referenciakerék; 11 közleltőkapcsoló; 12 olajszivattyú

kiküszöböljük. Összességében felismerhető, hogy a besoroláshoz nem elhanyagolható nyomástartomány szükséges. A rendelkezésre álló felső határ a szabályozókészülékhez kapcsolt hálózat névleges nyomásfokozata, amikor is a biztonság szempontjait figyelembe véve a névleges nyomásfokozat és ennek I,I-szerese is számításba jön. Különösen akkor, ha a névleges érték besorolása lehetőleg a névleges nyomásfokozat értékeinek közelébe kerül, a csőhálózat szállítási kapacitásának optimális hasznosítása érdekében a szabályozókészülékek és a biztonsági armatúrák kiválasztásakor a rendelkezésre álló pontosságoknak és tűréseknek megfelelő figyelmet kell szentelni.

A nagyobb bemenőnyomás szintű gáznyomás-szabályozó készülékeknel a földgáz hűtőhatását figyelembe kell venni. Az ideális gázok fojtása a termodinamika alapjai szerint állandó entalpia mellett történik. A valódi gázoknál, tehát a földgáznál, a fojtás folyamata mindig hőmérséklet-csökkenéssel jár. Ezt a Joule-Thomson törvény írja le, és ez a gáznyomás-szabályozó készülék tervezésekor figyelembe veendő. Általános érvényű, hogy a földgáz 1 bar értékű nyomáscsökkenése 0,4 K lehűléssel jár. Ez az érték függ a gáz jellegétől, ill. összetételétől és a nyomás és hőmérsékleti állapotjellemzőktől a fojtás előtt és után.

A lehetséges hidrát- és kondenzátumképződés elkerülésére a földgázt a fojtási folyamat előtt felmelegítik. Erre a célra előmelegítő berendezések valók. Autark gáznyomás-csökkentő készülékeknel a fűtőközeget gáztüzelésű kazánban melegítik fel, és hőmérsékletét szabályozva a mindenkori gázszinthez illesztett hőcserélőbe vezetik.

A gázkúttól a felhasználóig történő szállítás alatt a földgáz tulajdonsága gyakran változik, a gázt eladják és megveszik. Ehhez szükség van a gáz mennyiségének meghatározására, amelyre vagy a nyomáscsökkentés előtt vagy után kerül sor. A gázok mennyiségét különböző mérési elvekkel határozhatjuk meg. Két készüléket e helyütt részletesebben tárgyalunk: ezek a turbinakerekes és az örvénygázzámláló.

A 8. ábra vázlatosan mutat be egy turbinakerekes számlálót: a gázaram egy turbinakereket hajt, a fordulatszám a fennálló körülmények között közvetlen arányban áll az átáramló gáz mennyiségével: a nyomás, a hőmérséklet és a gáz fajtája játszanak szerepet. A turbinakerekes számláló standard mérési tartománya 1:20; ez különleges hitelesítéssel 1:50-re bővíthető. A turbinakerekes számlálással történő, hiteles elszámolásokkal kapcsolatban két észrevételt tehetünk:

- a turbina átmérőjére számított gázsebesség nem lépheti túl a 20 m/s értéket;
- a turbina előtt egy 5xD hosszúságú zavartalan beáramló szakasz tervezendő; a turbina mögötti kiáramló szakasz legyen legalább 3xD hosszúságú.

A kisebb gázmennyiségek meghatározására egyszines mérést használnak. Zavar esetén az egységet kikerülik egy jól záró készülékkel ellátott rendszerrel.

Az 5000 m³/h-t meghaladó mennyiségű gázok esetében két párhuzamos mérőszint helyeznek el, amelyek, ahogyan ez a 9. ábrán látható, a két számláló időszakos felülvizsgálatkor egymás mögé is kapcsolhatók.

Más mérési elven alapul az örvénygázzámláló, amely vázlatosan a 10. ábrán látható. Alapját a Kármán-féle örvényút fizikai törvényszerűségei jelentik. Ha egy csőben egy behelyezett zavaró testet gáz áramol körül, az élek mögött olyan örvények képződnek, amelyek közvetlen arányban állnak a gáz sebességével és ezáltal mennyiségével. Az örvényeket

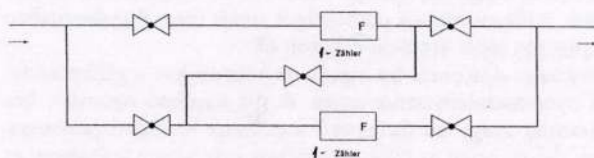
igen érzékeny termisztorok jelzik. Az örvénygázzámláló olyan mérőkészülék, amelynek nincsenek kopó alkatrészei.

Az örvénygázzámláló sín (ág) teljes hossza 28xD, felosztása a következő: 20xD bemeneti szakasz, 3xD a számláló hossza és 5xD a kimeneti szakasz. Ezzel a számlálással 1:50 mérési tartomány fedhető le. Fontos méréseknél egymás mögé szerelnek egy turbinát és egy örvénygázzámlálót. Mindkét, különböző fizikai törvényszerűségeken alapuló üzemű mérőkészülék folyamatosan dolgozik, egymást kölcsönösen ellenőrzik.

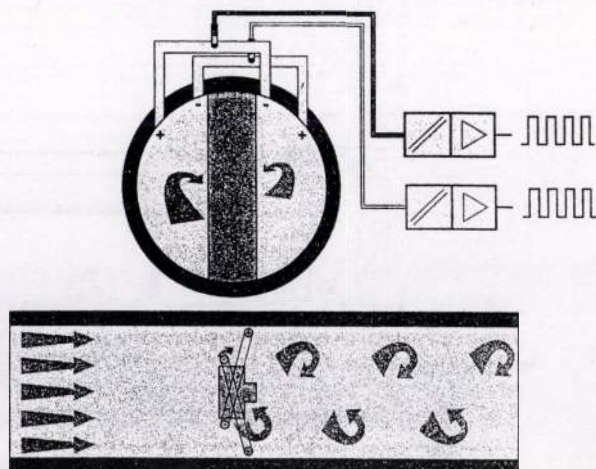
A leírt készülékekkel a gázok mennyiségét adott feltételeken, tehát a fennálló nyomáson és hőmérsékleten, üzemi állapotban mérik. Ezeket az értékeket többnyire normállapotra, azaz 1,01325 bar nyomásra és 273,15 K hőmérsékletre számítják át. Rendszerint két eljárás egyikét alkalmazzák: Mérik a gázaram nyomását és hőmérsékletét, és ezeket az értékeket a gáz mennyiségének értékével együtt a többnyire elektronikus mennyiségátalakítóba adják a 11. ábra szerint. Itt az átszámítás az ismert gázegyenlet alapján történik. A napjainkban Európában alkalmazott átszámítási eljárást GERG-módszernek nevezik. A GERG jelentése: Groupe Européen de Recherches Gazières.

Az úgynevezett „standard” GERG-viriálegyenlet alapja, hogy a földgáz teljes keveréke 3-alkotós keverékként jeleníthető meg, amely a következő alkotókból áll:

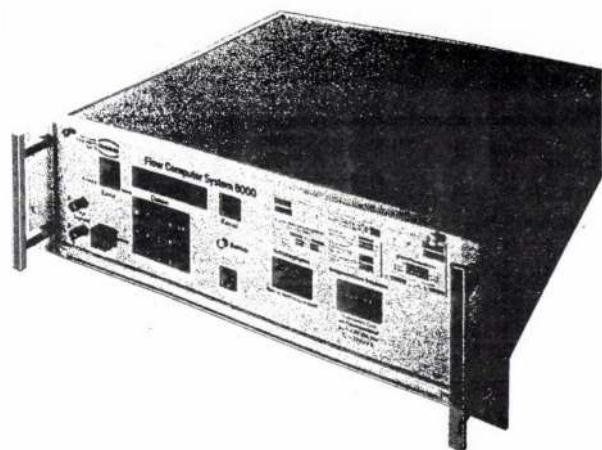
egyenértékű szénhidrogéngáz	CH
nitrogén	N ₂
szén-dioxid	CO ₂



9. ábra. Kétvezetékes mérés; 1 számláló



10. ábra. Az örvénygázzámláló vázlat



11. ábra. ERZ 8000 sorozatú áramlás-számítógép

Ezt a „standard”-ot hidrogén és megfelelő alkotók jelenléte esetén bővíthetjük. További eljárás az üzemi és normálsűrűségekre mért értékeinek számítása. Olyan korszerű készülékek állnak rendelkezésünkre, amelyekkel a sűrűségértékeket folyamatosan mérhetjük. A mérés elvi alapja, hogy egy nagyfrekvenciával rezgő hangvilla a rezgés számát a gáz sűrűségének függvényében megváltoztatja. Az üzemi és normálsűrűség mért jeleit az üzemi állapotban mért gáz mennyiségével együtt megfelelő elektronikus mennyiségátalakítóba vezetik, ahol megtörténik az átszámítás a szabványosított értékekre.

A sűrűség mérése és az értékek átalakítása különösen akkor jó módszer, ha a gáz összetétele gyakran változik. A mennyiség meghatározására, beleértve az átalakítást is, az előírások $\pm 1\%$ -os mérési pontosságot adnak meg. A gyakorlatban lényegesen jobb értékek érhetők el.

Gyakran építenek be mérőberendezéseket a gázberendezés nyomásszabályozója mögé. A ma kapható nyomás-, hőmérséklet- vagy sűrűségmérő műszerek kielégítő pontosságúak ahhoz, hogy az ilyen készülékek már a nem szabályozott gázvezetési helyeken is elhelyezhetők. Ez azt jelenti, hogy bár a műszer nagyobb nyomásra van szánva, gyakran kisebb méretű lehet. Konkrét esetekben mindig az olcsóbb megoldást kell választani.

A 12. ábra egy olyan gáznyomásszabályozó és -mérő készüléket mutat, melynek teljesítményadatai a következők:

Bemenőnyomás-tartomány	35–64 bar
Kimenőnyomás	16 bar
Átáramló mennyiség	25 000 m ³ /h

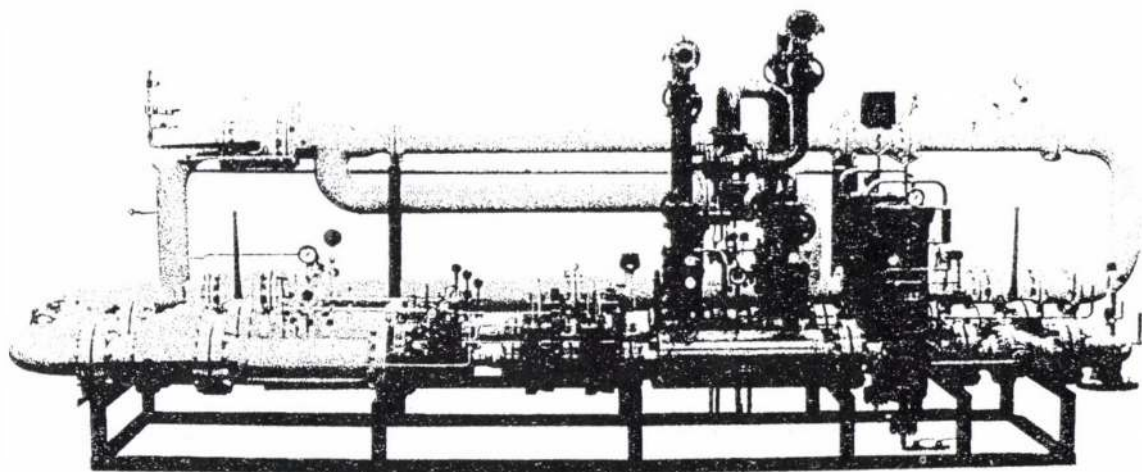
A készülék kétágas kivitelű. Az első záróarmatúráig a szabályozás után a nagy nyomású rész az ANSI 600 névleges nyomásfokozatnak felel meg. A mérés és a kimeneti rész PN 25 névleges nyomásfokozatú. Záróarmatúráként golyós csapokat helyeztek el. A gázt fekvő elrendezésű hőcserélőkben melegítik fel. A szűrők megválasztása a patronszűrőkre esett. Minden szabályozósínbe a nyomásviszonyok függvényében két biztonsági záró szelepet szereltek, ezt követi a szabályozókészülék. Az utána kapcsolt mérőrészben felül az örvénylő, alul a turbinakeres gázzámláló található. A csővezeték úgy vezetik, hogy a záróegységek elrendezése lehetővé teszi a két mérőkészülék normálüzemben egymás mögötti működését, így az örvény- és a turbinakeres gázzámláló közötti kölcsönös ellenőrzés folyamatosan érvényesül. Üzemzavar esetén a rendszer átkapcsolható, a mérés az egyik műszerben tovább folytatható. A két mérőkészülék mögött nyomás- és hőmérsékletmérő műszereket ismerhetünk fel, amelyek az állapotatszámításokat végzik. Az átszámításra elektronikus mennyiségátalakítók szolgálnak.

Összefoglalás

Az eddigi fejtegetések célja az volt, hogy bemutassuk a gáznyomás-szabályozó és -mérőkészülékek lényeges elemeit, felépítésüket, részben funkciójukon vagy kiválasztási kritériumikon keresztül. A megfelelő körülményeket kielégítő elemekből egy gáznyomás-szabályozó és -mérő készüléket állítottunk össze. A rendelkezésre álló idő csak arra volt elegendő, hogy az egyes témákat érintsük, beható tárgyalásukra nem volt lehetőség. A továbbgondolkodás segítésére utalunk a DVGW előírásaira és az idézett DIN-szabványokra.

*

Д-р Б. Хэфт, дипл. инж.: **Аппаратуры для регулирования и измерения давления газа**



12. ábra. Gáznyomás-szabályozó és -mérő készülék

Giroszkópos eszköz (scout pig) csővezetékek üzem közbeni ellenőrzésére

RAUTER, H.-
MÖSKER, H.-
VEENKER, M.

ETO: 622.691.4:531.73

Csővezetékeknel a mindenkori állapotnak a megépítettől (as-built) való eltérését különböző természeti tényezők (földrengések, földcsuszamlások általi tektonikus destabilizáció, erős folyóvíz- és tengeráramlás, instabil talajszerkezet) vagy emberi tevékenységek (pl. duzzasztógát építése meglévő csővezeték fölött) idézik elő. A csővezeték-elmozdulások kimutatására szolgáló, két giroszkóppal és memóriaegységgel ellátott scout pig ez idő szerint 8"-tól 40"-ig terjedő átmérőjű csővezetékekhez szereshető be, amely különböző sugarú (1,5 D-től 5 D-ig terjedő) csőhajlásokon képes áthaladni. A hőmérsékleti tartomány, amely mellett a mérőeszköz még működőképes, $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -tól $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig terjed. A csővezeték-deformáció helyének és mértékének meghatározása a műszakilag és gazdaságilag eredményes üzemmenet visszaállítására céljából szükségessé váló tervezőmunka vezérfonalaként szolgál.

I. Bevezetés

A legtöbb létesítmény létét meghatározó három fő szakasz megnevezéséhez számos olyan műszaki és értékesítési szakki-fejezés kapcsolódik, mint „tervezett”, „megépített” és „meglévő”. Foglalkozunk behatóan a példa kedvéért és csupán bevezetési céllal az új sugárhajtóműves utasszállító repülőket, gépjárműket, inline csővizsgáló eszközök fejlesztésével és gyártásával, valamint a csővezetékek építésével.

Az utasszállító repülőgépeket vásárlók elküldik QC szakértőiket a gyártóműhöz abból a célból, hogy megbizonyosodjanak és dokumentálják azt, hogy a leszállítás előtti „meglévő” (as-is) állapot hogyan felel meg a szerződés szerinti „tervezett” (as-planned) elvnek és a felek által elfogadott „megépített” (as-built) végcélnek. Nem volna költséges és hitelrontó visszahívni az autóiipari vállalatokat akkor, ha a tervezéstől és fejlesztéstől egészen a kivitelezésig mindhárom állapotszakasz az utakon kizárólag meglepő negatív tapasztalatokat hozna. Információt adó csővezeték-vizsgáló eszközöket terveztek és készítettek a megbízható és megismételhető adatnyerésre, hogy elősegítsék a csővezeték-üzemeltetőket abban, hogy megállapíthassák a csővezeték különböző üzemállapotait. A piacon az elmúlt évtizedben megjelent korrózióvizsgáló eszközök (csőgörények) nagy részének „meglévő” (as-is) teljesítménye azonban a mágneses fluxus alapján működő tömítetlenségvizsgáló eszközök második generációjához és kvantitatív ultrasonikus egységekhez vezetett, majd fel fognak tűnni a közeljövőben fejlesztésre kerülő tökéletesített repedésvizsgáló eszközök az olyan hardverek, szoftverprogramcsomagok és működési eljárások szabványt megközelítő kifejlesztésének folyamatán belül, amelyeknek tervezett és tényleges teljesítménykritériuma között nincs lényeges különbség [1].

A csővezetékek esetében az időszerű konfigurációnak a „megépített” állapottól való eltérését különböző természeti

tényezők okozzák, mint pl. a sarkkörön túli fagyott talaj (permafrost) területeken a hőmérséklet-változások hatása, a földrengések vagy földcsuszamlások általi tektonikus destabilizáció, erős folyóvíz- és tengeráramlás, vagy lágy, instabil üledékek jelenléte.

A művelés alatt álló bányák területén vagy termeltetett szénhidrogén-tárolók szomszédságában előállt, különböző mértékű talajsüllyedések, valamint a meglévő csővezetékek fölötti utólagos tevékenység, mint pl. útépítés vagy duzzasztógát-építés a csővezetéknek el nem viselhető hajlással vagy nyomófeszültséggel járó elmozdulásához vezethet, ami az emberi behatások rovására írható.

Abból a célból, hogy felbecsüljük a csővezeték „megépített” állapotához képest előállt elmozdulások súlyosságát és meghatározzuk a szóban forgó csővezeték eredeti állapotba történő visszaállítását célzó tervezés alapjait, annak teljes hosszára nagy pontossággal meg kell határozni két további feltételt: a folyamatos és gazdaságos üzem követelményeit.

Mivel a szokásos csővezeték-fektetési rendszerek nem elégítik ki minden tekintetben e követelményeket, a csővezeteki olajszállító iparban inline vizsgálóeszközöket fejlesztettek ki és vettek használatba. Az ilyen információt adó csőgörényeknek egyike a scout pig (1. ábra), az üzemelő csővezetékek giroszkópos vizsgálóeszköze, amelynek kifejlesztését és üzempróbáját a hannoveri dr. Veenker Mérnöki Szervizszolgálatával együttműködésben a KOPP Kft. végezte. A KOPP Kft. a Pipetronix társas cég leányvállalata, és a PREUSSAG csővezeteki szervizcsoport tagja.

2. A scout pig (Csőgörény)

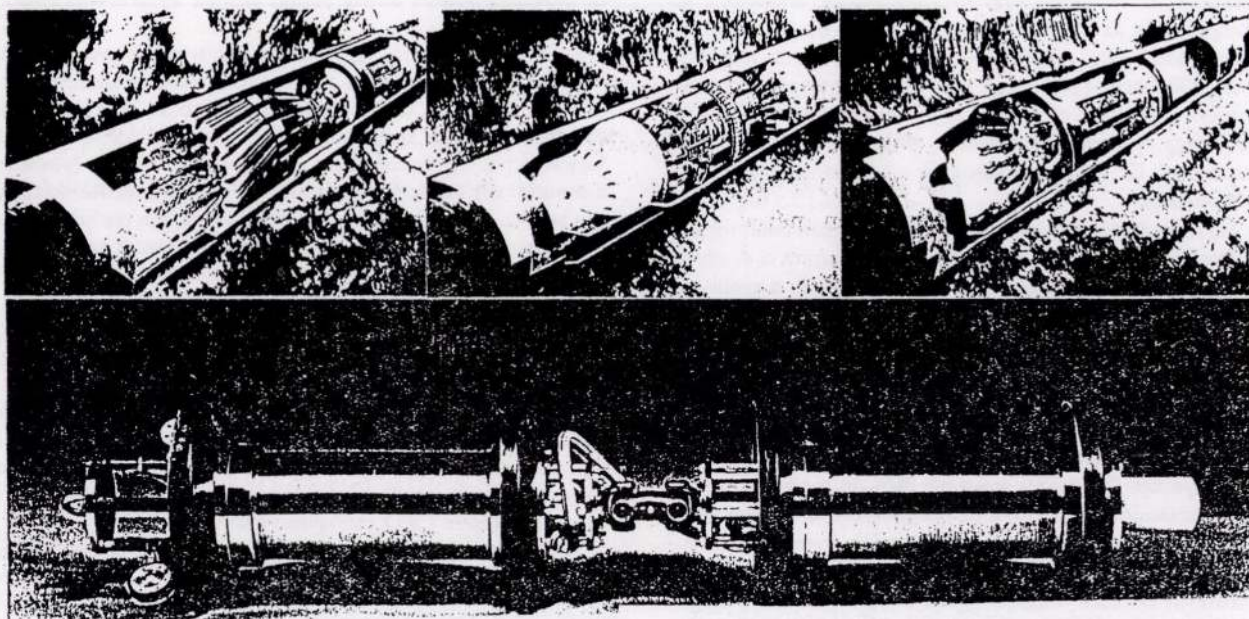
2.1. Műszaki paraméterek

A scout pig vizsgálóeszközt csupán csővezeteki mérőeszközként terveztek, minden más működésbeli cél számbavétele nélkül, mint pl.:

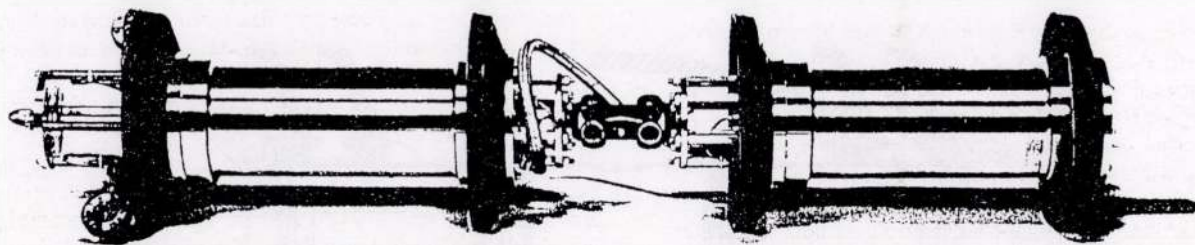
- a csővezeték lokációja, azaz a geodéziai koordináták meghatározása és
- a meglévő csővezeteki diszlokációk helyének meghatározása és regisztrálása.

A kezdeti gyártási koncepcióval ilyen önkényes korlátozások léptek be azért, hogy ennek az információt adó vizsgálóeszköznek kis tömege és mérete révén a különböző csőátmérőhöz alkalmas, könnyen működtethető és kiértékelhető és a tehetetlenségi mérőrendszereknél a reális elérhető lehető leggyazdaságosabb kivitelt kölcsönözzenek.

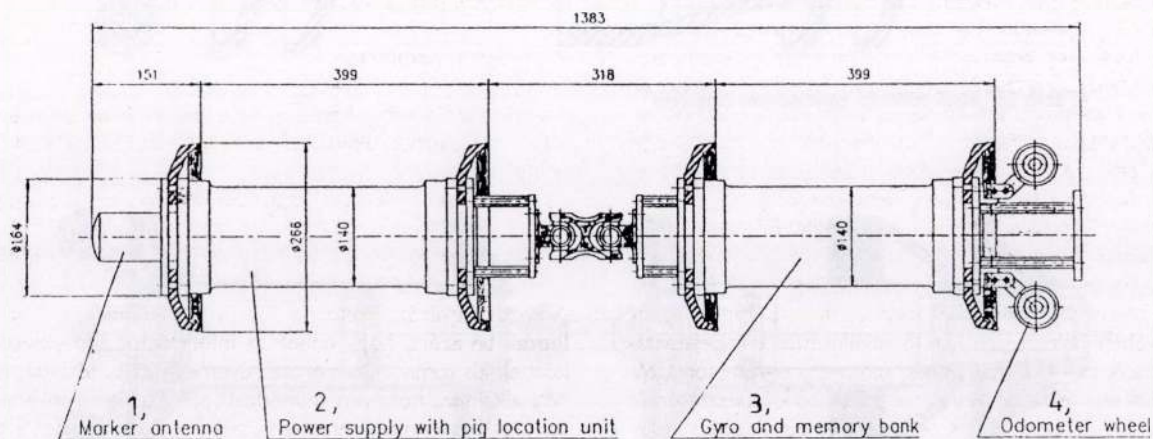
A kis átmérőjű scout pig, amint a 2. ábra mutatja, két hengeres testből áll, amelyek univerzális csatlakozóval vannak



1. ábra. Kopp-Pipetronix csögörény



2. ábra. 10" külső átmérőjű csögörény (scout pig)



3. ábra. A 10" külső átmérőjű csögörény hosszirányú keresztmetszete: 1 jelfogó; 2 energiaforrás és helyzetjelző egység; 3 giroszkóp- és memóriatároló; 4 távolságtartó kerekek

összekötte. E hengerek vagy nyomáskamrák, amelyek a giroszkópokat és az érzékelőegységtől a nagy megbízhatóságú memóriamodulokig minden elektronikus elemet magukba zárnak, 200 barig (2857 psi) terjedő nyomástartományban megfelelő ellenállást biztosítanak [1], ilyenformán a csövezetékek nagy mérettartományára alkalmasak. A 3. ábra ugyanannak a 10"-es mérőeszköznek a hosszanti keresztmetszetét mutatja.

A nagyobb átmérőjű eszközök (24" vagy ezen felül) megjelenésüket tekintve egyetlen testből állnak, amint a 4. ábrán látható. Poliuretán csészek és tárcsák biztosítják a scout pig középponton való tartását és megfelelő nyomáskülönbséget tartanak fenn a mérőeszköznek a vizsgálat alatti csövezetékben való továbbítására. Saját tervezésű és előállítású megnagyobbított csészékkel ellátott készülék alkalmas a kritikus alakzatú, mint pl. korlátlan nagy méretű T idomokkal ellátott csövezetékben való használatra (5. ábra). A szerszám kollabálási tényezője 0,7, azaz a scout pig 30%-ig terjedő keresztmetszeti szűkületeken – mint pl. horpadásokon – képes áthaladni.

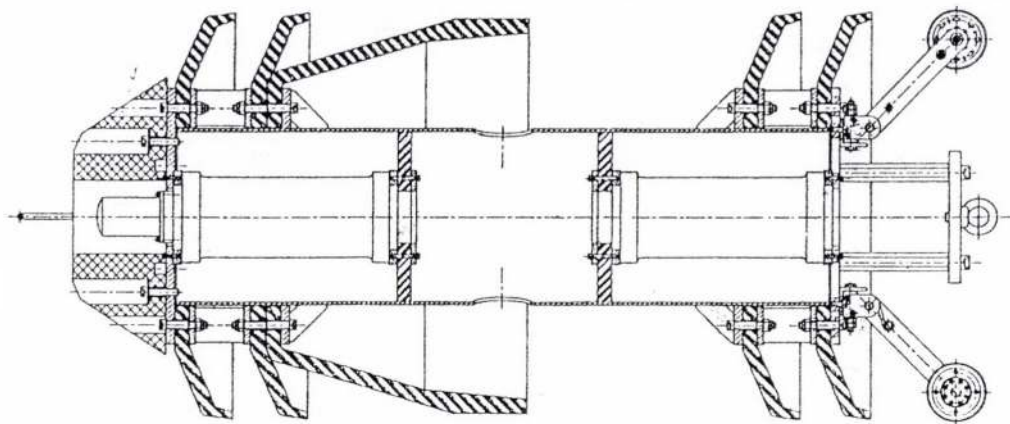
A scout pig mérőeszköz homlokfelülete, vagyis az egytagú szerszámtest orr része magába foglalja a jelzőantennát, a csögörény elektronikus lokátorát és az energiaforrást, amely utóbbi egy 40 óra kapacitású lítiumakkumulátor szolgáltatja. A scout pig beépített energiaellátása folytán olyan autonóm eszköz, amely független a külső energiaforrásoktól. Működési tartománya függ a telep élettartamától és a memóriamodul

tárolókapacitásától, amely ez idő szerint 14 órai mérésidőre elegendő.

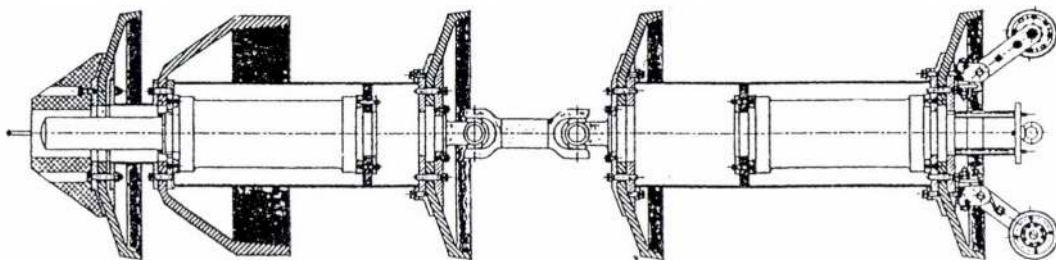
A scout pig hátulsó, vagyis a haladásiránnyal ellentétes oldalon lévő köpenyegységbe zártan található a fő alkatrészek: a két giroszkóp (6. ábra), azok adatgyűjtő és adatfeldolgozó elektronikája egy nagy megbízhatóságú memóriamodulhoz kapcsolódva. A giroszkópok platform rögzítésűek (platform mounted) oly módon, hogy tengelyük egymással derékszöget zár be. Az egyik giroszkóp tengelye állandóan párhuzamosan áll a scout pig hossz tengelyével. A meghatározott számú távolságérzékelő kerék a csögörény hátsó felén van beszerelve ugyanúgy, mint a másfajta információközlő eszközöknél, és a kerekek rúgóterhelésű karokkal vannak a csövezeték falához szorítva a műszerfaltól való távolságnak a műszerezett vizsgálóeszköz által bejárt vezeték szakaszon történő mérésére.

A scout pig ez idő szerint beszerezhető 8"-tól 40"-ig terjedő átmérőjű csövezetékhez. A 8"-es vizsgálóeszközt 5 D minimális sugarú csőhajlához szánták, a 10"-es egység 3 D sugarú csőhajlason képes áthaladni; minden ennél nagyobb méretű eszköz képes 1,5 D csőhajlason átmenni.

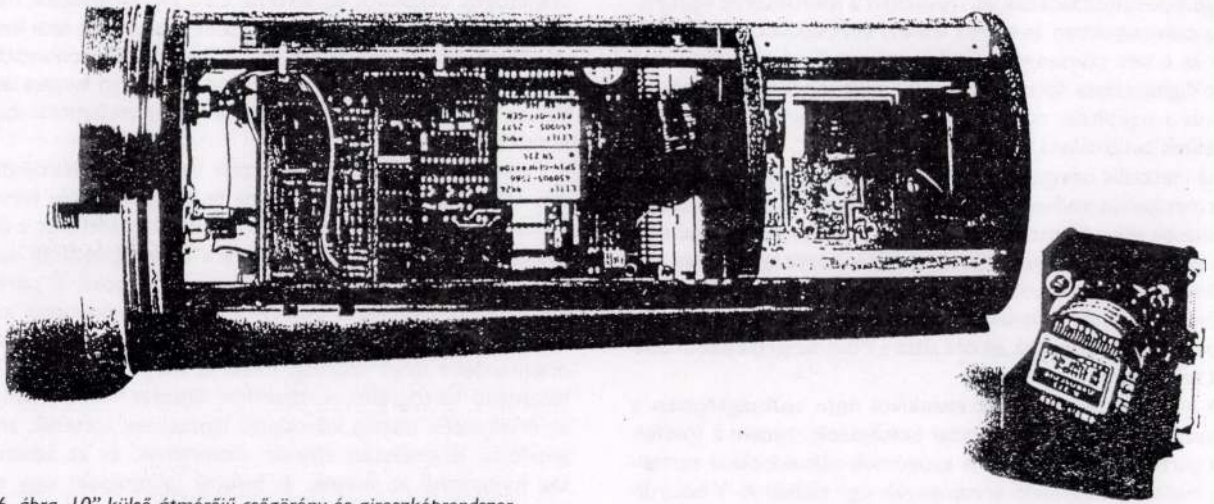
A hőmérséklet-tartomány, amely mellett az új információközlő csögörény jelenleg működőképes 20°C-tól (16 °F) 55 °C-ig terjed (131 °F). A felső hőmérsékleti határ kiterjesztésére lehetőség van a Pipetronix MagneScan High Resolution (nagy felbontóképességű) korrózióvizsgáló berendezéseiben alkalmazott eszközök útján, amelyeket olajszállító vezetéknek legalább egyes, 60 °C-ig (140 °F) terjedő hőmérsékleten üzemelő vezeték szakaszaiban alkalmaznak.



4. ábra 28" külső átmérőjű egyköpenyes csögörény



5. ábra. 20" külső átmérőjű csögörény szélesített poliuretán csészével



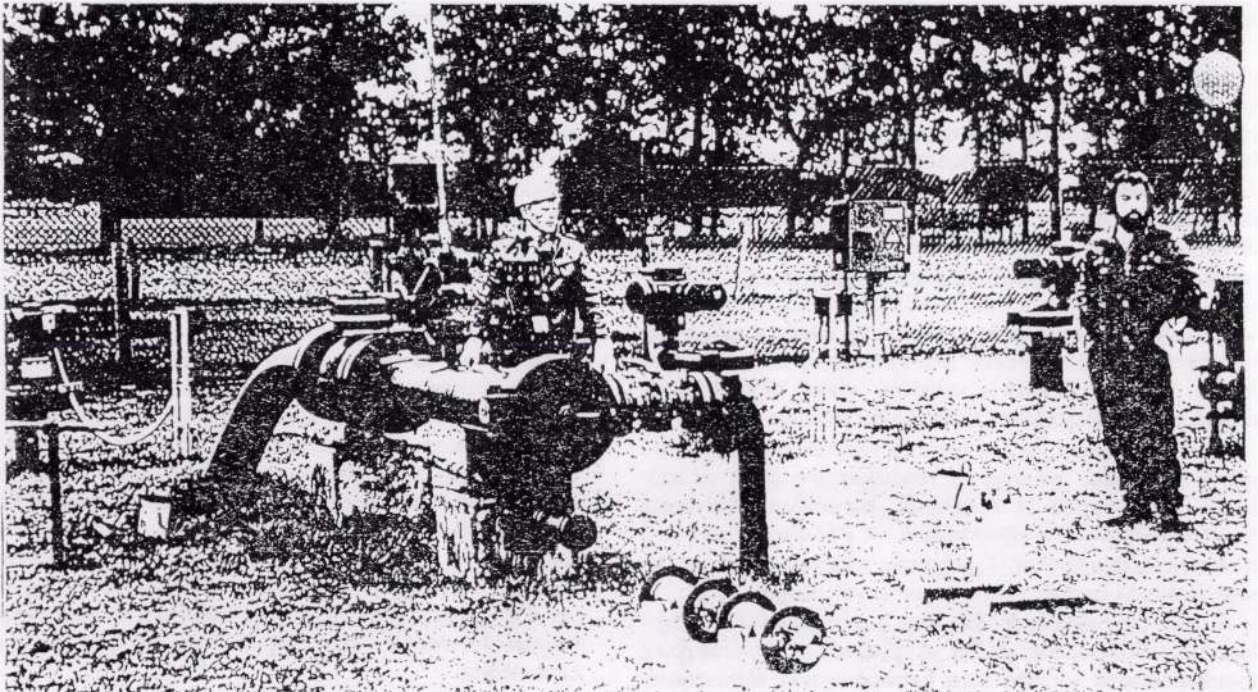
6. ábra. 10" külső átmérőjű csőgörény és giroszkóprendszer

Jelenleg a vizsgálandó csővezeték maximális hossza a scout pig megközelítőleg 2 m/s (6,6 ft/s) haladási sebessége és 4 megabyte tárolókapacitása mellett mintegy 100 km (63 mf). E távolság befutása, amíg a csőgörény áthalad a csővezetéken, kb. 14 órát vesz igénybe. Sikeres kísérletek eredménye szerint a nagy megbízhatóságú memóriamodul aktív tartománya megnégyszerezhető, miáltal a mérőeszköz kb. 400 km (250 mf) vezetékszakasz vizsgálatára lesz képes. Az „extended

reach system” (bővített hatókapacitású rendszer) energiaellátására 48 óra élettartamú lítiumakkumulátorok állnak rendelkezésre.

2.2. Üzemi eljárások

A scout pig adatgyűjtőrendszer elvi alapja az inerciális navigáció: a két beépített giroszkóp és azoknak elektronikus komponensei háromtengelyű ortogonális szögértéket ké-



7. ábra. 10" külső átmérőjű csőgörény indítóállomása

peznek, vagyis egy nyert adat a bilinccsel rögzített giroszkóp forgótengelye és a koordináták rögzített rendszere közti szögérték-változásokból áll, miközben a mérőeszköz végighalad a csővezetékben és méri a lineáris elmozdulást. A giroszkópok és a két távolságérzékelő kerék által adott valamennyi adat digitalizálása folyamatosan, 0,1 másodpercenként történik, és a beépített nagy megbízhatóságú memóriamodulban kerülnek betárolásra.

Az inerciális navigációs rendszerek alkalmazásakor korrekciós méréseket kell végezni egyes természeti vagy rendszeres behatások ellensúlyozására, mint pl. a Föld forgása és felületének görbülete. Minthogy a szögérték-különbségeket egy koordinátákhoz extrapolált és térben rögzített rendszerrel szemben nyerjük, bármely scout pig vagy bármely típusú giroszkópos mérőeszköz 24 óra alatt a Föld tengelye körül 360°-os teljes fordulatot tesz.

A giroszkópos mérések ezenkívül nem szükségképpen a csővezeték irányváltozásai által befolyásolt, hanem a földfelszín görbülete által okozott szögérték-változásokkal terheltek, miáltal a megfelelő eredmények egy síkbeli X–Y koordináta-rendszerben vannak kivetítve. Tekintetbe véve a Föld felületén mért ív hossza és annak a térképi vetülete mint húr közti 80 m (240 ft) különbözetet, egy 30 km-es (kb. 20 mf) vezeték szakasz esetén világos, hogy görbületi korrekciókat kell alkalmazni.

A giroszkópnak egy közismert, mindamellett nem kívánatos jellemzője annak sodródása (drift), azaz az elfordulási szögértékek növekvő változásának fizikai ténye, amely azon idő alatt létesül, amíg a navigációs rendszer körbefordul, különben statikus állapotban maradna. A giroszkóp általi sodródási eltérés olyan mértékű hibát okoz, amit a nyers mérési adatokból ki kell küszöbölni. Ezért a csőgörény minden indítása előtt és beérkezése után a rendszer s sodródásának abszolút értékét meg kell mérni, hogy a megfelelő korrekciós tényezőt megkaphassuk.

A scout piggel végzett művelet sorrendje a következő: A giroszkópok üzembe állítása kb. két órával a csőgörény tényleges indítása előtt történik abból a célból, hogy a navigációs rendszer bemelegítő fázisa alatt adódó hibás leolvasásokat elkerüljük. A 7. ábra mutatja a scout pignek és más mérőeszközöknek az indítóállomás közelében a giroszkópok bemelegítő pörgetéséhez történő előkészítését. Ezután a sodródásmérés az indítócsapdában nagyjából harminc percet vesz igénybe. A rendszer sodródási mérését megismétlik a scout pig ellenőrző útja végén, miközben a mérőeszköz még a fogadócsapdában van. Minden sodródásmérés kezdetén és végén a csőgörény egy szállítható adóberendezés által kibocsátott azonosító jelet fog és regisztrál. E jelek a sodródási adatok azonosításának megkönnyítésére szolgálnak az értékelési folyamat során.

Abban az esetben, ha egy adott csővezeték elhelyezkedésének a koordinátái ismertek és rendelkezésre állnak, az azonosító jelek éppen e korrelációs pontokban elhelyezett lokátor eszközökből is kibocsáthatók. A giroszkópos sodródási adatok értékelésekor a pontosan felismert geodéziai ki-segítő lokációk javítják a végső eredmények pontosságát.

A scout pig teljes futamideje alatt a mozgásban lévő vizsgálóeszköz kisméretű jeleket ad, amelyek pl. a mérőegység fogadóállomásnál történő puha becsapódásának előkészítésére szolgálnak a vezetéknyomásnak és a csőgörény haladási sebességének a csökkentése útján.

A scout pig ellenőrző futásának befejeztével a mérés alatt tárolt valamennyi adatot egy „notebook” rendszerű személyi számítógép dekódolja és kivetíti. Ez a PC használatos minden nyers mérési adatnak a berendezés és személyzet által helyben végzett azonnali kiértékelésére. E kiértékelési folyamatban a fent említett befolyásoló tényezőket (pl. a Föld forgása és görbülete, valamint a giroszkópok sodródása) csökkentik vagy kiküszöbölik.

Ezenkívül az összes megszerzett információt háromdimenziós koordináta-rendszerbe teszik át. A csővezeteki tervet és a csővezeteki profilnak megfelelő numerikus adatokat a laptop monitorán kivetítik a scout pignek a fogadócsapdából való kivételét követő rövid adatfeldolgozási időn belül. E ponton a vízszintes és függőleges csővezeteki profilok pontosan ki vannak vetítve az indulástól a beérkezésig, azonban azok térbeli orientációjára lehet szükség, mivel az még nincs egy általános használatú kartográfiai rendszerhez illesztve. Ennek elvégzése az értelmezési munka következő lépéseként történik, amikor geodéziai felvételezési eljárást alkalmaznak, és az adatátalakítási folyamatnál az indító, ill. befutók (állomások) vagy egyéb fontos csővezeteki létesítmények ismert koordinátáit alkalmazzák. Az adatátalakítási folyamat végső eredménye a GA-USS-KRÜGER-féle koordináta-rendszerben megjelenített, átvizsgált csővezeték. Ezen a fokon az adott csővezeték „as-is” lokációja közvetlenül hozzáadható a csővezeték üzemeltető vállalat állóeszköz-vizsgálati dokumentációjához.

2.3. Pontosság

A giroszkópos csővezeték-ellenőrzés pontosságát általában és a scout pig által végzett vizsgálatát különösen az alábbi tényezők befolyásolják:

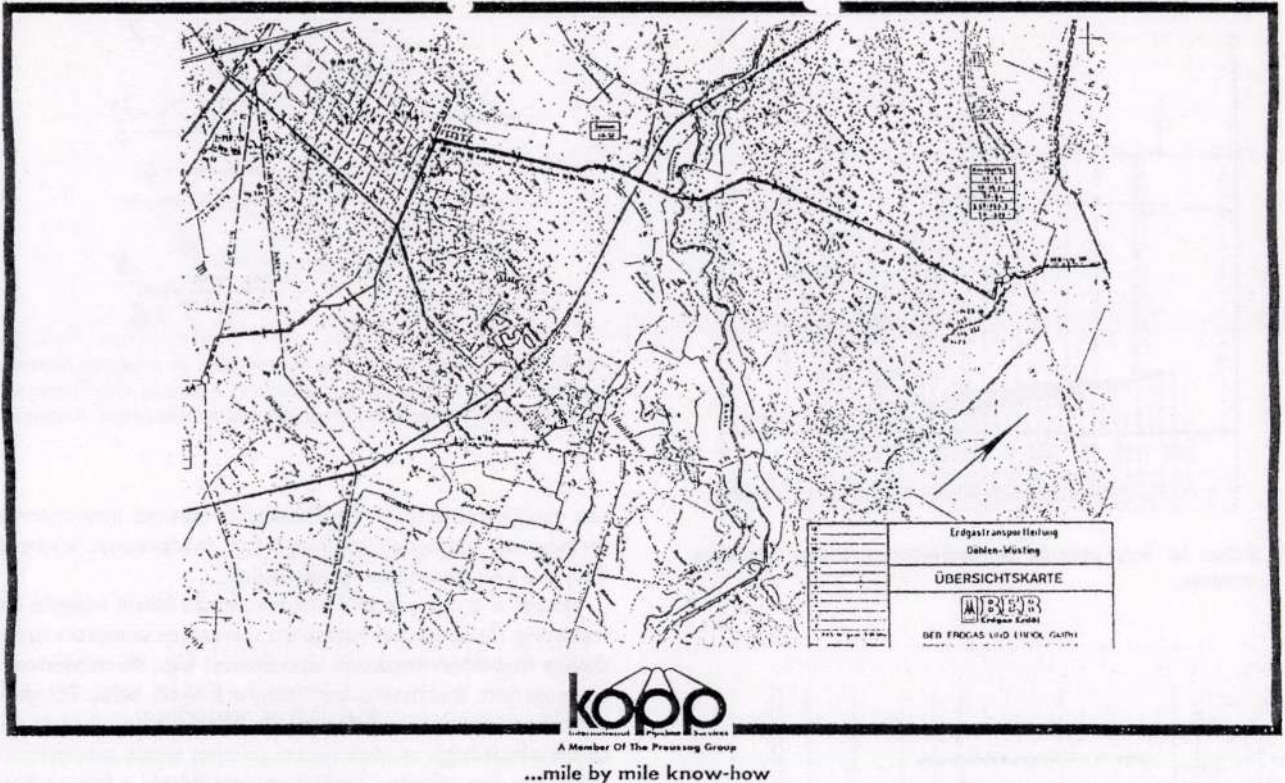
- Az algoritmusértelmezés matematikai pontossága
- Az adatszerzés pontossága (távolság- és szögértékek)
- A giroszkópos sodródás

Az első két hibaforrás befolyása kisebb, amíg a mai számítógép-rendszerekről van szó, amelyek nagyobb eltéréseket nem okoznak. A távolságmérő kerék távközméréseinek hiányosságai másfajta információs csőgörény-rendszerek számos üzemi alkalmazása által jól ismertek. Azoknak negatív befolyása minimálisra tehető vagy akár kiküszöbölhető a marker-vagy geodéziai korrelációs pontok sűrűségének a növelésével, ami elsőrendű pontosságú a természetes csővezeteki markerek hiánya vagy kedvezőtlen lokációja esetén.

A giroszkópos sodródás befolyása jelentős mértékű hibához vezethet, mivel a szögértékek óránként akár több fokkal változhatnak. Míg a giroszkópos sodródás nagyrészt kiküszöbölhető olyan eljárások követésével, mint a fent említett sodródásmérések az indító- és fogadóállomásokban lévő műszerállásban, valamint korrekciós tényezők alkalmazása a nyers mérési adatokra, addig csaknem valószínű a csővezeték hosszára vonatkozó, 5%-ig terjedő pozíciós hibák szerzése, ami a rendszer gyakorlati alkalmazásra alkalmatlanná tenné. A giroszkópos mérések pontosságának javítására a bemért korrelációs pontokat a csővezeték hosszában a csapdákon (állomásokon) kívüli kiegészítő fix pontokként kell megválasztani. Minthogy e geodéziai korrelációs pontok rendelkezésre állnak vagy elfogadható költséggel megvalósíthatók, gazdaságossági tényező, ha elérjük a scout pig deciméteren belüli pontosságát tartományát.

2.4. A scout piggel végzett mérések eredményei

Számos kísérletet végeztek a scout pig alkalmazásával né-



8. ábra. 10" külső átmérőjű földgázvezeték hálózati térképe

metorsági gázvezetéseken és vállalatunk lingeni vizsgálati telepén. Az alábbiakban példákat ismertetünk a műszer különböző célú és üzemi feltételek melletti alkalmazására. Az első esetben egy észak-németországi 10"-es gázvezeték 12 km-es szakaszát vizsgáltuk a vezeték földrajzi helyzetének meghatározására és a „megépített” (as-built) állapottól való eltérés kimutatására. A műszer használata előtt az indító- és fogadóállomások, valamint a csővezeték mentén három kiválasztott segédpont geodéziai bemérését végeztük el egy professzionális műszerrel.

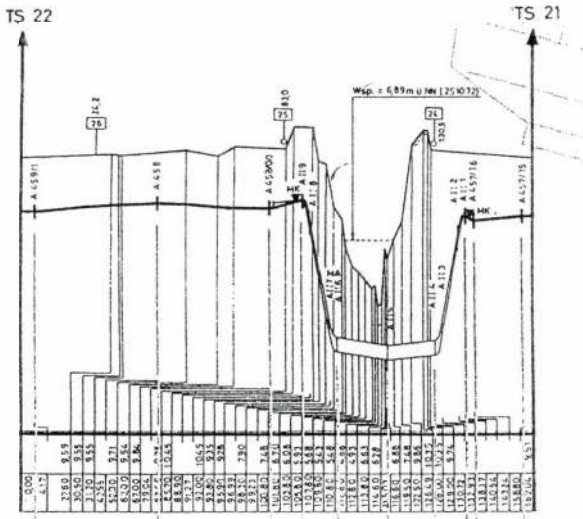
A 8. ábra mutatja a csővezeték üzemeltetőjének felvételeként kapott hálózati térképet. A ráhelyezett transzparens ábrázolja a csővezetéknek a giroszkópos mérések alapján készített alaprajzát. Ez az első térkép az első kiértékelési lépések után készült, beleértve a drift (sodródási) paraméterek kiküszöbölését, vagyis egy ilyen minőségű alaprajz készíthető a helyszínen. Pusztán optikai összehasonlítással a csővezeték kezdeti térképe és a scout piggel nyert ábra látszólag nagyfokú konformitást jelez. Egy jóval pontosabb egybevetési referencia céljából numerikus eredményeket kell produkálni, mert a 8. ábra léptéke szerint a berajzolt vonalaknak csupán a szélessége nagyjából 20 métert képvisel. Amint már ismertettük, az értelmezés második lépése, mely magába foglalja a geodéziai felvételmód korrekciós eljárásait, deciméteres pontossági tartományon belül minimalizálta a hibaarányt.

A szóban forgó gázvezeték megközelítőleg a középpontban egy folyót keresztez, amint a 9. ábrán látható. A függőleges metszet 10-szeres megnyújtása ábrázolja a csővezeték a folyókeresztes közelségében az átvett „as-built” dokumentáció szerint.

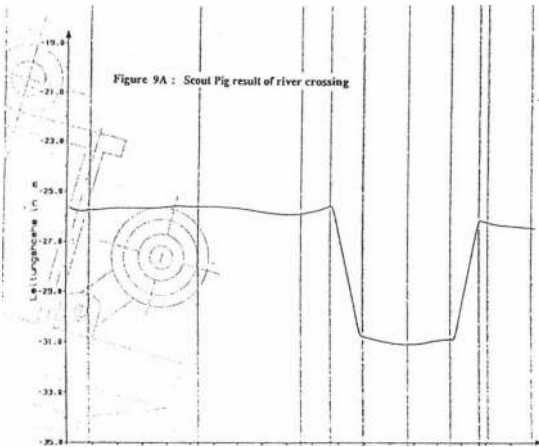
Ugyanarról a vezetékszakasról készült a függőleges metszet a scout piges ellenőrzés után. A folyókeresztes mindkét oldalán lévő referenciapontok ebben az adott esetben a meglévő csővezeteki mérésekből lettek felvéve. Ennek eredményeként a csővezeték folyót keresztező tényleges lokációja lett mérve és kivételesen centiméteres pontossági határon belül. A számadatok és a metszetráj mutatják a körkörös hegesztési varratok jelét, amelyeket a giroszkópos csőgörény a kerületi hegesztés egyenetlenségein való áthaladásakor észlelt, és a csővezeték hossz tengelyéhez képest irányvonala pillanatnyilag változott.

A fenti eredményekkel kapcsolatban egy érdekes részletre kell rámutatnunk. A folyóágy alatti jobbkezes felőli oldalon a meglévő csővezeteki dokumentációk egyenes csőhossz mutatnak, amelynek tervezése (as-planned) és minden valószínűség szerint megépítése (as-built) a hetvenes évek végén történt. A scout pig-adatok azonban világosan mutatják az érintett csőszakasz hajlását. A jövőbeli giroszkópos mérések bizonyosságát adják majd annak, ami a deformáció természetét illeti, és különösképpen annak, vajon a hajlási folyamat befejeződött-e vagy nem. Abban az esetben, ha a csővezeték mozgása folytatódik a bizonyára konszolidálatlan alsó folyóágyban, és ha a hajlítófeszültségek növekvő tendenciája mutatkozik, e folyókeresztes Észak-Németországban egy helyreállítási munkálat színhelye lesz.

Ez az eredmény a scout pig alkalmazásának második és igen fontos céljához vezet. Ez olyan feszültségek elemzésére irányuló adatszerzés, amelyeknek okozói – amint bevezető állításainkban kifejtettük – természeti események vagy emberi tevékenység és behatás. Ugyanazon vezetékszakasok ismételt



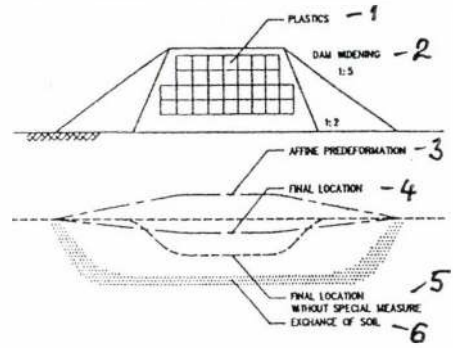
9. ábra. 10" külső átmérőjű földgázvezeték és folyógy függőleges metszete



9/A. ábra. A folyókeresztés csőgörényes vizsgálatának eredménye

giroszkópos felvételezésével nyert adatok összehasonlítása útján meg lehet határozni a csővezeték-elmozdulásból származó halmozott feszültségek hatását. Főleg a gyenge teherbírási lágy altalajban a csővezetékek elmozdulásnak vannak kitéve olyan nagy terhelések esetén, amelyeket duzzasztógátaknak a meglévő vízszint alá való építése idéz elő.

A 10. ábra mutatja az észak-németországi Emden tengeri kikötőváros közelében lévő 16"-es külső átmérőjű földgázvezeték keresztmetsze megépítendő duzzasztógátat. E gát magassága 8 m lesz, és a csővezeték függőleges elmozdulása várható az ezen a földrajzi területen elterjedt lágy tőzeg- és agyagrétegek jelenléte folytán. Ha különleges méréseket nem végeznek, a gázvezeték függőleges elmozdulása 1,5 m lesz, amint a 10. ábra alsó görbéje mutatja. Az kétségtelen, hogy a csővezeték-

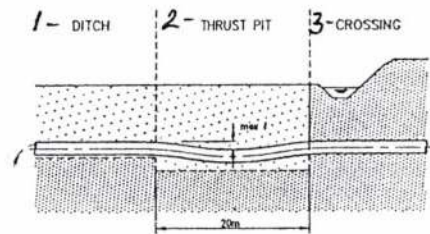


10. ábra. Duzzasztógát építése csővezeték fölött, és a megtett ellenintézkedések; 1 töltő műanyag; 2 gátszélesítés; 3 hasonló elődeformáció; 4 végleges helyzet; 5 végleges helyzet ellenintézkedés nélkül; 6 talajcsere

nek mindössze 40 m-es rövid szakaszn történő ilyen mérvűes természetű elmozdulások megelőző intézkedést kívánnak, melyet a következőkben ismertetünk.

Először is a csővezeték kritikus szakasza felfelé irányuló előfeszültség (felső görbe) hatására a várható és számított süllyedéshez hasonlóan illeszkedő alakváltozást kap, de mindenkor a megengedett mechanikai feszültséghatárokon belül. Ezenkívül a gátnak a csővezeték fölötti lokális kiterjesztése az elmozdulás eloszlását fogja eredményezni, jóllehet annak maximális értéke nem fog változni. További intézkedések: a lágy talajnak olyan anyaggal való cseréje, amely stabilizálódás után tömörödni fog, valamint egy sztirolhab jellegű szintetikus töltőanyag hozzáadása a közvetlenül a csővezeték feletti gát tömegének a csökkentésére.

E lépéseket részletesen ismertettük, mert tervezésük, számításuk és kivitelük olyan gondossággal történt, hogy a csővezeték érintett szakasza nem lesz rendkívüli feszültségeknek kitéve. A végső eredmény egy olyan deformáció, amely a számi-



- 4- PL DIAMETER: 16" / WALLTHICKNESS 10,3 mm
- 5- without compaction max M = 283 kNm
- 6- under pipeline max σ = 229 N/mm²
- max f = 20 cm
- 7- with compaction max M = 110 kNm
- 6- under pipeline max σ = 89 N/mm²
- max f = 8 cm

11. ábra. A csővezeték meghajlása egy feltöltött gödör geometriájának függvényében; 1 árok; 2 feltöltött gödör; 3 folyókeresztés; 4 a csővezeték átmérője 16", falvastagsága 10,3 mm; 5 tömörítés nélkül; 6 a csővezeték alatt; 7 tömörítéssel

tott paramétereken belül fog maradni, jöllehet a talajnak az új terhelési körülményekkel szembeni reakciója abszolút pontossággal előre nem jelezhető. Ezen a ponton a giroszkópos inline (csőbéli) mérések olyan információt adnak, amelyre a csővezeték költséges műszaki mérések eredményességi arányának gazdaságossági becsléséhez van szükség.

Egy akna vagy gödör (thrust pit) betemetése esetében, amint a 11. ábrán látható, rendkívüli hajlítófeszültségek okozzák a csővezeték szakasz deformációját, mivel a gödör alja nem tölthető fel a szomszédos talaj természetes tömörödésével egyező konszolidációban. A gödör újbóli feltöltése után a csővezeték elmozdulásának mennyiségi értékelése csak a csőbéli giroszkópos inline mérés útján lehetséges. Az eredményként nyert eltérés adatok a kezdetben egyenes vezeték szakasszal való összehasonlításban adják a hajlítófeszültségek helyes elemzését.

3. Összefoglalás és következtetések

A scout pig, azaz egy giroszkóp rendszerű csőbéli (inline) inercianavigációs mérőeszköz kifejlesztése a betemetett, de csőgörénnyel átjárható csővezeték „meglévő” (as-is) konfigurációjának mérésére irányult. A nyers mérési adatok korrekciós tényezőinek alkalmazása után a geodéziai felvételek eredményeit használták a méréseknek a GAUSS-KRÜGER-féle koordináta-rendszerbe való illesztésére abból a célból, hogy a scout piges vizsgálat eredményeinek a csőhálózati térképezésnél történő használata a geodéziai felvételek kontrollja mellett menjen végbe.

Az üzemi vizsgálatok és felvételek eredményei azt bizonyítják, hogy az információt szolgáltató csőgörények családját kiegészítő új eszköz a csővezeték geodéziai koordinátáinak folyamatos és gazdaságos meghatározására képes. A csővezeték deformáció helyének meghatározása és mennyiségi értékelése fontos kritériumok a természeti vagy emberi behatásokból származó mechanikai feszültségek súlyosságának az elemzésére. Ezek az eredmények a műszakilag és gazdaságilag eredményes üzem visszaállítása céljából szükségessé váló tervezőmunka vezérfonalaként szolgálnak.

*

D-r X. Rauter, dipl. inj.-X.-Mészker, dipl. inj.-d-r M. Veenker, dipl. inj.: **Гироскопический скребок для контроля трубопроводов во время их эксплуатации**

Моментальное отличие трубопроводов от состояния их постройки вызываются различными естественными факторами (землестрасение, тектонические дестабилизации

вследствие сползания земли, сильные течения рек и морей, нестабильная структура почв) или деятельностью человека (напр. строительство запруд над существующим трубопроводом). Скребки, служащие для определения дислокаций трубопроводов, снабженные двумя гироскопами и памятью в настоящее время предлагаются приборостроительными заводами для трубопроводов с диаметрами от 8 до 40 дюймов, которые способны проходить через изгибы труб с различными радиусами (от 1,5 до 5 D). Скребок работоспособен в интервалах температуры от -20 до 55 °C. Определение места и размера деформаций трубопроводов способствует восстановлению технически и экономически успешного режима их эксплуатации и служит руководством к работе проектировщиков.

Dipl. Ing. Dr. H. Rauter—Dipl. Ing. H. Möscher—Dipl. Ing. Dr. M. Veenker: **Gyroskopgerät („scout pig“) zur Kontrolle von Rohrleitungen im Betrieb**

Bei Rohrleitungen ist die Abweichung des jeweiligen Zustandes von dem Bauzustand (as-built) durch verschiedenen Naturkräften (tektonische Destabilization zufolge von Erdbeben oder Erdbeben, starker Fluss- oder Seestrom, instabile Bodenstruktur) oder durch menschliche Tätigkeit (z. B. Staudammbau über Rohrleitungen) verursacht. Der „scout pig“, der mit zwei Gyroskopen und einer Memorieneinheit versehen ist und welcher zum Nachweis der Verschiebung von Rohrleitungen dient, ist zur Zeit für Rohrleitungen mit einem Durchmesser von 8" bis 40" erhältlich und diese sind für den Durchgang von Rohrbogen verschiedenen Radius (von 1,5 D bis 5 D) geeignet. Das Gerät ist im Temperaturbereich von -20°C bis 55°C betriebsfähig. Die Bestimmung der Stellen und der Größe der Deformation der Rohrleitungen wird als Richtlinie in der Projektierungsarbeit verwendet, die zur Herstellung der technisch und wirtschaftlich effektiven Betriebes erforderlich ist.

Dr. H. Rauter, Eng.—H. Möscher, Eng.—dr. M. Veenker, Eng.: **The Scout Pig for gyroscopic surveillance of in-service pipelines**

The Scout Pig, a gyroscopic in-line inertial navigation tool, was developed to measure the „as-is“ configuration of buried but pig-gable pipelines. After the application of correction factors to raw data, geodetic survey results are used to transform the measurements into the GAUSS KRUEGER system of coordinates in order to use the Scout Pig results for pipeline mapping purposes on the basis of geodetic inventory control.

Field tests and survey results prove that this new addition to the family of intelligent pigs is able to determine the geodetic coordinates of pipelines continuously and economically. The location and quantitative assessment of pipeline deformation is a valuable criteria to analyse the severity of mechanical stresses resulting from natural or man-made influences. These results will serve as planing guidelines to turn necessary rehabilitation procedures into technically and economically successful operations.

KÜLFÖLDI HÍREK

Új adagolórendszer kétütemű motorokhoz

Dr. W. Heimberg és társa, W. Hellmich olyan közvetlenül adagoló rendszert dolgozott ki, amellyel a szénhidrogén-kibocsátás 85%-kal csökkenthető, az üzemanyag-fogyasztás harmadára esik és a CO-emissziók is az eddig szokásos értékek felére csökkennek. Ezt a hatást az üzemanyag elektronikus vezérlésű közvetlen beporlasztásával érik el. Az egyes, elektromágnesen át indukált nyomásimpulzusok, melyek 65 barig terjednek, csak kerek egy ezrednyi másodpercig tartanak, és

ezáltal az üzemanyag villámgyors szétporlasztását érik el. A rendszert a szokásos kétütemű motorokba nagyobb ráfordítás nélkül be lehet építeni. Ezt a rendszert más számos szabadalom védi, a licencét azonban már megvette az USA-beli Outboard Marine Corporation, mely cég a világon az egyik legnagyobb forgalmazója az ilyen típusú (csónak) motoroknak.

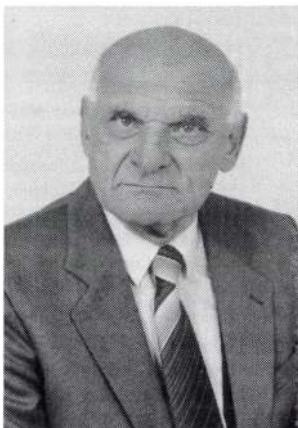
Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. júl.—aug.

Turkovich Gy.

SZEMÉLYI HÍREK

Kitüntetés

Buda Ernő okl. bányamérnök tagtársunknak a mélyfúrás, kútjavítás, lyukbefejezés, kitorésmegelőzés és -elfojtás terén végzett tevékenységéért – életművéért 1994. augusztus 20-án köztársasági elnökünk, Göncz Árpád a **Magyar Köztársaság Középkeresztje** kitüntetést adományozta.



November 14-én a „Nagykanizsa Megyei Jogú Városért” Pro Urbe díjat kapta a városi önkormányzattól a városban a kulturális művelés terén önzetlenül végzett munkájáért.

Kitüntetéseihez gratulálunk és jó egészséget, további sikeres munkálkodást kívánunk.

Az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály nevében
K. L.

KÜLFÖLDI HÍREK

A Ruhrgas továbbra is jelentős beruházásokat irányoz elő

A Ruhrgas konzern 1993-ban I Mrd DM értéket meghaladó beruházást hajtott végre, ebből maga a Ruhrgas AG kerekén 850 M DM-mel részesült. A konzern beruházásai a következő években is magas szinten maradnak. Az 1994–1998 közötti időszakra összesen 4,6 Mrd DM beruházást terveztek. A beruházások súlypontja továbbra is a Ruhrgas AG-re esik, mindenképp a gázvezetési rendszerek kiépítését és a tárolókapacitások bővítését tartva szem előtt.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. júl.–aug.

Vélemények a gázpiac jövőbeli alakulásáról

A kölni egyetemen tartott konferencián a gázpiac kilátásait elemezte C. A. J. Herkströter (Royal Dutch Petroleum Co.) megállapította, hogy Ny-Európa gázfogyasztása a legutóbbi évtizedben átlagosan 2,5%-kal emelkedett évente, és a következő 20 évben még további 50%-kal növekedhet. A becslések szerint 2010 körül a hazai termelés részaránya valószínűleg visszaesik. Ennek következtében nőni fog a földgázimpórt. A szükségletek kielégítéséhez Európának liberalizált gázpiacra lenne szüksége.

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie,
Hydrocarbon Technology, 1994. júl.–aug.

Turkovich Gy.

KÖZLEMÉNY

Dr. Horn János tagtársunk kezdeményezését az OMBKE vezetői felkarolva a lap szerkesztősége 1994. elején ÁLLÁST KÍNÁL és ÁLLÁST KERES rovatot nyitott. Az OMBKE szakmai lapjain keresztül is segíteni kívánta a szakterületen dolgozó tagtársaink elhelyezkedését, illetve a vállalatok, intézmények szakemberigényének kielégítését. A szerkesztőség a lapban hirdetési díj nélkül közli az igényeket, amelyeket a lap felelős szerkesztőjének lehet küldeni. A februári számban (1994) megjelent közleményünk után többször is jelentkezünk a nevezett rovatral, de az utóbbi hónapokban nagyon „lesoványodott” az ÁLLÁST KÍNÁL rovat, és tagtársaink sem keresnek meg állást kereső igényekkel. Nem áll szándékunkban a két rovatot megszüntetni, ezért újra felhívjuk vállalataink, intézményeink vezetőinek figyelmét, hogy a lap hasábjain lehetőségük van munkatársakat keresni. Tagtársainkat is biztatjuk, hogy bátrabban éljenek azzal, hogy munkaeajukukat, szaktudásukat felkínálják, inspirálva a vezetői szándékot a fejlesztésre, bővítésre.

A szerkesztőség

MTESZ-HÍREK

Rendezvények 1995-ben

1995. április 24–26-án Szegeden, a Forrás Szállóban, a Magyar Energetikai Társaság szegedi tagozatának rendezésében „Energia Fórum '95” címmel konferencia és kiállítás lesz. A konferencia fővédnöke: Pál László miniszter. A szekciók témakörei: ágazatok (ipar, mezőgazdaság, közlekedés) energetikája, folyamatszabályozás, települési energetika, megújuló energiaforrások felhasználása, épületek energetikája. A rendezők a konferencián való részvételt ajánlják ipari és agrártársaságok vezetőinek és energetikai szakembereinek, önkormányzatok energetikusainak. Információk kérhetők: Hegedűs Ferencről (1835374-es budapesti telefonszámon).

A Magyar Kémikusok Egyesülete (dr. Kovács András titkár, telefon: (1-) 2016883) 1995. szeptember 13–15-én nemzetközi konferenciát szervez Sopronban, a Sopron Szállóban a kenőanyagok gyártásának és felhasználásának környezetvédelmi szempontjairól. A konferencia vitáin foglalkozik a kenőanyagok gyártásával és feldolgozásával együtt járó környezet- és egészségvédelmi kérdések elméletével és gyakorlatával, az ásványi és szintetikus alapanyagok előállításával, a kenőanyag-adalékok kiválasztásával, a keverési és minősítési szempontokkal, a friss és használt kenőanyagok kezelésével.

The Fifth Symposium on Mining Chemistry organized by ITU Mining Faculty, Ore-Deposit-Geochemistry Section and by Research Laboratory for Mining Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences (MTA BKKL) will be held on 7–10 November 1995 in Istanbul. The Symposium will be devoted to physico-chemical, geochemical, colloidal chemical and environmental protection problems in drilling, petroleum production, coal/oil mining and processing. Information: MTA BKKL, Min Chem '95, P.O.B.2, Miskolc-Egyetemváros, H-3515.

Cs. J.

KÜLFÖLDI HÍREK

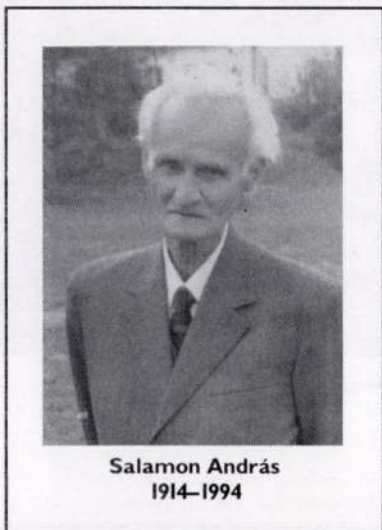
Föld alatti tároló létesítése Finnországban

Észak-Finnországban Tornionnál kavernás kőzetben tárolót építenek. A tárolót az Északi-tengerről és a Neste cég saját finomítójából töltik fel cseppfolyós gáztermékekkel. A tároló töltése már megkezdődött. A tároló 100 m-rel van a talajszint alatt, kapacitása 85 000 m³, és mintegy 42 000 t propán tárolására alkalmas.

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie,
Hydrocarbon Technology, 1994. júl.–aug.

Turkovich Gy.

NEKROLÓG



Salamon András
1914–1994

A magyar olajipar egyik régi, megbecsült és szerény technikusától vettünk búcsút. Sopronban a reál gimnáziumban érettségizett. Ezután 2 évre a Soproni Szőnyeg- és Textilműveknél segéd munkás. Katonai szolgálatának letöltése után, 1937-től a Magyar–Amerikai Olajipari Rt.-nél kapott munkát, 1940-ben Bázarektyén az olajtermelő kutak és -berendezések kiépítésekor és üzemeltetésük során szerzett szakismeret alapján választották ki az olaj- és földgáztermelés, -szállítás és -elszámolás dokumentációjának vezetéséhez. A termelési kézikönyvek és termelési elszámolások ma is példaként szolgálnak. A több rétegsorozatból termelő kutak rétegenkénti megosztását az olaj-, gáz és vízkémiai elemzéseket figyelembe véve, a termelő- és vegyészszakemberekkel szoros kapcsolatot tartva gondosan végezte. A nagykanizsai kerületi központ megalakulásakor a központ műszaki-termelési dokumentációjának vezetője lett. Az olajipar többszöri átszervezése után is az ő munkaköre megmaradt. 1951-ben súlyos tüdőműtéten esett át. 1962-ben technikai szakképesítést szerzett. A dunántúli olaj- és gáztermelés visszaesésekor 1966-ban a fejlődésnek indult, gázszolgáltatásra megalakult Közép-dunántúli Gázszolgáltató Rt. műszaki osztályához ment át. Itt szakmai ismereteit jól tudta hasznosítani. A gázszolgáltatás alapjellemezőt feltárva a fogyasztói óracscsok vizsgálatával a hálózati veszteségek csökkentésében jelentős eredményeket ért el. Az általa kidolgozott nyilvántartási rendszer jól bevált a gyakorlatban. A fiatalabb és idősebb munkatársai körében is szerény természete és alapos munkája révén tekintélyt szerzett. Munkatársait oktatta és segítette. Segítőként és megértő munkatárs, csendben távozott, családi körben temették el Zalaegerszegen.

Ezúton búcsúzzunk, munkatársi utolsó jó szerencsét!
K. L.

Sivák István
1942–1994

Tragikus körülmények között, alkotóerejének teljében hunyt el kedves kollégánk, a hazai bányászat-kohászat és az alma mater történetének föltárója, forrásainak kutatója és fordítója. Két és fél évtizedes sárospataki, miskolci és mezőkövesdi gimnáziumi tanári pályája mellett ugyancsak öt esztendő telt el 1982 és 1986 között a Nehézipari Műszaki Egyetem Levéltárában tudományos főmunkatársként, de ez a néhány év kitörölhetetlen – most már tudjuk, haláláig tartó –

elkötelezettséget oltott lelkébe a bányászat és a kohászat történetének forráskutatása iránt.

Írásai és előadásai nemcsak a megbízható szaktudást, a kiváló filológiai fölkészültséget és elmélyülését tükrözik, hanem önmagukban is szépirodalmi és magyar nyelvi élményt nyújtanak. Szeretett kollégánk halálával számos szép és értékes közös terv maradt csupán elképzelés.

A ládházi református temetőben az alma mater koszorúja is ott volt a sírját elborító nyári virágözönben.

Dr. Zsámboki László

HAZAI MŰSZAKI LAPOK SZEMLÉJE

A **Bányászat** 1994. 3. számában *Holló Vilmos*: Az erőmű-bánya integráció tapasztalatai c. tanulmányában a szerző leírja, hogy az erőmű-bánya integráció az egymásra utalt, műszakilag egymáshoz fűződő, gazdaságilag szoros kapcsolatban álló erőművek és bányák összevonását jelenti. Ennek eredményeként csökkenteniük kell a működési költségeknek ahhoz képest, mint amikor még elkülönült szervezetben gazdálkodtak. Az önköltség ilyen csökkentésének eredményeként javulnia kell a szénbázisú villamos energia versenyképességének. Dr. *Füst Antal*: A bányahatóság átalakulása, megváltozott szerepe c. cikkében az alábbi témakörökkel foglalkozik: A Magyar Bányászati Hivatal szervezete és feladatai, kapcsolata az IKM-mel, a Magyar Geológiai Szolgálattal és a Központi Földtani Tanáccsal, valamint a bányakapitányságok újszerű feladatai. Dr. *Debreczeni Elemér*: A bányamérnöképzés reformja a Miskolci Egyetem Bányamérnöki Karán c. írásában a nevezett intézményben a túlélés érdekében olyan szervezeti és tartalmi átalakításokról ír, amelyeket a képzésben meg kellett valósítani, hogy a kar iránti érdeklődés tovább ne csökkenjen. A reform eredményeként új szakok indultak.

Az **Energiagazdálkodás** 1994. októberi számában találjuk dr. *Vasánits Dezső*-dr. *Szűcs Miklós*: A gázszolgáltató társaságok időszerű tennivalói a fogyasztói energiaigények differenciált kielégítése érdekében c. tanulmányát, amelyben a szerzők röviden foglalkoznak a fővárosi gázszolgáltatás jelenlegi helyzetével, a fejlesztőmunka feladataival, valamint a differenciált energiaszolgáltatásból adódó lehetőségekkel. *Bohoczky Ferenc*: A megújítható természeti erőforrások szerepe az energiapolitikában címmel rövid helyzetképet ad a szélenergia, a geotermikus energia, a napenergia és a biomassza hazai termelési lehetőségeiről és felhasználásukról. Megállapítja, hogy a megújuló energiaforrások 2% körüli részesedése az energiamérlegben az ezredfordulóra elérheti a 4–6%-os részesedési arányt is. *Almási Miklós*-dr. *Rácz László*: A motorhajtóanyagok minősége és a környezetvédelem c. tanulmány a környezetvédelmi szempontok szem előtt tartásával a klasszikus motorhajtóanyagok, a motorbenzinek és gázolajok tekintetében várható minőségi követelményekről szól. Ismerteti a hazai helyzetet és célkitűzéseket, hangsúlyozva, hogy a környezetkímélő üzemanyagok bevezetése és forgalmuknak növelése nagy erőfeszítéseket követel világszerte.

A **Magyar Energetika** 1994. 3. száma közli *Pogány László*: A hazai szénhidrogének energetikai szerepe a piacgazdaságban c. tanulmányát, amely – a korábbi tanulmányok alapján – a távlati optimális szénhidrogén-termelés megvalósításához földtani–művelési–gazdaságossági értékelési módszert és energiapolitikát szolgáló stratégiát ismerteti.

A **Műanyag és Gumi** 1994. szeptemberi számában *Pokludová Éva*: Hol találhatók és mennyibe kerülnek a gumi- és műanyagipari információk? c. írásában a szerző áttekinti a gumi- és műanyagágazat szakmai és általános üzleti információkkal való ellátásának rendszerét és fő problémáit, ismerteti a németországi, angliai és csehországi szakmai információs központok működési területeit, szolgáltatásait és árait.

Dr. Csaba József

EGYETEMI HÍREK

A Kárpát-medence bányászata és kohászata a 20. században

(Magyar, román, szlovák bányászok és kohászok találkozója Miskolcon és Nagybányán, 1994. augusztus 25–26.)

Egy esztendővel ezelőtt, 1993 augusztusában merült föl a gondolat, hogy – az OMBKE első közgyűlésére emlékezve, annak színhelyén – Nagybányán (Baia Mare, Románia) ismét találkozzanak a Kárpát-medence bányász és kohász szakemberei, s vitassák meg a térség e két ősi, egykoron virágzó iparágának helyzetét, levonva az elmúlt évszázad tapasztalatait, közösen keressék a jövő kibontakozásának lehetőségeit. A nagy létszámra tervezett összejövetel egyúttal alkalmat adhat kölcsönös, személyes kapcsolatok kialakulására és hozzájárulhat az egymás mellett élő népek, országok kapcsolatának javulásához. Dr. Kovács Ferenc akadémikus, a Miskolci Egyetem rektorának részletes kezdeményező levelére dr. E. Pay professzor, a Nagybányai Egyetem rektora készséggel és szívélyesen válaszolt. A két egyetem és a két ország szakmai egyesületeinek képviselőiből szervezőbizottság alakult, amely változtatva Miskolcon és Nagybányán ülésezett több alkalommal.

A magyar szervezőbizottság négy főből állt: Bóhm József, Károly Gyula, Kovács Árpád, és Zsámboki László, valamennyien a Miskolci Egyetemen dolgoznak, és az OMBKE egyetemi osztályának vezetői is. A román szervezőbizottságot G. Popescu, a Nagybányai Egyetem bányamérnöki karának dékánja vezette. A szervezőmunka során közreműködőként csatlakozott a rendezvényhez a Kassai Műszaki Egyetem Bányamérnöki és Kohómérnöki Kara is. A szervezők elképzelése



1. kép. A kiállítás megnyitása



2. kép. A kiállítás közönsége



3. kép. A résztvevők megtekintik a kiállítást



4. kép. A konferencia megnyitása

szerint a kétnapos ülészakon csak a fő témák átfogó szóbeli előadására van mód, viszont a Kárpát-medence bányászatának és kohászatának egy évszázados fejlődését részletesen, ágazatonként földolgozó tanulmányokat kiadványban a konferencia időpontjára angolul meg kell jelentetni. Ez az utóbbi feladat a Miskolci Egyetemre hárult.

Az első nap Miskolcon

A Miskolci Egyetem aulájában „A Kárpát-medence bányászata és kohászata a 19. század végén”, valamint az „Agricola évszázada” c. kiállítást dr. Tóth István, az OMBKE elnöke nyitotta meg. A 32 tablón és 18 tárolóban bemutatott színvonalas anyagot dr. Zsámboki László gyűjtötte és válogatta össze, ill. rendezte el.

A plenáris ülést dr. Farkas Ottó, a Miskolci Egyetem rektora nyitotta meg. Köszöntőjében megemlékezett a száz évvel korábbi eseményekről, majd kiemelte a mostani rendezvény jelentőségét a szomszéd országok kapcsolatában és együttműködésében. Külön szolt arról, hogy a bányászat és a kohászat különböző nemzetiségű szakemberei évszázadok óta élnek és dolgoznak együtt ebben a régióban, országhatártól és politikai berendezkedésektől függetlenül. Ez a történelmi hagyomány kell, hogy a jövő fejlődését is elősegítse. A rektor bevezető gondolatai után dr. Zsámboki László a Kárpát-medence bánya-és kohóiparának 19. század végi állapotáról, majd Bakonyi István ipari és kereskedelmi minisztériumi osztályvezető a magyar szénbányászat és vas-kohászat jelenéről és jövőjéről tartott előadást.

A bányászati szekción a bányászat 20. századbeli fejlődéséről hangzottak el előadások. Az előadók magyar részről dr. Fazekas János, az

OMBKE bányászati szakosztályának elnöke, Romániából A. Pantea, az ércbányászati főigazgatóság főtanácsosa és szlovákiából I. Fabian professzor voltak. A kohászati szekcióban dr. Tardy Pál, az OMBKE főtitkára, P. Viorel egyetemi docens és G. Halasa acélműi igazgató tartottak előadásokat a kohászat 20. századbeli fejlődéséről.

A konferencia résztvevői a következő anyagokat kapták: angol nyelvű tanulmánykötet, Petőfi Nagybanán c. négyoldalas emléklap, a Selmeci Műemléknyvtár kalauza különböző nyelveken, a Selmeci alma mater 1735-ös első Instrukció-ja és 1770-es Systema-ja magyar kiadásban, valamint a rendezvényre készült háromféle emléklevelezőlapok. A Magyar Posta a helyszínen első napi bélyegzést biztosított. (Bélyegzett alkalmi levelezőlapok még kaphatók 40 Ft-os áron.)

A szekcióelőadásokat követő ebéd után a konferencia háromszáz fős magyar, román és szlovák autóbusszal – a magyar és román rendezők körültekintő intézkedése folytán – akadály nélkül jutottak át a határon. Nagybanán barátai vacsora és jó ital várta a résztvevőket.

A második nap Nagybanán

A városi kultúrházban tartott ülést dr. E. Pay professzor, a Nagybanányi Egyetem rektora nyitotta meg, majd a romániai bányászat és kohászat jelenéről és jövőjéről hangzott el két előadás I. Hudrea vezérigazgatótól és P. Iank államtitkártól. A bányászati tudományok és a felsőoktatás fejlődéséről G. Popescu, a nagybanányi és dr. Kovács Ferenc, a miskolci Bányamérnöki Kar dékánja, valamint A. Sopko professzor, a kohászati tudományok és felsőoktatás fejlődéséről pedig P. Moldovan, a bukaresti és dr. Voith Márton, a miskolci Kohómérnöki Kar dékánja, valamint G. Kunhalmy tartott előadást.

A magyar és szlovák résztvevők szakszerű kalauzollással megtekintették az Ásványtani Múzeum állandó, valamint a bányászati bélyegeket és régi bányászlámpákat bemutató alkalmi kiállítást. A résztvevők felülbélyegzett emlékböngészőt kaptak a két egyetem emblémájával, Nagybanány város címerével és a konferencia angol és román felírásával ékesítve.

A konferencia-kiadvány

Mining and metallurgy of the Carpathian basin in the 20th century. Proceedings of the symposium held 25-26 August 1994 at Miskolc and Baia Mare. Ed. L. Zsámboki. Publ. Univ. of Miskolc. Miskolc, Baia Mare, 1994. XII, 470 p. Ára: 3000 Ft.

A kiadvány előszavát dr. Kovács Ferenc írta. A Kárpát-medence 19. század végi helyzetéről dr. Zsámboki László írt bevezető tanulmányt. Ezután Magyarország, Szlovákia és Románia bányászatának és kohászatának fejlődését elemző tanulmányok következnek. A magyar fejezet szerzői sorrendben: dr. Zsámboki László, dr. Falter Gusztáv, dr. Szalóki István, dr. Kun Béla, Benkovics István, dr. Fazekas János, dr. Balla László, dr. Érsek Elek, Horváth Csaba, dr. Sillinger Nándor és Szabály Péter; dr. Mezei József, dr. Patvaros József, dr. Tardy Pál, dr. Kovács Ferenc.

A száz évvel ezelőtti nagybanányi OMBKE-közgyűlésről dr. Zsámboki László emlékezett meg. A kötet sikerére nagy tekintettel a szervezők magyar nyelvű, átdolgozott és bővített kiadást terveznek.

Összegzés

A közvetlen tapasztalatok és általános vélemény szerint a konferencia elérte kitűzött célját: sikerült elérni, hogy a térség legilletékesebbjei, a bányászat és kohászat szakemberei vitassák meg széles körben a két iparág helyzetét; a bányászok és kohászok évezredek hagyományaihoz híven most is példát mutattak a határokon átnyúló összetartozásból: sikerült a társadalmi és politikai közvélemény figyelmét – még ha egy röpke hír erejéig is – a két ősi ipar és kultúra sanyarú helyzetére irányítani; fölhívhatjuk a tartalmas angol nyelvű tanulmánykötettel az egész világ szakmai közvéleményének érdeklődését.

A szervezőbizottság nevében
Böhm József és Zsámboki László

HAZAI HÍREK

VI. országos energetikai konferencia

(Balatonaliga, 1994. október 19–21.)

Az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület és a Magyar Elektrotechnikai Egyesület veszprémi csoportjai, valamint az MTE SZ Veszprém Megyei Szervezete az *Új energiaárak, új energiaár-rendszerek a magyar gazdaságban* címmel a balatonaligai Club Hotelben háromnapos konferenciát rendeztek. A konferenciát dr. Gaál Zoltán, az MTE SZ Veszprém Megyei Szervezetének elnöke nyitotta meg, majd dr. Szergényi István főosztályvezető (IKM) a magyar energiapolitikában várható változásokról beszélt: az energiatakarékos módszerek, valamint az alternatív energiafajták (nap-, bio-, és geotermikus energia) fokozottabb támogatása várható a közeljövőben. Németh Béla igazgató (Magyar Energia Hivatal) az új földgáz- és villamosenergia-árrendszerek előkészítéséről szolt, valamint a várható energiaár-emelésekről (minden konkrét adat nélkül).

Másnap Schmidt János vezérigazgató (ÉDÁSZ) Az áramszolgáltatók stratégiája és jövője c. előadásával folytatódott a konferencia, majd sorrendben a következő előadások hangzottak el: Hollósy Gábor kereskedelmi igazgató (ÉDÁSZ): Üzemi villamoshálózatok közcélúvá alakításának lehetőségei és tapasztalatai; Németh Lajos elnök (Magyar Energiafogyasztók Szövetsége): A Magyar Energiafogyasztók Szövetségének helye, szerepe; dr. Molnár László energetikai igazgatóhelyettes (Állami Energetikai és Energiabiztonság-technikai Felügyelet): A felügyelet szerepe és hatásköre; dr. Szabó Imre főigazgató (Magyar Energia Hivatal): A Magyar Energia Hivatal helye, szerepe és hatásköre; Halász Ferenc osztályvezető (Magyar Energia Hivatal): Energia-takarékossági lehetőségek és támogatási feltételek; dr. Szabó István főszakértő (Magyar Energia Hivatal): A környezetvédelem helyzete, feladatai az energetika területén.

A harmadik napon az alternatív energiaforrások szerepeltek a konferencia napirendjén. Bohoczky Ferenc főtanácsos (IKM) A megújuló energiaforrások szerepe és helye c. előadásában elsősorban a napenergia felhasználhatóságáról (külföldi példák alapján) szolt, de méltó helyet kaptak előadásában a bioenergia és a geotermikus energia hazai felhasználásának lehetőségei is. Ernst Grim ügyvezető (EG GmbH) A napenergia hasznosítása és az alternatív energiahordozók beillesztése az osztrák energiarendszerbe, valamint Mester Ferenc (MF-Technik) komplett napenergia-átalakító rendszerek magyarországi forgalmazásának tapasztalatai c. előadások jól kimerítették a napenergia felhasználásával kapcsolatos témát. A hazai alkalmazás elterjesztését azonban még pénzügyi gátak akadályozzák.

A konferenciával párhuzamosan „minikiállítás” is rendeztek az előadóteremben. A konferencián nagyszámú és érdeklődő hallgatóság vett részt, és a konferencia sikerében méltán osztozott a példás felgyelmű rendezői gárda.

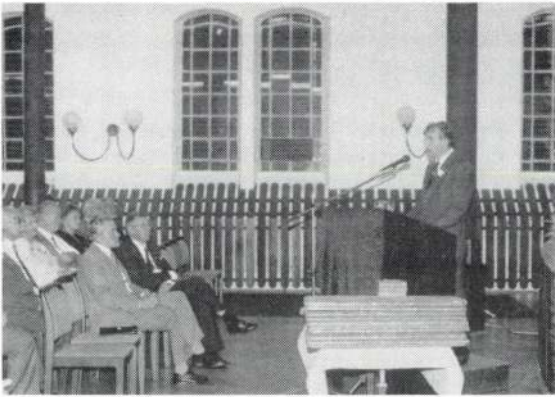
Cs. J.

SAKOSZTÁLYI HÍREK

25 éves a Magyar Olajipari Múzeum

A fenti címmel jubileumi rendezvényre került sor 1994. szeptember 30-án három helyszínen. Az ünnepségsorozat 10 órakor kezdődött a zalaegerszegi Városi Kiállító- és Hangversenyteremben mintegy 200 résztvevővel (1. és 2. kép), akik először a múzeum 25 éves történetével ismerkedhettek meg Tóth János igazgató tájékoztatásából. Ezután a MOL Rt. részéről József Gábor ügyvezető igazgató az olajipar és a múzeum kapcsolatáról beszélt, arról a szerepről, melyet a zalaegerszegi intézmény betölt a hagyományok megőrzésében.

A köszöntőbeszéd után emlékérmeket adott át az ügyvezető igazgató olyan személyeknek, akik a múzeum alapításában és szépítésében fáradoztak. A Csath Béla vezette érembizottság javaslata alap-



1. kép



2. kép

ján dr. Alliquander Ödön és dr. Gyulay Zoltán posztumusz kapták az elismerést, míg az élők közül dr. Bencze Géza, Buda Ernő, dr. Dank Viktor, Dedinszky János, Porgányi Géza és Tóth Ferenc vehette át az érmet. Tóth János emléklapokat és tárgyjutalmakat adott át több személynek.

A rendezvény második helyszíne a Magyar Olajipari Múzeum volt, ahol először megkoszorúzták a kiállítási csarnok falán lévő emléktáblát, majd *Hangyál János* a MOL Rt. és az OMBKE képviselőjében felavatta a felújított múzeumi csarnokot és a történeti kiállítást.

A program harmadik és egyben befejező helyszíne Hévízen a Hotel Carbona volt mintegy 120 fő részvételével, ahol a *Horváth Róbert* által a magyar szénhidrogénipar jeles nagyjairól készített portréiból arcképcsarnok nyílt. A három helyszínen jól megszervezett emlékülés állófogadással ért véget.

Cs. B.

KIADVÁNYISMERTETÉS

Magyarország termálvízkészletei

A közelmúltban jelent meg „Magyarország termálvízkészletei” című tanulmányfüzet a VITUKI Rt. összeállításában, melyet Liebe Pál, a Hidrológiai Intézet igazgatója szerkesztett Ferenc Béla geológus közreműködésével. E munka a Közlekedési és Vízügyi Minisztérium megbízásából az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság támogatásával készült. Terjedelme 24 oldal s 2000 példányban került kiadásra.

A tanulmány célja egy korszerű, szakmailag helytálló tájékoztatás hazánk eme fontos és értékes természeti kincséről, a lényegre törekedve s mellőzve mindenféle túlzó vagy félreérthető megállapítást,

mint amilyennel a múltban gyakran találkoztunk (ilyen volt pl. az a hangzatos frázis, miszerint Magyarország felszíne alatt forróvízű tenger van).

A „Tájékoztató célja” című bevezető fejezet e tanulmány célkitűzését határozza meg. Feladatának tekinti, hogy reális képet adjon hévízeinkről általában, hévízkészleteinkről és Magyarország geotermikus adottságairól. Mindezt elsősorban a hévízhasznosítók és a hévízművek (hévízkutak) tulajdonosai és üzemeltetői figyelmébe ajánlja, mert hiszen ebben a tekintetben ők a legilletékesebbek.

A „Kedvező geotermikus adottságaink” c. fejezet röviden, tömören ismerteti hazánk kedvező geotermikus viszonyait, ennek legfontosabb tényezőit és megnyilvánulásait s területi különbözőségeit.

A szöveges részt jól egészítik ki a térképi ábrázolások és a táblázatos statisztikai adatösszeállítások.

Az egyik térképi ábrázolás az ország 30 °C-nál melegebb vizet adó hévíztárolóinak elterjedését mutatja be kifolyóvíz-hőmérsékleti bontásban. A másik térképi ábrázolás pedig a hévízkutak talpmélysége szerint a termálkarsztvíz-tárolók elterjedését mutatja.

Az 1. táblázat az 1993. január 1-jei állapot szerinti kútállomány, vagyis 1152 hévízkút kifolyóvíz-hőmérséklet szerinti megoszlását mutatja 30 °C-tól 100 °C-ig terjedően, 10 °C-onként csoportokban. A 2. táblázat pedig a hévízhasznosítás mikéntje és a kifolyóvíz-hőmérséklet szerinti megoszlást tünteti fel ugyancsak 1993. január 1-jei állapot mellett.

A „Hévízlefordulásaink” c. fejezetben külön-külön tárgyalja egyrészt a karbonátos, hasadékos alaphegységi hévíztárolókat, a termálkarsztos előfordulásokat, másrészt a porózus, törmelékeny medencebeli hévíztárolókat. E két regionális elterjedésű hévíztároló-rendszer legfontosabb földtani, vízföldtani és teleptani ismérveit, sajátosságait ismerteti.

„A Hévízek kémiai összetétele” c. fejezetben először a termális karsztvizek kémiai tulajdonságait, majd a medencebeli porózus hévizek vegyi sajátosságait foglalja össze.

A „Hévíztároló képződmények nyomásállapota”, a „Hévízfeltárás és termelés alakulása”, valamint a „Hévíztárolók regionális nyomáscsökkenése és környezeti hatásai” c. fejezetek tartalma szorosan összefügg egymással. Mindhárom fejezet igen fontos tudnivalókat közöl a hévízhasznosítók és hévízmű-tulajdonosoknak. Számos olyan természeti, hidrodinamikai és hidraulikai jelenségre világít rá (pl. túlzott vízkitermelés okozta negatív hatások, depressziók, vízutánpótlás lecsökkenése), amelyet sokan megmagyarázhatatlannak tartottak. Ezek a negatív folyamatok azután gyakran súlyos konfliktusokhoz vezettek, melyek feloldásához nélkülözhetetlen a mélyégi vízáramlások szabályszerűségeinek ismerete.

A „Hévíz-visszatáplálás szükségessége és lehetőségei” c. fejezetben közöltek rávilágítanak e manapság igen fontos, de ma még nem minden tekintetben megoldott műszaki műveletnek a jelentőségére, előnyei és problémáira. Ugyanitt foglalkozik az 1993. évi XLVIII. törvénnyel (ún. Bányatörvény), annak a geotermikus energiára vonatkozó részletével.

A „Hévízgazdálkodás hatósági szempontjai” olyan tudnivalókra s engedélyezési feltételekre hívja fel a figyelmet, amelyek ismerete ma már elengedhetetlen.

Ugyancsak ismernie kell minden hévízhasznosítónak és hévízforgyasztónak a „Vízkezelőműveléssel kapcsolatos tudnivalók”-at és ennek gyakorlatát.

Végül fontos gyakorlati útmutatást tartalmaz az „Ajánlások” c. fejezet a jelenleg működő és a jövőbeli hévízmű-hévízkút üzemeltők és hévízhasznosítók és tervezők számára.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a „Magyarország termálvízkészletei” c. tanulmány a maga nemében hűzágpótló munka, amely elsősorban azokhoz szól, akik a hévizek, a hévízkészletek és a geotermikus energia hasznosításának gyakorlati kérdéseivel foglalkoznak. A tárgyi tanulmányban közölt ismeretek birtokában a hévízgazdálkodási szakemberek nagyobb biztonsággal és hatékonysággal végezhetik munkájukat.

Dr. Korim Kálmán

HOZZÁSZÓLÁS

Észrevételek Farkas Éva Geotermikus tárolók szimulációja c. cikkéhez

A szerző a geotermikus modellezés kialakulását, fejlődését mutatja be, melyhez saját munkásságával is hozzájárult. Az utóbbi időben tért hódított számítógépes modellezés további dinamikus fejlődése várható, ami növeli a módszer pontosságát. Észrevételeimet az IMPEME modell hazai alkalmazásának példái között elsőként ismertetett A Hévíz környéki karsztvízrendszer áramlásának szimulációja (1989) c. cikkhez kívánom megtenni.

A munkára a Bakonyi Bauxitbánya adott megbízást, s ez már a 93. volt a Hévízi-tóval kapcsolatos tanulmányok sorában. A több mint két évtizede folyó kutatásban minden szakterület képviselve volt, de a nyírádi bányavíz-kitermelés és a Hévíz-tó hozamcsökkenése közti összefüggést nem tudták bizonyítani. A tudományos bizonyosság hiányát nemcsak a MTA két alkalommal összehívott ad hoc bizottsága, hanem a felhalmozott tudományos ismeretanyag felülvizsgálata után a nyírádi bányák bezárására irányuló kormányzati döntést előkészítő szakbizottság is megállapította. Ezért nem szerencsés kategorikusan kijelenteni: „A nyírádi jelentős vízkivétel és a tó hozamcsökkenése közti összefüggés nyilvánvaló volt a szakemberek körében...”. Az ismertett lokális (1,2x1,4 km) vizsgálat erre nem is jogosit. Az összefüggés mindvégig vélelmezett volt.

A Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Kara 1990 májusában a legfontosabb 28 kutatási jelentés között véleményezte Farkas Éva-dr. Böcker Tivadar itt bemutatott munkáját is, és indokolatlannak tartotta a feladaton túlmutató végkövetkeztetést, miszerint „a szilárdanyag-bányászati tevékenység érdekében végzett vízkiemelés lecsökkentette a Hévíz-tó forrás hozamát”.

A véleményezést magát a modellt is kritizálja. Irreálisnak tartja a geometriai modellt és a modell-paramétereket.

A 3. ábrához fűzött magyarázatban kifogásolható, hogy a nagylengyeli tároló termelési hozamait a nyílt tükrű karsztrendszerből kényszerűen kitermelt víz hozamával úgy veti össze, hogy figyelmen kívül hagyja az utánpótlás jellegét. Köztudomású, hogy a nyílt tükrű rendszer utánpótlása 3 nagyságrenddel nagyobb, mint a felszint tükrűé. A termelési adatok ilyen – depresszióértékektől független – bemutatása egyébként sem meggyőző.

A 7. ábra izovonalainak szerkesztése hibás.

A megrendelőnek az volt a célja, hogy a hévíztermelő kutak és tóforrás I. védőterületén belül érvényesülő egymásra hatására szolgáltatasson bizonyítékot. A modell sajnos, e tekintetben sem nyújtotta a várt eredményt, ugyanis a kutak 44,2 l/s-ot kitevő együttes hozamának figyelembevétele mindössze 9 l/s tóhozamcsökkenést eredményezett.

A 13. oldal második bekezdésében világossá válik, hogy a két mesterségesen felvett fővető és a kutak kapcsolata nem kellően megfogalmazott, s az egy és oszthatatlan termásvízkezelés áramlását tisztázni hivatott tudományos munka nem érte el célját, mert a legfontosabb kérdésben ma is feltételezésekbe bocsátkozik.

Véleményem szerint ez a modellvizsgálat akkor lehetett volna igazán hasznos, ha valódi helyén tudja figyelembe venni a vízáramlást biztosító tektonikát.

A tó jelenlegi, örvendetesen megnőtt hozamához fűzött magyarázat, miszerint „a nyírádi vízkivétel megszüntetésén kívül az utóbbi csapadékos évek is segítettek” nem illeszkedik az 1988 végével lezárt kutatómunkához, viszont alkalmat ad arra a megjegyzésre, hogy Csabpuszta és Hévíz között az 1988. év végétől az 1993. év végéig sehol sem észlelték a főkarszt nyomásemelkedését. Hévíztől Ny-ra Kehidakustány térségében volt nyomásemelkedés. Arra azonban, hogy a megnövekedett beszívágnak és a nyomásemelkedésnek mi a szerepe a tó hozamnövekedésében, a bemutatottnál alaposabb feldolgozás adhatna választ; a nélkül azt sem állíthatjuk, hogy a nyírádi vízemelés elmaradása ehhez az eredményhez hozzájárulhatott volna. A nyomásemelkedés területi alakulása a tároló működésének fontos

paramétere. A termikus modell nagy hibája, véleményem szerint is, az áramlási kép pontatlanságára hívja fel a figyelmet.

A legmesszebbmenőkig egyetértve minden pontosításra irányuló törekvéssel, a modelltől az áramlásutánpótlás jellegének helyes beépítése mellett is csak akkor kaphatunk helyes választ, ha a szimuláció peremfeltételei adva vannak. E téren a szerző is jelentős adathibát feltételez. – A kiinduló állapot és a stationer állapot közti eltérés – legyen bár adathiba az oka – megerősíti azt a véleményemet, hogy ez a modellkísérlet nem hozhatott megfelelő eredményt, így sajnos nem példa a sikeres gyakorlati alkalmazásra. További finomításra, fejlesztésre szorul.

Farkas Sándorné dr.
okl. bányageológus mérnök
okl. hidrogeológus mérnök
főhidrológus
Bakonyi Bauxitbánya Kft.

Válasz a „Geotermikus tárolók szimulációja” című cikk „A Hévíz környéki karsztvízrendszer áramlásának szimulációja (1989)” részének bírálatára

A bíráló – aki egyben a munka megbízóját képviseli – említése szerint ez a munka már a 93.(!) volt a Hévíz-tóval kapcsolatos tanulmányok sorában. Már önmagában ez a nagy szám is elgondolkodtató. Különösen, ha a bíráló további megjegyzését is figyelembe vesszük, miszerint mindezen nagyszámú tanulmány ismeretében: „...a nyírádi bányavíz-kitermelés és a Hévíz-tó hozamcsökkenése közti összefüggést nem tudták bizonyítani”. Véleményem szerint, ha 50 tanulmány nem tud bizonyítani összefüggést, akkor nagyon valószínű, hogy nincs is összefüggés. Érdekes módon az érdekeltek mégis kételkedtek ebben, így további, csaknem ötven tanulmány elkészítésére is megízást adtak.

A bíráló azt állítja, hogy a lokális modell (szerinte 1,2 kmx1,4 km területű, bár a cikk mintegy 2,4 kmx2,8 km modellezett területről ír) „nem jogosit” arra a feltevésre, hogy a Hévíz-tó hozamcsökkenése és a nyírádi jelentős vízkivétel között összefüggés van. Itt fontos hangsúlyozni, hogy a lokális modell a nyírádi vízkivételt nem veszi figyelembe. De a modellezett terület peremén 1979 és 1988 között a vízszint-csökkenés 1–2 mbf, és ez a csökkenés került be a modellbe peremfeltételként. A kérdés tehát csak úgy vetődhet fel, hogy ez az 1–2 m vízszintcsökkenés honnan ered.

A bíráló kifogásolja a nyírádi vízkivétel és a nagylengyeli folyadékcsúcstermelés adatainak összevetését, az utánpótlás jellegének figyelmen kívül hagyásával. Mindenesetre a nagylengyeli tárolókat is tartalmazó Gellénháza üzem 39 éves folyadéktermelése 1989-ig összesen 85 millió m³ volt. Ezt a mennyiséget Nyírádon 6,5 hónap alatt emelték ki. A nyírádi 300 m³/perc hozam vízkiemelési ütemmel 10 év alatt kiemelt mennyiség – 100 méteres rétegvastagságot és 3% porozitást feltételezve – 12,5 km-es sugarú víztároló henger összes vizét jelenti. A szabad felszín miatt a kivett víz egy része a szabadból pótlódik. Ha a szabad felszíni utánpótlás fele a kitermeltnak, akkor az elképzelt henger sugara még mindig kb. 8 km. Ennek a mennyiségnek az utánpótlása természetesen a víztároló rétegekből történik. A valószínűségben a vízszintcsökkenés a vízkiemelés helyén a legnagyobb, attól távolodva folyamatosan csökken. Így nagyon is reális feltételezés, hogy a mintegy 25 km-re fekvő Hévíz térségében ez a vízszintcsökkenés 1–2 m. Ezt a tényt fogja igazolni, ha a tó környékén a vízszint emelkedni fog, hiszen a nagymérvű vízkiemelést Nyírádon a 90-es évek elején a minimálisra csökkentették. (A Hévíz-tó hozama jelenleg már 370 l/s.)

A bíráló a 7. ábrát hibásnak tartja. A modell geológiai, közetfizikai adatait és fluidumjellemezését, így a nyomáseloszlásokat is, mérési adatok alapján készítették elő Böcker Tivadar irányítása alapján, így ennek a véleménynek az értékelésével, hasonlóképpen a „mesterséges” vetőkkel kapcsolatos megjegyzéssel nem kívánok foglalkozni.

A bíráló csalódásának ad hangot a tanulmánnyal kapcsolatban és a

modell eredményeit is kétségbe vonja, mert a modell szerint a térségben a termálkutak csupán saját termelésük 20%-ával csökkentették a tó hozamát. A tó hozama 450 l/s-ról 300 l/s-ra, azaz 150 l/s-mal csökkent 10 év alatt. A térségben a termálkutakból 44,2 l/s (?) volt ebben az időszakban a vízkivétel. Ha minden kút közvetlenül a tó forrásaiból termelt volna, ez akkor is csak 44,2 l/s hozamcsökkenést jelentett volna a 150 l/s helyett. Minél tovább helyezkedik el a kút a tótól, annál kisebb a tó hozamára a hatása, így a 20% reális szám lehet. Esetleg ennél több is adódhatott volna, ha a termálkutak a vetőkből termelnek és ezt a modellben figyelembe vesszük. Az más kérdés, hogy a termálkutak modellben figyelembe vett hozamadatai a valóságot tükrözik-e?

Az örvendetesen megnőtt hévízi vízhozammal kapcsolatos „a nyírádi vízkivétel megszüntetésén kívül az utóbbi csapadékos évek is segítettek” állítás helyett a cikkben „...is segíthették” feltételezés szerepel.

A bíráló „A termikus modell nagy hibája” kitévelen feltételezhetően azt érti, hogy a modell számításai alapján a valóságosnál 8–10 °C-kal hidegebb víz áramlott a tóba. Ez az eltérés a tó környékének jellemzésére felhasznált áramlási paraméterek bizonytalanságára hívja fel a figyelmet és a nyomásképet érdemben nem befolyásolja.

Böcker Tivadar 1991-ben végzett vizsgálatokat a termálkutak maximális (150 l/s) megcsapolása mellett. A mérési eredmények azt mutatták, hogy a tótól északnyugati irányba (a meleg oldalon) lényegesen jobbák az áramlási paraméterek. A modellezés során ez az a terület, ahol a számított és a mért vízszintek közti különbség a legnagyobb (1–1,5 m) volt. A hideg oldal egy részén ugyanakkor a számított vízszintek egy kicsit (0,5 m-rel) a mért vízszintek alatt voltak. Ha a meleg oldali átérésztőképességeket egy kicsit megnöveltük volna, közelítve ezzel a valóságot, ez mind a nyomás, mind a kifolyó hőmérséklet egy jobb közelítéshez vezethetett volna. Másrészt az is lehet, hogy a mélyebben fekvő rétegekből a vetőkön keresztül is több meleg víz áramlik be a tóba. Ezeknek a részleteknek a tisztázására a nyírádi vízkivétel megszüntetésére meghozott 1989-es kormányhatározat után nem kerülhetett sor.

Ami a peremfeltételeket illeti, ha a modell sokkal nagyobb területet írt volna le, akár Nyírádot is magában foglalja, akkor is a mért nyomásoknak kellett volna kialakulniuk a figyelembe vett kis modell területének határain a szimuláció során. Így a kis terület modellezésével nem követtünk el hibát. Mi több, a kb. 2,4x2,8 km² viszonylag ismert paraméterekkel jellemezhető modellbe sokkal kevesebb bizonytalanság került, mintha nagyobb területet vizsgáltunk volna kevéssé ismert geológiai, nyomás- és hőmérsékleti viszonyokkal.

Végezetül, ezúton szeretnék köszönetet mondani a bírálónak, miután a több mint öt évvel ezelőtt készült munkával kapcsolatosan ez volt az első és egyetlen visszajelzés. Így módom volt néhány esetleg nehezen érthető vagy tisztázatlan kérdésre válaszolni.

Farkas Éva

EGYETEMI HÍREK

Kitüntetések az egyetemen

Az alma mater 1993/94. tanévi évzáró ünnepségein két tagtársunknak nyújtották át a SIGNUM AUREUM UNIVERSITATIS kitüntetést.

Böhm József bányamérnöki kari dékánhelyettes, az OMBKE egyetemi osztályának elnökhelyettese a hallgatók oktatása-nevelése, a diákhagyományok ápolása, a Bányamérnöki Kar fejlesztése érdekében kifejtett eredményes munkája elismerésül 1994. június 18-án,

Dr. Fazekas János üv. vezérigazgató (Bakonyi Bauxitbánya Kft.), az OMBKE bányászati szakosztályának elnöke pedig oktatói munkája, a Bányamérnöki Kar fejlesztése, szakmai kapcsolatainak szélesítése, az alma mater érdekében kifejtett közéleti tevékenysége elismerésül 1994. június 25-én vehette át az egyetem vezetőitől a magas kitüntetést.

Kitüntettjeinknek ezúton is gratulálunk!

Dr. Zs. L.

EGYESÜLETI HÍREK

Elnökségi ülés

1994. október 27-én az OMBKE budapesti klubjában volt a tisztújító közgyűlés által megújított elnökség első ülése. Dr. Fazekas János, az OMBKE elnöke üdvözlő és megnyitó szavai után az első napirendi pont szerint az elnökség hatáskörébe tartozó bizottságok létrehozásával foglalkozott. Szükségesnek látták az alábbi bizottságok megújítását, illetve létrehozását:

- alapszabály-bizottság
- érembizottság
- ifjúsági bizottság
- környezetvédelmi és hulladékgazdálkodási bizottság
- történeti és hagyományápolási bizottság
- szeniorok tanácsa

A felsorolt bizottságok vezetőit később jelölik ki. Megszűnt, illetve nem újították meg a gazdasági bizottságot (a feladatkört a titkári értekezlet veszi át), a külkapcsolatok bizottságát (az ügyvezető elnökség, illetve egy később kijelölt alelnök fogja koordinálni az egyesület külkapcsolatait), a társadalmi és rendezvénybizottságot (a tevékenységet a szakosztályokban célszerű koordinálni), az érdekvédelmi bizottságot (a szakmai érdekvédelem ad hoc jelleggel az exelnök vezetésével fog megvalósulni. A munka segítésére sajtóreferenst, vagy divatos szóval szövívőt kértek fel dr. Verő Balázs személyében).

A második napirendi pont szerint dr. Tardy Pál főtitkár az 1995. évi munkaterv előkészítéséről beszélt, és felkérte a szakosztályok képviselőit, hogy készítsenek az elkövetkező évre és a ciklusidőre cselekvési programot. Az 1995. évre készülő cselekvési program alapelvi a tisztújító küldöttközgyűlés határozataiból adódnak.

A harmadik napirendi pont szerint Schmidt György ügyvezető igazgató az 1995. május 20–21-én (Balatonfüreden) megrendezésre kerülő XI. európai bányász-kohász találkozó előkészületeiről számolt be. A baráti találkozón 3000–3500 fős részvételre (már 2400 részt venni szándékozó jelentkezett!) számítottak. A résztvevők egy nagy sátorban „élnék együtt” két napig, ahol 10–24^h közt színes rendezvény sorával gondoskodnak a résztvevők szórakoztatásáról. A rendezvény várható költsége 60–70 M Ft. A főrendező: Fazekas János és dr. Tóth István.

A negyedik napirendi pont bejelentéseket tartalmazott:

- A Bányászat c. lap 4. száma (az imprimált példány a nyomdában van) pénzhány miatt nem jelenhet meg. A Bányászati Kamara finanszírozta a lapot, de elfogyott a pénze. Az elnökség sürgős intézkedésre szólította fel az ügyvezető elnökséget.
- Szombafalvy Rudolf, az öntészeti szakosztály elnöke bejelentette (és az elnökség jóváhagyóan tudomásul vette), hogy 1998 szeptemberében hazánkban rendezik meg az öntők világkongresszusát. Várhatóan 300–400 résztvevőre számítottak.

Cs. J.

Faller Jenő-émlékünnepség

1994. október 5-én Sopronban, az Erdészeti Múzeum épületének nagytermében tartotta a Központi Bányászati Múzeum és az OMBKE történeti bizottsága Faller Jenő születése centenáriumának emlékülését mintegy 120 résztvevő jelenlétében.

A program szerint Molnár László, a KBM igazgatója nyitotta meg az emlékülést, és „Faller Jenő életműve” címmel ismertette életét, aki a Selmecbányai Akadémián kezdte főiskolai tanulmányát, bányamérnöki oklevelét Sopronban szerezte. Dunántúlon teljesített szolgálatot különböző bányavidékeken, majd megváltva a mindennapi bányászati élettől működésterületét Sopronban az egyetemi oktatási munkával cserélte fel, majd megszervezte élete fő művének eredményeként az 1957-ben megnyitott Központi Bányászati Múzeumot, melynek haláláig igazgatója volt.

Ezután dr. Körmendi Géza Faller Jenő tatai vonatkozású munkássága,

című írását *Vér László* olvasta fel, majd *Jármay Ervin* Faller Jenő és a Bakony címmel emlékezett vissza Faller Jenőnek e területen kifejtett szakmai és irodalmi munkásságára.

Az előadások után többek között az alábbi személyek részéről hangzottak el üdvözlések: dr. *Horn János* felolvasta *Schalkhammer Antal*, a BDSZ elnökének üdvözlő levelét, dr. *Esztó Péter* a Magyar Bányászati Hivatal elnöke emlékezett, dr. *Kovács Ferenc* akadémikus, a bányamérnöki kar dékánja, az egyetem, *Bircher Erzsébet* c. főtanácsos Sopron város önkormányzata részéről, a Zirci Panteon igazgatója Zirc város nevében, *Tóth János*, a MOIM igazgatója két portré átadásával a múzeum részéről, *Rácz Ildikó* az Erdészeti Múzeum részéről üdvözölte az emlékülést, Miskolc város polgármesterének, *Asztalos Ildikónak* üdvözlő levelét *Molnár László* olvasta fel.

A délelőtti előadásokat követő állófogadás alkalmával dr. *Faller Gusztáv* köszöntötte a résztvevőket.

A délutáni előadásokat *Csath Béla*, az OMBKE történeti bizottságának vezetője irányította, s megtartotta Visszapillantás az OMBKE történeti bizottságának tevékenységére című előadását, melynek első részében a történeti csoport kialakulásáról beszélt, majd a 60-as években létrehozott történeti bizottság munkáját elemezte, végül az 1981-ben megalakult új történeti bizottságról számolt be, melyben már minden szakosztály képviseltette magát. Említést tett a rendszeressé vált ipartörténeti szemináriumok munkájáról, az MTESZ TTB-vel való szoros kapcsolatáról, a külföldi rendezvényeken való részvételről, a hazai történetírás munkájáról (könyvek, és szaklapokban való ismertetés). A TB feladata volt mind a hagyományok ápolása, mind az iparági múzeumokkal való kapcsolattartás a bányászat és a kohászat között e kapcsolat erősítése céljából.

Ezután beszámolókat hangzottak el a hazai montanisztikai történetírás helyzetéről; a sorozatot dr. *Érsek Elek* nyitotta meg A hazai bányásztörténeti írás áttekintése címmel, *Laár Tibor* A kohászati történetírás módszereiről beszélt, végül *Tóth János* A kőolaj- és földgáz-, valamint a vízbányászati történetírás helyzetét ismertette.

Mind az ebédszünetben, mind az előadások után lehetőség nyílt a Központi Bányászati és az Erdészeti Múzeum megtekintésére.

Az emlékülést megelőző napon koszorút helyezett el dr. *Faller Jenő* sírjára *Csath Béla* a TB, *Molnár László* a KBM nevében.

Csath Béla

ÜZEMI HÍREK

Forgófejes gázleválasztó

A forgófejes gázleválasztó gáztartalmú vízkutak vizéből a robbanásveszélyes gázok eltávolítására, illetve a határérték alá csökkentésére szolgál.

A berendezés az általában használt gázleválasztóktól abban különbözik, hogy konstrukciójánál fogva működtetése elektromos energiát nem igényel, ezért különleges biztonsági szerelvényekre nincs szükség.

Az elszívás intenzitása, s ezzel a gázleválasztás hatékonysága a termelt víz mennyiségével arányosan változik, így a rendszer bizonyos határok között önszabályozó.

A forgófejes gázleválasztó a Vízkutató és Fűró Vállalat részéről szolgálati szabadalmi oltalom alatt áll.

A forgófejes gázleválasztó leírása

A berendezés fő része:

1. Vízartály* (szerelvényekkel),
2. Leválasztó henger (kürtővel),
3. Forgó mechanizmus.

* A tartály nélküli „D” kivitelnél elmarad a csatlakozás a leválasztóhengerre kerül.

A tartály a gázleválasztó hengerből le hulló vizet gyűjti össze, ami az elfolyónyíláson át távozik a hasznosítás helyére. A tartály belsejében terelőlemezek kényszerítik a víz útját úgy, hogy a benttartózkodás

ideje lehetőleg hosszú legyen. A kis tartályos „C” kivitelnél ezek elmaradnak. A szögletes tartályos „A” kivitelnél a terelőlemezek a fedél eltávolítása után kivehetők, hogy a tartály tisztítható legyen. A hengeres „B” kivitelnél a tisztítást a fenéklemez különleges kiképzése teszi lehetővé. A víz szintjét túlfolyó határolja.

A szögletes tartályos „A” kivitelnél a homlokfalán elhelyezett levegőnyíláson az átáramló levegő szabályozható, de ha a vízősszetétel megkívánja, a levegőnyílás elzárható vagy bioszűrővel látható el.

A henger a tartályon helyezkedik el, bontható csavarkötéssel. A tartály nélküli „D” kivitelnél közvetlenül a víztárolóra kerül. A henger a szerelhetőség miatt és hogy a fűvókák szabályozhatóak legyenek, két részből készül. A hengerben játszódik le a víz porlasztása és ezzel a gázok leválasztása. A törőlapokon szétporladó vízcseppek a ventilátor lapátjain tovább szóródnak, ami a gázkiválás szempontjából további előnyt jelent. A hengerhez csatlakozik a gázlevezető kürtőrész. Ha a gáz a kürtőn keresztül a szabadba áramlik, a kürtő magasságát a helyi viszonyoknak, illetve előírásoknak megfelelően kell megválasztani. A henger falához kerülnek rögzítésre a forgó mechanizmust tartó konzolok.

A forgó mechanizmus forgórésze és a vízbevezető állórésze a hengerben foglal helyet. A forgórész csőtengelyén felül a forgatókarok és azok végén a kiömlő fűvókák helyezkednek el.

A csőtengely alsó részén a szellőztető biztosító ventilátorlapátok vannak. A ventilátor a hengerben kivált és a víztér feletti részből szívja el a gázt és nyomja a kürtőbe. Az álló- és forgórész között teflonperselyű csapágyazás van. A forgó mechanizmus minden esetben korrózióálló acélból készül.

A gázleválasztó működése

A víztermelő kútból termelt víz (szivattyús termeltetés vagy pozitív kút) csővezetéken keresztül jut a forgófejes gázleválasztóba.

A forgó mechanizmus a beáramló vizet fűvókákkal szétporlasztja és közben mozgási energiájának egy részét forgó mozgássá alakítja át. Ez lehetővé teszi egy a forgófejjel közös tengelyen lévő ventilátor működését. A fűvókából kiáramló gázos víz a henger falán elhelyezett törőlapokon részecskékre porlik, majd a tartályba gyűlik össze, a le hulló cseppek a ventilátorlapátokon még tovább szóródnak. (A tartály vízszintjét szivattyús termeltetés esetén a szivattyút működtető automatikával lehet szabályozni.) A fűvókák besabályozása az üzembe helyezés alkalmából történik. Ha üzem közben a vízmennyiség széles határok közt változik, a működés különlegesen kiképzett forgó mechanizmussal biztosítható. A szeparátorhengerben felszabaduló gázt a forgó mechanizmus ventilátora a kürtőn keresztül eltávolítja, illetve a tartály vízfelületén kiváló gázt elszívja. A működtetéshez minimum 1 bar túlnyomás szükséges.

Kivitelek

A forgófejes gázleválasztók különböző szempontok szerint többféle kivitelben készülnek. Ezek szerint választható meg az anyag, bevonat, hőszigetelés, teljesítmény és alak, de készül egyedi kialakítással is, különleges igények esetén.

További felvilágosítással a szerző az érdeklődők rendelkezésére áll.

Mevendiák Károly
okl. gépészmérnök

KÜLFÖLDI HÍREK

Új módszer a betonfelületek közötti dilatációs hézagok (fugák) szigetelésére

A vegyipari és kőolajipari üzemek betonfelületei közötti dilatációs hézagok kitöltésére, ill. szigetelésére általában bitument használtak. Mint ismeretes, a bitumen bizonyos idő után (általában 10 év után) a szilárdságát és tömörségét veszti és ezáltal szennyeződések kerülhetnek a talajba. Ez a veszély fokozottan érintette a holland üzemeket, ahol a talajszennyezésnek a kiterjedt csatornarendszerek miatt is különös jelentősége van.

Új módszert fejlesztettek ki a fugák szigetelésére, mely szerint egy

80 mm széles polietilén szalaggal lefedik a fugákat, majd kétkomponensű epoxigyanta ragasztóval és textilháló réteggel jól záro és tartós szigetelést létesítenek. Ezt a módszert alkalmazzák régen készült dilatációs hézagok szigetelésének korrigálására is. A rendszert H. Lucke és R. Schmidt részletesen ismerteti, bemutatva a technika különböző alkalmazási lehetőségeit is.

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie, Hydrocarbon Technology, 1994. jún.

A világ várható metanoltermelése és -szükséglete a közeljövőben

	1000 tonna			
	1993 (becsült)	1994 (előrejelzés)	1995 (előrejelzés)	1996 (előrejelzés)
Összes szükséglet	20 662	22 424	24 139	25 459
Ebből:				
Formaldehid részére	7 658	7 852	7 987	8 133
MTBE részére	4 370	5 800	6 951	8 211
Névleges kapacitás	22 400	24 200	26 000	27 800
Kihasználási %	92,2	92,7	92,8	91,6

Hydrocarbon Processing, 1994. máj.

A világ nagyobb földgázkészletei 1993-ban

Országok	Becsült készlet Gm ³	Részarány %
FÁK	56 515	39,81
Irán	20 659	14,55
Katar	7 075	4,98
Abu-Dhabi	5 332	3,76
Szaúd-Arábia	5 247	3,70
USA	4 669	3,29
Venezuela	3 648	2,57
Algéria	3 622	2,55
Nigéria	3 396	2,39
Irak	3 102	2,18
Kanada	2 682	1,89
Malaysia	2 171	1,53
Mexikó	2 010	1,41
Norvégia	1 995	1,41
Hollandia	1 930	1,36
Indonézia	1 823	1,28
Kína	1 669	1,18
Kuvait	1 483	1,04
Libia	1 296	
Argentína	753	
India	719	
Bangladesh	713	
Pakisztán	648	
Egyesült Királyság	594	
Omán	566	
Ausztrália	555	
Egyebek	7 085	4,99
Összesen	141 958	100,00

Oil and Gas Journal, 1994. jún. 13.

Néhány adat a földgázüzemekről (1994. jan. i. állapot)

Ország	Az üzemek száma	Gáztermelő kapacitás, M m ³ /d	Gáztermék-termelés 1000 g/d
USA	725	2036,8	73 547,9
Abu-Dhabi	6	48,6	546,0
Algéria	4	131,0	6 082,0
Angola	2	5,7	199,0
Argentína	14	42,1	1 840,3
Ausztrália	5	96,9	3 485,0
Ausztria	1	0,53	86,4
Bahrein	1	7,9	25,6
Bangladesh	2	6,8	8,2
Bolívia	2	7,8	364,0
Brazília	12	13,5	1 055,0
Brunei	2	30,6	247,3
Kanada:			
Alberta	599	302,8	40 590,4
Br. Kolumbia	20	80,6	1 008,4
ÉNY-i terület	2	6,22	—
Saskatchewan	30	10,00	170,1
Yukon	1	1,8	—
Chile	2	13,2	355,9
Kína, Tajvan	4	7,7	38,4
FÁK*	22	86,9	13 670,3
Kolumbia	8	12,4	437,6
Dánia	1	12,7	100,0
Dubai	1	9,3	650,5
Ecuador	2	1,2	134,4
Egyiptom	12	54,2	2 937,2
Franciaország	1	16,1	541,0
Németország	3	10,3	—
Görögország	2	0,47	40,7
Magyarország	12	26,8	1 000,3
Indonézia	11	170,2	5 474,1
Olaszország	17	215,5	18,2
Kuvait	3	51,3	3 513,8
Libia	7	52,4	2 082,8
Malaysia	2	8,0	503,2
Mexikó	11	131,6	26 072,8
Hollandia	2	20,5	230,5
Új-Zéland	6	41,2	1 119,0
Norvégia	2	26,9	1 414,4
Omán	8	23,4	245,0
Pakisztán	7	39,5	127,8
Peru	2	2,0	42,9
Katar	2	16,4	993,0
Szaúd-Arábia	5	138,7	—
Sharjah	2	26,6	2 392,0
Spanyolország	3	12,1	73,0
Thaiföld	2	24,0	492,8
Trinidad-Tobago	1	18,4	445,2
Egyesült Királyság	11	240,1	2 420,6
Venezuela	14	82,4	4 201,9
Jemen	1	11,3	359,1
Összes USA-n kívüli	892	1909,8	127 836,0
Világ összesen	1617	3262,1	201 383,9

* (A fordító véleménye szerint a statisztikai felmérés nem azonos elvek szerint készülhetett, ezért a FÁK adatai bizonyosan hiányosak, de más országoknál is tapasztalható ilyen.) A közlemény ismerteti a tényleges földgáztermelési adatokat is, és a különböző gáztermék-termelési adatokat is.

Oil and Gas Journal, 1994. jún. 13.

A világ első 10, cseppfolyós gázterméket előállító országa

Ország	1993. évi termelés 1000 g/d	Részarány %
USA	73 547,90	36,68
Kanada	40 919,80	20,41
Mexikó	26 072,80	13,00
FAK	13 670,30	6,82
Algéria	6 082,00	3,03
Indonézia	5 474,10	2,73
Venezuela	4 201,90	2,10
Kuvait	3 513,80	1,75
Ausztrália	3 485,00	1,74
Egyiptom	2 937,20	1,46
A 10 ország összesen	179 904,80	89,71
A világ egyéb részei	20 630,10	10,29
Mindösszesen	200 534,90	100,00

A közlemény szerint a világ földgázkezelő (-feldolgozó) kapacitásának növekedésével együtt fejlődik a cseppfolyós gáztermék piaca is. Egyes elemzők szerint a piac az 1990-es években relatíve telített lesz. A növekedés különösen a fejlődő országokban, elsősorban Ázsiában lesz erőteljes. Becslések alapján a világ LPG-szükséglete 2000-ben meg fogja haladni a 202 millió tonnát.

Oil and Gas Journal, 1994. jún. 13.

Földgázkezelő üzemek építése a világ különböző térségeiben

A megépített, ill. épülő üzemek száma

	1993	1994
USA	10	14
Kanada	4	8
Latin-Amerika	6	8
Ny-Európa	16	13
K-Európa	3	4
Közép-Kelet	7	10
Ázsia, Csendes-óceán	25	21
Afrika	9	13
Összesen	80	91

Oil and Gas Journal, 1994. jún. 13.

Jelentős környezetvédelmi beruházás egy német finomítóban

A lingeni finomítóban a személyzet körében végrehajtandó költségmegtakarítások árán és beruházások megvalósításával tovább fennmaradhat a feldolgozási tevékenység. Elkerülhetetlen egy 10%-os létszámcsökkentés ahhoz, hogy mintegy 600 munkahely biztosan megmaradjon. A költségcsökkentési program a személyi ráfordításoknál kb. 10%-os megtakarítást irányoz elő. Ezenkívül a 130 M DM összegű beruházások a környezetvédelem javítását szolgálják; ebből 70 M DM-et a dízelüzemanyagok kénmentesítésére, 30 M DM-et az ezzel összefüggő hidrogénüzemre és további 30 M DM-et a szénhidrogének visszanyerésére fordítanak.

A Wintershall AG lingeni finomítójának modernizálása azt jelenti, hogy a Németország északnyugati területén termelt viszkózus nyersolajat tovább fel lehet dolgozni itt. Ezáltal az emslandi finomító közvetett módon biztosítja a munkahelyeket a regionális beszállítóknál. A lingeni finomító évi feldolgozási teljesítménye 3,6 M t.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. júl.-aug.

Adatok a német kőolajiparról

Kőolajpiac

	1992	1993
Nyersolajimport, M t	99	99
A nyersolaj értéke a határon, DM/t	226	209
Kőolajtermék-import, M t	46	46
Belföldi értékesítés, M t	130,6	132,6
Németország primerenergia-fogyasztása,		
M t kőszén-egyenérték	482,7	478
Ebből kőolajtermékek, M t KEÉ	192,0	194,0
A kőolaj aránya a primerenergia-fogyasztásban	39%	40,6%

Finomítóképességek (év végi állapot)

	1992	1993
A kőolaj-finomítók száma	19	19
Nyersolajdeszt. kapacitás,		
1000 t olajegyenérték	110 780	111 940
Katalitikus krakk-kap., E t OEE	12 975	15 390
Termikus krakk-kap., E t OEE	21 397	3 820
Hidrokrakk-kapacit., E t OEE	8 380	8 600
Összes konverziós kap., E t OEE	42 752	46 120
A konverzió/desztilláció aránya, %	38,6	41,2
Reformálókap., E t OEE	18 039	18 025
Kénmentesítő kap., E t OEE	53 405	59 345
Kenőolaj-feldolgozó kap., E t OEE	1 240	1 240
A finomítók kihasználási foka*, %	91,6	92,5

* A 4 volt kelet-németországi finomító kihasználási foka csak 67%, míg ez a nyugati tartományok 15 finomítójában 98% volt.

A prognózisok szerint Németország belföldi szükséglete a recesszió után 135 M t/év szinten megszilárdul, majd az ezredforduló után 2010-ig évi 121 M t-re csökken. A kőolaj 36%-os részarányával továbbra is a legfontosabb energiahordozó marad Németország primerenergia-fogyasztásában.

A prognózisok szerint 2010-ig jelentősen (20%-kal) csökken a benzinfogyasztás Németországban – az autóállomány növekedésének ellenére. A benzinfogyasztás csökkenését a fajlagos fogyasztás jelentős visszaesésére alapozzák. A fűtőolaj-szükséglet jelentős mérséklődésével is számolnak, mégpedig a könnyűfűtőolajban 18%-os, a nehézfűtőolajban pedig 45%-os csökkenés várható.

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie, Hydrocarbon Technology, 1994. júl.-aug.

A szlovák gázszállító vállalat és a Wintershall Gas GmbH (WINGAS) együttműködése

A Milánóban tartott 19. gázipari-világkongresszus keretében a szlovák gázipari vállalat (Slovensky Plynarsky Priemysel) és a WINGAS elhatározta, hogy az együttműködést tovább bővíti a gáztárolás, a gázellátás biztosítása és a Szlovák Köztársaságon áthaladó nemzetközi gázszállítás területén. A gáztranszit keretében folytatott eddigi együttműködéssel mindkét fél elégedett, mert ez az együttműködés a felek véleménye szerint eredményesen fejlődött. Az együttműködésre közzétávt megállapodást kötöttek. Ennek első tevékenységként a két fél aláírt egy több évre szóló szerződést cseh földgáz betárolására a német WINGAS tárolókapacitásába. A következő 5 évben évenként max. 500 M m³ gázmennyiséget fognak hasonló módon betárolni.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1994. júl.-aug.

Turkovich Gy.

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya, a Magyar Olaj- és Gázipari Rt., valamint a Magyar Olajipari Múzeum

Történeti pályázatot

hirdet azzal a céllal, hogy a magyar olajipar iránt érdeklődők mind szélesebb rétege kapcsolódjon be az iparágunk életével, történetével, fejlődésével kapcsolatos anyaggyűjtésbe, illetve -feldolgozásba.

Pályázni lehet a kiírás időpontjáig másutt még nem közölt és más pályázaton nem szereplő egyéni vagy csoportos munkákkal:

- technikatörténet,
- gazdaságtörténet,
- üzem- és vállalat-történet,
- a munkaerő fejlődésének története,
- vállalati jogalkalmazás és igazgatástörténet,
- a munka- és életkörülmények fejlődésének története,
- az olajipari települések története,
- a szociális és kommunális ellátottság fejlődésének története,
- a sport, a közművelődési ellátottság fejlődésének története,
- életrajz, visszaemlékezés, kritika,
- technikatörténeti értékekkel bíró – lehetőleg működőképes – makettekkel és oktatáshoz, bemutatáshoz felhasználható kisebb gépek, berendezések, műszerek, szerelvények stb. metszeteivel,
- fényképgyűjteményekkel,
- videofilmekkel.

A pályázaton csak jeligével beküldött munkák vehetnek részt. A pályamű szerzőjének (szerzőinek) adatait lezárt, azonos jeligéjű borítékban kérjük mellékelni.

A pályázatokat írásos pályamű esetén 3 példányban a Magyar Olajipari Múzeum címére (Zalaegerszeg, Pf. 68. 8901) postán kell beküldeni. További információ az előbbi címen, ill. a 92/313-632 telefonszámon kérhető.

Beküldési határidő: 1995. június 30.

Pályadíjak:

- I. díj 1 db, 20 000 Ft,
- II. díj 3 db, egyenként 10 000 Ft,
- III. díj 4 db, egyenként 7 000 Ft.

A helyezést és díjazást el nem ért pályamunkák, amelyek egyébként mind tartalmi, mind formai szempontból megfelelnek a kiírás követelményeinek 3000–3000 Ft munkajutalomban részesülnek.

Az eredményhirdetés 1995 novemberében lesz.

A pályázók kutatómunkájának megkönnyítése érdekében tájékoztatásul közöljük, hogy a Magyar Olajipari Múzeum archívuma, adattára, szakkönyvtára és más gyűjteményei, forrásértékű anyagai – helyszíni kutatás céljára – a pályázók rendelkezésére állnak.

Budapest – Zalaegerszeg, 1994. október 30.

Az OMBKE kőolaj-, földgáz-
és vízbányászati
szakosztálya

Magyar Olajipari
Múzeum

MOL Rt.

AZ ORSZÁGOS
MAGYAR Bányászati
ÉS Kohászati
EGYESÜLET LAPJA
27. (127.) évfolyam

Bányászati és Kohászati Lapok

KÖÖLAJ ÉS FÖLDGÁZ



BUDAPEST
1994.

KÜLÖNSZÁM

BÁNYÁSZATI
ÉS KOHÁSZATI LAPOK
KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület lapja

**Hungarian Journal of Mining
and Metallurgy OIL AND GAS**

**Ungarische Zeitschrift für Berg-
und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGAS**

Szerkesztőség:

1027 Budapest, Fő utca 68. 412. sz.
Telefon: 201-8083

Felelős szerkesztő:

Kassai Lajos

Kiadja:

Az Országos Magyar Bányászati
és Kohászati Egyesület
Műszaki Információs Irodája

Felelős kiadó:

Schmidt György ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

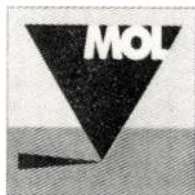
1027 Budapest, Fő u. 68.
Levélcím: 1371 Budapest, Pf.: 453.
Telefon: 201-8083, 201-2011/273, 665
Telefax: 201-7056

Belső tájékoztatásra készül,
kereskedelmi forgalomba nem kerül.

HU ISSN 0572-6034

Készült:

Innova-Press Bt.
1027 Budapest Fő u. 68.



MAGYAR OLAJ-
ÉS GÁZIPARI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

Tartalom

Köszöntő	1
MAGYAR IMRE: A Tiszántúl pannóniai puhatestű-együtteseinek és rétegtani értelmezésük	2
KURGYIS PÉTER - KISS BALÁZS: Kőzetmag-információs képek könyv	6
KISS BALÁZS: Törmelékes üledékek pórusszerkezetének numerikus vizsgálata	10
SZANTNER ATTILA: Interpolációs módszerek a mérnöki munkában	14
TOMICS JÓZSEF: A Ruzsa Közép-1 telep termelési múltjának vizsgálata	17
KRISTÓF PÉTER: Közös vezetéken termelő kutak termelvényének mérése	22
GÁL CSABA: Portábilis termeltetőegységekkel szerzett tapasztalatok a Kiskunhalasi Bányászati Üzemben	25
MOLNÁR ZSOLT: Cseppfolyós propán és bután keverése a hajdúszoboszlói tartályparkban	27
BERKES IMRE: A termelési elszámolás a MOL Rt. Kiskunhalasi Bányászati Üzemében	33
HERCZEG ZSUZSANNA: CO ₂ -os gázt termelő és besajtoló kutak kiképzése	45
TROMBITÁS PÉTER: A szén-dioxidos művelés gyakorlata és a CO ₂ -os gáz besajtolásának üzemviszonyai a nagylengyeli mező VII. blokkjában	48
PUSKÁS SÁNDOR: Felületaktív anyagok és szilárd részecskék hatása az olaj-víz emulziók reológiai tulajdonságaira	53
PUSKÁS SÁNDOR: Kristályosodás diszperz rendszerekben	56
KUKLA ZOLTÁN: Rezgésfelügyeleti rendszer tervezése	60
VARGA TIBOR - SZŰCS GYÖRGY: Korszerű villamoshajtás-technika az olajiparban	65
SZŰCS GYÖRGY: Erősáramú kábelek agresszív közegben, az olajiparban	69
NAGY IMRE - SZALAI SZILÁRD: Számítógéppel vezérelt diagnosztikai felmérő, paraméterszabályozó és hibakereső rendszer	74
NAGY IMRE - KOVÁCS TIBOR - SZALAI SZILÁRD: Számítógépes adatgyűjtő rendszer	75
TOLNAI LÁSZLÓ: Az elszámolás alapja a hiteles mérés	76
MOLNÁR TAMÁS: Nagy viszkozitású olajok szállítása a Gellénháza-Zalaegerszeg olajtávvezetéken	80
FAZEKAS LÁSZLÓ: A termikus képpalkotás alkalmazásának lehetőségei	85
CZIFRA BÉLA: VISZIR – Szállítási-irányítási rendszer üzemi vasúti iparvágányokhoz	88
MANKOVICS JÓZSEF: Gázvesztélyjelző rendszerek korszerűsítése a MOL Rt. Kutatás-Termelési Ágazatánál	92
INCZE ATTILA: Emisszió glikolregeneráló üzemben	96
GYÓRY LÁSZLÓ: Rétegvízről származó arzén fizikai-kémiai formáinak meghatározása talajban	98
FEHÉR PÁL - POMÁZI LAJOS: A PB-gáz üzemanyagkénti felhasználása és a MOL Rt. esélyei	102
HOLODA ATTILA - TORNYI LÁSZLÓ: Földgázzal áramló homok detektálása	105
HARTMANN JÓZSEF: Számítógépek a folyamatirányításban	111
LENDVAI ZOLTÁN: Geotermikus energiát termelő kutak hőmérsékletviszonyai	115
NÉMETH TIBOR: Interdiszciplináris munkacsoportok működése a külföldi koncessziós lehetőségek vizsgálatában	118
TESZÁR LÁSZLÓ: A polgári jogi szerződések általános szabályai	123
TÁLOSI PÉTER: Könyvtárkezelés PC alkalmazásával	128

A SZÁM SZERZŐI:

BERKES IMRE okl. gázmérnök, termelési mérnök (MOL Rt., Kiskunhalasi B.Ü., Kiskunhalas); CZIFRA BÉLA okl. vasút-üzem-mérnök, művezető (MOL Rt., Hajdúszoboszlói B.Ü., Hajdúszoboszló); FAZEKAS LÁSZLÓ okl. gyártástechnológus üzem-mérnök, minőségbiztosítási vezető (Olajgép Kft., Orosháza); FEHÉR PÁL okl. geológusmérnök, okl. menedzsermérnök, projekt-tervező (MOL Rt., KTA Fejl.-Beruházási Ig., Szolnok); GÁL CSABA okl. olajmérnök, üzemvezető (MOL Rt., Kiskunhalasi B.Ü., Kiskunhalas); GYÓRY LÁSZLÓ okl. vegyészmérnök, fejlesztőmérnök (MOL Rt., OGIL, Szolnok); HARTMANN JÓZSEF okl. üzemmérnök, digitális ir.-technikai vezető (Olajgép Kft., Orosháza); HERCZEG ZSUZSANNA okl. olajmérnök, termelési mér-nök (MOL Rt., Nagykanizsai B.Ü., Gellénháza); HOLODA ATTILA okl. olajmérnök, termelési művezető (MOL Rt., Hajdúszo-boszlói B.Ü., Hajdúszoboszló); INCZE ATTILA okl. vegyész, környezetvédelmi előadó (MOL Rt., Kiskunhalasi B.Ü., Kiskun-halás); KISS BALÁZS középisk. tanár, geológus (MOL Rt., OGIL, Szeged); KOVÁCS TIBOR okl. mérnök, szállítási mérnök (MOL Rt., GOÜ, Beregdaróc); KRISTÓF PÉTER okl. olajmérnök, felszíni fejl. csoportvezető (MOL Rt., Szegedi B.Ü. Szeged); KUKLA ZOLTÁN okl. gépész üzemmérnök, energetikai főművezető (MOL Rt., Szegedi B.Ü., Szeged); KURGYIS PÉTER okl. programtervező matematikus, matematikus (MOL Rt., OGIL, Szeged); LENDVAI ZOLTÁN okl. olajmérnök, termelési mérnök (MOL Rt., Nagykanizsai B.Ü., Nagykanizsa); MAGYAR IMRE okl. geológus (MOL Rt., OGIL, Budapest); MANKOVICS JÓZSEF okl. automatizálási üzemmérnök, koordinátor (MOL Rt., KTÁ, Szolnok); MOLNÁR TAMÁS okl. bányamérnök, technológus mérnök (MOL Rt., GOÜ, Gellénháza); MOLNÁR ZSOLT okl. villamosmérnök, csoportvez. (MOL Rt., KTÁ, Fejl. Beruh. Ig., Szolnok); NAGY IMRE okl. villamosmérnök, számítógépes mérnök (MOL Rt., GOÜ, Beregdaróc); NÉMETH TIBOR okl. geofizikus, okl. szakfordító, okl. mérnöközgazdász, csop.-vez. (MOL Rt., KTÁ, Budapest); POMÁZI LAJOS okl. gépészmér-nök, vezetőmérnök (MOL Rt., KTÁ, Term. Száll. Ig., Szolnok); PUSKÁS SÁNDOR okl. olajmérnök, főmunkatárs (MOL Rt., KTÁ, Műsz. Fejl. Ig., Szeged); SZALAI SZILÁRD okl. olajmérnök, technológus mérnök (MOL Rt., GOÜ, Beregdaróc); SZANT-NER ATTILA okl. olajmérnök, rezervoármérnök (MOL Rt., KTÁ, Szolnok); SZŰCS GYÖRGY okl. üzemmérnök, villa-moskoordinátor (MOL Rt., KTÁ, Szolnok); TÁLOSI PÉTER okl. matematikus, matematikus (MOL Rt., Nagykanizsai B.Ü., Nagykanizsa); TESZÁR LÁSZLÓ dr., jogtanácsos (MOL Rt., KTÁ, Szolnok); TOLNAI LÁSZLÓ okl. gázmérnök, technológus mérnök (MOL Rt., GOÜ, Vecsés); TOMICS JÓZSEF okl. olajmérnök (MOL Rt., OGIL, Budapest); TORNyai LÁSZLÓ okl. automatizálási üzemmérnök, művezető (MOL Rt., Hajdúszoboszlói B.Ü., Hajdúszoboszló); TROMBITÁS PÉTER okl. olajmér-nök, termelési művezető (MOL Rt., Nagykanizsai B.Ü., Gellénháza); VARGA TIBOR okl. üzemmérnök, villamoskoordinátor (MOL Rt., KTÁ, Szolnok).

Az alkalmazott rövidítések:

MOL Rt. – Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársaság

KTÁ – Kutatás-Termelési Ágazat

B. Ü. – Bányászati Üzem

OGIL – Olaj- és Gázipari Kutató Laboratórium

GOÜ – Gáz- és Olajszállító Üzem

A szerkesztésért felelős:
KASSAI LAJOS (a szerkesztőbizottság elnöke)

Bányászati és Kohászati Lapok

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET
lapja

Szerkesztőbizottság:

CSABA JÓZSEF dr., CSERI TIVADAR, KRISTÓF MIKLÓS dr.,
SZEGESI KÁROLY, UDVARDI GÉZA, VINCZE TAMÁS dr.

27. (127.) évf.

Különszám

1994. szeptember

Köszöntő

1993. október 29–30-án a MOL Rt. Kutatás-Termelési Ágazat megszervezte a FIATAL SZAKEMBEREK FÓRUMA című rendezvényt. Ezen az Ágazat 35 évnél nem idősebb felsőfokú végzettségű dolgozói részére kívántunk szakmai bemutatkozási és ismerkedési lehetőséget biztosítani.

Felhívásunkra 21 szerző 32 előadása érkezett be. A pályamunkák mindegyikét elfogadtuk.

A Siófokon megrendezett FÓRUM-on az előadókon kívül mintegy 100 érdeklődő – közöttük számosan az ágazat vezetői közül – jelent meg. Megnyitóként Subai József elnök-vezérigazgató és dr. Szalóki István vezérigazgató-helyettes üdvözölték a résztvevőket, és hangsúlyozták a fiatalok alkotókészségének fontosságát. Kiemelték, hogy a MOL Rt. vezetése számít a fiatal szakemberek munkájára, fontosnak tartja és támogatja szakmai munkájukat.

Az előadó fiatalok nagy érdeklődés mellett felelősségteljesen és felkészülten tartották meg előadásukat, azokat kiegészítések, kérdések és hatékony szakmai vita követte.

A legjobb előadások és előadók – az előzetes kiírásnak megfelelően – díjazásban részesültek. A dolgozatokat két-két ismert szakember bírálta, majd a díjak odaítéléséről az alábbi összetételű szakmai zsűri döntött.

Elnök: Dr. Kristóf Miklós

Tagok: Dr. Kriston József
Dr. Pápay József
Dr. Valastyán Pál

A 60 000 Ft-os I. díjat kapták az alábbiak:

Magyar Imre OGIL geológiai vizsgálati főosztály
Puskás Sándor Műszaki Fejlesztési Igazgatóság
Molnár Tamás GOÜ Gellénházi Üzem

40 000 Ft-os II. díjat kapott:

Varga Tibor–Szűcs György Termelés-Szállítási Igazgatóság
Fehér Pál–Pomázi Lajos Fejl. –Ber./Műsz. Fejl. Igazgatóság
Holoda Attila–Tornyai László Hajdúszoboszlói Bányászati Üzem

20 000 Ft-os III. díjat kapott:

Kiss Balázs OGIL szedimentológiai főosztály
Lendvai Zoltán Nagykanizsai Bányászati Üzem
Dr. Teszár László Jogi önálló osztály

Előadói díjban részesültek:

Magyar Imre
Molnár Zsolt

A résztvevők mindegyike emléklapot kapott, és átadtuk részükre az írásos értékeléseket is.

A rendkívül jó hangulatú rendezvényen volt alkalom az összes pályamunka tanulmányozására és a kevés szabad időben egyéni ismerkedésre, kapcsolatok építésére. A rendezvény szervezői a MOL Rt. Kutatás-Termelési Ágazat személyügyi és műszaki fejlesztési igazgatóságainak dolgozói voltak.

Köszönetet mondok az előadóknak a színvonalas pályamunkákért és az előadások megtartásáért, a bírálóknak lelkiismeretes munkájukért, a szervezőknek alapos tevékenységükért.

Nagyon remélem, hogy minden résztvevő kellemes emlékeket tartott meg magának a FIATAL SZAKEMBEREK FÓRUMA-ról, amelyet terveink szerint 1995-ben újra megrendezünk. Ezúton is kérem fiataljainkat a felkészülésre, az előkészületek megtételére.

E gondolatok jegyében ajánlom az olvasó szíves figyelmébe az előadások alapján készült cikkeket. Egyúttal megköszönöm Kassai Lajos, Cseri Tivadar, Szegesi Károly és Udvardi Géza szerkesztői munkáját.

Jó szerencsét!

Dr. Kristóf Miklós

A Tiszántúl pannóniai puhatestű-együtteseinek és rétegtani értelmezésük

MAGYAR IMRE

ETO: 56:551.7 (439)

A felső miocén Pannon-tó különböző vízmélységű élőhelyein az endemikus puhatestűek különböző csoportjai éltek. Ezek azonosítása együttes őslénytani, szedimentológiai és szeizmikus sztratigráfiai módszerekkel történt. A különböző korú ősmaradványok egymásutánjának, illetve a bezáró kőzetek korának meghatározása az evolúciós kapcsolatok felismerésén alapul. A különböző korú puhatestűek földrajzi elterjedése tükrözi a progradáció irányát és gyorsaságát.

1. Bevezetés

A Pannon-tó endemikus molluszkafaunáját a múlt század közepe óta tanulmányozzák a Kárpát-medence paleontológusai. A huszas évektől megszorodó szénhidrogén-kutató mélyfúrásokkal túlnyomórészt a korábban ismertektől eltérő fáciesű anyag került a felszínre, és ez ahelyett, hogy megoldotta volna a korrelációs problémákat, inkább tovább bonyolította őket (vö. Sümeghy 1939, Strausz 1941, Stevanovic 1951, Papp 1953, Bartha 1971, Széles 1971a, Korpásné 1987).

Munkám célja az volt, hogy a Tiszántúl területére a szedimentológia, a szeizmikus sztratigráfia, a magnetosztratigráfia, a litosztratigráfia és a kronosztratigráfia eredményeivel összhangban álló biosztratigráfiai értelmezést adjak. Ezért megvizsgáltam és egységes szempontok alapján újrahátároztam mindazokat az elérhető ősmaradványokat, amelyeket tiszántúli – túlnyomórészt szénhidrogén-kutató – mélyfúrásokból hoztak a felszínre (kb. 650 mintáról van szó). A kor meghatározását, illetve a kor szerinti tagolást egy-egy fáciesen belül a molluszkák evolúciójára alapozva próbáltam véghezvinni, hogy amennyire lehetséges, kiküszöböljem a fáciesváltozások téves értelmezéséből eredő hibákat.

A tiszántúli anyag vizsgálata alapján a környező országokban jelenleg használt regionális emelet- és alemelet-fogalmak némelyike újrahátározásra szorul. Ezért dolgozatomban a „pannóniai” emeletnevet, illetve az alsó és felső pannon alemeleteket Lőrenthey (1900) értelmében használom, azaz pannon korszakon azt az időt értem, amelyben az endemikus faunájú Pannon-tó (tengeri eredetű puhatestűekkel) létezett.

2. A Pannon-tó

Mintegy 12 millió évvel ezelőtt, a pannon korszak kezdetén a Pannon-medence víztömege elveszítette közvetlen kapcsola-

tát a Paratethys egyéb részeivel, és brakvízű (csökkentsósvízű) tóvá alakult. Ezt az eseményt a tó élővilágának hirtelen elszegegyedése jelzi. A következő 7-8 millió évben azonban gyors endemikus evolúció zajlott a medencében.

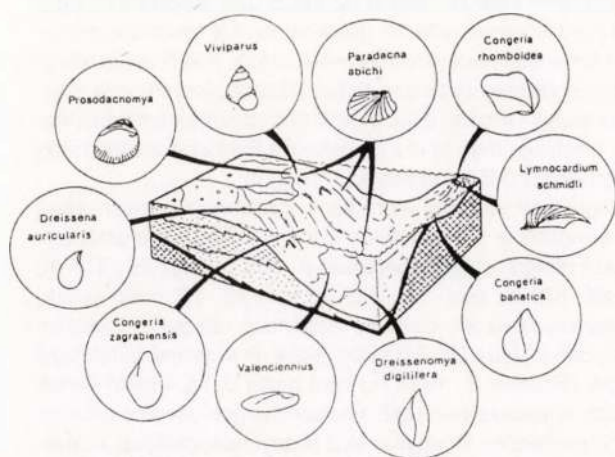
A tiszántúli mélymedencék sokáig éhező üledékgyűjtők voltak. A pannon elejére itt nagy vízmélységek alakultak ki, és hosszú időn át rendkívül kondenzált üledékképződés folyt. A Tiszántúl feltöltődésére a peremi üledékgyűjtők feltöltődése után került sor. Maga a folyamat nem a vízben lebegtetett hordalék lassú és egyenletes kiülepedésével, nem vízszintes üledékrétegek egymásra településével folyt, hanem – a nagy reliéfkülönbség és a kis távolság következtében – a folyóvizek drámai gyorsasággal „tolták” az üledéket északnyugat és északkelet felől a medencébe. Az üledékgyűjtő peremén meredek deltamorfológia alakult ki (Bérczi et Phillips 1985, Juhász 1991). A progradáció során az egyes környezetek (fáciestípusok) dél felé vándoroltak, míg a mélyvízi üledékképződés egyre kisebb területre szorult vissza. Így, időben eltolódva vált uralkodóvá a Tiszántúlon a folyóvízi, édesvízi-tavi üledékképződés a miocén végére és a pliocén elejére. A Tiszántúl vízborítottsága valamikor a felső pannonban érte el maximumát, de a teljes Tiszántúlt a pannonban soha nem borította összefüggő vízfelület. Amikor a transzgresszió elárasztotta a déli hátságokat, északon már folyóvízi üledékképződés folyt.

A gyakori vízszintingadozások ellenére a medence feltöltődése egyirányú folyamat volt, a medenceperemek felől a medence belseje felé haladt előre (depocenter shift). Ennek megfelelően a molluszkák kora és földrajzi elterjedése között szoros összefüggés áll fenn: minél fiatalabb egy forma, annál inkább a medence belsejére korlátozódik. Ez az összefüggés rétegtani célokra felhasználható.

3. A különböző környezetek puhatestű-együtteseinek és rétegtani értékelésük

A pannon puhatestűek endemizmusa és kihalása megnehezíti őskörnyezeti értékelésüket. Ezért találtuk fontosnak, hogy megvizsgáljuk a pannon molluszkák eloszlását a szeizmikus, illetve karotázsszelvényen azonosított fáciesek között (Pogácsás et al. 1990; Juhász et Magyar in press).

Míg a felszíni és kis mélységű fúrási anyagokon végzett paleoökológiai vizsgálatok a sótartalom-változásokat helyezték előtérbe (Bartha 1971, Korpásné 1983), a tiszántúli medence-részben a molluszkák elterjedését meghatározó legfontosabb tényezőnek a vízmélység mutatkozik (1. ábra). A sótartalom-



1. ábra. A Pannon-tó üledékképződési környezeteinek néhány jellemző puhatestűje az Alföldön (Juhász et Magyar in press)

különbségek hatása csak a legsekélyebb vízi környezetekben, a deltaháttér és deltasíkság folyóvízi és mocsári fáciesében nyilvánvaló.

Sekély, abráziós parti környezet

A Battonya-Pusztaföldvári-hátság és az Algyői gerinc területén a pannon rétegsor transzgresszív, abráziós parti durvatörmelékes összlettel (Békési Formáció) kezdődik. Erre nagyméretű, vastag héjú kagylók jellemzők (*Lymnocardium schmidti* (M. Hörnes), *L. hungaricum* (M. Hörnes), *L. cf. majeri* (M. Hörnes), *Lymnocardium cristagalli* (Roth), *L. cf. banaticum* (Fuchs), *L. cf. pensilii* (Fuchs), *Dreissena* sp., *Congeria rhomboidea* M. Hörnes, *Congeria cf. balatonica* Partsch, *Congeria triangularis* Partsch, *C. cf. unguilacaprae* Münster); a csigák meglehetősen ritkák.

A battonyai fauna alsó pannonba, vagy a felső pannon alsó részébe sorolását (Széles 1971a) az evolúciós kapcsolatok figyelembevételével kizárja (Szónoky et al. 1992). A ferencszállási és kiszombori fauna a Balaton környéki *Congeria balatonica* és *Congeria triangularis* együttesekhez hasonlít, tehát némileg idősebb lehet, mint a battonyai (de mindenképpen felső pannon).

Mélyvízi környezet

A Pannon-tó endemikus puhatestűi közül csak nagyon kevés forma tudott alkalmazkodni az esetenként több száz méteres vízmélységhez és az oxigénszegény környezethez. Belőlük alakult ki az az alacsony diverzitású, perzisztens együttes (Széles 1971b, Magyar 1991), amely az egész Pannon-medence mélyvízi üledékeit jellemzi. Az együttest kicsi vagy közepes méretű, vékony héjú Cardidaek: *Paradacna abichi* (R. Hörnes), *Paradacna lenzi* (R. Hörnes), „Pontalmyra” *otiophora* (Brusina) és Dreissenidaek: *Dreissenomya digitifera* (Andrusov), *Congeria* sp. (a *Modioliformes* Andrusov csoportból) jellemzik, esetenként tődös csigákkal (*Valenciennius*, „*Radix*”, *Planorbidaek*).

A mélyvízi együttes a nyíltvízi márgákön kívül jellemző a turbiditék (Szolnoki Formáció) háttérszedimentációval képződött finomszemű üledékeire (az áthalmozott homokkő rétegek faunamentesek), és a deltalejtő mélyebb üledékeire (Algyői Formáció) is. Ez a mélyvízi fácieszóna megfelel a Magyarországon hagyományosan „alsó pannonnak” tekintett összletnek.

A környező országokban, továbbá a Dáciai- és fekete-tengeri medencékben alsó pontusinak tartják a fenti mélyvízi együttest. A tisztántúli molluszkák vizsgálata alapján ez helytelen. Battonyán pl. a Stevanovic által definiált emeletek fordított sorrendben jelentkeznek, azaz felső pontusi fauna fölött – a víz mélyülésével – pannon s. str., majd alsó pontusi települ, ami nyilvánvaló képtelenség.

Milyen korúak tehát a mélyvízi fácies puhatestűi?

A *Paradacna abichi* a tisztántúli mélymedencék területén rendszeresen a legkorábbi pannon puhatestűként fordul elő. A hasonlóság alapján elképzelhető, hogy valamelyik szarmata mélyvízi „*Cardium*tól” (*C. gleichenbergense*, *C. suessi*, *C. pestis*) származik. A battonyai rétegsorban *Congeria rhomboidea* fauna fölött található, tehát a mélyvízi fáciesben a pannon végéig megvan.

A *Dreissenomya digitifera* Stevanovic (1990a) szerint az alsó pontusira korlátozódik. Korpásné (személyes közlés) ellenben megtalálta a *Kaskantyú-2*. fúrás 1010 méterében, csaknem 200 m-rel az 5. mágneses anomália teteje (8,9 millió év) alatt (Elston et al. 1990). Ezzel bizonyítottan tekinthetjük, hogy a *Paradacna abichi*hez hasonlóan már az alsó pannonban élt. Battonyán szintén megvan a *Congeria rhomboidea* fauna fölött, tehát felfelé sem korlátozódik az „alsó pontusira”.

Hasonló a helyzet a *Valenciennius*okkal, amelyek kialakulását a pontusi elejére helyezi Taktakisvili (1967) és Stevanovic (1990b). A magyarországi, szilágysági és bánági alsó pannonból ismert előfordulásokat (Halaváts 1886, Szádeczky 1938, Strausz 1951, Chivu et al. 1966, Korpásné 1981) vagy átsorolják a pontusiba, vagy tudomást sem vesznek róluk – pedig szifonális redővel bíró valódi *Valenciennius*okról van szó!

A „Pontalmyra” *otiophora*t szintén kizárólag pontusi fajnak tartja Stevanovic (1990b). Strausz és Széles rendszerint *Lymnocardium desertum*nak határozták, pedig nem azonos az alsó pannon „Pontalmyra” *desertával*. (Ez utóbbival a Tiszántúlon sehol sem találkoztam). A „Pontalmyra” *otiophora* is előfordul a hazai alsó pannonban (Korpásné 1981).

A mélyvízi formák többsége tehát már az alsó pannonban megjelent, és a Tiszántúlon csak a mélyvízi üledékképződési környezettel együtt tűnt el a felső pannonban. Amikor kapcsolat létesült a Pannon-medence és a Dáciai-medence között (a fekete-tengeri pontusi elején), ez a molluszkae együttes a fajok feltűnő morfológiai változása nélkül a Dáciai-medencén keresztül az egész Keleti-Paratethysben elterjedt. A mélyvízi fácies biosztratigiáailag egyelőre nem tudjuk tagolni.

Deltalejtő

A deltalejtő üledékek felső részén már megjelennek a *Lymnocardium*ok (*L. majeri* és *alakköre*) és a nagy *Congeriák* (*C. czjzeki* M. Hörnes, *C. zagrabiensis* Brusina, *C. croatica* Brusina), továbbá *Caladacna steindachneri* (Brusina), *Pteradacna pterophora* (Brusina), *Dreissenák* és különféle csigák is.

A deltalejtő felső része, a deltafront és a deltasíkság mélyebb

vízben képződött (Paradacnás) üledékei adják azt a fácieszónát, amelyet Széles (1966, 1971a) „átmeneti szintnek”, „Felső Abichi- szintnek” nevezett, és amelyet önálló biosztratigráfiai egységnek tekintett („alsó és felső pannon fajok keveredése”). Ennek a „keveredésnek” azonban elsődlegesen ökológiai, alárendelten pedig tafonómiai okai vannak.

A deltalejtő felső részére jellemző puhatestűek közül a biosztratigráfiai tagolásra elsősorban a *Congerina czjzeki*-C. *zagrabiensis* és a *Lymnocardium winkleri* (Halaváts)-L. majeri alakok jöhetnek számításba.

A C. *zagrabiensis*nek a C. *czjzeki*től való származását általában mindenki elfogadja. A C. *zagrabiensis* a felső pannon elején bukkan fel először (8-9 millió éve). A Tiszántúlon típusos C. *czjzeki*t csak Hajdúszoboszló környékén (Hsz-26., 1085 m; Hsz-61., 986 m; Hsz-62., 1000 m; Hsz- 79., 1000 m; Bam-1., 2052 m) találtunk, a C. *zagrabiensis* pedig csak ettől délnyugatra eső területeken (pl. *Nagyiván-2.*, 886 és 931 m; *Karcag-8.*, 1160 m) van meg.

A *Lymnocardium majeri* faj minden bizonnyal L. *winkleri* (Halaváts) utóda. A Tiszántúlon L. aff. *winkleri*t a *Hajdúnánás-2.* fúrás 1176 m-ében találtunk, L. *majeri*t pedig – a bazális konglomerátumon kívül – a *Tótkomlós Kelet-4.* fúrás 1551 és a *Kunszentmárton-2.* fúrás 2139 méterében.

Deltafront és deltasíkság

A deltafront és a deltasíkság változatos üledékképződési környezetekben különböző, aránylag magas diverzitású, tengeri eredetű és édesvízi formákból álló együttesek éltek. Helyenként összefogazódva, vagy egymás fölött ismétlődve fordulnak elő a nyíltvízi, partközeli és mocsári biofáciesek (Magyar et Révész 1976, Révész 1980).

A deltafront homokos aljzatán *Dreissenák*, *Pseudocatillusok*, *Lymnocardiumok* éltek. A finomszemű aljzaton is gyakori volt a *Caladacna steindachneri* és a *Lymnocardium ochetophorum* (Brusina).

A deltasíkságon, a szárazföld irányában egyre gyakoribbak a csigák és ritkábbak a *Paradacnák*, a nagy *Congeriak* helyett kisebb *Dreissenák*, a *Lymnocardiumok* helyett *Prosodacnomyák* jellemzők. Az édesvízi formák (*Anodonta*, *Unio*, *Viviparus*, *Theodoxus* stb.) aránya fokozatosan növekszik.

A deltasíkság üledékekben alsó pannon faunát a Tiszántúlon nem találtam. Az irodalom is csak egyetlen helyről, a *Tisztaberek-1.* fúrásból említ sekélyvízi alsó pannon formákat (Süsmeghy in Schmidt 1939). Sajnos, ez az anyag elveszett. A leírás alapján a biofáciesek sorrendje azonban ugyanolyannak látszik, mint a Tiszántúli délebbi részein: 400 és 700 m között édesvízi és szárazföldi formák voltak jellemzők (?*Viviparus* sp., *Helix* sp., *Lithoglyphus* sp. stb.). 966 és 1266 m között (tehát a pannon talpáig) mélyvízi formák kerültek elő (*Congerina banatica*, „*Lymnocardium*” *syriense*, „*Lymnocardium*” *lenzi* stb.). A mélyvízi és édesvízi formák közötti kb. 250 m-ben (deltasíkság üledékek?) „*Melania*” *escherit*, *Melanopsis vindobonensis*, *Melanopsis pygmaea*t, *Melanopsis boueii*, *Congerina subglobosát* talált Süsmeghy.

A sekélyvízi fácieszóna a fenti adattól eltekintve a Tiszántúlon mindenütt felső pannon korú. A felső pannonon belüli biosztratigráfiai tagoláshoz dunántúli megfigyeléseink eredményeit használjuk fel. Kötőse környéki feltárások molluskafaunájának

vizsgálatakor kiderült, hogy a *Lymnocardium decorum* (Fuchs) és *Prosodacnomya vutskitsi* (Brusina) fajokat fokozatos morfológiai átmenetet mutató formák kötik össze. A lelőhelyek rétegtani sorrendjének tisztázása és faciológiai egyveretősége alapján az észlelt változás csakis evolúciós folyamatként értelmezhető, amely egyidejű és megfigyelhető a Pannon-medence más térségeiben is (Müller et Magyar 1992a,b).

Magnetosztratigráfiai koradatok szeizmikus szelvényeken való követésével a Tiszántúlon *Lymnocardium decorum*ot tartalmazó rétegek (*Hajdúszoboszló-9.*, 968 m; *Hsz-25.*, 917 m; *Hsz-28.*, 878 m; *Hsz- 78.*, 885 m) kora kb. 7,7 millió évnek, *Prosodacnomya* aff. *dainelli*t tartalmazó rétegek (*Hajdúszoboszló-1.*, 546 m) kora kb. 7,0 millió évnek, P. *vutskitsi*t tartalmazó rétegek (*Szarvas-2.*, 1884 m) kora pedig 6,0-6,4 millió évnek adódott. A módszerben rejlő hibalehetőségek ellenére ezek az adatok meglepően jól egyeznek a tihanyi radiometrikus kormérési eredményekkel: itt ugyanis a *Prosodacnomya carbonifera*tartalmú aleuritlencsét közbefogó bazalt K-Ar kora kb. 7,5 millió évnek bizonyult (Müller et Magyar 1992b).

4. A biosztratigráfiai egységek korrelációja

Fizikai (mágneses és radiometrikus) koradatok szeizmikus reflexiók mentén való követése alapján a Tiszántúlon a legidősebb formák a tipikus mélyvízi együttes elemei (elsősorban a *Paradacna abichi*), ez a „legidősebb” azonban legfeljebb 7,7 millió évesnél idősebbet jelent, az alsó pannonból tehát nincsenek, vagy ritkák és nehezen értékelhetők a leletek. A származata-pannon folyamatos üledékképződés ősmaradványokkal a Tiszántúlon egyelőre nem bizonyítható, ilyen következtetésre csak más megfontolások alapján lehet jutni (Mucsi et Révész 1975, Bérczi 1988).

A tiszántúli pannon puhatestűek biosztratigráfiáját a fentiekben több fácieszónára osztva tárgyaltuk. A különböző egységek korrelációját a 2. ábra szemlélteti. A vízszintes skálán a millió években kifejezett kort tüntettük fel. A 10-10,5 millió évnél idősebb pannon üledékek a Tiszántúli jelentős részén hiányoznak, ahol pedig valószínűleg megvannak, ott azonosításukhoz nincs elegendő mágneses és radiometrikus koradat. A puhatestű-maradványok sehol nem bizonyítanak legelső pannon kort.

A függőleges skálán az egykori vízmélységet tüntettük fel. A

vízmélység környezet	KOR					
	alsó pannon		felső pannon			
m	10	9	8	7	6	5 millió év
littorális	C. <i>subglobosa</i> M. <i>pygmaea</i>		L. <i>decorum</i>		Prosodacnomya	
szub- littorális	C. <i>czjzeki</i> L. aff. <i>winkleri</i>		Congeria <i>zagrabiensis</i> <i>Lymnocardium majeri</i>			
mélyvízi	? Paradacna abichi ? Dreissenomya digitifera ? Valenciennius					
500						

2. ábra. A különböző környezetekre (vízmélységekre) jellemző puhatestű-együttesek rétegtani tagolása és korrelációja

számokkal megadott mélységértékek (logaritmusos skála) természetesen csak hozzávetőleges becslésen alapulnak. A litorális környezet nagyjából a deltasíkságnak és a deltafrontnak, a szublitorális a deltalejtő tetejének, a mélyvízi az ennél mélyebb régióknak felel meg. Ez utóbbi a skálán megadott 500 méternél jóval nagyobb mélységeket is jelenthetett. Az egyes fácieseken belül nagyrészt egymással leszármazási kapcsolatban álló puhatestű formákat tüntettünk fel az idő függvényében.

Az egyes formák kora és földrajzi elterjedése közti összefüggésre is rámutattunk. Az időszintvonalak medencebelső (azaz dél) felé dőlését igazolja az a biosztratigráfiai megfigyelés, hogy az alsó-felső pannon határ a Tiszántúl északi részén a deltasíkság fáciesben, a Hajdúságban már a deltalejtő fáciesben húzódik, a déli hátságok pannon rétegsora pedig már teljes egészében a felső pannonba tartozik (3. ábra).

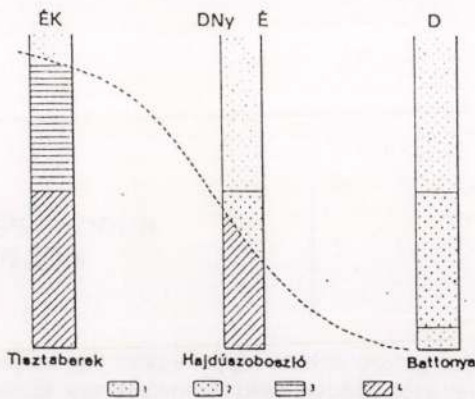
5. Összefoglalás

Az alföldi pannonban korábban megvont biosztratigráfiai határok többsége csupán fácieshatárnak bizonyult, ezért egy új sztratigráfiai értelmezéshez a fáciesviszonyok változását is figyelembe kellett venni. A Tiszántúlon a jellegzetes pannon puhatestű-együttesek kialakulását és elterjedését elsősorban a vízmélység határozta meg.

A déli hátságokon durvatörmelék rétegekkel kezdődő pannon rétegsor faunája felső pannon korú, a leggazdagabb lelőhelyen (Battonya) a felső pannon felső részébe tartozik.

A csupán néhány fajjal jellemezhető mélyvízi (kb. 50–1000 méteres egykori mélységben élt) molluszkagyüttes perzisztens formákból állt, amelyek már az alsó pannonban is éltek, és csak a pannon végén, a mélyvízi üledékképződési környezettel együtt tűntek el a Tiszántúlról.

A sekélyvízi környezetek többféle molluszkagyüttesnek adtak otthont, amelyek a gyakori vízszintingadozások következtében a mai szelvényekben sokszor egymás fölött, illetve mellett, váltakozva fordulnak elő. Mind a medence belsejében, mind annak peremén, a középhegységek lábánál kimutatható, hogy a – döntően déli irányú – progradáció következményeként az egyes fáciesövek ősmaradványai a medence belseje felé egyre fiatalabbak. Magnetosztatigráfiai koradatok szeizmikus szelvényeken való követése is alátámasztja, hogy a Tiszántúl déli és



3. ábra. Az alsó és felső pannon határának leegyszerűsített helyzete a Tiszántúlon. 1 sekélyvízi felső pannon; 2 mélyvízi felső pannon; 3 sekélyvízi alsó pannon; 4 mélyvízi alsó pannon

középső részén az alsó pannon üledékek rendkívül kondenzáltak, illetve helyenként hiányzanak. Egyértelműen alsó pannon molluszkákát csak Hajdúszoboszló-Hajdúnánás térségében, illetve – az irodalom alapján – a tisztabereki fúrásban találtam. Az alsó-felső pannon határ ezek alapján a Tiszántúl északi részén a deltasíkság fáciesben, a Hajdúságban már deltalejtő fáciesben, délebbre a mélyvízi fáciesben húzódik, és a déli hátságoktól északra kiemelkedik az aljzaton.

A volt Jugoszláviában (és egyes esetekben még a Dáciai- és fekete-tengeri medencékben is) az alsó pontusi (novorossien) és a felső pontusi (portaferrien) határát – tévesen – a mélyvízi és a sekélyebb vízi fáciesek határán húzzák meg. Ennek a két elemetnek a mélyvízi fáciesben való elkülönítése tehát nincs megoldva; a kizárólag a novorossienre jellemzőnek tartott *Dreissenomya digitifera*, akárcsak a *Paradacna abichi* és a *Congeria banatica* már a serbienben és még a portaferrienben is élt.

IRODALOM

- Bartha F. (1971): A magyarországi pannon biosztratigráfiai vizsgálata. In Góczán F. & Benkő J. (eds.): A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai, 9–172. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Bérczi I. (1988): Preliminary sedimentological investigation of a Neogene depression in the Great Hungarian Plain. In L.H. Royden & Horváth F. (eds.): The Pannonian Basin. A study in basin evolution. AAPG Memoir 45, 107–116.
- Bérczi I. & Phillips, R.L. (1985): Processes and depositional environments within Neogene deltaic-lacustrine sediments, Pannonian Basin, Southeastern Hungary. – Geophysical Transactions, 31, 71–87.
- Chivu, M., Valeria, G., Enache, G., Isac, D. & Margarit, E. (1966): Contribuții la stratigrafia neogenului din bazinul Silvaniei. – *Dari de seama ale sedintelor*, 52, 239–254.
- Elston, D.P., Lantos M., & Hámor T. (1990): Az Alföld pannóniai (s.l.) képződményeinek magnetosztatigráfiája. – A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1988. évről, 109–134.
- Halaváts Gy. (1886): Őslénytani adatok Délmagyarország neogén korú üledékei faunájának ismeretéhez. II-V. – A magyar királyi Földtani Intézet Évkönyve, 8, 119–135.
- Juhász Gy. (1991): Lithostratigraphical and sedimentological framework of the Pannonian (s.l.) sedimentary sequence in the Hungarian Plain (Alföld), Eastern Hungary. – *Acta Geologica Hungarica*, 34, 53–72.
- Juhász Gy. & Magyar I. (in press): A pannóniai (s.l.) litofáciesek és molluszkabiofáciesek jellemzése és korrelációja az Alföldön. – *Földtani Közönlöny*, 122.
- Korpásné Hódi M. (1981): A Vértes és a Gerecse nyugati előtere pannóniai mollusca biozónái. – A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1979. évről 465–476.
- Korpásné Hódi M. (1983): A Dunántúli-középhegység északi előtere pannóniai mollusca faunájának paleoökológiai és biosztratigráfiai vizsgálata. – A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve, 66, 1–141.
- Korpásné Hódi M. (1987): A magyarországi fiatal neogén képződmények korrelációs lehetőségei. – *Op.cit.* 69, 435–452.
- Lőrentey, I. (1900): Foraminiferen der Pannonischen Stufe Ungarns. – *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie*, 2, 99–107.
- Magyar I. (1991): Biostratigraphic revision of the Middle Pontian (Late Neogene) Battonya sequence, Pannonian basin (Hungary). – *Acta Geologica Hungarica*, 34, 73–79.
- Magyar L. & Révész I. (1976): Data on the classification of Pannonian sediments of the Algyő area. – *Acta Mineralogica-Petrographica*, 22, 267–283.
- Mucsi M. & Révész I. (1975): Neogene evolution of the southeastern

- part of the Great Hungarian Plain on the basis of sedimentological investigations. – Acta Mineralogica-Petrographica, 22, 29–49.
- Müller P. & Magyar I. (1992a): Continuous record of the evolution of lacustrine cardiid bivalves in the late Miocene Pannonian Lake. – Acta Palaeontologica Polonica, 36, 353–372.
- Müller P. & Magyar I. (1992b): A Prosodacnomyák rétegtani jelentősége a Kötöcse környéki pannóniai s.l. üledékekben. – Földtani Közönlöny, 122, 1–38.
- Papp, A. (1953): Die Molluskenfauna des Pannon im Wiener Becken. – Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 44, 85–222.
- Papp S. (1915): A Congeria spathulata Partsch és a Limnocardium pensilii Fuchs pannóniai-pontusi kővületek új előfordulása hazánkban. – Földtani Közönlöny, 45, 251–254.
- Pogácsás Gy., Müller P., & Magyar I. (1990): Seismo- and biostratigraphy of the Late Neogene deposits in Hungary. 9th Congress of Regional Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy, Abstracts, 271–272. Sabadell.
- Révész I. (1980): Az Algyő-2. telep földtani felépítése, üledékföldtani heterogenitása és ősföldrajzi viszonyai. – Földtani Közönlöny, 110, 512–539, Budapest.
- Schmidt E. R. (1939): A kincstár csonkamagyarországi szénhidrogénkutató mélyfúrásai. – A magyar királyi Földtani Intézet Évkönyve, 34, 1–267.
- Stevanovic, P.M. (1951): Pontische Stufe im engeren Sinne – Obere Congerienschichten Serbiens und der angrenzenden Gebiete. Serbische Akademie der Wissenschaften, Sonderausgabe 187, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse No.2, 1–351.
- Stevanovic, P.M. (1990a): Redefinition of the basal and top Pontian boundaries in the Pannonian basin of the Paratethys (on the basis of malacofauna). In P. Stevanovic, L.A. Nevesskaya, F. Marinescu, A. Sokac and Jámor A. (eds): Chronostratigraphie und Neostatotypen, Neogen der Westlichen („Zentrale“) Paratethys 8, Pontien, 40–44. Jazu and Sanu, Zagreb-Beograd.
- Stevanovic P.M. (1990b): Discussion on the Pontian in the Pannonian Basin of the Western („Central“) Paratethys. In P. Stevanovic, L.A. Nevesskaya, F. Marinescu, A. Sokac & Jámor A. (eds.): Chronostratigraphie und Neostatotypen, Neogen der Westliche („Zentrale“) Paratethys 8, Pontien, 31–38. Jazu and Sanu, Zagreb-Beograd.
- Strausz L. (1941): A Dunántúli pannon szintézise. – Földtani Közönlöny, 71, 220–237.
- Strausz L. (1951): Földtani vizsgálatok Kisbér és Tata környékén. Geologische Beobachtungen in der Umgebung von Kisbér und Tata (Transdanubien). Földtani Közönlöny, 81, 284,292.
- Sümeghy J. (1939): A Győri-medence, a Dunántúl és az Alföld pannóniai üledékeinek összefoglaló ismertetése. – A magyar királyi Földtani Intézet Évkönyve, 32, 67–254.
- Szádeczky-Kardoss E. (1938): Geologie der rumpfungarlandischen kleinen Tiefebene. – Mitteilungen der berg- und hüttenmannischen Abteilung, 10/2, 444 pp. Sopron.
- Széles M. (1966): Őslénytani adatok az alsó- és felsőpannon almeleletek elhatárolásához. – A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1964. évről, 559–568.
- Széles M. (1971a): A Nagyföld medencebeli pannon képződményei. In Góczán F. & Benkő J. (eds.): A magyarországi pannonkori képződmények kutatásai, 253–344, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Széles M. (1971b): Über die paläogeographischen und ökologischen Verhältnisse der pannonischen Beckenfazies. – Földtani Közönlöny, 101, 312–315.
- Szónoky M., Magyar I. & Müller P. (1992): A felső pannon partközeli képződmények előzetes biosztratigráfiai értékelése a Mecsek déli előterében. – Őslénytani Viták, 38, 27–30.
- Taktakivili, I.G. (1967): Isztoricseszkoje razvityije szemejsztva Valenchienniid. Mecnyiereba, Tbiliszi. 191 pp.

И. Мадьяр, дипл. геолог: Сообщества моллюсков в Паннонском бассейне и их стратиграфическая интерпретация /оценка/

В средах различной глубины Паннонского озера верхнего миоцена существовали различные группы эндогенных мяготелых. Их идентификация была проведена при помощи комплекса палеонтологических, седиментологических и сейсмическо-стратиграфических методов. Определение последовательности окаменелостей различного возраста и геологического возраста вмещающих пород основывается на распознавании эволюционных связей. Географическое распространение мяготелых различного возраста отражает направление и скорость размывания.

I. Magyar, Geologist.: Pannonian mollusc associations in the territory East of the river Tisza and their stratigraphic interpretation

According to sedimentological and seismic evidence, the Pannonian basin was filled by prograding delta systems in the Late Miocene. Mollusc associations of the different subenvironments of the delta are described and depocenter shift towards the interior of the basin (prevailing N to S) is monitored by molluscs. In the Northern part of Eastern Hungary Pannonian, while in the southern part Pontian sediments give the major part of the basin fill. The Pannonian-Pontian boundary, like other isochronous surfaces, dips towards the interior of the basin (generally to the south).

Kőzetmag-információs képeskönyv

ETO: 56:552:681.3:025.46

A dolgozat egy PC-környezetben működő információs rendszert mutat be. A rendszer a kőzetmagból származó, szöveg típusú információkat tartalmazza, valamint a magok, magrészek, csiszolatok, SEM-felvételek digitalizált képét. Könnyen kezelhető, használata lehetővé teszi, hogy a geológus a maghoz tartozó leíró jellegű információkat a

KURGYIS PÉTER –
KISS BALÁZS

hozzájuk tartozó látható képpel együtt egy helyen találja meg, így azok kódolás nélkül bármilyen szó, szókapcsolat szerint kereshetők. Így a felhasználó a könyvnek pontosan azokat az oldalait tudja lapról lapra tanulmányozni, amelyeken az általa megadott kulcsszó szerepel.

1. Bevezetés

A geológusok munkaidejük jelentős részét adat-, illetve információszerezéssel töltik. A vizsgálandó kőzettestek, tárolók minél pontosabb megismeréséhez, a geológiai modell felállításához nélkülözhetetlen a területen fúrt magok információtartalmának felhasználása, hiszen a földtani modell nem mondhat ellent a magok nyújtotta objektív valóságnak. Ezeket az információkat pedig egyrészt a kútkönyvekben dokumentált magleírások szolgáltatják, másrészt a geológus a magraktárban pontosíthatja, egészítheti ki ezeket (feltéve, hogy a keresett magokból, magrészekből talál még). A fenti folyamatot (információszerezés) könnyíti és gyorsítja meg az alábbiakban ismertetésre kerülő rendszer használata.

2. Előzmények

Egy mag, magrész bármilyen részletes leírása, annak akármilyen kódolása sem képes tudatunkban azt a vizuális képet visszaadni, amelyet azok valóságos képe mutat. Nem beszélve arról, hogy egy adott magrésztől két geológus legfeljebb hasonló, de semmiképpen sem azonos leírást készít. Mindezek tudatában könnyen belátható, hogy egy magleírásokra alapozott információs rendszer fotókkal illusztrálva válik valóságghév.

A MOL Rt. szolnoki magraktárának felépítésével szükségessé vált az algyői magraktár elköltöztetése. Ennek során a magok részbeni reambulálását végeztük el. Ez teremtett lehetőséget a meglévő anyag, magrészek azonosítás utáni vizuális rögzítésére. A végrehajtáshoz olyan szoftvert kellett keresnünk, amely egyrészt képes video-, vagy scannelt fotók képét rögzíteni, másrészt képes a megfelelő szöveges információkat a hozzájuk tartozó képekkel együtt könnyen kezelhető rendszerben tárolni. Anyagi lehetőségeink csak PC alapú megoldást tettek lehetővé.

3. Konfiguráció

A fenti követelmények és lehetőségek figyelembevételével az alábbi hardver-, illetve szoftverkörnyezetben íródik a könyv.

Hardverkövetelmények:

IBM AT kompatibilis számítógép

(486DX 33 MHz/256KB CACHE/8MB RAM)

Pineacle Magneto Optikai 300 Mbyte-os lemezajtó

Microeye 2C digitalizálókártya

Panasonic MS70 SVHS-C camcorder

HP IIC lapszkener

Szoftverkövetelmények:

MS DOS 5.0

MS Windows 3.1 – magyar változat

Microeye 2C Capture videoképdigitalizáló program

PictureBook 2.0 információrendszer-készítő program

Recognita 2.0

A magok ládaképeit, illetve a magrészekről készült felvételeket a videokamerán keresztül közvetlenül digitalizáljuk a Microeye digitalizálókártyával, a kártya saját 2C kiterjesztésű formátumban mint álló videoképeket. Ideiglenesen a képeket videoszalagon is megőrizzük. A digitalizált kép pakolt YUV (4:1:1 mintavételezés) formában van tárolva, amely a digitalizálókár-

tya saját video RAM-jából kerül a képernyőre, tehát nem egy VGA grafikus kártyáról. Egy teljes képernyő nagyságú kép kb. 430 kbyte.

A magleírások az MS Windows Notepad által rögzített TXT file-ok, akár szkennelés és szövegfelismerés útján is vittük be, amelyeket a PictureBook programmal stilizálunk. A térképek, vékonycsiszolat fotók, SEM-felvételek, a szelvényrészletek, s végső soron a magrészekről készült fotók is a scanneren keresztül BMP formátumban kerülnek a képeskönyvbe. A digitalizálókártya a Windows normál 640x480/256 színű üzemmódjában működik, így a könyv is abban készül.

4. A képeskönyv

Az információs rendszer elkészítésekor fokozott figyelmet fordítottunk arra, hogy az a felhasználók szempontjából egyszerű, könnyen kezelhető legyen. Használata valójában hasonlít egy könyv olvasásához. A lapozást az egérrel való kattintás helyettesíti. Egy adott lapról a lapon elhelyezett különböző téglalapok (objectek) útmutatása alapján juthatunk egy következő oldalra. Az adott oldalon található szöveges vagy képi információk is a megfelelő téglalpra való „kattintás” révén válnak láthatóvá. Az egérrel adott újabb jelzés az előhívott információt eltüntet a képernyőről.

4.1. Help

A fenti alcím a számítástechnikai gyakorlattól eltérően (ahol is egy adott program felhasználóját segíti a megfelelő utasítás kiválasztásában) geológiai segítséget jelent. E fejezet oldalai a különböző típusú kőzetek (törmelékes, magmás, metamorf, karbonátos, piroklasztos) rendszertanának, illetve nevezéktanának rövid kivonatát tartalmazzák. Napjainkban mind a tudományos, mind az ipari gyakorlat vonatkozásában egyre speciálisabb felkészültségű szakemberek dolgoznak. Éppen ezért vetődött fel az az igény, hogy a rendszer tartalmazzon egy „szakirodalmi” összeállítást, melyet a felhasználó a vizsgált mag, magleírás tanulmányozása közben, a rendszerből való kilépés nélkül tekinthet meg.

4.2. Struktúra, keresés

A képeskönyvben való „mozgás” két módon történhet. Egyrészt a tartalomjegyzékben feltüntetett fűrészekhez tartozó magok információit a tartalomjegyzék sorrendjében lapról lapra lehet megtekinteni. Másrészt a keresésfunkció révén egy – a felhasználó által – adott kulcsszó szerint pontosan azok az oldalak válnak láthatóvá, amelyeken az adott szó előfordul. Ez teszi lehetővé a felhasználó számára, hogy csak az adott feladat szempontjából fontos fűrészek magjainak információi kerüljenek a monitorra. Gyakorlatilag ez tehát azt jelenti, hogy adott esetben, például egy telep nevének megadása után pontosan azok az oldalak jelennek meg (azok a magok), amelyek az adott telep nevét tartalmazzák (az adott telepet harántolták).

4.3. Maginformációk

Egy adott fűrészhöz tartozó alapinformációs lapon az alábbi struktúrák (objectek) szerepelnek (1. ábra).

1. A mag helyzetére vonatkozó alapinformációk
 - kutatási terület,
 - fúrás,
 - magszám,
 - magnyereség,
 - kronostratigráfiai egység,
 - litostratigráfiai egység.
2. Szelvény, mely alatt a felhasználó a mag intervallumában a 200-as SP, ellenállás-, vagy Tg-szelvény digitalizált képét találja meg.
3. Ősmeradvány, mely a magban azonosított ősmeradványok felsorolását tartalmazza.
4. Térkép, mely alatt a fúrást és környezetét tartalmazó térkép digitalizált képe látható.
5. Magleírások, melyek magrészenként adják meg a részletes magleírást (2. ábra). Az 1., 2., 3. ládafeliratok mögött azok a ládafotók vannak, amelyekben az adott magrész van (3.a. ábra). A ládákon látható fekete nyilak jelzik azokat a mintákat, amelyekről a könyv részletfotó is tartalmaz (3.b. ábra). Rákattintva ezekre a nyilakra, a kiválasztott minta fotója kerül a képernyőre. A részletfotók kiválasztásánál arra törekedtünk, hogy készüljön fotó a szénhidrogén-tárolás, szedimentológiai, őslénytani, tektonikai vagy diagenetikus szempontból fontosnak vélt mintákról. A magrészhez tartozó vékony csiszolat leírása

1. ábra

Kutatási terület:	Kondoros
Fúrás:	Kond-ÉNY-1.
Mag:	3.
Mélység:	2656-2665 m
Magnyereség:	9 m
Kronostratigráfiai egység:	Alsópannóniai
Litosztratigráfiai egység:	Szolnoki

MAGLEÍRÁSOK:

- 3/1
- 3/2
- 3/3
- 3/4
- 3/5

SZELVÉNY1
SZELVÉNY2

ŐSMERADVÁNYOK

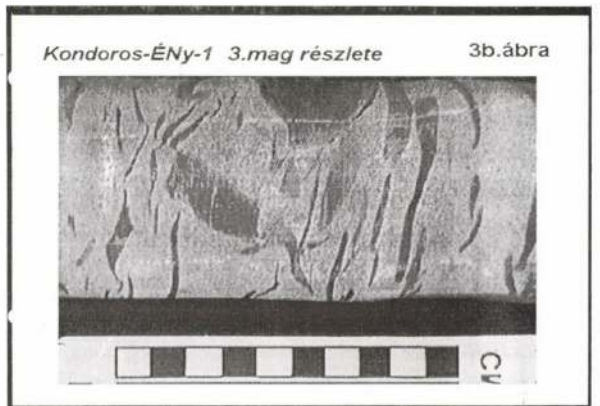
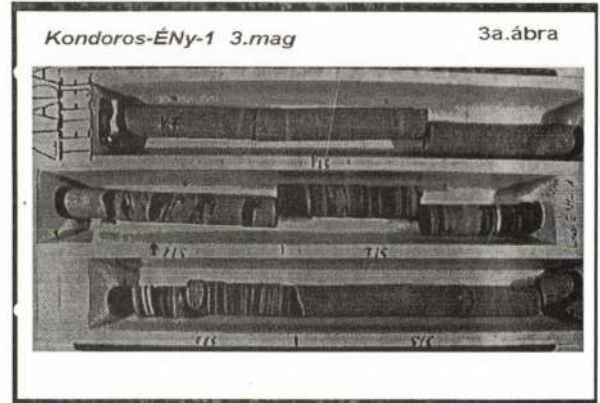
KERESÉS VÉGI VISSZA TOVÁBBI TARTALOM

2. ábra

3. Láda 2. Láda

A vékonycsiszolatban vertikális metszetben a csillám-pikkelyek párhuzamos rendezettsége irányított szövetet rajzol ki. A közet osztályozott, a feltárt szövetrészen az uralkodó szemcseméret apró-középszemcsés. A szemcsék közepesen koptatottak, szorosan illeszkednek és csak kevés pátos karbonát vált ki a szemcsék között. A törmelék szemcséket uralkodóan metamor kőzetek lepusztulási terméke adja. A szemcsék között sok hullámos kioltású, metamorf kvarc, mozaikos kvarcit, földpát (plagioklász mellett kálföldpát is), muszkovit, biotit, biotit atalakulásából keletkező klorit, és egyéb metamorf kőzettöredék jelenik meg. Gyakran figyelhetők meg mikritis-, és pátos-karbonátos kőzettöredékek is. Szórányosan apatit, cirkon, gránát és turmalin észlelhető. Karbonattartalom: 25,0%

KERESÉS VÉGI VISSZA TOVÁBBI TARTALOM



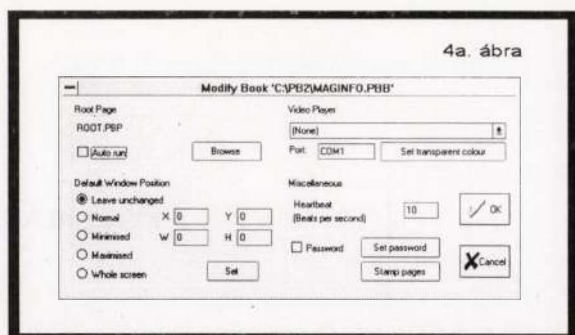
(adott esetben a vékony csiszolat fotója) is megtalálható a magleírás alatti, vékony csiszolat feliratú téglalap (object) mögött.

5. A képeskönyv készítése

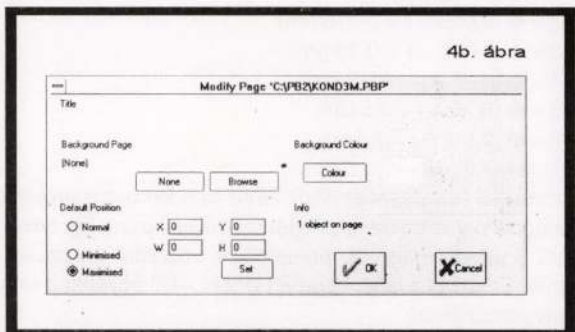
A könyv a Digithurst cég PictureBook programjával készül. A program egy multimédiás fejlesztőrendszer, amelyben igen kényelmes grafikus felületen keresztül készíthető a könyv. A programnak kétféle üzemmódja van. Az egyikben az elkészült alkalmazást csak megtekinteni lehet (futtatói mód), míg a másikban készíteni is lehet (szerkesztői mód). Rendszerünk mint egy hétköznapi értelemben vett könyv, melynek paraméterei a „Modify Book” ablakban állíthatók be (4.a. ábra), lapokból áll. Minden lap leírása egy-egy file-ban tárolódik, amely a szöveges és képi információt csak utalás szintjén tartalmazza. A lap paraméterek a „Modify Page” ablakban állíthatók (4.b. ábra). A lapon látható, illetve megjelenítendő szöveges és képi információk, valamint nyomógombok mint egy-egy objektum definiálódnak (4.c. ábra). Az objektumokhoz tartalmuktól függetlenül események rendelhetők. Az események az egérrel az objektumra kattintva hajtódnak végre, s ezáltal lehet

- „lapozgatni” a könyvben,
- egy lapon plusz információt megjeleníteni,
- a könyvben keresni.

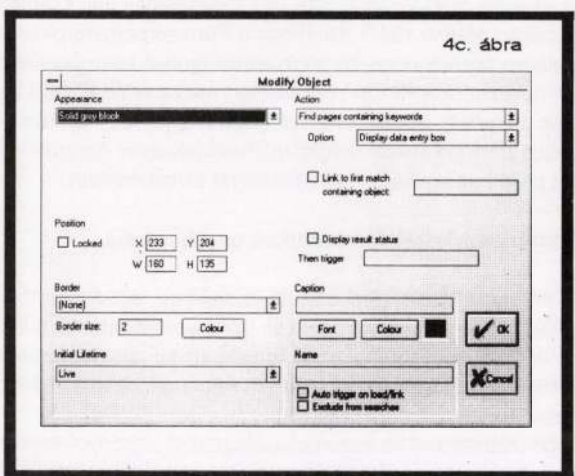
Így készül a könyv lapról lapra, amelyen meg kell határozni az összes lapon belüli, illetve lapok közötti események kapcsolatát. A digitalizált képek és a magleírások mint file-ok rendelőd-



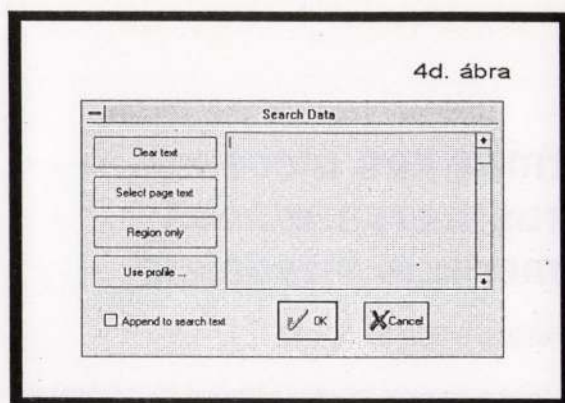
4a. ábra



4b. ábra



4c. ábra



4d. ábra

6. Eredmény

A rendszert 1992-ben indítottuk el, de jelenleg is fejlesztés alatt áll. A könyv az 1992 ősze óta fűrt magokat a teljes magnyereséggel tartalmazza, a korábbi magfűrésok rendszerbe illesztése a lehetőségek szerint folyamatosan történik. Az elmúlt másfél év alatt csaknem tizenötezer felvétel készült (kb. 6000 Mbyte).

7. Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki az OGIL Geológiai vizsgálati és a szedimentológiai és földtani feldolgozási főosztály geológusainak. Lelkes munkájuk eredménye a HELP alatti összeállítás; részt vettek a digitalizálandó magrészek kiválogatásában, megjegyzéseikkel, tanácsaikkal segítettek a képeskönyv megtervezésében. Köszönjük!

П. Курдыш, дипл. математик-Б. Киш, дипл. математик:
Картинная книга с информацией о ядрах пород

В статье показывается информационная система, связанная с персональным компьютером. Книга содержит и информацию о ядровых материалах в текстовой форме, далее цифровые знаки /картины/ ядер, их ядер, их частей, шлифов и съёмки растровых электронных микроскопов /англ. сокр. SEM/. Она удобно обслуживается, с использованием которой геолог имеет возможность найти в одном месте информацию описывающего характера о ядрах вместе с относящейся к ней визуальной картиной. Таким образом их можно поискать по любому слову или сочетанию слов без кодировки. Таким образом, специалисту, пользующемуся с книгой представляется возможность изучать по листам именно те страницы книги, на которых фигурирует определенное им ключевое слово.

P. Kurgys, mathematician – B. Kiss, mathematician:
Picture-book of core sample information

The paper introduces an information system working in PC environment. The system includes text-type information from the core sample, as well as digitized representation of cores, core parts, thin cuts and SEM-records. The system is easy to manage and offers geologists a common source of descriptive information concerning the core sample and the related visual picture, permitting to search them without coding, by any word or combination of words. So the user can look into those very pages of the book, where the key word indicated by him is occurring.

nek hozzá az őket megjelenítő objektumokhoz. A szövegrészek formázása, fonttípus hozzárendelése az objektum definiálásakor történik.

Az irányított lapozás a lapok bal alsó sarkában található „keresés” gombbal történik (lásd az 1. ábra, 2. ábra bal alsó sarkát). A gombot megnyomva egy ablak jelenik meg (4.d. ábra), az ablakba a felhasználó számára lényeges kulcsszavak írhatók be, s a keresőprogram mindazokat a lapokat gyűjti össze, amelyekben a megadott szavak előfordulnak, legyenek azok a lapon akár rejtett objektumban is! Kereséshez előre definiált kulcsszóegyüttesek is használhatók mint profil file-ok. A kereső által gyűjtött lapok a „keresés” gomb feletti „>”, illetve „<” gombokkal lapozhatók.

Törmelékes üledékek pórusszerkezetének numerikus vizsgálata

KISS BALÁZS

ETO: 622.276:552.51.001.33

A pórusszerkezet numerikus adatainak kapcsolatát vizsgálja a szemcse-összetételei, közetfizikai és karbonátartalom-adatokkal, különbözőképpen diagenizált törmelékes üledékekben.

A vizsgálatok azt mutatták, hogy az átteresztőképesség értékét az algyói bázisitepeken a 2 μm -nél nagyobb pórustorkokon kapcsolódó porozitásmennyiség határozza meg. A porozitásnak ez a része kiemelt fontosságú mind a rezervoárgeológiai, mind a termeltetési feladatok megoldásához. A törmelékes olajtárolóinkban gyakran előforduló karbonátos cementáció legnagyobb mértékben éppen ezt a pórustartományt csökkenti. E folyamat alsó kritikus mértéke 0,075 μm .

1. Vizsgálati módszer, definíciók

A pórus a közetszemcsék között lévő térfogat elemi egysége. Két pórust egymástól az ún. pórustorok választ el, azaz a pórustorok a pórusok közötti legszűkebb keresztmetszet. A pórusszerkezet numerikus mérésének módja a pórusméret-eloszlás vizsgálata. Mérésekor a mintába minden irányból higanyt sajtolnak be (azaz a vizsgálat nem irányított). 2000 baros maximális besajtolási nyomással a 36,77 Å méretű pórustorok „mögötti” pórusok még feltárhatók.

Az értelmezéshez szükséges a pórusméret-eloszlási görbe jelentésének pontos megfogalmazása. Eszerint adott pórustorok-átmérőhöz tartozó kumulatív % azokat a pórusokat tartalmazza, amelyek az adott átmérőjű, vagy annál nagyobb pórustorkokon megközelíthetők.

Fenti definíció rávilágít arra, hogy az „adott pórustorok-átmérő”, illetve az ahhoz tartozó „porozitásmennyiség” rendkívül szoros kapcsolatban van egyrészt az átteresztőképességgel (hiszen a nagyobb pórustoroknak nagyobb az átbocsátóképessége), másrészt az effektív porozitással (mert része annak). Mind ebből az is következik, hogy a pórusméret-eloszlási görbe értelmezése lényegesen különbözik a szemcseeloszlás-vizsgálattól. Ugyanis amíg a szemcsegörbe mindig egységnyi tömegű közetmintára vonatkozik – emiatt a mérési eredmények azonnal összehasonlíthatóak –, addig a pórusméret-eloszlási görbe a porozitás eloszlását adja meg. Így az eloszlásgörbéhez mindig hozzá kell rendelni a porozitás értékét is, ezzel válnak a mérési eredmények összehasonlíthatóvá.

A pórusméret-eloszlási adatokat a numerikus kezelhetőség érdekében részintervallumokra célszerű bontani. Feldolgozásunkban az alábbi beosztást használjuk:

$$P1 = \Phi (r < 0,025 \mu\text{m})$$

$$P2 = \Phi (0,025 < r < 0,075 \mu\text{m})$$

$$P3 = \Phi (0,075 < r < 0,25 \mu\text{m})$$

$$P4 = \Phi (0,25 < r < 0,75 \mu\text{m})$$

$$P5 = \Phi (0,75 < r < 2,5 \mu\text{m})$$

$$P6 = \Phi (2,5 < r < 7,5 \mu\text{m})$$

$$P7 = \Phi (7,5 \mu\text{m} < r)$$

Az eredeti eloszlásadatokhoz tehát az adott pórustorokértékek mögötti porozitásmennyiséget rendeljük hozzá. Így például P7 a 7,5 μm -nél nagyobb pórustorok „mögötti” porozitással egyenlő. Ez azt is jelenti, hogy P1+P2+...+P7 egyenlő a teljes effektív porozitással.

A szakirodalom „kritikus” pórustorokméretként a 2 μm -t adja meg, amely érték felett létrejöhet a folyadékfázis mozgása. Ez alatt az érték alatt viszont csak gáz mozgásával kell számolni (Dercsényi, Mating 1987). Minthogy a 2 μm -es pórustorok sugár különleges jelentőséggel bír a folyadékmigráció szempontjából, külön bevezettük a P(1,87) paramétert (ez az érték közelíti legjobban a 2 μm -t), amely tehát a fentiek alapján az 1,87 μm -nél nagyobb pórustorkokon megközelíthető pórustér össz mennyiségét jelenti az egységnyi közettérfogat százalékában.

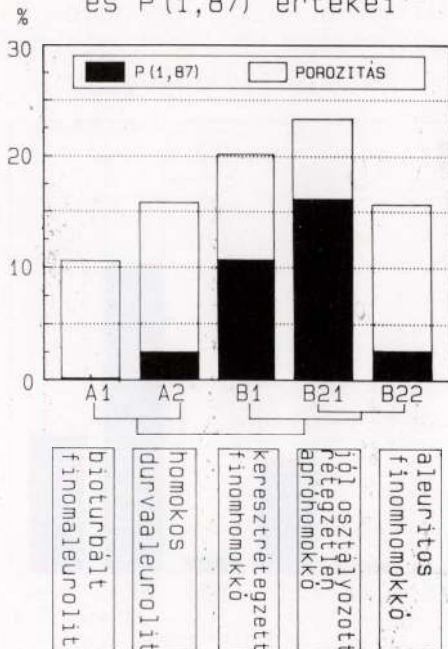
2. A pórusszerkezetek numerikus osztályozása

A pórusméret-eloszlási adatok fentiekben leírt átszámítása lehetőséget ad a különböző minták pórusszerkezetének numerikus összehasonlítására. Az alábbiakban az algyói bázisitepek 150 mintájára elvégzett eljárást, illetve annak eredményeit mutatjuk be.

A pórusszerkezet és a szemcse-összetételei viszonyok kapcsolatának meghatározására Q típusú klaszteranalízist használtunk, melyben bemenőadatként a P1,...,P7 értékek mellett a szemcse-összetételei paraméterek szerepeltek. Az eljárás a mintákat két fő csoportba sorolta (1. ábra). Az A csoport az ún. peliteket tartalmazza, az összes homokkő minta a B csoportba került. A pelitek pórusszerkezete tehát lényegesen különbözik a homokkövekéétől. Az eltérés a legkisebb és a legnagyobb pórustorok mögötti porozitásmennyiség tekintetében a leglátványosabb. Ez utóbbi határozza meg az átteresztőképességük közötti eltéréseket is. Az A1 csoportban a 0,92 mD átteresztőképesség a 2 μm -nél nagyobb pórustorok mögötti minimális (kb. 0,2%) porozitásmennyiség következménye. Ezzel szemben az A2 csoport lényegesen nagyobb átteresztőképessége (6,74 mD) a nagy pórustorok megjelenésének köszönhető. Ez utóbbi pedig egyértelműen a homokfrakciók mennyiségi növekedésének eredménye.

A nagy pórustorok „mögötti” porozitás mennyisége és az át-

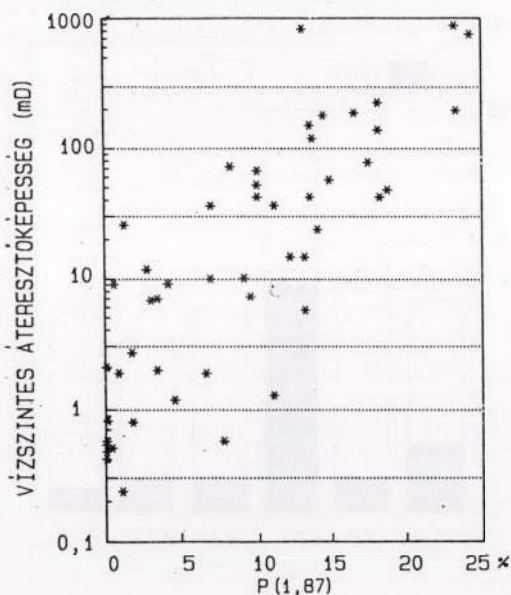
A mintaosztályok porozitás- és $P(1,87)$ értékei



1. ábra

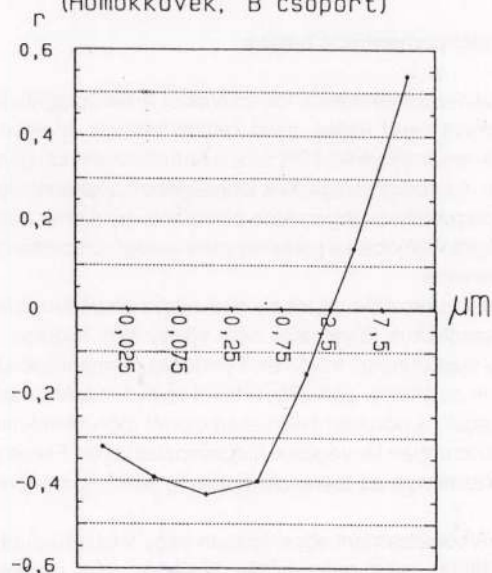
eresztőképesség közötti szoros kapcsolat a homokkövek vonatkozásában még látványosabb (2. ábra). A $P(1,87)$ érték növekedésének hatására az áteresztőképesség exponenciálisan nő (a skála logaritmikus).

A vízszintes áteresztőképesség a $P(1,87)$ függvényében (Homokkövek, B csoport)



2. ábra

A korrelációs együttható változása a pórusméret-kategóriák és az áteresztőképesség között (Homokkövek, B csoport)



3. ábra

A pórusméret-kategóriák és az áteresztőképesség korrelációs együtthatójának változása (3. ábra) pedig arra hívja fel a figyelmet, hogy az áteresztőképességet egyértelműen a $2 \mu\text{m}$ -nél nagyobb pórustörk mögötti porozitás determinálja a vizsgált mintákban. Ez az tehát, amiért mind a kutatás, mind a termelés vonatkozásában a porozitásnak ezt a részét kiemelt fontossággal kell kezelni.

A homokkövek csoportján (1. ábra B) belül három különböző mintaosztály vált azonosíthatóvá. Közülük a B21 csoport tartalmazza a legjobb kőzettudományi kondíciókkal bíró mintákat. A magleírások, illetve a magok részbeni reambulálása alapján a mintaosztály a jól osztályozott, rétegzetlen aprószemcsés homokkövet tartalmazza. A rendkívül magas áteresztőképesség (375 mD) kétségtelenül annak köszönhető, hogy a $2 \mu\text{m}$ -nél nagyobb pórustörk mögötti porozitás a teljes effektív porozitásnak több mint kétharmada, kb. 16%.

A B1 csoport átlagos porozitása kb. 3%-kal kisebb, áteresztőképessége csak hatoda a B21 csoporténak. A mintaosztály a rétegzett – elsősorban keresztrétegzett – homokkövet tartalmazza. A kőzettudományi kondíciók romlása minden bizonnyal a rétegzettség következménye, melynek eredménye a homokfrakciók mennyiségének csökkenése, ezzel együtt az aleuritok mennyiségének növekedése. A fő pórustörk-átmérő a $2,5\text{--}7,5 \mu\text{m}$ -es kategóriába csúszott le, a $2 \mu\text{m}$ -nél nagyobb pórustörk mögötti porozitás mennyisége pedig csaknem a felére csökkent.

A szemcse-összetételei adatokkal bővített osztályozás tehát alapvetően a mintákat két fő csoportba (homokkövek-aleuroitok) osztotta. Ez azt jelenti, hogy e két kőzettípus pórusszerkezetének numerikus adatai lényegesen, az eljárás számára felismerhetően különböznek. Ez a tény összhangban van a pelitek, illetve homokkövek eltérő tömörödési tulajdonságaival is (Szalay Á. 1981). A homokköveken belül feltárt pórus szerkezeti különbségek arra hívják fel a figyelmet, hogy egy tárolón belül az

eltérő szedimentológiai jegyekkel bíró homokkő-sorozatok tároltulajdonságai között [kiemelten a P(1,87) érték] lényeges különbségek vannak, melyek a termelhetőséget befolyásolhatják.

3. A kalcitcementáció hatása

A szinszedimentációs folyamatoktól a késődiagenetikus folyamatokig mind fizikai, mind kémiai hatások érvényesülnek, melyek eredményeként jött létre a homokkövek mai pórusszerkezete. Az eddigi vizsgálatok többségében a kompakció, illetve más diagenetikus folyamatok pórustérre gyakorolt hatásának vizsgálata valójában a porozitás mennyiségi változásának leírását jelentette.

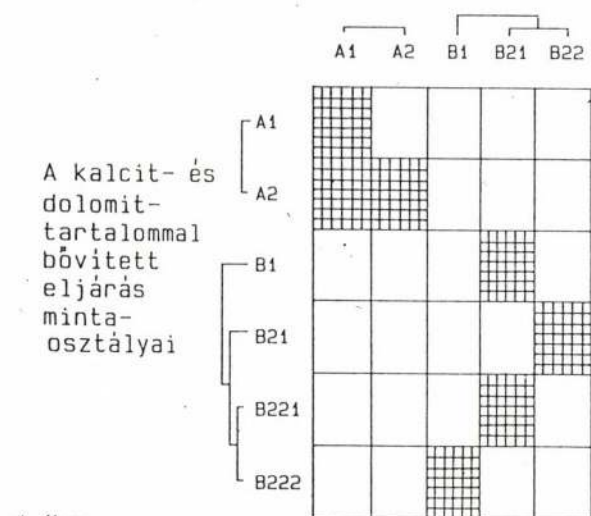
A natúr porozitás adatok elemzésével a pórustérben lejátszódó diagenetikus folyamatok nem követhetők nyomon. Az ún. kémiai diagenetikus folyamatok (oldódás, cementáció stb.) sok esetben az effektív porozitás értékét csak minimális mértékben módosítják, a pórustér belső szerkezetét (pórusstorokméret-eloszlás) azonban lényegesen megváltoztathatják. Ennek gyakori következménye az átteresztőképesség jelentős mértékű változása.

A karbonátcement egyenletesen vagy foltszerűen szétszórtva található, mint póruskitöltés, izoláltan, mint a konkréciók, vagy vékony laminák formájában. A kalcit szerepe a homokkövek cementációjában kiemelt jelentőségű. Mennyiségét a hazai gyakorlatban is rutinszerűen mérik. Az alábbiakban éppen arra keressük a választ, hogy a kalcit beépülése a pórustér belső struktúráját, ezzel együtt a „nagy” pórusok mennyiségét hogyan változtatja meg.

A 2. pontban vázolt Q típusú klaszterosztályozást hajtottuk végre, melyben most a pórusméret-kategóriák adatait a kalcit- és dolomittartalommal bővítettük. A dendrogramon lényegében

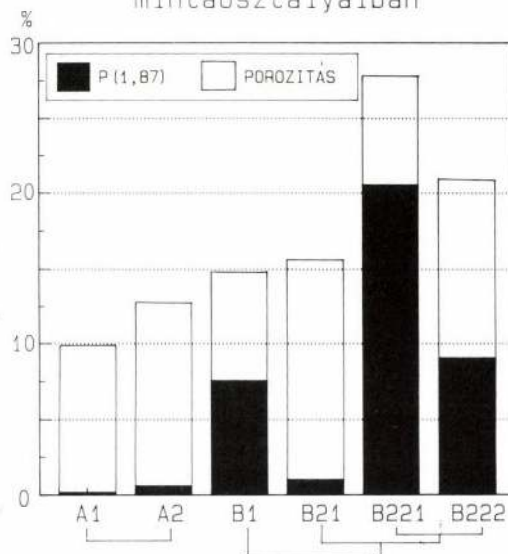
A szemcseösszetételi, ill. a karbonát-tartalom- adatokkal bővített eljárások mintaosztályai

A szemcseösszetételi adatokkal bővített eljárás mintaosztályai



4. ábra

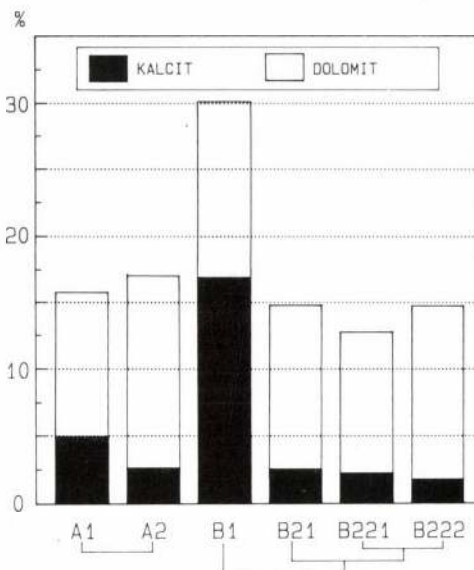
A porozitás és a P(1,87) értékei a kalcit-és dolomittartalommal bővített eljárás mintaosztályaiban



5. ábra

ugyanazok a mintaosztályok jelentek meg, mint a szemcseösszetételi adatokkal bővített eljárásban (4. ábra). Az aleurolitok, illetve a homokkőminták itt is különböző főcsoportokba kerültek.

A kalcit- és dolomittartalom a kalcit- és dolomittartalommal bővített eljárás mintaosztályaiban



6. ábra

Az előző osztályozás minden egyes homokkőcsoportja azonosítható ebben az osztályozásban is, kivéve a B21 csoportot, mely két részre bomlott. Mindkét csoport a rétegezetlen apró homokköveket tartalmazza. A különbség a magleírások szerint a rétegtartalom, illetve a cementáltság vonatkozásában van. A B221 csoport rendkívül magas porozitású és P(1,87) értékű (kb. 20% porozitásmennyiség) mintáinak többsége olajtároló helyzetből származik (5. ábra). Ezzel szemben a B1 csoport lényegesen rosszabb porozitású (aminek csak mintegy a fele kapcsolódik 2 μm -nél nagyobb pórustorkokhoz) mintái a leírások, valamint a natúradatok alapján is (6. ábra) kalcittal cementáltak. Minden egyes mintaosztály (kivéve a B1-et) csaknem azonos – 13–17%-os – átlagos karbonáttartalommal bír. Csak a B1 csoportban tapasztalható extrém magas érték, mely a kalcittartalom mintegy hatszoros növekedésének a következménye. Ennek eredményeként a 2 μm -nél nagyobb pórustorkok mögötti porozitás mennyisége csaknem egyharmadára csökkent (kb. 21-ről 7-8-ra).

A kalcitkiválás „helyét” a 7. ábra szemlélteti. A kapcsolat szorosága a nagy pórusméretekkel a kisebbek felé csökken. Ez teljesen összhangban van azzal a ténnyel, hogy a kalcitcementáció fizikai feltétele az oldott kalcit pórusok közötti vándorlása. Nyilvánvalóan a nagyobb pórustorkok átbecsátóképessége jobb, így ezekben a pórusokban intenzívebb a kalcitkiválás. Ez azt is jelenti, hogy a folyamat a legkisebb pórusokat kevésbé befolyásolja. A P6 és P7 kategória korrelációs együtthatója azért tér el némileg ettől a trendtől, mert a legnagyobb pórustorkok mögötti porozitásmennyiség szórása a legnagyobb, és ezek az adatok nyilvánvalóan rontják a korrelációt. Az ábra még arra is felhívja a figyelmet, hogy a kb. 0,075 μm -es pórustorkméret az alsó határa ennek a folyamatnak. Az a tény, hogy ez a méret

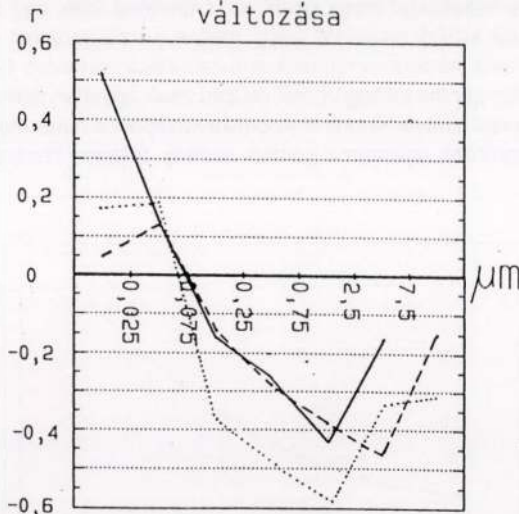
már lényegesen kisebb a folyadékáramlás kritikus torokméreténél azt jelenti, hogy ebben a mérettartományban már nem folyadékáramlásról van szó, hanem csak a karbontájonok „diffúziójáról”.

Az ábra tartalmazza az algyői alsó pannóniai, illetve az Óriszentpéter–Bajánsénye terület miocén korú, karbonátosan cementált homokköveinek adatait is. Két különböző terület, három különböző mélység és fácies, a korrelációs együtthatók pedig egymással párhuzamosan, a tengelyt ugyanott metszve haladnak, ugyanazt a folyamatot (kalcitcementáció) fejezve ki. A három görbe alapján nevezhetjük a 0,075 μm -es pórustorkosugarat a kalcitkiválás kritikus alsó értékének.

IRODALOM

- J.E. Atkins and E.F. McBride, 1992: Proximity and packing of Holocene River, and Dune, and Beach Sands. AAPG Bulletin, v.76, p. 339–355.
- S.P. Dutton and T.N. Diggs, 1992: Evolution of porosity and permeability in the Lower Cretaceous Travis Peak Formation, East Texas. AAPG Bulletin, v.76, p. 252–269.
- Geiger J., 1986: Üledékes homokkőtestek szöveti és morfológiai vizsgálata. Földtani Közlemények, 116, p. 249–266.
- Kiss B., 1988: A felhalmozódási környezet és a közettudományi tulajdonságok kapcsolata a Felsőpannóniai (s.l.) Szőreg-1 szénhidrogén-tároló törmelékű üledékeiben. Földtani Közlemények, 118, p. 239–250.
- Pettijohn F.J., P.E. Potter and R. Siever, 1972: Sand and sandstone (1st ed.). New York, Springer-Verlag, 600 p.
- E.P. Pittman, 1992: Relationship of porosity and permeability to various parameters derived from mercury injection – capillary pressure curves for sandstone. AAPG Bulletin, v.76, p. 191–198.
- Pryor, W.A., 1973: Permeability-porosity patterns and variations in some Holocene sand bodies. AAPG Bulletin, v.57, p. 162–189.
- Sclater, J.G. and P.A.F. Christie, 1980: Continental stretching: an explanation of the postmid-Cretaceous subsidence of the central North Sea basin. Journal of Geophysical Research, v.85, p. 3711–3739.
- Szalay Á., 1983: A rekonstrukciós szemléletű szénhidrogén-kutatás szerepe a szénhidrogén-perspektívák előrejelzésében. Kandidátusi értekezés.

A pórusméret-kategóriák és a kalcittartalom korrelációs együtthatójának változása



Algyői Felső Pannóniai
 Algyői Alsó Pannóniai ----
 Óriszentpéter-Bajánsénye —

7. ábra

Б. Киш, дипл. математик: Числовое исследование поровой структуры обломочных отложений

Рассматривается связь числовых значений поровых структур с данными о гранулометрическом составе, петрофизике и содержании карбонатов в различных условиях преобразования обломочных осадков.

Исследования показали, что в базисных залежах месторождения Альдье величина проницаемости определяется объемом пор, образовавшимся в устьях пор с размером свыше 2 микрометра. Эта часть пористости имеет решающую важность с точки зрения решения задач как геологического, так и эксплуатационного характера. Карбонатная цементация, часто встречаемая в обломочных коллекторах нефти Венгрии приведет в наибольшей степени к сокращению именно этой области /этого диапазона/ пор. Нижний критический размер этого процесса равен 0,075 мкм.

B. Kiss, Geologist: Numerical pore structure analysis of clastic sediments

Analysis of the relation between numerical data of the pore structure and the characteristics of grain distribution, rock physics and carbon content in diversely diagenized clastic se-

diments. Analyses have shown, that in the base reservoirs of Algyó permeability value has been determined by porosity volume connected through pore necks larger than 2 μm . This porosity volume is of high importance for the execution of both

reservoir geologic and production tasks. It is exactly this pore volume, which gets in the highest degree reduced by carbon cementation, often observed in our clastic crude oil reservoirs. The lower critical limit of this process is 0,075 μm .

Interpolációs módszerek a mérnöki munkában

ETO: [519.6+681.3.06]:622.24

SZANTNER ATTILA

A mérnöki munka során, főként amikor empirikus adatok feldolgozásáról van szó, igen gyakran felmerül az interpoláció szükségessége. Szigorúbban megvizsgálva az elterjedten alkalmazott interpolációs módszerek (Lagrange, Newton stb.) működési mechanizmusát észrevehetjük, hogy igen nagy bizonytalansággal terheltek, nem megfelelő – jöllehet technikailag kifogástalan – használatuk esetén több száz százalékos hibát is adhatnak. Ezért e matematikai apparátus felhasználása némi körültekintést igényel. Írásom ennek a problémakörnek az áttekintését adja – az interpolációk helyes használatával, a megfelelő interpolációtípusok kiválasztásával, valamint egy saját készítésű szoftver rövid bemutatásával, mely a problémakör – simító köbös spline-on alapuló – átfogó megoldását adja.

Általános esetben akkor beszélünk interpolációról, ha az $f(x)$ függvényhez a $g(A,x)$ függvénycsaládból úgy választunk elemet, hogy az x_1, x_2, \dots, x_n pontsorozaton megkívánjuk a függvényérték és az első r darab derivált megegyezését. Leggyakrabban felhasználását az empirikusan adott pontsorok kiterjesztése jelenti főként interpolációs tartományon, de nem kizárva az extrapoláló jellegűt sem, mely általában akkor lehet korrekt, ha az interpolációs tartományon belül a módszer stabilnak bizonyult.

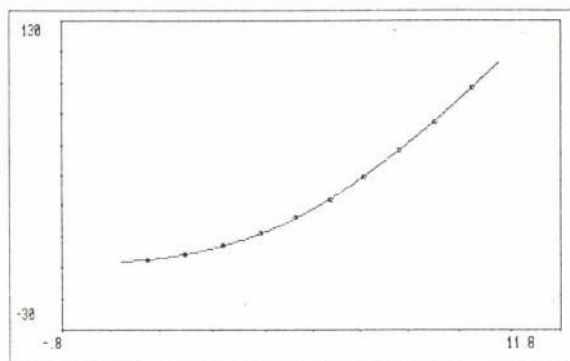
Az egyszerű lineáris interpolációt meghaladó interpolációs módszereket már a késői középkor matematikája is ismerte. Ezek a módszerek az úgynevezett teljes pontsoron értelmezett polinomiális típusú interpolációk családjába tartoznak. Így a legismertebbek a Lagrange-, Newton-interpolációk. Gyűjtőnévük is utal rá, hogy értékeiket a pontokból képzett polinomokból származtatják. Közös sajátosságuk a kor szelleméből adódik, mivel elsősorban a tökéletességre törekvő matematika céljait voltak hivatottak szolgálni, teljes pontsorokra vonatkoznak, vagyis az interpolált értékekre minden pontbeli érték hatással van.

A továbbfejlesztés irányát már a matematika alkalmazási igényei szabták meg. Ez az irányvonal pedig a jóval stabilabb lokális típusú interpolációk megjelenéséhez vezetett. Századunk második felének termékei az ún. spline-függvények tulajdonképpen már nem is a szokványos értelemben vett interpolációk családjába tartoznak, hiszen nem követelik meg az alappontbeli egyezést, hanem simító jellegűek, ennél fogva rokonságot mutatnak a különféle approximációs módszerekkel.

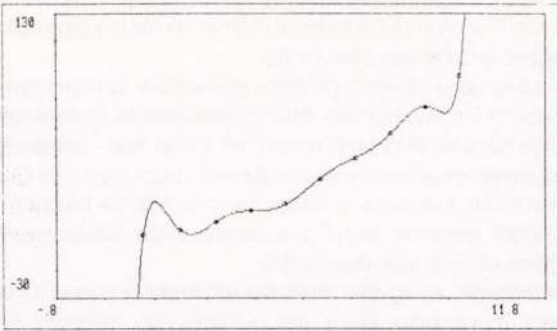
A polinomiális típusú interpolációknak a már említett két alaptípusa ismert: a teljes pontsoron értelmezett ('a') és a lokális jellegű ('b') interpolációk. Nézzünk meg rögtön néhány alapesetet alkalmazásaikra tipikus bemenőfüggvények esetén. Az összehasonlításra szánt két interpolációs módszer a Newton-, mint az 'a' csoportba tartozó és az ún. lokális harmadfokú interpoláció (a továbbiakban l.h.i.), mint a 'b' csoportba tartozó módszerek tipikus képviselője.

Az 1. ábra egy elméleti pontosságú pontsort mutat (a példa lehetne akár newtoni folyadékok áramlásának nyomásesés-leírása is), az $f(x)=x^2$ függvényt és az interpolációkkal ráillesztett görbéket. Ebben az esetben mindkét módszer tökéletesnek tűnik, azonos értékeket adnak vissza, minden x értelmezési tartománybeli ponthoz egzaktul az x^2 értéket. Az alkalmazhatóság így még az extrapolációs tartományra is kiterjed.

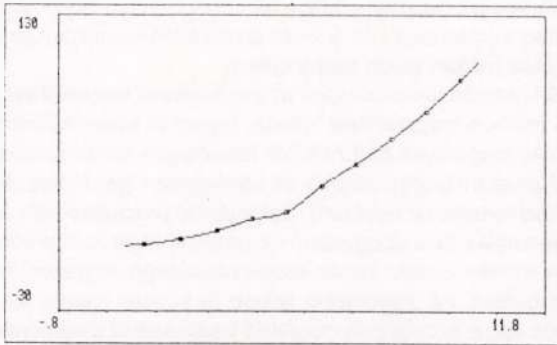
Nyilvánvaló azonban, hogy mérésnél ilyen adatsorhoz nem juthatunk. S az idealizáltságot akár csak egy ponton is megzavarva a függvénykép jelentősen megváltozik (2. ábra). Míg az l.h.i. szorosan követi a változást, a Newton-módszer görbéje gyökeres változáson megy keresztül. Láthatóvá válik egy, az alappontok közötti oszcilláló jelleg, melyet a szakirodalom az interpolációs módszerek numerikus instabilitásának nevez. Egy elméletileg pontos jelleggörbétől csupán csak egyetlen feltételezett mérési hibával tértünk el a pontsor közepén, a hatás mégis végiggyűrűzik egészen a pontsor széléig, teljesen használ-



1. ábra. $y(x) = x^2$ pontsor, hibátlan pontsor; az l.h.i. és a Newton-módszer ugyanazt a görbét adja



2.a) ábra. $y(x) = x^2$ pontsor, hiba az 5. pontban (Newton-módszer)



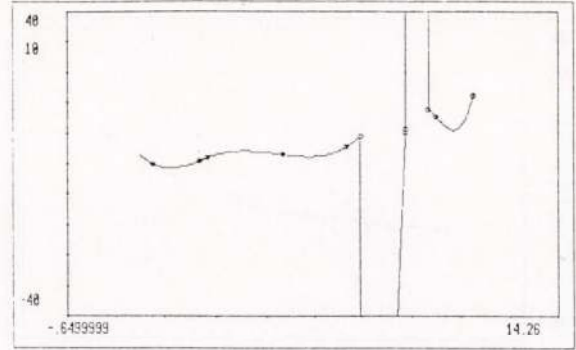
2.b) ábra. $y(x) = x^2$ pontsor, hiba az 5. pontban (l.h.i.)

hatatlanná téve az extrapolációs tartományt, ami az l.h.i. esetében továbbra is megfelelő becsléseket tesz lehetővé.

A lényeges megjelenésbeli különbség tehát a polinomiális típusú interpolációk két alaptípusa között abból adódik, hogy a lokális interpolációk esetében – mivel csak a kérdéses érték körüli néhány alappontot veszik figyelembe – az alapdefiníció 'r' tényezőjének értéke általában igen kis érték (0, 1, 2), azaz nem követelik meg a pontbeli deriváltak egyezését. Mégis ugyanez a tulajdonság az, amely biztonságosabban használhatóvá teszi a 'b' típusú interpolációs módszereket, a távoli „hibás” pontok káros oszcillációt okozó hatásának kiküszöbölésével.

A 3. ábra azt az esetet mutatja az l.h.i. felhasználásával, amikor két mintavételezési pont túl közel kerül egymáshoz, és így kis mérési hibákkal is a két pont összekötése nagy meredekségű görbeszakaszt eredményezhet, amelynek hatása végigvonul a környező pontokon (az 'a' típusú interpolációk esetében a teljes pontsoron). Az 'a' típusú interpolációs módszereket nagyszámú pontra alkalmazva a magas polinom fokszám miatt főként a pontsorok szélein erősen oszcilláló jellegű görbét kapunk.

A teljes pontsorra végzett globális interpolációt nagyfokú instabilitás jellemzi. Ezt kiküszöbölendő alkalmazzák (1950-től szinte kizárólagosan) az ún. lokális módszereket, melyekkel csupán a szomszédos néhány pontra képezünk interpolációs



3. ábra. Hőelem durva méréssel készült jelleggörbéje, meredek hiba a 7-8. pontokon (l.h.i.)

polinomot. Némi problémát okozhat, hogy az így képzett görbe az alappontokban általában nem deriválható, de a deriválhatóság nem minden alkalmazás esetében kritérium; sőt általában nem az.

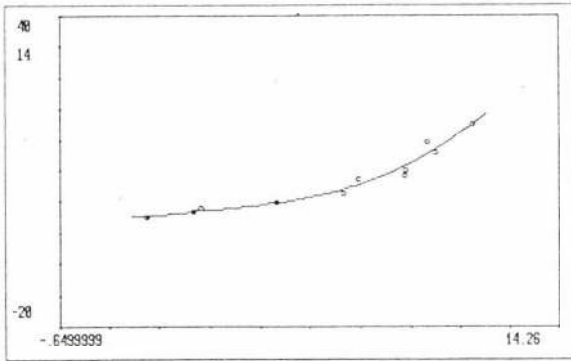
Ezzel birtokába jutottunk egy jól használható interpolációs módszernek, amely az előzőeknél jóval stabilabb, és általánosan alkalmazható. (Ide tartozik a lokális harmadfokú interpoláció is.)

Mivel az l.h.i. hűen követi a mintavételezett pontokat, ez egyben azt is jelenti, hogy az interpolált értékek is állandó hibával terheltnek maradnak, és nem feltétlenül az adott 'x' értékhez tartozó legvalószínűbb $f(x)$ függvényértéket szolgáltatják.

Megalapozottan látszhat tehát az igény ezután egy olyan módszerre, amely nem pontosan követi a mintavételezett értékeket, hanem adott hibán belül, valamiféleképpen „simán”, becsülve azok esetleges hibáit. A megszerzett adataink simaságát megpróbálhatjuk azon az elven növelni, hogy simítóeljárásnak vetjük alá. Csak olyan módon tehetjük ezt meg, hogy a simítás mértéke ne legyen nagyobb a becsült hibánál. A Savitzky-Golay ötpontos köbös simítást több lépésben, rekurzívan használva a kisebb instabilitások ugyan csökkenthetők, de ez az eljárás sem képes manuális beavatkozás nélkül feldolgozni a 3. ábra adataiban jelentkező nagy meredekségű hibát.

Szükségünk van tehát egy olyan módszerre, amely egyrészt képes a becsült hibák „kijavítására”, másrészt megfelelően stabil az interpolált értékek előállítására, sőt ha lehet, használható értéket adjon az extrapolációs tartományon alkalmazva is. Ilyen, szinte minden igényt kielégítő módszernek bizonyult századunk második felének egy alkalmazott matematikai szülöttje a spline. A spline a lokális interpolációk egyfajta kiterjesztése az alappontbeli deriválhatóság kiterjesztésével, amelynek az alappontbeli értékegyezés „esik áldozatául”. Ez jelenti a spline simító jellegét. Az általam alkalmazott változatban – simító köbös spline – az alappontokban megengedett szórások (a hiba) pontonként külön megadhatók.

A 4. ábra magáért beszél – adatsora megegyezik a 3. ábrával. Jól látható, hogy az interpolációs tartományon belül semmiféle instabilitás sem mutatkozik, és az extrapolációs tartomány értékei is igen jó becsléseknek mutatkoznak. Egyik hátránya talán a módszernek, hogy használata megfelelő szakér-



4. ábra. A 3. ábra adatsora és interpolált értékei simító köbös spline-nal feldolgozva (szórásérték: 1.1–konstans, megengedett maximális iterációs szám: 40)

telmet kíván az egyes pontbeli szórások beállítását illetően, hiszen túl kis szórás az oszcilláló jelleg előtörését eredményezheti (hiszen simító köbös spline alkalmazása nulla pontbeli szórásokkal gyakorlatilag az l.h.i.-hoz való visszatérést jelenti), túl nagy szórás beállításával pedig bármely pontsor akár egyenesként is kezelhető (az approximációs módszerekkel való rokon-ság jeleként). A másik hátrány – ez természetesen már nem a korábban vázolt interpolációs módszerekkel való összehasonlítás –, hogy approximációként alkalmazva nem kaphatunk egyszerű formájú, zárt alakú függvényparamétereket a további felhasználásra.

Mindezzel együtt a spline segítségével végrehajtott interpolációval az empirikus mintavételezések adatai rendkívüli stabilitással és biztonsággal dolgozhatók fel, anélkül, hogy egyes mért pontokat egyéni manipulációval kéne megváltoztatni az adatsorokban, még ha ezt a feldolgozott adattömeg meg is engedné. Megvalósítását illetően a spline természetesen egy viszonylag nagy számításiigényű módszer, csakis számítógépes feldolgozásai vitelezhetők ki. A spline rugalmasságánál, sokrétű felhasználhatóságánál és rendkívül stabil interpolációs képességeinél fogva alkalmas gépi környezetben történő komplex függvényaritmetikák kidolgozására is.

Egy ilyen általános készített feldolgozást mutatok be a következőkben, melynek révén a napi mérnöki munkában felmerülő interpolációval kapcsolatos problémák a legfrissebb alkalmazott matematikai közti operációkra, mint zbeszámológépét a valós számok körében végzett műveletekre.

FCALC–számítógépprogram numerikus formában adott függvények kezelésére

Az FCALC egy általános célú, IBM kompatibilis számítógépekre írt, numerikus formában megadott függvényeket kezelő program. Megtervezésénél a szem előtt tartott cél az volt, hogy a felhasználó e programot ugyanolyan egyszerűséggel és természetességgel használhassa numerikus adatként megadott függvényei közti operációkra, mint zbeszámológépét a valós számok körében végzett műveletekre.

A program TurboC++ objektumorientált programozási nyelv-

ven készült, szerkezetét tekintve klasszikusan menüvezérelt, Hot-Key-Function támogatással; három fő részre tagolódik az elvégzett feladatcsoportok szerint.

Első az adatkezelés funkciója – elsősorban az adatállomány különböző formátumokban történő beolvasását és kimentését foglalja magába. Microsoft Works, MS Excel Text – kompatibilis ki- és bemeneti állományokkal, valamint Lotus, Surfer és Quattro ASCII állományokkal is képes kommunikálni a program, lehetőséget teremtve ezzel a professzionális táblázatkezelés nyújtotta előnyök igénybevételére.

A második, és egyben legfontosabb funkciócsoport a matematikai műveleteket végzi. Két numerikusan megadott függvény esetén az aritmetikai műveletek (+, -, *, /, ^) értelmezését az azonos 'x' értékeknél az 'y' értékek között elvégzett műveleteknek az eredeti 'x' értékekre vonatkoztatott eredménye jelenti. (Függvény–Konstans operációknál a konstans nyilvánvalóan a második 'y' érték helyébe lép.) A deriválás, integrálás, interpoláció és simítási műveletek elvégzésének bázisát a simító köbös spline képezi, melynek szórása három különböző módon adható meg: konstansként az 'y' érték százalékában, minden pontra abszolút módon, külön függvényben.

A harmadik funkciócsoport az eredmények kiértékelését segítő grafikus megjelenítést vállalja. Egyazon képen különböző léptékű függvények ábrázolhatók tetszőleges kombinációban.

A program legegyszerűbb, de esetlegesen igen fontos alkalmazási területe az egyszerű interpolációs processzorként való felhasználás. Erre az egyszerű vizualizálhatóság és az eredmények szintén vizuális vissza-ellenőrizhetősége nagyszerű eszközt biztosít. Az interpoláció jellege (a simítás foka) a simító köbös spline szórásának megfelelő beállításával paraméterezhető (a szoros illeszkedéstől a regressziós egyenesig).

A program megírásának alapötletét a mechanikai eljárás-technológia diszperz anyagrendszerek kezelését leíró szakterülete adta, lévén tárgyköre tipikusan a véletlen jellegű hibával terhelt, numerikusan adott függvények feldolgozása köré összpontosul. Megvalósítását illetően azonban a program túlnő ezen a témakörön, teljesen általános, ide vonatkozó speciális ismereteket igénylő elemeket nem tartalmaz. E szakterület megjelenik más vonatkozásokban is. Például a kútkiképzési „Gravel Pack” technológiában alkalmazott gravel homokhordástól függő speciális szemcseösszetételét a következő példában leírt függvényleírás alapuló modellel lehet kialakítani több adott homok keverésével ($F_{grav}(x) = \text{SUM } b_i f_i(x)$ a gravel szemcseeloszlása a komponensek tömeghányaddal súlyozott összege).

Egy példa a program összetettebb alkalmazására a diszperz anyagrendszerek kezelésének területéről:

E terület egyes problémaköreit leíró függvények, az alapgörbék, eloszlás-, sűrűségfüggvények, megoszlási görbék mért numerikus adatsorok formájában adva vannak. Klasszikus kezelésmódjukat már kidolgozták nagy számításiigényű módszerekkel. Ez a tényező sugallja a modern számítástechnikai eszközökkel való megoldást, ugyanakkor ezekkel az eszközökkel nem feltétlenül a klasszikus módszerek gépesítése a cél, mivel felhasználásukkal olyan igényesebb kezelésmód is kidolgozható, amely korábban a rendkívüli számításiigény miatt szóba sem jöhetett. Ilyen gondolatot adta a program alapötletét, amely a diszkrét pontok és az analóg függvények közötti különbség „eltüntetését” és ezáltal ebben a relációban az egyes függvények alapdefiníció szerinti származtatása és a ténylegesen elvégzett

operáció azonosságát eredményezi (például a sűrűségfüggvény az eloszlásfüggvény deriválásával származtatható).

Egy eloszlás- és sűrűségfüggvényt a következő módon tudunk létrehozni a program használatával:

- Táblázatkezelő programmal létrehozuk az eloszlásfüggvény mért adatait tartalmazó file-t, és ezt betöltjük a LOAD funkció útján. A mért adatok száma általában elég alacsony, a függvényszerű kezelést még nem teszi lehetővé, valamint mérési hibával is terhelt. Mindezek kiküszöbölésére simító jellegű interpolációval új függvénypontokat hozunk létre.
- Spline szórás beállítása. Történhet az empirikus szórás vagy a módszer jellegéből következő más becsléssel a program által biztosított három különböző módon.
- Interpoláció a kívánt tartományra az eredetihez képest megnövelt pontszámmal (20–60). Grafikusan ezek után már összehasonlítható a két pontsor – az utóbbi az interpolált – jóval gördülékenyebb. Az új pontsoron már elvégezhető a deriválás művelete nagy pontossággal.
- Az interpolált eloszlásfüggvény deriválásával képezzük a sűrűségfüggvényt. Ilyen egyszerű műveletekkel bonyolult problémák is leírhatók, mint pl. különböző szemcseeloszlású anyagok keverésének leírása (így a már említett gravel keverése). A leíró művelet a sűrűségfüggvények konstans tömegkihozattal való szorzása és az ezt követő összegezés. A megoszlási (Tromp-) függvény (ez a függvény írja le pl. a fúrásoknál használt ciklontelepek és dekantáló centrifugák leválasztási folyamatát és hatékonyságát) hasonlóképpen a definíció alapján

$$T_b = (m_b \cdot f_b) / f_a$$

- függvény konstans szorzása és függvénnyel való osztása alapján számítható, és mindez természetesen már úgy, hogy a mintavételezési hiba szűrését már az eljárás elején az interpolált eloszlásfüggvény létrehozásánál elvégeztük.

A program formailag ugyan más, de tartalmilag hasonló jellegű megoldást nyújthat egészen más problémakörök esetében is. Ilyen pl. a geodéziában használatos Martos-féle süllyedési,

lehajlási, görbületi függvények esete is, melyek az elsőként említett függvény első, illetve második deriváltjaként származtathatók.

A program a különböző grafikus kártyákon 80 karakteres üzemmódban futtatható.

A. Сантнер, инж.-нефтяник: Методы интерполяции в инженерской работе

В ходе инженерской работы, особенно когда речь идет об обработке эмпирических данных, часто возникает необходимость применения интерполяции. При более строгом рассмотрении механизма действия широко распространенных методов интерполяции (формулы Лагранжа, Ньютона) можно замечать, что они связаны с большой неверностью, и в случае их несоответствующего — но при этом технически безупречно применения они могут дать результат с погрешностью в размере несколько сот процентов. Поэтому использование математического средства требует некоторую осмотрительность. В настоящей работе рассматривается этот круг проблем, а именно правильное применение интерполяции, выбор их соответствующих (подходящих) типов. Одновременно кратко излагается выработанное автором математическое обеспечение, которое служит комплексному решению круга проблем по методу сглаживающего кубического сплайна.

A. Szantner, mathematician: Interpolation methods in engineering work

In the course of engineering work, especially in case of processing empirical data, the need of interpolation often occurs. When examining more strictly the working mechanism of widely used interpolation methods it can be observed, that they show the drawback of fairly high uncertainty. Thus, their inadequate application, though being technically correct, may result in a several hundred percentage of errors. Therefore, the application of the abovementioned mathematical means requires certain care. The article gives a survey of this scope of problems, including right application of interpolations, choice of proper types of interpolation and a brief description of a self-developed software, offering allround solution of the problem on the basis of smoothing cubic spline.

A Ruzsa Közép-1 telep termelési múltjának vizsgálata

TOMICS JÓZSEF

ETO: [622.276+622.279]:553.98

A Ruzsa Közép-1 telep próbatermeltetése alatt 40 E m³ olajat, 4,6 M m³ gázt és 1,5 E m³ vizet termeltek ki a tároló két kútjából. A telep tetőzónájában elhelyezkedő Ru-27. kútból vették ki az olajmennyiség 62%-át, a többi a peremen elhelyezkedő Ru-28. kútból származik.

A telep működési mechanizmusát feltehetően a déli irányból vízbeáramlást biztosító aszimmetrikus víztest fogja meghatározni, ez azonban a gyenge tárolóparamé-

terek miatt a nyomás fenntartására valószínűleg nem lesz képes.

A kutakban mért nyomások alakulása teljesen eltérő képet mutat, ami kétségessé teszi a telep egységes voltát. Így a bizonytalan hidrodinamikai összefüggések miatt nem volt lehetőség a klasszikus anyagmérleg-számítás alkalmazására. Ezért többféle módon próbáltuk meg a földtani készletek pontosítását.

1. A geológiai ismeretek összefoglalása

A Ruzsa szénhidrogén-előfordulás rendkívül bonyolult földtani viszonyokkal jellemezhető. Ennek következtében a kialakult geológiai modellek is jelentős mértékben eltérnek egymástól (1. ábra). A terület mélyföldtani felépítésében igen változatos litológiai és szerkezeti sajátosságokkal bíró alaphegységi sorozatok, valamint középső miocén és fiatalabb medenceüledékek vesznek részt.

A mező geofizikai kutatása 1985-ben kezdődött és több ciklusban egészen 1991-ig tartott. A fúrásos kutatás 1978 májusában indult. A középső területrészen 13 fúrást mélyítettek, közülük 5 meddő lett, 8-at pedig olajtermelésre kiképezhetőnek minősítettek. A nyolc produktív kútból a Ru-27., -28. és -32. esik az általunk vizsgált telepbe.

A kőolajtároló diszkordanciafelület alatti sztratigráfiai csapda, mely felett a zárást az impermeábilis miocén kifejlődés biztosítja. A három fúrás által feltárt tárolórészeket korlátozott hidrodinamikai kapcsolatban levő rendszereknek tekintjük. A telep teljes vastagságtérképét a 2. ábrán szemléltetjük.

A kőolajtest gázsapka nélküli telítetlen kőolajtelep. Az olaj normál állapotú sűrűsége $0,8265 \text{ t/m}^3$. A kezdeti oldottgázviszony $118,2 \text{ m}^3/\text{m}^3$. Az OVH mélységét a 2765 m tsza. mélységben vették fel, amelyre mint viszonyító síkra számolt kezdeti nyomás 283,33 bar, a kezdeti hőmérséklet $162 \text{ }^\circ\text{C}$. A telep volumetrikus úton meghatározott készlete $252,9 \text{ E t}$ olaj. A telep jellemző paramétereit az 1. táblázat tartalmazza.

2. A termelési múlt vizsgálata

A Ruzsa Közép-1 telep próbatermeltetése 1989 utolsó negyedévében kezdődött. A próbatermelés 3 éve alatt a telep két kútjából 40 E m^3 olajat, $4,6 \text{ M m}^3$ gázt és $1,5 \text{ E m}^3$ vizet termeltek ki. Ez a volumetrikus készletre vonatkoztatva 13%-os kihozatalnak felel meg. A kis kútszám, valamint a kutakbéli nyomás eltérő alakulása miatt a termelési múltat kutanként mutatjuk be.

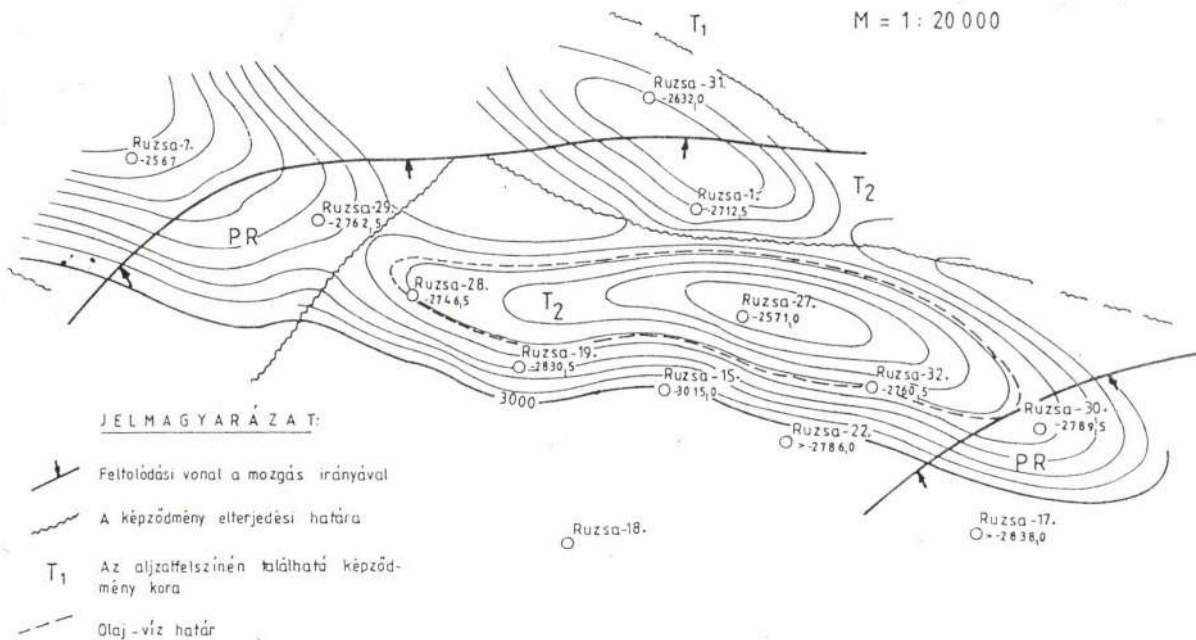
2.1. Ruzsa-27. kút

A kút próbatermeltetése 1989. október végén kezdődött a 2661–2906 m tsza.-i nyitott szakaszból. A kezdeti időszakban a rétegnyomás rendkívül érzékenyen reagált a termelési ütem változására. A próbatermelés beindításakor a kezdeti, 1988. október 1-jén mért 283,33 bar nyomáshoz képest csak 274,98 bart mértek. A 3. ábrán látható, hogy a rétegnyomás erőteljesen csökkent az 1990. áprilisi mérésig, majd teljesen megváltozik alakulásának jellege. A csökkenés lényegesen mérséklődött. 1990. április elejéig 10 E m^3 olajat termeltek ki a kútból, amelyhez 60 bar rétegnyomás-csökkenés tartozik. A következő 10 E m^3 kivételéhez azonban már csak 5 bar nyomásesés tartozik. 1991 októberében a kutat lezárták. A zárás egyévi időtartama alatt három alkalommal végeztek zárt gradiensmérést. A mért nyomások emelkedő tendenciát mutatnak, ami korlátozott vízutánáramlásra utal.

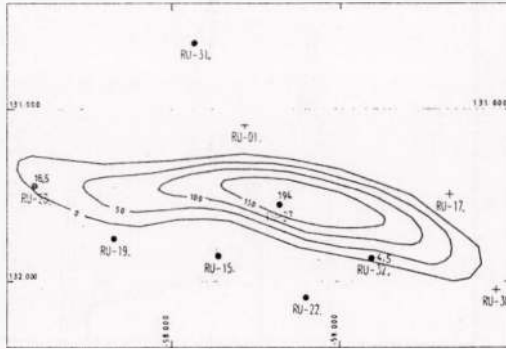
RUZSA KUTATÁSI TERÜLET

A felsőkrétánál idősebb képződmények felszín- és elterjedési térképe

M = 1 : 20 000



1. ábra

Ruzsa Közép - 1 telep
Teljes vastagság térkép

• RU-14: Olaj; RU-01: Olaj; RU-17: Olaj
 • RU-19: Olaj; RU-15: Olaj; RU-27: Olaj; RU-22: Olaj; RU-30: Olaj

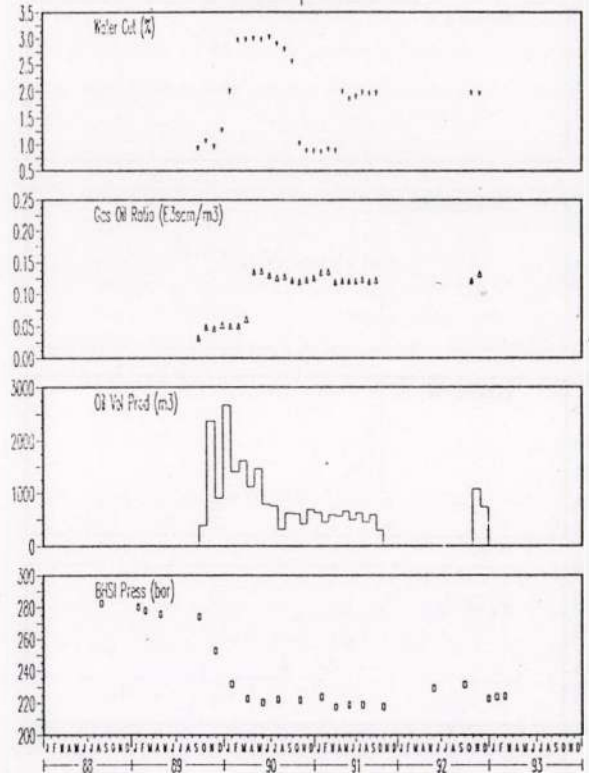
2. ábra

A nyomásalakulás jellegének megváltozását a működési rendszer megváltozása (a buborékpontnyomás elérése), a folyadékmegcsapolás lényeges csökkenése, valamint a vízutánramlás nyomásfenntartó szerepének érvényesülése magyarázza. 1992. december 31-ig a Ruzsa-27. kúton 24,88 E m³ olajat, 2,935 M m³ gázt és 491 m³ vizet termeltek ki. A termelés ideje

Ruzsa Közép-1 telep
Jellemző paraméterek

Telep	Ruzsa Közép-1
Jellege	Telítetlen olajt.
Területe, km ²	1,0333
Tárolókőzet	dolomit
Porozitás, %	4,1
Permeabilitás, mD	20
Víztelítettség, %	45
OVH, m tsza.	2765,0
p_i , bar	283,3
p_b , bar	224,0
Hőmérséklet, °C	162
B_{oi}	1,526
B_{ob}	1,564
B_{gi}	,005 03
R_{si}	118,2
Geológiai olajk., E t	252,9
Kutak	Ru-27, -28, -32.

1. táblázat

Ruzsa-27. kút
Művelési paraméterek

3. ábra

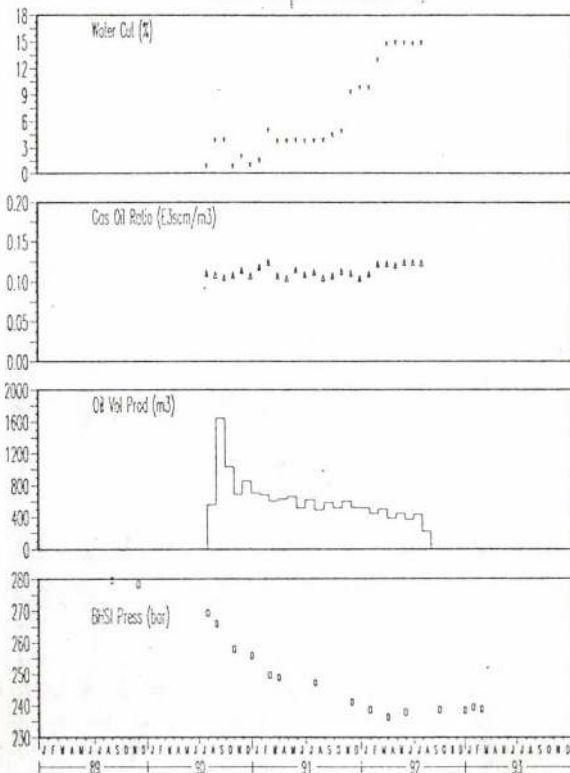
alatt sem gázosodás, sem vizesedés nem történt. A vízhányad a kezdeti 1%-ról 3%-ra emelkedett, a későbbiekben azonban ismét 1-2%-ra esett vissza. A GOV a telítetlen telep oldottgáz-tartalmának megfelelően 115–130 m³/m³ között mozgott.

2.2. Ruzsa-28. kút

1990. augusztus közepén kezdődött a kút próbatermeltetése a 2756,5–2762,5 m tsza.-i rétegmegnyitás mellett egy hosszú többfűvőkás kapacitásméréssel. Az induló megcsapolási ütem 30 m³/d volt, amit fokozatosan 110 m³/d-re emeltek. Vizesedési problémák miatt azonban a termelési ütem drasztikus csökkentésére volt szükség. Két-három hónap elteltével a termelési ütem 25 m³/d-re esett vissza, majd a lezárást megelőzően napi 12 m³-re mérséklődött (4. ábra).

A termelés alatt gázosodást nem észleltek, a GOV az oldottgáz-tartalomnak megfelelő volt. A nagy termelési ütemeknél felépő vízkúpképződést az magyarázza, hogy a rétegmegnyitás 2,5 méterrel van az OVH felett, ami a kút peremi helyzetéből adódik. A vízkúpképződéstől eltekintve – amely a termelési ütem csökkentésével kiküszöbölhető volt – nem mutatkozott jelentősebb vizesedés 1991 októberéig, ami egybeesik a Ru-27. kút lezárásával. Ezután 10, majd 15%-ra emelkedett a vízhányad. 1992. december végéig a Ruzsa-28. kútból 15,24 E m³ olajat, 1,711 M m³ gázt és 966 m³ vizet termeltek ki.

Ruzsa-28. kút
Művelési paraméterek



4. ábra

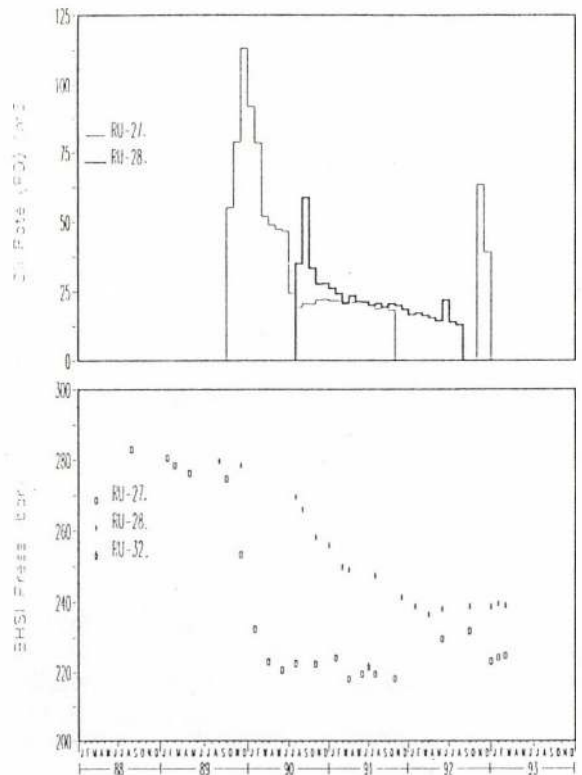
3. Hidrodinamikai kapcsolatok

Az a tény, hogy a Ruzsa-28. kútban a próbatermelésbe állításkor mért nyomás több mint 10 barral volt alacsonyabb a kezdeti értéknél, csak a Ruzsa-27. kút termeltetésével magyarázható. Az 5. ábrán látható nyomásalakulásból ítélve a kutak közötti kapcsolat eléggé korlátozott mértékű lehet, mivel a két kútban mért nyomások különbsége időnként elérte a 60 bart, és hosszabb termelési szünet után sem alakult ki egységes nyomásprofil. Ezek alapján felvetődik a kérdés, hogy a kutak közötti kapcsolat hogyan valósul meg (olajtest, víztest...), és hogyan vehető ez figyelembe a különböző számításoknál.

A Ruzsa-32. kútban 1991 közepén mért 221,75 bar nyomás jól illik a Ruzsa-27. kút nyomássorába, mint ahogyan az a 5. ábrán látható. Ebben az időben a Ruzsa-27. kútban 219,7 bart mértek, ami bizonyítja, hogy a Ruzsa-32. és Ruzsa-27. kutak azonos hidrodinamikai rendszert alkotnak.

Az előzőekben vázolt bizonytalanságok miatt azonban szükséges volt egy több hétig tartó interferenciamérés kivitelezése, amelyre 1992 novemberében került sor. A mérésorozat három kútra terjed ki. A Ruzsa-27. mint aktív, a Ruzsa-15., -28. mint megfigyelőkút szerepelt. Egyértelmű, bár korlátozott kapcsolat mutatható ki a Ru-27., -28. kutak területrészei között. Nem dönthető el azonban, hogy ez a kapcsolat az olajtesten vagy a víztesten keresztül jön-e létre.

Ruzsa-27., -28., -32. kutak nyomás-mérései



5. ábra

A Ru-27. kút kvázistacionárius állapotú nyomáscsökkenési üteme alapján $V_p = 1.10^6 \text{ m}^3$ pórustérfogatot határoztak meg az 1. tanulmányban, ami szénhidrogénkészletre átszámolva 360 E m^3 -t jelent a Ruzsa-27. kút tápterületére. A mérésorozat utolsó fázisában végeztek egy 455 órás nyomásemelkedés-mérést a Ru-27. kúton, amelynek eredményei lineáris diszkontinuitást mutatnak a kúttól 647 m távolságban. Ez lehet a kőzettelterjedés záróvetőként jelentkező hatása, vagy magyarázható a telepben lévő – még fel nem derített – vetővel, amely bizonyos mértékig magyarázatot adna a kutakbéli eltérő nyomásalakulásra.

4. Anyagmérleg-számítások

Mint az a hidrodinamikai kapcsolatok című fejezetben is látható volt, a telep termelőkútjaiban a nyomás alakulása nagyon eltérő képet mutat. Míg a Ruzsa-27., -32. kutak egységes hidrodinamikai rendszert tükröznek, addig a Ruzsa-28. kútban mért nyomások semmi módon sem illeszthetők be ebbe a képbe. Az interferenciamérések ugyan bizonyították, hogy létezik egy korlátozott kapcsolat a kutak között, de az nem dönthető el a mérések alapján, hogy milyen módon függ össze a kutak tápterülete.

Figyelembe véve az előbb említett bizonytalanságokat, megpróbáltuk többféle módon elvégezni az anyagmérleg-számításokat, de egyik módszer sem hozott nagy biztonsággal elfogad-

ható készleteredményeket. A számításokat két nagy csoportba lehet osztani:

I. A telep egészére végzett becslések

II. A kutak (*Ruzsa-27.*, *-28.*) tápterületére végzett becslések

Az I. csoportba tartozó számításokat úgy végeztük, hogy a telep össztermeléséhez hozzárendeltük a kutak nyomásait, és különböző víztestparaméterek mellett próbáltuk a földtani készletet meghatározni. A viszonylag jó nyomásillesztéssel kapott eredmények nagyságrendileg eltérnek egymástól, ami szükségszerűen következik a kutakban mért nyomások alakulásából. Ennek megfelelően tehát látható, hogy egységes telepmodell feltételezésével nem végezhető el a készletbecslés. A számítások eredményeit az ellentmondó készletadatok miatt nem közöltük.

A II. csoportba tartozó számításokat még tovább csoportosíthatjuk attól függően, hogy Hall és Van der Knapp összefüggéseiből, vagy analógia alapján vettük fel a kompresszibilitási számokat:

1. $c_w = 7 \text{ E} - 5 \text{ l/bar}$ $c_f = 21,9 \text{ E} - 5 \text{ l/bar}$;

2. $c_w = 5 \text{ E} - 5 \text{ l/bar}$ $c_f = 7 \text{ E} - 5 \text{ l/bar}$,

valamint, hogy tételezünk-e fel fluidummozgást a teleprészek között, vagy nem.

4.1. A *Ruzsa-27.* kút blokkja

Az 1. kompresszibilitási számpárnál a nyomásillesztéssel végzett számítások $r_e = 4,44$ és $B = 0,056 \text{ E m}^3/\text{barnál}$ adták a legjobb illesztést, amelyhez 137 E m^3 földtani készlet tartozik. A kúttal kapcsolatos eddigi termelési tapasztalat, valamint szerkezeti helyzete alapján ez a készletszám kicsinek látszik, főleg, ha figyelembe vesszük a kút kvázistacionárius nyomáscsökkenési üteme alapján meghatározott, a kúttal kapcsolatban lévő 550 E m^3 olajos pórusterfogatot.

A másik paraméterkombinációnál több módon is elvégeztük a számításokat. Először megpróbáltuk a Campbell-módszer alkalmazását a telítetlen szakaszra. Így 329 E m^3 adódott. Ugyanabban az esetben zárt telemodell feltételezésével 341 E m^3 készlet valószínűsíthető. A teljes múltra elvégezve az illesztést, a Campbell-módszer $226,4 \text{ E m}^3$ készletet ad. A zárt modellszámítás pedig vízbeáramlást mutat.

A közismert Havlena–Odeh- és Tehráni-módszerekkel is elvégeztük a készletszámításokat különböző víztestméretek mellett. A legjobb regressziót az $r_e = 8$ értéknél kaptuk, amelyhez egyenesillesztés esetén $B = 0,0172 \text{ E m}^3/\text{bar}$ vízbeáramlási tényező, $N = 236,5 \text{ E m}^3$ olajkészlet, síkillesztés esetén $B = 0,0176 \text{ E m}^3/\text{bar}$ vízbeáramlási tényező és $N = 228 \text{ E m}^3$ olajkészlet tartozik. Az előzők alapján tehát a *Ruzsa-27.* kút tápterületének készlete $228\text{--}329 \text{ E m}^3$ közötti tartományra tehető.

4.2. A *Ruzsa-28.* kút blokkja

Az 1. paraméterkombinációnál végeztük el a nyomásillesztéses készletbecslést a *Ruzsa-28.* kút tápterületére. Mint az a termelési múlt elemzése során kiderült, a *Ruzsa-28.* kút mért nyomása a termelésbe állításkor kisebb volt a kezdeti nyomásnál. Ezért a teleprészben bekövetkezett nyomáscsökkenést egy folyamatos átféjtődés hatásaként fogtuk fel, ami a *Ruzsa-27.* kút irányába történő eláramlással egyenértékű. Az átáramlás mértékét a kút területére – $N = 137 \text{ E m}^3$ olajkészletnél meghatáro-

zott értékre 30%-nak tételeztük fel. Így $r_e = 4,44$, $B = 0,0611 \text{ E m}^3/\text{bar}$ értéknél a kút tápterületének készletére 240 E m^3 -t kaptunk.

A 2. paramétersorozattal végzett számítások esetében, ha nem tételezünk fel fluidummozgást a teleprészek között, a következő eredményeket kapjuk:

- a termelési múlt egészének figyelembevételével a Campbell-módszerrel 189 E m^3 olajkészletet határoztunk meg;
- a zárt telemodell kétség nélküli vízbeáramlást mutat;
- a Havlena–Odeh- és Tehráni-módszerekkel végzett számítások $r_e = 6$ víztestméretnél adták a legjobb regressziós tényezőt, amihez azonban irreálisan kis készlet tartozott;
- nyomásillesztéssel elvégezve a készletbecslést, a legjobb illesztés $N = 125 \text{ E m}^3$, $B = 0,0278 \text{ E m}^3/\text{bar}$, $r_e = 5,7$ paramétereknél adódott.

Ezek alapján egy $125\text{--}189 \text{ E m}^3$ közötti készlettartomány valószínűsíthető a kút tápterületére.

Mindenféleképpen meg kell említeni azt a tényt, hogy a vízbeáramlásos modelleknél számított vízutánáramlás túlzott mértékű. Ez azt jelenti, hogy a beáramlott vízmennyiség – egyenletes póruseloszlást feltételezve – már régen elárasztotta volna a még „jelenleg” is termelő perforációkat. Ez viszont a fázishatár helyzetét és ezzel együtt a volumetrikus készletet teszi kétségessé.

Összevetve a különböző módszerekkel elvégzett számítások eredményeit, a felmerült bizonytalanságok figyelembevételével a telep egészére pontos készletszám megadása nem lehetséges. Valószínűsíthető azonban, hogy a telep földtani készlete a $350\text{--}520 \text{ E m}^3$ -es tartományba esik.

IRODALOM

1. Pulzációs interferenciamérések értékelése. GKE, 1993.
2. Ruzsa szénhidrogén-előfordulás középső területrészeének előzetes művelési terve. MOL Rt. OGIL, 1993.

И. Томич, инж.-нефтяник: Анализ истории разработки и эксплуатации нефтегазовой залежи Ружа средняя-1

При пробной эксплуатации вышеуказанной залежи из двух скважин было добыто 40 тыс. куб. метров нефти, 4,6 млн. куб. метров газа и 1,5 тыс. куб. метров воды. Скважина Ру-27., расположенная в кровельной зоне залежи дала 62% нефтеотдачи, а остальное количество было добыто из приконтурной скважины Ру-28.

Режим работы залежи предположительно будет определяться асимметричной водяной зоной, обеспечивающей приток воды с юга, однако по всей вероятности она будет недостаточна для поддержания давления в пластах вследствие низких ёмкостных параметров.

Динамика давлений, зарегистрированных в скважинах показывает совсем различную картину, что вызывает сомнения относительно гидродинамического единства залежи. Таким образом, вследствие невыясненных гидродинамических условий применять классический метод материального баланса не представлялось возможным. Поэтому были сделаны попытки по уточнению геологических запасов различными методами.

J. Tomics, Eng.: Production history investigation of the Ruzsa Middle-1 reservoir

During trial production of the Ruzsa Middle-1 reservoir 40000 m³ crude oil, 4,6 million m³ gas and 1,5·10³ m³ water has been

produced from two wells of the reservoir. 62% of the crude oil has been produced from the well Ru-27 in the upper part of the reservoir, the remaining quantity comes from the well Ru-28, placed at the edge.

Presumably, water drive to the reservoir will be determined by the asymmetrical aquifer, enabling water influx from the South, which, however won't be capable to maintain pressure, due to

unfavourable reservoir parameters.

Pressure rates measured in the wells are quite different, which makes uniform character of the reservoir questionable. Thus, because of uncertain hydrodynamic relations it was not possible to apply the classical material balance calculation method. Therefore, diverse ways have been tried to specify geological reserves.

Közös vezetéken termelő kutak termelvényének mérése

KRISTÓF PÉTER

ETO: 622.276/279:53.088

Algyő-mező 670 olajkútjának mintegy 54%-a közös termelővezetéken termel be a gyűjtőállomásokra, ahol a mérés történik havonta egy vagy két alkalommal. A mérés idejére a kutak közül az egyiket lezárják, s a másikat mérik. Az így kapott mennyiség képezi az elszámolás alapját. Ez a fajta mérési módszer figyelmen kívül hagyja a közös vezetéken termelő kutak egymásra hatását. A mérési módszer miatt a főgyűjtőn és a gyűjtőállomásokon mért folyadékmennyiség között jelentős eltérések adódnak.

E probléma megoldása céljából üzemi kísérleteket végeztünk, amelynek alapján javaslatokat fogalmaztunk meg a termeléselszámolás és esetleg a gyűjtési rendszer módosítására.

Bevezetés

Az algyői főgyűjtőre naponta kb. 20 000 m³ folyadék érkezik. Ennek a hatalmas mennyiségnek döntő része olajkutakból származik, de jelentős a termál- és a gázkutakból termelt folyadék, illetve a Battonyáról érkező vizes olaj is.

Régóta jelentkező komoly probléma, hogy a feladás helyén megmért s összeadott mennyiségek nem egyenlők a főgyűjtőre beérkezett, s ott megmért mennyiséggel, azaz a gyűjtőállomásokon mért folyadék mindig több, mint amit a főgyűjtőn mérnek.

Ez elmúlt időszakban a MOL Rt., illetve elődje, az NKfV nem volt rákényszerülve a pontos elszámolásra, ezért nem törekedtek a probléma érdemi megoldására. A piaci szemlélet előterbe kerülésével azonban ez egyre fontosabbá válik, hiszen pontosan kell tudnunk, hogy mennyit termelünk és adunk el. Ezenkívül műveléstechnikai szempontból is lényeges kérdés, hogy egy-egy kútból, illetve telepből mennyi folyadékot termeltünk ki. A gyűjtőállomásokon és a főgyűjtőn mért mennyiségek eltéréseinek egyik oka, hogy a közös vezetéken termelő kutak hatnak egymásra. Ezt a hatást egy kísérlettel bizonyítottuk, s az eredményeket foglalom össze ebben a dolgozatban.

Előzmények

A kísérlet elvégzése folyamán az algyői olajkutak mérésének, illetve a termelvény elszámolásának pontosítása volt a cél.

Algyő-mezőben kb. háromszáz olajkút termel egyszerre. E kutaknak 30–35%-a termel közös vezetéken egy másik kúttal. (A meglévő 670 olajkút 54%-ának van közös vezetéke egy másik kúttal, azonban sok esetben e kutaknak csak az egyik oldala termel.) A termelő kutak száma állandóan változik, ezért pontos számot nem lehet mondani.

A kutak termelvényének mérése a gyűjtőállomáson történik havonta egy vagy két alkalommal. A mérés idejére a közös vezetéken termelő kutak közül az egyiket lezárják, a másikat mérik. Az így kapott mennyiségek képezik az elszámolás alapját a következő mérésig. Ez a fajta mérési módszer tehát figyelmen kívül hagyja, hogy a közös vezetéken termelő kutak hatnak egymásra. A kísérlettel ezt a hatást szeretnénk bemutatni.

Kútkiválasztás

A kísérletbe 20, közös vezetéken termelő olajkutat vontunk be. Ez a szám már kellően nagy ahhoz, hogy statisztikai következtetések is levonhatók legyenek belőle, de az adatok száma még kezelhető marad. Gyengeztünk úgy kiválasztani a kutakat, hogy reprezentálják a mezőt, azaz minden jelentősebb rétegből legyenek, ugyanakkor a több folyadékot adó telepekből több kútra terjedjen ki a vizsgálat.

A gyűjtőállomások kútmérési programját nem akaruk teljesen felborítani, ezért egy-egy gyűjtőállomáson egy szeparátornál többet nem használtunk fel. Azt sem akartuk, hogy a kísérlet nagyon elhúzódjon, ezért több gyűjtőállomáson végeztük a mérést egy időben.

A kútkiválasztás másik fontos szempontja volt a kút bruttó hozama. Feltételeztük ugyanis, hogy a hozam döntően befolyásolja a kutak egymásra hatását. Ezért egészen kicsi hozamoktól (5,7 m³/d) egészen nagy hozamokig (203 m³/d) változnak a kutakból termelt mennyiségek).

A kísérlet menete

Egy-egy méréssorozat elvégzése öt napig tartott. Az első, harmadik és ötödik napokon mind a két kútsatorna termelt, míg a második és negyedik napokon csak egy-egy.

A kútváltások minden esetben reggel hét órakor történtek, amikor a délelőtti műszak már munkára kész volt. A gyűjtőál-

lomás-kezelők adatlapokat kaptak, s ezeket kellett kitölteniük. Az adatlap a következő kérdéskörre koncentrált: a kutak által termelt összes folyadék és gáz, valamint a felhasznált segédgáz mennyisége. A gyűjtőállomás-kezelők ezeket az értékeket a kezelőépületben lévő összegező műszerről olvasta le. A szeparátor nyomását és hőmérsékletét, valamint a segédgáz nyomását illetően a pillanatnyi értéket írta fel. E paraméterek változása nem jelentős, illetve változásukban tendencia figyelhető meg, ezért elégségesnek tartottuk a napi hatszori regisztrálást (folyamatos regisztrálásra nincs is mód). A vízszázalékot a termelőmester határozta meg a szeparátoron vett átlagminta kiértékelésekor (főlmelegítette a mintát, majd kalcium-klorid hozzáadásával szétválasztotta a vizet az olajtól).

A kísérlet kiértékelése

Az adatlapok kiértékelésekor azt tapasztaltuk, hogy az összes folyadék és gáz, valamint a segédgáz mennyiségének a mérését illetően jelentős ingadozások vannak. Különösen igaz volt ez a három-hét és a hét-tizenegy órák közötti időszakokra. Ezekből az ingadozásokból azt a következtetést vontuk le, hogy a kútvtáltásokat nem pontosan hét órákor végezték el. Ennek megfelelően az adatlapokon lévő értékeket korrigálnunk kellett.

A kiértékelés során felmerült még egy probléma, amit szintén meg kellett oldanunk. Ez a kutak visszaindításával kapcsolatos. Az állás alatt ugyanis a termelőcső megtelik gázzal, a rétegben pedig a depresszió csökken. Ezek a tények meghamisítják a méréseket. Ezeket a pontatlanságokat úgy küszöböltük ki, hogy az első négy óra alatt mért értékeket nem vettük figyelembe, és a többi húsz óra átlagértékével számoltunk erre az időszakra.

A gyűjtőállomásokon és a főgyűjtőn mért mennyiségek eltéréseinek megszüntetése céljából döntő az összes termelt folyadék mennyiségének változása, a visszafojtás mértéke. Minél több folyadék áramlik ugyanis egy adott vezetékben, annál nagyobb az áramlási nyomásvesztés, annál nagyobb a kútfej-

nyomás, és ennek következtében annál kevesebb a termelt folyadék mennyisége. Ez az elméleti levezetés a gyakorlatban is beigazolódott, ami az 1. táblázatban figyelemmel is kísérhető. Az egyetlen kivétel az A-305-ös kút. Feltételezzük, hogy ebben az esetben mérési hiba történt, ezért ezt a kútát a továbbiakban nem vettük figyelembe. Az A-841-es kút esetén lényegtelen az eltérés. A táblázat alsó sorából látható, hogy a közös vezetékű kutak egyidejű termelése esetén az összesen termelt folyadék mennyisége 10,1%-kal kevesebb, mint egyenkénti termeltetés esetén. Érdekes mélyebben is megvizsgálni ezt az észrevételt. A termelt mennyiség ugyanis döntően meghatározza a sűrűlási nyomásvesztést. A vizsgált kutakat három csoportba osztottam a termelt folyadék mennyisége alapján. A 100 m³/d alatti kategóriába kettő, a 100–200 m³/d közötti kategóriába hat, míg a 200 m³/d fölötti kategóriába egy kút került. A 2. táblázatból világosan látható, hogy a hozam növekedésével az eltérés is jelentősen nő.

Az összes gáz és segédgáz mérésénél már nem figyelhető meg olyan egyértelmű tendencia, mint a folyadék esetében. Jelentős nagyságú pozitív és negatív irányú eltéréseket is tapasztaltunk. Az összes gáz eltérése -21%-tól +11%-ig, míg a segédgáz eltérése -41%-ról +10%-ig változik. Ezeknek a jelentős ingadozásoknak az okát nem sikerült kimutatni. A legvalószínűbb

2. táblázat

Összegezett termelés, m³/d

	Bruttó termelés, m ³ /d		Bruttó eltérés	
	együttes termelés	az egyéni termelések összege	m ³ /d	%
100 m ³ /d alatti kutak összege	99,7	103,6	-3,9	-3,8
100-200 m ³ /d közötti kutak összege	636,5	701,7	-65,2	-9,3
200 m ³ /d fölötti kutak összege	269,7	313,0	-43,3	-13,8

1. táblázat

A kutak által termelt összes folyadék, m³/d

Gyűjtő-állomás	Kútszám	Bruttó, m ³ /d		Bruttó eltérés	
		együttes termelés	az egyéni termelések összege	m ³ /d	%
Szt-2	A-304.	76,7	102,0	-25,3	-24,8
Szt-2	A-305.	185,8	171,0	14,8	8,7
Szt-3	A-278/A-3.	116,1	148,5	-32,4	-21,8
Szt-4	A-236.	269,7	313,0	-43,3	-13,8
Szt-4	A-711/A-7.	125,6	127,6	-2,0	-1,6
Szt-6	A-196.	115,5	116,1	-0,6	-0,5
Szt-6	A-743/A-9.	65,2	67,1	-1,9	-2,8
Szt-8	A-104/A-2.	100,4	105,5	-5,1	-4,8
Szt-8	A-815.	34,5	36,5	-2,0	-5,5
Szt-9	A-841.	102,2	102,0	0,2	0,2
SUMMA	mind a 10 kút	1191,7	1289,3	-97,6	-7,6
	A-305. nélkül	1005,9	1118,3	-112,4	-10,1

3. táblázat

A kutak által termelt összes gáz, m³/d

Gyűjtő-állomás	Kútszám	Összes gáz, m ³ /d		Eltérés	
		együttes termelés	az egyéni termelések összege	m ³ /d	%
Szt-2	A-304.	15 176	15 910	-734	-4,6
Szt-2	A-305.	12 740	14 640	-1900	-13,0
Szt-3	A-278/A-389.	6233	7900	-1667	-21,1
Szt-4	A-236.	13 433	13 900	-467	-3,4
Szt-4	A-711/A-712.	5967	5900	67	1,1
Szt-6	A-196.	4886	5019	-133	-2,6
Szt-6	A-743/A-922.	32 041	32 395	-354	-1,1
Szt-8	A-104/A-225.	11370	10 686	684	6,4
Szt-8	A-815.	18 103	18 029	74	0,4
Szt-9	A-841.	19 767	17 800	1967	11,1
SUMMA		139 716	142 179	-2463	-1,7

4. táblázat

A kutak által felhasznált segédgáz, m³/d

Gyűjtő- állomá- s	Kútszám	Segédgáz, m ³ /d		Eltérés	
		együttes termelés	az egyéni termelések összege	m ³ /d	%
Szt-2	A-304.	14 250	12 180	2070	17,0
Szt-2	A-305.	8647	10140	-1493	-14,7
Szt-3	A-278/A-389.	5205	8 878	-3673	-41,4
Szt-4	A-236.	5589	5 720	-131	-2,3
Szt-4	A-711/A-712.	4765	6 359	-1594	-25,1
Szt-6	A-196.	2786	2 827	-41	-1,5
Szt-6	A-743/A-922.	2923	2 919	4	0,1
Szt-8	A-104/A-225.	7408	7 758	-350	-4,5
Szt-8	A-815.	6894	6 283	611	9,7
Szt-9	A-841.	5261	5 500	-239	-4,3
SUM- MA		63 728	68 564	-4836	-7,1

az, hogy a gyűjtőállomásokon a gázmérés pontatlan. Ezek a pontatlanságok azonban kiegyenlítik egymást, ezért a gázmennyiségek összege már alkalmas arra, hogy komolyabban megvizsgáljuk.

Amint azt már korábban láttuk, közös termelés esetén a kútfejnyomás megnő. Ennek következtében kevesebb segédgáz képes belépni a termelőcsőbe. A 4. táblázat utolsó sorából látszik, hogy ennek a csökkenésnek a mértéke mintegy 7%. Az összes gáz mennyisége is csökken, azonban csak 1,7%-kal (lásd 3. táblázat). A kisebb mértékű csökkenés oka, hogy az olajkísérő gáz mennyisége nem csökken.

Javasolt intézkedések

A jelenlegi elszámolási rendszert pontosítani kell. Az elszámolási rendszer alapját képező gyűjtőállomási kútméréseket korrigálni kell. Az egyéni termelés esetén mért bruttó hozamot (q) meg kell szorozni egy állandóval (c), s a továbbiakban az így kapott új hozammal (q') kell a kút termelését elszámolni:

$$q' = q \cdot c$$

Az állandó értéke változik:

ha $q < 100$ m³/d, akkor $c = 0,96$;

ha 100 m³/d $< q < 200$ m³/d, akkor $c = 0,91$;

ha 200 m³/d $< q$, akkor $c = 0,86$.

A c értéke a 2. táblázat utolsó oszlopából adódik. E c értékek pontosítása érdekében folytatni kell a megkezdett kísérleteket. Eközben külön gondot kell fordítani azokra a tényezőkre, amelyek hatása jelentős lehet a c változására. Ilyen tényezők a GOV, a GFV, a fúvókaátmérő stb.

Javasolom továbbá egy tanulmányban alaposan megvizsgál-

ni a közös vezetékek koncepcióját, amelynek kiindulópontja a beruházási költségek megtakarítása volt.

A termelés előrehaladtával azonban csökken a kútfejnyomás, továbbá igények és érvek merülnek fel a bruttó hozam növelésére. Emiatt fokozottan megmutatkozik a közös bekötő-vezetékek hátránya: az együttes termelést csökkenti a hozamot, ezáltal növeli a művelés időtartamát; továbbá növeli a fajlagos segédgáz-felhasználást. Mindkét hatás többletköltséget okoz.

A tanulmányban javasolom felmérni ezeket a többletköltségeket különböző kútjellemzők mellett, és ezt összevetni az esetleges egyedi vezeték építési költségével.

Ezúton szeretnék köszönetet mondani a kísérletek elvégzésében és az eredmények kiértékelésében segítségemre lévő *Elő Vendel, Ene Emil, Kovács István* és *Varga D. István* kollégáknak.

P. Криштоф, инж.-нефтяник: Измерение дебитов скважин, работающих в общую сборную линию

На нефтегазовом месторождении Алдыё около 54% от 670 нефтедобывающих скважин подают свою продукцию на сборные пункты по общей сборной линии, где измерение продукции производится один или два раза в месяц. Во время проведения замеров одна из скважин закрывается, а в другой производится измерение. Определенный таким образом объем служит основой для расчета. При таким методом измерения не учитывается взаимодействие скважин, работающих в общую сборную линию. Вследствие этого между объемами жидкости, измеренными на отдельных сборных пунктах и на главном сборном пункте обнаруживаются значительные расхождения.

Для решения указанной проблемы были проведены промысловые эксперименты, на основе которых были разработаны рекомендации, направленные на изменение расчета дебита (продукции) и может быть, системы сбора.

P. Kristóf, Eng.: Measurement of well head products supplied by gathering lines

About 54% of the 670 oil wells in the Algyő field are supplying by common product lines to the gathering station, where measurement takes place once or twice a month. For the time of measurement one of the wells is shut down and the other well is being measured. Production account is based on the quantity got as a result of such measurement. The described measuring method disregards interaction of wells producing by gathering lines. As a consequence of the method, quantities measured on the main gathering lines and those measured on the gathering station show significant difference.

In order to solve the problem, field experiments have been carried out, on the basis of which suggestions have been made to modify production measurement and perhaps the gathering system.

Portábilis termeltetőegységekkel szerzett tapasztalatok a Kiskunhalasi Bányászati Üzemben

GÁL CSABA

ETO: 622.276/.279.003.3

A cikk a Kiskunhalasi Bányászati Üzemben alkalmazott portábilis termeltetőegységek felépítésével, alkalmazási lehetőségeivel foglalkozik. Kitér a főbb költségnemekre, és útmutatást ad a gazdaságossági mutató meghatározásához. Gyakorlati példán keresztül néhány eddig felmerült problémára is felhívja a figyelmet.

Portábilis termeltetőegységek több mint 10 éve működnek üzemünkben. Alapvetően két, egymástól jól elkülöníthető célra alkalmazhatók:

- mezők termelésbe állítása előtt alapinformációk szerzésére,
- kis készletű, egykutas mezők leművelésére.

Felépítésük gyakorlatilag megegyezik egy hagyományos olajipari gyűjtőállomással, a következő egységekből állnak:

- melegítőegység
- szeparátoregység
- gármérő- és előkészítő egység
- tárolótartályok
- lefuvatórendszer
- energiaellátó rendszer

Melegítőegységként 100 000 kcal/h teljesítményű heatereket használunk. Ezekhez tápgázként a termelvényből leválasztott CH-gázokat használjuk fel. Jelenleg kb. 60°C körüli kilépő hőmérsékletet tartunk fenn, mivel így érhető el a jó hatásfokú szeparálás, illetőleg a kitarolt folyadék szivattyúzhatósága.

Szeparátoraink között található álló, illetve fekvő elrendezésű egyaránt. Automatizáltsági fokuk a lehető legegyszerűbb, mivel állandó felügyelet mellett működnek. Egyedül a 3.sz. egység szeparátoránál van szintszabályozó beépítve.

A gázmérés céljára kiépített egység egy 2" és egy 3" mérőágból, nyomásszabályozóból és egy cseplevlasztóból áll. Két mérőágra a különböző mennyiségű olajkísérő gázok pontos mérése miatt van szükség. A megmért gázok a saját felhasználás függvényében lefuvatásra, vagy a cseplevlasztó edényen keresztül a fűtőgázrendszerre kerülhetnek. A cseplevlasztó edénynek két funkciót kell ellátnia:

- biztosítani kell a kondenzátumok leválasztását,
- puffertérként is működnie kell, hogy a nagy gázfogyasztással járó égőindítások tápgázszükségletét is fedezze.

A lefuvatórendszer gyakorlatilag megegyezik a fűtőberendezéseknél alkalmazottakkal, azzal a különbséggel, hogy fáklya-szeparátor is beépítésre került.

A tárolótér 2 db 50 m³-es fekvőtartályból áll. Így lehetővé válik a pontos mérés, valamint a biztonságos tárolás. A tartályoknál beépített radiátorok biztosítják a fűtést, ha szükséges. Erre általában csak tisztításkor van szükség. A mennyiségmérés mé-

rőruddal történik. A termelt folyadékot tartálykocsikkal szállítjuk a legközelebbi gyűjtőállomásra. A tartálykocsi töltőfejénél szlop-tartályt építettünk ki, hogy az esetlegesen lecsurgó olaj ne szennyezze a környezetet. A töltővezeték bedermedés ellen kifuvatással védjük meg, amihez a gázt a fűtőgázrendszerből nyerjük.

Az energiaellátás jelenleg két módon valósul meg:

- gázmotoros aggregátoregységgel,
- dízelaggratágor-egységgel.

Abban az esetben, ha a termelt gázmennyiség nem elegendő a gázmotor működtetéséhez, akkor alkalmazzuk a dízelegységet. Ennek fogyasztása elérheti a napi 80–100 l-t is, ami jelenleg kb. 6000 Ft naponta. Ezt egy hónapra számítva az üzemanyagköltség elérheti a 180 000 Ft-ot, kenőolajköltség nélkül. Ezért ahol lehetséges, minden esetben gázmotoros aggregátorokat telepítünk, mivel ezek havi karbantartási és üzemeltetési költsége kenőolaj nélkül kb. 120 000 Ft. Az egységek kihasználtsági foka nagymértékben attól függ, hogy felszálló vagy mélyszivattyúval működő kútról van-e szó. Jó hatásfokkal ezeket a berendezéseket csak az utóbbi esetben használhatjuk, mivel az energiaigény ilyenkor éri el a generátor teljesítményének 60-70%-át. A nappali energiaellátásra (hűtő, rezsó, rádió) alternatív módot kell alkalmazni.

Ha a fő gyűjtési és mérési funkcion keresztül mást is meg akarunk a helyszínen valósítani, lehetőség van a rendszer bővítésére, újabb egységek beépítésére (pl. emulzióbontó, vízlíkvidáló, geotermikus energia hasznosítására hőcserélő). Az egymástól funkcionban jól elkülöníthető egységek számkóra szerelt kivitelben készülnek. A telepítés megkönnyítése végett az egyes egységeket rotari tömlőkkel kötjük össze. Ezek fő előnye a flexibilitás, ami a telepítést rugalmasá teszi. A szerelési idő további csökkenése érhető el gyorscsökcskapcsolók alkalmazásával.

A portábilis termeltetőegység főbb költségnemei, gazdaságossági vizsgálata

Portábilis termeltetőegység működtetésekor a következő költségtényezőkkel kell számolni:

- kútkiképzés, kútjavítás;
- a technológia telepítési költsége;
- bérköltség;
- energiaköltség;
- karbantartási költség;
- szállítási költség.

Legnagyobb költségként a kútkiképzés, illetve kútjavítás jelentkezik. Az utóbbi azonban jelentős mértékben csökkenthető, ha az optimális üzempont közelében termeltetjük a kútat, mivel így a két kútjavítás között eltelt idő meghosszabbítható.

A technológia telepítési költségei egy szállítási és egy helyszíni szerelési költségből tevődnek össze. A szállításnál felmerülő költségeket jelentősen nem befolyásolhatjuk, mivel ez elsősorban földrajzi adottság kérdése. A helyszíni szerelésen azonban sokat meg lehet takarítani, ha szánkóra szerelt egységeket, valamint rotari tömlőt és gyorscsatlakozókat alkalmazunk.

Bérlőköltség: jelenleg 5 fővel üzemelnek berendezéseink, ami havonta kb. 250 000 Ft-ot jelent.

Az energiaköltség nagymértékben attól függ, hogy milyen típusú aggregátort alkalmazunk villamos energia előállítására: dízelmotoros egység esetén kb. 250 000 Ft/hó, gázmotoros egység esetén kb. 200 000 Ft/hó.

A termeltetőberendezés karbantartása a szokásos villany-szerelő-, műszerész- és lakatosmunkákat foglalja magába, költségük kb. 50 000 Ft havonta.

A szállítást tartálykocsival végezzük, költsége kb. 800 Ft tonnánként.

A költségekkel szemben bevételként csak a kőolaj értékesítési ára szerepel, ami átlagosan 11 000 Ft tonnánként.

A gazdaságossági számításához a következő adatok állnak rendelkezésre – fix költségek:

– kútjavítás	100 000 Ft/hó
– telepítés	200 000 Ft/hó
(feltételezés, hogy gy évig ugyanott van)	
– bér	250 000 Ft/hó
– energia	200 000 Ft/hó
– karbantartás	50 000 Ft/hó
	800 000 Ft/hó
– változó költség, szállítás	1 000 Ft/t
– árbevétel, kőolaj-értékesítés	11 000 Ft/t

Fedezetipont-számítás:

$$\text{fix költség} + X \times \text{változó költség} = X \times \text{kőolajár}$$

$$800\,000 \text{ Ft/hó} + X \times 1000 \text{ Ft/t} = X \times 11\,000 \text{ Ft/t}$$

$$X = 80 \text{ t}$$

A számítás alapján ha havonta 80 t olajat termelünk, akkor nullszaldós tevékenységet folytatunk. Tapasztalataink alapján azonban 5 t/nap olajtermelés alatt ilyen tevékenységet folytatni nem szabad. Ez fedezi ugyanis az egyéb járulékos költségeket is, mint pl. emulzióbontás, vizlikvidálás, valamint nyereséghányada is eléri a megfelelő szintet.

Gyakorlati alkalmazás

Üzemünkben jelenleg két területen működnek ilyen berendezések, Tázlár-É-on és Kiskunhalas-ÉNy-on. A Tázlár-É-9. kúton 1989 óta folytatunk termeltetést. Ez klasszikus példája a kis mezők gazdaságos leművelésének. A kút mindennemű segédenergia használata nélkül, felszállva termel. A kiépített gyűjtőrendszer magába foglalja a következő egységeket:

- melegítőegység (heater gázégővel),
- álló szeparátor, tangenciális belépőcsonkkal,
- gámérő és -előkészítő egység,
- lefuvatórrendszer fáklyaszeparátorral,
- tartálypark 2 db 50 m³-es fekvőtartály,
- gázmotoros aggregátoregység.

Teljesen automatikusan csak a heateregység működik, me-

lyet a köpenyterbe beépített hőmérséklet-szabályozó vezérel. A szeparátor nyomását nyomásszabályozó biztosítja, de a leürítés már kézzel történik. A folyadékszint figyelésére mintavételi csonkokat építettek be. A folyadékot szeparátornyomással ürítjük a tartályokba, melyek közül az egyik minden esetben biztonsági tartalék. A leválasztott gázt a 2" mérőhídon mérjük, differenciáló nyomásregiszter alapján értékeljük. Egy részét fűtőgázként felhasználjuk a heater és a gázmotor ellátására, a maradékot pedig hulladékként lefuvatjuk. A fűtőgázrendszerben egy 1 m³-es edény található, ami a megfelelő mennyiségű és cseppmentes gázt szolgáltatja mindkét fogyasztó számára. A gázmotor kihasználtsági foka kb. 10-15%, mivel a legnagyobb fogyasztást ennél a berendezésnél a világítás teszi ki. Erre csak éjszaka van szükség, ezért nappal a kis fogyasztás miatt gazdaságtalan a gázmotor használata. Alternatív energiaforrást kellett tehát keresni a tartózkodóhelyiségben található hűtőszekrény és rezsó számára. Ezeket jelenleg PB-palackról működtetjük.

Az egyes egységek egymáshoz flexibilis tömlővel csatlakoznak, kivéve a fűtőgázrendszert, ami fémvezetékkel épült. A heater tápgázvezeték 1"-es, míg a gázmotorra menő, a puffertér növelése miatt 2" átmérőjű. A szerelés meggyorsítása miatt gyorscsőkapcsolókat alkalmazunk, amelyek lényegesen drágábbak ugyan a megszokott peremes megoldásoknál, de két átszerelés alatt megtérül az árkülönbözet.

A technológián semmilyen kísérőszálas fűtés sincs, ezért a kútáramtól függően esetenként kell meghatározni azt az időszakot, amikor a környezeti hőmérséklet megfelel a kút és a melegítőegység közötti szakasz zavarmentes működéséhez. Tapasztalataink alapján mi decembertől márciusig leállítjuk ezeket a berendezéseket.

Portabilis termeltetőberendezéssel 1993-ban az üzem olajtermelésének 7%-át biztosítottuk. 1994-ben előreláthatóan ez az érték 10% körül lesz. A kutatási eredmények alapján igazán nagy mezők termelésbe állítása a következő években nem várható, így mindenképpen előtérbe kerül mindenhol a kis készletű kőolajtelepek termeltetése. Erre a feladatra ezek az egységek a leggazdaságosabban felelnek meg.

4. Гал, инж.-нефтяник: Опыт применения передвижных эксплуатационных установок на Нефтегазодобывающем промысле Кискунхалаш

Рассматриваются конструкция и возможности применения передвижных эксплуатационных установок на вышеуказанном промысле. Автор останавливается на основных видах затрат и указывает способ определения показателя экономичности. Обращает внимание специалистов на некоторые — возникшие до сих пор — проблемы на основе практических примеров.

Cs. Gál, Eng.: Experiences of portable production units in the Production Facility of Kiskunhalas

The article deals with the construction and application possibilities of portable production units used in the mining facility of Kiskunhalas. Main types of costs are also discussed and instructions to determine economic efficiency index are given. Some problems encountered so far are pointed out to, by presenting practical cases.

Cseppfolyós propán és bután keverése a hajdúszoboszlói tartálparkban

MOLNÁR ZSOLT

ETO: 665.72

A MOL Rt. jó üzleti stratégiáját jellemzi az a tény, hogy nyereségének jelentős hányadát fejlesztésre fordítja, így teremtve meg a piac bővülése és a magas piaci részesedés közötti kapcsolatot.

A portfóliót példázza a részvénytársaság Hajdúszoboszlói Bányászati Üzemében létesítendő, cseppfolyós propán és bután elegyítésére alkalmas keverőkör kialakítása, ahol a technológiai műszerezés és ezáltal a rendszer olyan magas színvonalat fog prezentálni, amely a világon bárhol megállja a helyét, a homogenizálás eredményeként kialakuló keverék minősége pedig még a vevők legszélsőségebb előírásait is képes lesz maradéktalanul kielégíteni.

1. Bevezetés

A folyékony halmazállapotú gázok (Liquid Petroleum Gas, röviden LPG) előállítás, valamint a háztartási és ipari fogyasztók számára történő eladása az utóbbi 30 évben jelentősen kibővítette a szénhidrogén-termelő és -feldolgozó iparágat, sőt ez a tendencia továbbra is folytatódik. A növekvő mennyiségi és minőségi követelményekkel együtt mindkét fél részéről nőnek a PB mennyiségmérésével szemben támasztott elvárások.

A pébégáz termelése Magyarországon ipari méretekben a kőolaj-finomítás, illetve a földgáz-előkészítés során megy végbe. A hazai dűsgázmezők Hajdúszoboszlói és Szeged-Algyő térségében fordulnak elő, ezeket folyamatosan termeltetjük, a volt Szovjetunióból származó importtal pedig a szükséges és az itthon felszínre hozható mennyiség közötti különbséget fedezük.

A földgázból a propánt és a butánt hosszadalmas technológiai folyamattal választják ki. A folyékony anyagok tárolását és keverését tartályokban, a szállítást tartálykocsikban, tartályvonatokban és csővezetékben végzik. Napjainkban a felhasználói igények már elengedhetetlenné teszik az LPG-termékek csőszakaszban történő homogenizálását.

Ez a dolgozat a MOL Rt. Hajdúszoboszlói Bányászati Üzemében megvalósítandó félautomatikus keverőkör tervét ismerteti.

2. A cseppfolyós propán és bután tárolásának, csővezetékben való szállításának és keverésének nehézségei

2.1. Az LPG különleges tulajdonságai

Az 1. ábrán láthatók a propán, a bután és a keverékek jellemzőinek grafikonjai.

Az LPG szobahőmérsékleten és atmoszferikus nyomáson

gáz, azonban ugyanezen a hőmérsékleten, magasabb nyomáson cseppfolyóssá válik. A nyomás csökkentésével a folyadék párologni kezd. Ez az ún. gőznyomásérték a különböző anyagok esetén más és más, sőt a hőmérséklettel is szoros kapcsolatban áll. Egy zárt rendszerben lévő, folyékonyra tett gáz a hőmérséklet növekedése, vagy a nyomás csökkenése miatt gőzölni kezd, és a víz forrásához hasonló jelenség játszódik le. A gőzfázis mennyisége növekszik, vagyis nő a nyomás. A folyamat egészen addig tart, amíg a hőmérséklet-nyomás mérleg stabilizálódik. Ha ebben az új állapotban a T vagy p értékében ellentétes értelmű változás következik be, akkor a gáz egy része kondenzálódik, az új egyensúlyi helyzet beálltáig. Az előbbieken alapján megérthető, ha egy tartályba LPG-t nyomunk, vagy kiszivattyúzzuk onnan, az edényben mérhető nyomás állandó lesz – az adott hőmérsékleten – mindaddig, amíg egy csepp folyadék is marad a tartályban.

Egy másik nagyon érdekes tulajdonsága az LPG-termékeknek az, hogy más folyadékoktól eltérően összenyomhatóak. Pl. a propán 0,3-0,5% térfogatcsökkenést szenved minden 7 bar (100 psi) nyomásnövekményre, amiből az következik, hogy korrekt mennyiségmeghatározást csak a tömeg mérése adhat, ugyanis az esetleges nagy pontossági igényeket a térfogtmérés nem elégíti ki az említett ok miatt.

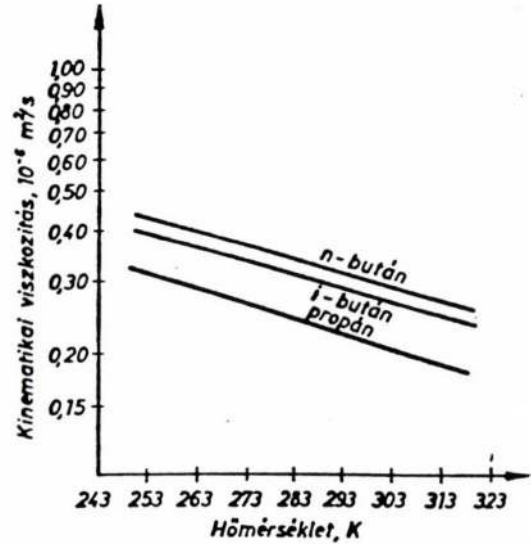
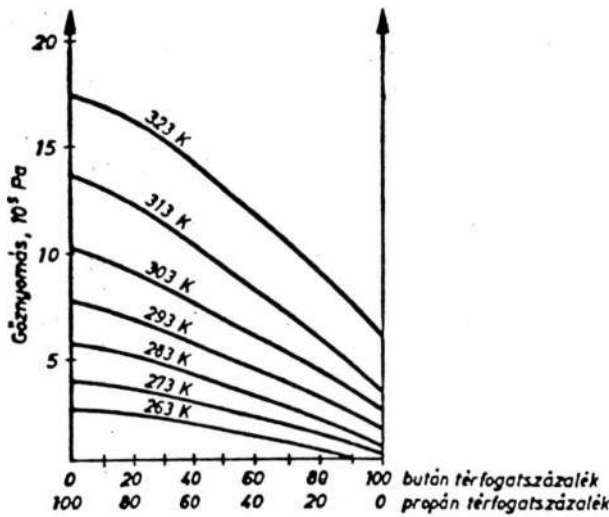
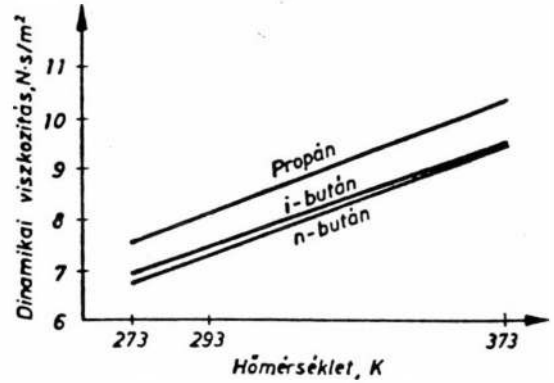
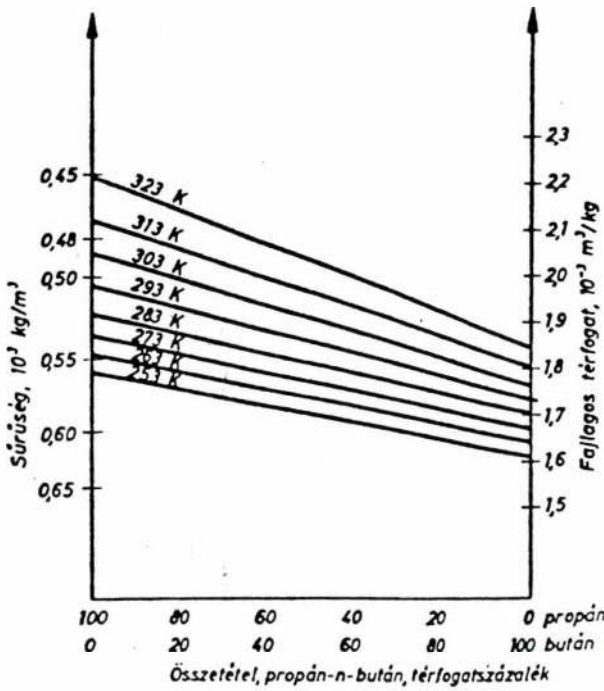
A következő sajátossága a cseppfolyós gázoknak az alacsony viszkozitás, amit nem szabad figyelmen kívül hagyni akkor, amikor mérésére kerül sor. Ha mechanikus mozgórészsel bíró műszert szeretnénk használni, önálló kenési rendszerrel ellátottat kell választani. Ha arra számítunk, hogy más folyadékoknál bevált mérőeszközt sikerrel alkalmazhatunk, akkor rövid időn belül igen kellemetlen meglepetés érhet bennünket.

Nagyon fontos, hogy a szivattyúk, szerelvények mindig tele legyenek LPG-vel, még abban az időszakban is, amikor a rendszer áll. A folyékony halmazállapotú gázoknak – a kis viszkozitáson kívül – van egy olyan tulajdonsága, ami szintén a szállítóeszközök tönkremeneteléhez vezethet. Ez pedig nem más, mint az, hogy ha a folyadékokat hagyjuk elpárologni, akkor a szerelvények belső felületén egy ún. üledékréteget hagynak. Az üledékréteg a következő szállításkor leválhat és maradandó károsodást okozhat a berendezésekben.

2.2. Az LPG egyedi vonásaiból adódó problémák kiküszöbölése

Látható tehát, hogy a folyékony propán, bután és keverékek tárolása, szállítása, mérése speciális problémák megoldását teszi szükségessé. Szerencsére vannak olyan tapasztalati gyakorlati módszerek, amelyek alkalmazásával gondmentesen végezhető a felsorolt feladatok:

– Elsősorban a mérőket, szelepeket, egyéb szerelvényeket



1. ábra. A propán, a bután és keverékeik jellemzőinek grafikonja

kell gondosan kiválasztani, beépíteni és karbantartani a sikeres műveletek biztosítása érdekében.

– Nem javasolt a propán és a bután egyazon csővezetéken való szállítása, mert a gőznyomásértékeikben tekintélyes különbség van. Amikor tartályváltás történik propánról butánra, akkor túlzott mértékű kigőzölgés indulhat meg, ami akkor kerülhet el, ha a butánt a propánéval megegyező gőznyomás feletti

nyomásértéken szivattyúzzuk, így távolítva el a felesleges propánt a vezetékből. A nagyon komplikált nyomásszabályozó rendszer, ami ezt hivatott biztosítani, nem javasolt, hiszen drága és ráadásul bizonytalan is.

– A pontos mérés érdekében meg kell akadályozni, hogy gázfázis kerüljön a mérőkészülékekbe. A környezeti hőmérséklet változása a szállítás szüneteiben az LPG kitágulását és

összehúzódását okozza. Ez az effektus hangsúlyozottabban jelentkezik a csőrendszerekben, mint a tartályokban, hiszen sokkal nagyobb az egységnyi folyadékmenyiségre eső fémfelület, amely a hőt elnyeli és leadja. Amikor a nyomás nincs a várható legnagyobb gőznyomásérték felett, az óriási hőmérséklet-változás állandó gőzölgést és kondenzációt okoz a vezetékben.

– Ha ilyen oknál fogva előfordul gőzképződés, akkor a mérőeszköz előtt gáz-eliminátorokat kell alkalmazni. Ezek egyszerű úszós mechanizmusok, amelyek atmoszferikus nyomásra engedik el a gázt, de ez a technológia közepén nem igazán szerencsés megoldás. Ettől jobb és bizonyos esetekben gazdaságosabb, ha a keletkező gázfázist a lefejtendő tartály gázterébe vezetik vissza, ahol kondenzálódik. A következő ötlet ebből a gondolatmenetből származik: felesleges az előző bonyolult rendszer kiépítése, egyszerűen csak helyezzünk be a csőszakaszba egy kondenztartályt. Nagyobb határfokkal működik a kondenztartályunk akkor, ha egy porlasztófűvőkán keresztül vezetjük bele az LPG-t.

– A legjobb és legolcsóbb eljárás mégis az, amit már korábban említettem, nevezetesen a gőzképződés megakadályozása. Ehhez csak annyit kell tennünk, hogy a csőszakaszban nagy nyomást tartunk fenn, vagy nem hagyunk benne folyadékot. Az utóbbira két lehetőség kínálkozik:

- inert gázzal kifúvatjuk a maradék LPG-t,
- kiszivattyúzzuk a bennrekedt folyadékot.

2.3. Keverési módszerek

A keverést sem könnyű megvalósítani. A gyakorlatban általánosan eljárásként a tartályban végzett keverési módszer terjedt el. Ebben semmi különleges nincs, egyszerűen szivattyúkkal benyomják az egyik összetevőből a kívánt mennyiséget, majd ugyanezt elvégzik a másik komponenssel is. A tökéletes elegyedést egy kis szivattyú biztosítja, alul kivéve, felül bevezetve a tartály töltetét. A mennyiségeket a szintmérések adataiból és a tartály ismert geometriai méreteiből számítják, vagy tömeget detektálnak, azaz a tartálykocsit vagy a vagon mérlegén töltik. A másik, kevésbé alkalmazott technológiai rendszer az, amelyben már eleve megkeverik az anyagot, így homogenizált állapotban kerül a rendeltetési helyére, energiát és időt megtakarítva. Ebben az esetben a gond az, hogyan kerüljön a keverőrendszerbe mindig azonos arányban a propán és a bután, ennek következményeként pedig az, hogyan tegyük folyamatossá és pontosá a méréseket. Igaz, utólag meghatározható az összetétel, megállapítható a tömeg, azaz a mennyiség, de ez az eljárás lassú, ettől jobb kell.

Hajdúszoboszlón a ma még ritkábban alkalmazott technológiát és a „jobb” mérési metódust szeretnénk megvalósítani.

3. A hajdúszoboszlói technológiai adottságok ismertetése

A dús-gázból a frakcionáló technológián – forró olajos mosással, desztillálással, komprimálással és kondenzálással – nagy tisztaságú propánt, butánt, illetve meghatározott %-os arányú PB-t állítanak elő. A folyadékok tárolása 250 m³-es, 16 bar névleges nyomású föld feletti gömbtartályokban történik, amelyek a következő eszközökkel vannak ellátva:

- elzárószervek (kézi- és távműködtetésű gömbcsapok),

- mérő-szabályozó szerelvények (hőmérséklet-, nyomás-, szintmérők és határkapcsolók),

- védelmi szerelvények (biztonsági lefúvatószelepek, vészkapcsolók, zuhanyoztató).

A tartályokat 85 térfogatszázalékig lehet feltölteni, e határon túl a szerelvények összefüggő rendszere megakadályozza a töltést. A tárolandó anyagba esetleg bekerülő víz a sűrűségkülönbség miatt az edények alján gyűlik össze, leeresztésére az itt elhelyezett csönkokon van lehetőség. A tartályokhoz a be- és kitermelő csővezetékek szintén alul csatlakoznak, és tetszés szerint kapcsolhatók a szivattyúházban elhelyezett berendezésekhez, amik a megfelelő nyomással szállítják az LPG-t az üzem illetékességi területén belül a közúti lefejtőre, a vasúti lefejtőre, a tartályokba vagy a PRÍMAGÁZ közeli telephelyére. A szivattyúk utáni csőszakaszba van beépítve a keverő.

Ezen a technológiai körön jelenleg még nincs mennyiségmérés, de a feladat éppen az, hogy egy nagy pontosságú mérő-homogenizáló rendszert alakítsunk ki rajta a megfelelő gépesítési módosítások, új műszerek beépítése révén, ami a megvalósulása után a PRÍMAGÁZ-zal való elszámolást és a helyi forgalmazásokat teszi korrektté.

4. A keverés rendszerterve

A keverés rendszerterve a 2. ábrán látható.

4.1. Feladat-specifikáció

A tervezés megkezdéséhez az üzemi kollégák a következő instrukciókat adták:

- A keverőkör a szivattyúház mellett, a régi kör helyén legyen kialakítva.

- A szabályozásokat, vezérléseket ellátó PLC (programozható logikai vezérlő) a régi műszerházban legyen elhelyezve.

- A keverésnek tömegarányosnak kell lennie.

- A keverési arány tetszőleges legyen.

- A méréseket két tömegárammérő készülékkel kell megvalósítani, de a rendszert úgy kell kialakítani, hogy háromféle anyag mérésére – P, B és előállított PB – legyen alkalmas.

- A terület, ahová a keverőkör kerül, robbanásveszélyes övezetben van, ezért robbanásbiztos kivitelű berendezéseket kell specifikálni.

4.2. Az alkalmazott készülékek és a kiválasztás szempontjai

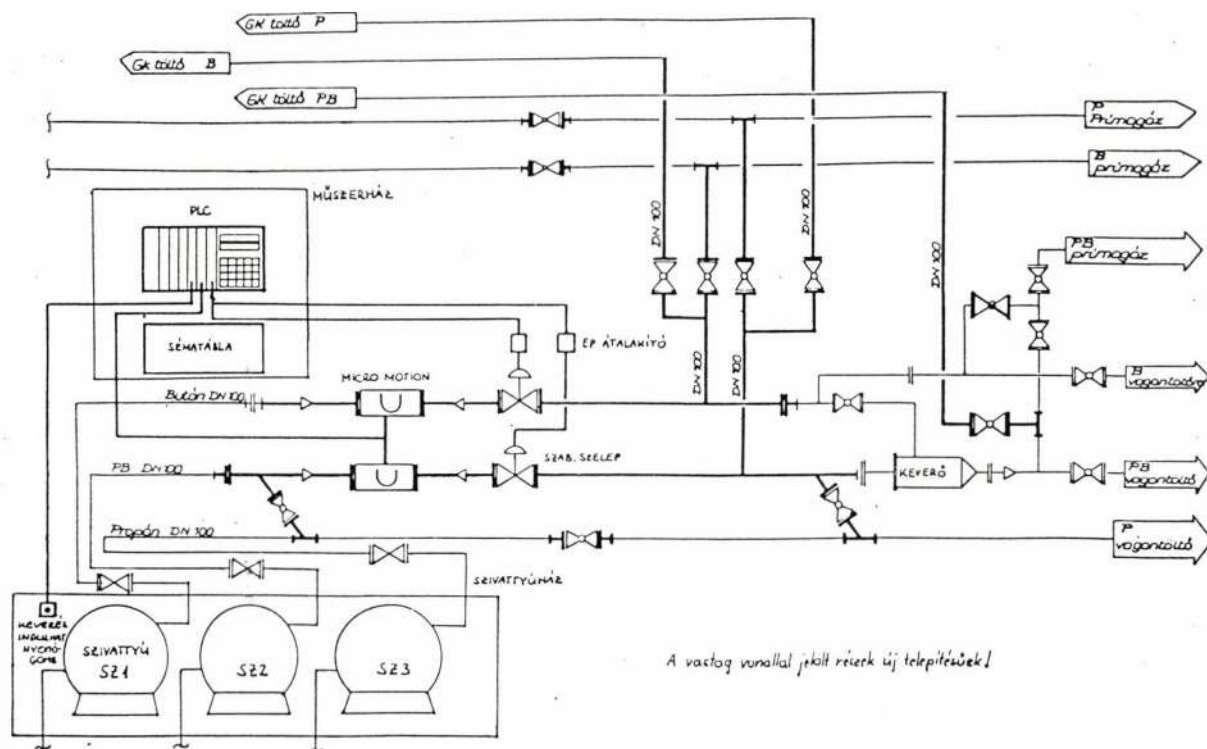
- Az alkalmazandó tömegárammérők MICRO MOTION típusúak. A keverőkörhöz azért ezt a fajtát választottuk, mert kísérleti jelleggel már működnek ilyen műszerek az ágazat területén, bizonyítva kiváló tulajdonságaikat, sőt a gyártó számos más feladatra készült terméke is fel van szerelve a technológiákon – az üzemeltető szakemberek nagy megelégedésére.

A tömegárammérő szerkezeti részei:

- D-szenzor

- RFT 9739 távadó (nyomásálló tokozással, közvetlenül az érzékelő mellé telepíthető, így a speciális – ezáltal drága – kábelből csak néhány méter szükséges)

- RS 485 soros vonal (az intelligens, nagy távolságú kommunikáció eszköze)



2. ábra. A keverés rendszerterve

- Tömszelence (rozsdamentes acél)
- Nyomásálló tokozás (KBFI-bizonylattal)
- 24 V-os tápfesz. (220 V jelenléte nem szerencsés a technológián)

- A szabályozásokat a FISHER cég szelepei végzik. Az olajiparban ezek a legelterjedtebb beavatkozásszervek, a széles termékpaletta révén minden feladatra van alkalmazható, kiváló minőségű típus.

- A PLC kiválasztásánál kétféle kerülhet számításba: BIRCHER MULTICONTROL vagy AEG MODICON 984. A preferenciák vizsgálatában az AEG javára dönt, hogy az adott feladatra alkalmas konfiguráció olcsóbb, a szoftver könnyebben kezelhető, valamint a hardver minőségileg jobb a másik gyártótól.

- A PLC soros vonalon kommunikál a mérőműszerek távdóival.

- A szelepek a PLC 4-20 mA-es analóg kimeneteiről, elektro-pneumatikus átalakítón keresztül lesznek működtetve PID algoritmus szerint. Ez az eljárás biztosítja a rendszer gyors és stabil beállítását.

- A paraméterek beírása, a mért adatok megjelenítése alfanumerikus kijelzővel ellátott kezelőtableán történik.

- Az állapotjelzések a kezelőtablea alatt kialakított sématablában lesznek láthatóak. Az igazán elegáns megoldás egy PC alkalmazása lenne, de a feladat mérete nem indokolja a beépítését. Az is a számítógép ellen szól, hogy megfelelő ipari kialakításban folyamatirányító szoftverrel támogatva lényegesen többbe kerül-

ne, mint a tervezett egyszerű megoldás, amely kiválóan kielégíti a felhasználó igényeit.

- A szivattyúk biztonsági okokból kézi működtetésűek.

A kiválasztásoknál – mint az látható – több tényezőt igyekeztük figyelembe venni. Mindenekelőtt azt tartottuk szem előtt, hogy mindig egy már tesztelt, rendszerbe állított, nagy számban felszerelt típusal azonosat keressünk, hiszen így a karbantartásokhoz, az esetleges hibák javításához már egy megfelelően kialakított technikai és szellemi erőforrásbázis áll rendelkezésre.

4.3. A keverés folyamata

A keverést egyetlen személy végezheti, az alábbi feladatok sorrendjének betartásával:

- a kezelőtableán beírja a paramétereket
- propán%
- bután%
- vagy propán-bután (megadott százalékos arányban előállítva)
- lekeverendő mennyiség tonnában
- mely szivattyúkat figyelje a PLC, ugyanis négy szivattyú áll rendelkezésre:

- propán
- bután
- propán-bután
- tartalék.

– A beírt paraméterek együttesen megjelennek a kijelzőn; ha megfelelnek, a keverés indítható, ha nem, akkor az adatok módosíthatók.

– A kezelő kimegy a keverőhöz, ahol a forgalmazás jellegétől, irányától függően nyitja a szakaszoló-, zárószelvényeket.

– A szivattyúházban a kiválasztott szivattyúkat indítja, majd nyitja a zárószelvényeiket (ekkor már csak a két szabályozó-szelep zár).

– A kezelő a szivattyúházban elhelyezett „KEVERÉS INDULHAT” nyomógombbal jelzi a PLC-nek, hogy az kezdheti a folyamatot.

– Indítási és üzem közbeni reteszfeltétel a kiválasztott szivattyúk működése; ha bármelyik nem indul vagy a keverés közben leáll, akkor a vezérlő nem indítja, illetve leállítja a keverést (zárja a szelepeket), figyelmeztető jelzést ad, és kiírja az addig szállított mennyiséget.

– A megadott mennyiség megkeverése után a szabályozó-szelepek zárnak, a kezelő pedig hang- (igény szerint fény-) jelzést kap, hogy a szivattyúk leállíthatók.

4.4. A felmerülő problémák és megoldások

Az LPG sajátos tulajdonságaiból adódóan – a 2. pontban részletezve – speciális módszerek alkalmazására van szükség a keverésnél. Kövessük végig a technológiai rendszert a lefejtendő tartálytól az új tárolási helyig, megvizsgálva minden egyes készüléket, amelynél kritikus dolgok léphetnek fel:

– A lefejtendő tartályt a forgalmazás megkezdése előtt a megfelelő szerelvényeken keresztül vízteleníteni kell.

– A szivattyúknak sohasem szabad „szárazra futniuk”, mindig úgy kell indítani és leállítani őket, hogy a követő zárószelvényeik zárt állapotban legyenek.

– A tömegárammérőket ún. zászló helyzetben kell beépíteni, így megakadályozható az esetleges szennyezőanyag-lerakódás a műszerben.

– A szelepeken belül erős kavitáció várható. Kis mennyiségek szállítása esetén a szeleplék és a zárótest közötti szűkületben az LPG nyomása hirtelen leesik, gőzbuborékok keletkeznek, majd a szűkület után hirtelen visszaalakul homogén folyadékká. Ez a dinamikus erőhatással járó folyamat „szétveri” a szelepet, ha nem megfelelő választunk. Sajnos két, egymásnak merőben ellentmondó feltételt kell kielégíteni. Az egyik a kavitáció okozta roncsolás megakadályozása, amit nagyon kemény anyagból készült zárótesttel lehet elérni, a másik a tömörzárási igény, amihez viszont „puha” ülék és zárótest ajánlott. Mind a két igény kielégíthető a FISHER cég speciális CAVITROL szelepeivel.

– A csővezetékekben mindig bennmarad az LPG, kitöltve a teljes szelvényt, így gőzképződés nem várható.

– A mérőműszer utáni csőszakaszban bennmaradó folyadékmenyiség csak az első szállításnál könyvelhető el veszteségként, ha nem alkalmazunk számítógépes korrekciót.

– A bután mindig saját tartályra, szivattyúra, csővezetékre jut, tehát „100%-os”, tiszta anyag is kiadható.

– A propánnál már bekerülhet egy kis szennyező anyag akkor, ha előzőleg lekevert PB-t mértek azon az ágon, de a maradék szennyező anyag mennyisége olyan kicsi, hogy elhanyagolható lesz a teljes tömeghez viszonyítva. Ha ez sem engedhető meg, akkor a beépített lefuvatón keresztül a vezetékbeli

eltávolítható a PB. Fordított esetben – propán után PB – ugyan-ez a helyzet, a megoldások is hasonlóak lehetnek.

– A nagyobb gond a keverő utáni PB-vezetékben visszamaradó anyaggal van, hiszen több tonnára tehető a mennyisége. (A PRÍMAGÁZ-hoz menő DN 100-as, 700 m hosszú csőszakasz esetén kb. 3 t.) Nincs baj akkor, ha a szállítandó keverék összetétele mindig azonos, mert az első forgalmazásnál elvégezhető egy korrekció, a későbbiekben pedig már jó lesz a mérés.

De miért van ez így? A szállítás végén, mikor az adott mennyiség áthaladt a két tömegárammérőn, a szabályozó-szelepek zárnak, tehát a PRÍMAGÁZ-ig hátralévő csőszakaszban bennreked az anyag. Az első szállításnál ennyivel többet kell beállítani a PLC-n. A másodiknál, ha az előzővel azonos összetételű szivattyúzunk, erre a kis trükkre már nincs szükség, hiszen a bennlévő anyag pontosan annyi, amennyi a mérés végén ismét beszorol a csőbe. Ha két szállítás összetétele különböző, akkor a csővezetékbeli elsőnek távozó korábbi anyag befolyásolja a pontosságot, de a számítógépet felkészítve a feladatra, megadva az előző keverék összetételét, az elvégzi a szükséges számítás és az előírt aránynak megfelelően módosítja az összetételt. Nem helytálló ez a gondolatmenet, ha kevesebb vagy csaknem azonos mennyiséget kívánunk forgalmazni, mint az ominózus 3 t. A gk.-töltő és a vagontöltő felé irányuló ágakban fellépő hasonló problémára szintén a fenti megoldás kínálkozik.

– Az eltérő keverékek eltérő gőznyomása is veszélyforrást jelent a mérésre. Ha magasabb gőznyomású keveréket alacsonyabb gőznyomású követ, akkor hirtelen erős gőzképződés indulhat meg a vezetékben. Az üzemi technológus kollégák megnyugtattak, hogy felesleges aggódní, mert a szivattyúk képesek az előforduló legmagasabb hőmérséklethez tartozó gőznyomásérték feletti szállításra.

– A speciális szabályozó-szelepek elvárt működése csak nagy tisztaságú közegek átáramlása esetén garantált, ezért célravezető lehet szűrők beépítése a rendszerbe, ami magával vonja a kigázosodás miatt kondenzattartályok, a szűrők eltömődöttségének vizsgálata miatt pedig nyomáskülönbség-távadók alkalmazását. Mégsem szükséges a tisztító és járulékos eszközeiknek a használata, mert az LPG előállítási technológiája garantálja a szennyeződésmenytelenséget.

A keverőkör bemutatásának végéhez értem. Egyetlen dolog van hátra, a hazánkban még újdonságnak számító tömegárammérő műszer ismertetése.

5. A CORIOLIS-ELVŰ TÖMEGÁRAMMÉRŐ MŰKÖDÉSE

A tömegárammérés kb. két évtizeddel ezelőtt került előtérbe. Az energiahordozók – így a kőolaj és a földgáz – ára a 70-es évek közepéig igen alacsony volt. Az első nagy olajárrobbanás döbentette rá a szakembereket arra, hogy nem mindegy, milyen módszerrel és pontossággal számolják el a társaságok az egymás közötti forgalmazást. Először hagyományos módszerekkel térfogatáramot mértek, de ez nem szolgáltatott elegendő információt az átáramló anyagokról, hiszen a sűrűség, a fűtőérték mindig más és más volt. A következő lépcsőfok a sűrűségmérés bevezetése volt. A sűrűség és a térfogatáram ismeretében a tömegáram számolható. A kielégítően gyors és pontos sűrűségmeghatározásra a mai napig sem áll rendelkezésre megfelelő módszer, másik irányból kellett megközelíteni a problémát. A Micro Motion cég volt az, amely 1977-ben hosszas

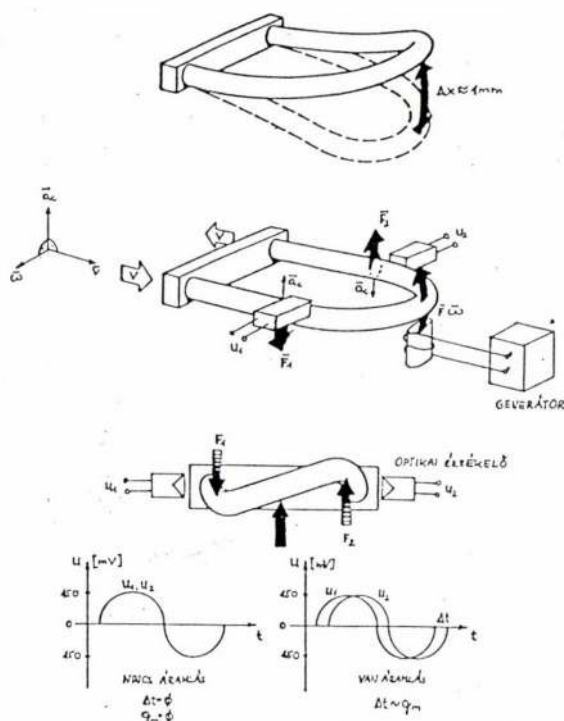
fejlesztés után bemutatta az első Coriolis-elven működő tömegárammérő műszert. Azóta más társaságok is készítettek hasonló elvű mérőműszert, de mindegyiket a kifejlesztő cég nevével keresztelték el. Vannak más logika alapján működő készülékek is, a teljesség kedvéért felsorolásszinten ismerkedjünk meg velük:

- Forgatónyomaték típusú tömegárammérő
 - Speciális turbinás áramlásmérő
 - Áramlásegyenirányítós mérőátalakító
- Coriolis-típusú tömegáramlásmérő
- Micro Motion-műszer
- Termikus áramlásmérő
- Szonda típusú áramlásmérő
- Nyomáskülönbég alapján működő áramlásmérő
- Rezgőtettes tömegárammérő

A Micro Motion műszer elvi rajza a 3. ábrán látható.

Az U alakú csövet egy elektromágneses rendszer rezgeti a cső saját, 80–140 Hz-es frekvenciáján kb. 1 mm-es amplitúdóval – innen a micro motion (kis elmozdulás) elnevezés. A rezonanciafrekvencia a cső geometriájának, anyagának és tömegének függvénye. Ha nincs áramlás, az 1. és 2. optikai érzékelők által kibocsátott szinusz hullámok azonos fázisban vannak. Amikor áramlás indul meg a csőben, az elcsavarodik, a két szinuszjel fázisa eltolódik. A meghajlott cső két pontjának a detektorok előtti elhaladása közti időkülönbség közvetlenül arányos a tömegárammal.

De miért csavarodik el a cső? A magyarázat roppant egyszerű: a fellépő Coriolis-erő miatt. Az áramló folyadék V sebességgel halad a csőben, először befelé, majd kifelé. A rezgetés F



3. ábra. A tömegárammérő működése

erővel és ω szögsebességgel történik. Fizikai tanulmányainkból tudjuk, hogy egymáshoz képest forgó vonatkozási rendszerekben fellép a Coriolis-gyorsulás, amelynek iránya merőleges mind a szögsebesség, mind a sebesség irányára, nagysága pedig:

$$\mathbf{a}_c = 2\boldsymbol{\omega} \times \mathbf{v}$$

Newton 2. axiómájából:

$$\mathbf{F}_c = m \cdot \mathbf{a}_c$$

amely erővel azonos nagyságú, de ellentétes irányú erő ébred. A két keletkező erő, F_1 és F_2 szintén egyenlő nagyságú, de ellentétes értelmű, hiszen a sebességvektor iránya a két szakaszban ellentétes. Ez az erőpár eredményezi a cső állandó – angol meghatározás szerinti – „twist”-jét.

Sűrűségmérésre is alkalmas a micro motion. Az előzőekben ismertettem, milyen tényezők befolyásolják az érzékelő rezonanciafrekvenciáját. Ha ezek közül a tömeg megváltozik, mégpedig azáltal, hogy folyadék kerül a csőbe, a sajátfrekvencia is megváltozik. Egy hőmérséklet-érzékelő méri a cső hőmérsékletét, ebből a műszer tudja a rugalmassági modulus megváltozását, amivel korrekciót végez. A folyadék sűrűsége a cső periódusidejéből – a megfelelő kalibrációs konstanssal – közelítő módszerrel van kiszámítva.

A gyakorlatban alkalmazott szenzorok általában két csőből vagy csavart csőből állnak, ezáltal biztosítják a nagyobb érzékenységet és a befogó szerkezet tehermentesítését. A gyártó sokféle kiegészítő berendezést (távadókat, jelfeldolgozókat, mikrokomputereket, programokat) ajánl, amelyekkel bármilyen környezetben tetszőleges konfiguráció állítható elő.

A Micro Motion tömegárammérő előnyei:

- nagy mérési pontosság
- kis nyomásesés
- széles mérési tartomány
- egyszerű felépítés
- jó hardver- és szoftvertámogatás.

Hátrányai:

- viszonylag nagy méret
- drága.

IRODALOM

1. Vida M.: Gáztechnikai kézikönyv. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1991.
2. Pattanyús Á.G.: Gépész- és villamosmérnökök kézikönyve 2. kötet. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1961.
3. Curth, W.: Vegyiüzemi szabályozástechnika. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1968.
4. Helm L.: Ipari folyamatok műszerezése. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1966.
5. Brooks Instrumental Product Information Catalog 1991.
6. Micro Motion Product Catalog 1992.

Ж. Молнар, инж.-электрик: Смешивание сжиженного пропана с бутаном на резервуарном парке в городе Хайдусобосло

Деловая стратегия А/О МОЛ хорошо характеризуется тем фактом, что значительную часть прибыли оно использует для разработок, создавая таким образом связь между расширением рынка и высоким удельным весом в рынке. Для этого хорошим примером служит создание базы для смешивания сжиженного бутана и

пропана на Нефтегазодобывающем промысле акционерного общества в Г. Хайдусобосло, где оснащённость технологическими приборами и через неё система в целом будет представлять такой высокий уровень, который выдерживает критику в любом месте в мире, а качество смеси, достигаемое в результате гомогенизации будет полностью удовлетворять самые экстремные требования покупателей.

Zs. Molnár, Eng.: **Blending of liquefied propane and butane in the tank farm of Hajdúszoboszló**

MOL Ltd. is carrying on good business strategy by allocating significant part of its profit on development, thus establishing the connection between market extension and high market participation. As an illustration of the above, the portfolio includes a description of the liquefied propane and butane blending system to be established in the Production Unit of Hajdúszoboszló. The process instrumentation will be of a very high standard with world wide competitiveness and resulting mixture quality achieved by homogenization will fully meet customers' most severe and extreme requirements.

A termelési elszámolás a MOL Rt. Kiskunhalasi Bányászati Üzemében

BERKES IMRE

ETO: 622.279:681.3.06.003.3

A kőolaj- és földgáztermelés egyik igen fontos mozzanata a termelvények mennyiségének és minőségének figyelése, a mérési eredmények egybevetése, azok nyilvántartása, illetve a nem megfelelő eredmények korrigálása. Ezek képezik együttesen az ún. „termelési elszámolást”. A jelentős adatmennyiség figyelése, göngyölitése, illetve rendszerezése a számítástechnika üzemi térhódítása óta számítógéppel történik. A termeléselszámoló programokat az üzemi vagy üzemen kívüli számítógépes szakemberek írták. Az esetleges módosításokat csak a programkészítő tudta elvégezni az olajipari szakemberek útmutatása alapján. Az olajipari termelési elszámoló sem tud önállóan módosítani, mert a programozást nem ismeri. A cikk azt mutatja be, hogyan iktatták ki a kiskunhalasi olajipari szakemberek a programozót az elektronikus számológéptábla alkalmazásával.

1. Bevezetés

1.1. A termeléselszámolás iránti követelmények

A kőolaj- és földgáztermelés rendkívül fontos tevékenysége a termelvények mennyiségének és minőségének, a termeléshez kapcsolódó paraméterfigyelésnek a dokumentálása, azok meghatározott rendszer szerinti összegezése, csoportosítása. A termeléselszámolásnak a megtermelt mennyiségeket össze kell hasonlítania a tervezett kitermelési, illetve értékesítési ütemekkel. Havi üzemi mérleget kell készíteni, amely alapján a költségek, eredmények az egyes egységekre vetítendő leírhatók, elszámolhatók. A termelési paramétereket meghatározott elv szerinti kimutatásokban kell továbbítani az üzem vezetésének. Egyes termelési paraméterekből konklúziók levonása szükséges, amelyeket az illetékes üzemvezetőnek továbbítani kell.

1.2. A KfV termeléselszámolási és -nyilvántartási rendszere

A fenti feltételeknek igyekezett eleget tenni az a.b. Építőipari Információs és Marketing IRODA által készített termeléselszámolási és nyilvántartási programrendszer. A több év óta készített programrendszer az alkotók igyekeztek úgy bővíteni, hogy az elszámolásban bekövetkezett változásokat próbálták nyomon követni. A Clipper 5-ös változatban megírt program viszont olyan hatalmas méretűre duzzadt, hogy még a programozók is lépésről lépésre belegabalyodtak saját programjukba. Többször előfordult, hogy egy-egy változás átvezetése után az új részek beillesztése hibát vitt be az addig jól működő ciklusba. A hibát az üzem nem tudta kijavítani, mert a programrendszer forrásnyelven nem áll az üzem rendelkezésére. A változások átvezetését az IRODA munkatársai havi egy alkalommal – a szerződésben meghatározott összeg fejében – végzik el. 1994. január 1-jétől a Kiskunhalasi Bányászati Üzemnek is önállóan kell elszámolnia. Ez azt jelenti, hogy a mérleget is az üzemnek kell az Ágazati Központ részére elkészítenie (ebben az évben az üzem még Nagykanizsára küldi a mérleget, ahol a többi volt KfV-s mérlegekkel együtt összesítik, és ezt az összesített KfV-s mérleget küldik tovább az Ágazati Központnak), s ez több változást kíván meg (pl. minden tételhez egy hőmennyiségértéknek is kell tartoznia).

1.3. A Kiskunhalasi Bányászati Üzem új elszámolási rendszerének létrehozása

A KfV-s termeléselszámolási és -nyilvántartási programrendszer tehát nem tudja maradéktalanul ellátni sem a mai, s még inkább nem a jövő termeléselszámolási és -nyilvántartási feladatait. Mivel az IRODA munkatársai nem tudták programrendszerüket leegyszerűsíteni, ezért az üzem elhatározta, saját készítésű programot fog létrehozni, megszüntetve ezáltal ki-

szolgáltatottságát az idegen programkészítőktől, valamint ezáltal a programozók programozási és programkarbantartási munkájai is megtakaríthatók.

Jelen tanulmány szerzője megkísérelte elkészíteni a szóban forgó elszámolási programrendszert, amelyet a tanulmány további részei fognak ismertetni. (Az anyag jobb kezelhetősége érdekében a továbbiakban csak a földgáz elszámolásával foglalkozom. A kőolaj elszámolása kevésbé bonyolult, mint a földgázé, és az egyes megoldások analóg módon hasonlóak egymáshoz.)

2. Az elszámolási programrendszer megvalósítása előtti vizsgálatok

2.1. Az elszámolási programrendszerrel szemben támasztott követelmények

A program elkészítése előtt meg kell fogalmaznunk, hogy a programmal mit akarunk megvalósítani, s majd ennek megfelelően kell kiválasztanunk a szoftverfejlesztői környezetet, vagy találnunk kell egy felhasználói programot. Nézzük tehát, milyen fontosabb követelményeket támasztunk az elszámolási programrendszerrel szemben:

- valamennyi kimutatás, nyilvántartás a napi elszámolástól a havi, negyedéves stb. mérlegek elkészítéséig egyetlen programrendszerrel történjen (a szerző úgy tudja, hogy az olajiparban nem működik olyan termeléselszámoló rendszer, amely valamennyi elszámolási tevékenységet egyetlen programrendszerrel végezze),
- rendkívül rugalmas legyen a változásokra,
- a hatalmas feldolgozandó adattömeg miatt az adatbeadás ne cikluson belül történjen (az esetleges hibázások miatt), valamint csak a változásokat kelljen begépelni (az előző értékek automatikusan jelenjenek meg),
- a programrendszer a lehető legegyszerűbb legyen,
- a csekély számítógépes előképzettséggel rendelkező termelési elszámolók nehézség nélkül tudják a programrendszert kezelni, sőt, alkalmasint a változások átvezetését is képesek legyenek önállóan elvégezni,
- a KfV-s termeléselszámoló és -nyilvántartó rendszer működése alatt képződött adatbázisokat tetszés szerint tudja felhasználni,
- a programrendszer hálózat alatt is működjön,
- előnyt jelent továbbá, ha a fejlesztő környezetet/felhasználói programot korábban is használta az üzem (nem kell a szoftvert beszerezni, illetve üzemeltetési tapasztalat, jártasság).

2.2. Szóba jöhető fejlesztő környezetek

Ha a fejlesztő környezeteket, azaz a programozási nyelveket vizsgáljuk, akkor feladatunknak elvileg megfelelhetnek:

- az adatbázis felépítésére szolgáló programnyelven futó rendszerek (pl. dBase III, dBase IV, Oracle, FoxBase),
- önálló adatbázis-kezelő fejlesztő rendszerek (pl. Clipper).

2.3. Szóba jöhető felhasználó programok

A felhasználó programok egy programozási nyelven megírt

program, egy bizonyos feladatkör segítésére (pl. szövegszerkesztés, grafikus tervezés, számolótáblák, szer-számgépvezérlés stb.). Ezek közül ami szóba jöhet, az a számolótáblák (Lotus 1-2-3, Quattro, Excel stb.).

2.4. Nem felhasználói célszoftverek

Kifejezetten egy adott feladatra, személyre szabottan írják, kereskedelmi forgalomba általában sohasem kerül. Ez a fajta szoftver elkészítése a legnehezebb. A változásokat a programozónak állandóan utána kell igazítania. Az a.b Építőipari Információs és Marketing IRODA által készített TN nevű elszámolási program is ilyen, ezt akarjuk másik programmal felváltani.

2.5. A szoftver kiválasztása

A fejlesztő környezeteket viszonylag nehezebb programozni, és általában nagyon terjengősek. Ennél számunkra előnyösebbek a számolótáblák. DOS alatti számolótáblák közül számos szakember szerint a QUATTRO PRO 4.0-ás változata a legjobb. Üzemünk az EA 247B10439142-es sorszámú példányát vásárolta meg. A szoftver kiválasztását elősegítette az is, hogy teljesen kompatibilis a Lotus 1-2-3-mal, s ennek kezelése széles körben ismert.

3. Mező, illetve telephely szintű költséghelyek

A Kiskunhalasi Bányászati Üzem mező, illetve telephely szerinti költségelszámolást folytat. Ez azt jelenti, hogy minden mező/telephely kapott egy költséghelyet, és minden bevételt (földgáz esetén ez a gázértékesítés), illetve kiadást ezekre a költséghelyekre kell elszámolni a költségérzékeny gazdálkodás kialakult gyakorlata szerint.

Esetünkben tehát, ha egy telephely több mező termelvényeit fogadja, akkor a telephely költségeit, illetve bevételeit le kell osztani az egyes mezőkre (pl. a Szanki Főgyűjtő bevételeit-kiadásait Szank miocén sápkagázra, Szank Nyugat szabad gázra, Eresztőre stb. kell lebontani). Abban az esetben, ha egy mező termelését több telephely fogadja, akkor a mező termelését telephelyekre is meg kell bontani (pl. Kiskunhalas ÉK-É mező termelvényeit a KM-1-es és a KM-2-es telephelyek gyűjtik).

4. A földgáz-elszámolási programrendszer bemutatása

4.1. A napi mérleg elkészítése

A napi jelentésről az egyes adatokat (értékesített mennyiség, saját felhasználás, technológiai veszteség, levált gázolin m³-ben stb.) beírjuk egy, az erre a célra készített elektronikus táblázatba, amely kinyomtatva lényegében az 1. melléklet. A beírt adatok alapján a következő számítások mennek végbe:

GAZOLIN = GAZOLIN * GAZOLIN * GAZOLIN (1)
 gőztérf. térf. sűr. gőztérf. átszám. kulcs
 A nettó száraz termelés összegezése:
 GÁZ = GÁZ + GÁZ + GÁZ + GÁZ + GÁZ (2)
 net.száraz ért. techn.veszt. lev.menő saj.felh. CH-bes.
 A bruttó termelés összegezése:

A napi elszámolás táblája 1993. augusztus 1.

		Bruttó gáz- termel- és E m ³	Gazo- ling- tér E m ³	CO ₂ bes. E m ³	Nettó termel- és E m ³	Leve- gő E m ³	Techn. veszt. E m ³	Saját fel- haszn. E m ³	Ka- zán fel- haszn. E m ³	Kompr. fel- haszn. E m ³	CH- bes. E m ³	Érté- kesít- és E m ³	Nyers kond. m ³	„C” kond. m ³	Nyers kond. tonna	„C” kond. tonna	Se- géd- gázfel- haszn. m ³
Gázkutak	Szank mi- océn -61.	211,8	5,8		206,0	0,0	0,0	15,0	10,0	5,0		191,0	30,0	0,0	20,2	0,0	
	Szank-Nyu- gat -62.	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Kömpöc-Dél - 82.	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0					0,0		0,0		0,0	
	Eresztő -67.	137,5	0,5		137,0	0,0	0,0					137,0	2,0	0,0	1,4	0,0	
	Jánoshalma - 79.	107,0			107,0	0,0	0,0	12,0	4,0	8,0		95,0					
	Harka -78.	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0					0,0		0,0		0,0	
Olajkis- gázok	Szank mioc. ok	12,2			12,2	0,0	0,0	4,2	4,2			8,0					
	Szk- ÉK(SZKT-3)- 65.	1,0			1,0	0,0	0,0	1,0	1,0			0,0					
	Szk- DK(SZKT-4)- 64.	11,2			11,2	0,0	0,0	3,2	3,2			8,0					
	Szk m. Ny- ter. -63	11,2			11,2	0,0	0,8	0,2	0,2			20,0					
	SZKT-5	0,2			0,2	0,0	0,0	0,2	0,2			0,0					
	SZKT-1	20,8			20,8	0,0	0,8	0,0	0,0			20,0					
	Szk- ÉNY(SZKT- 6)-66.	0,6			0,6	0,0	0,0	0,6	0,6								
	Tázlár olajki- sérő - 77.	0,8			0,8	0,0	0,0	0,8	0,8								
	Kíha - Észak - 75.	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0								
	Tázlár-Észak -81.	1,7			1,7	0,1	0,0	1,6	1,6								
CO ₂ -os kutak	Kiskunmajsza- Dél - 69.	516,3	9,0	12,8	494,5	0,0	0,0	1,5	1,0	0,5		493,0	43,0	0,0	31,7	0,0	
	Tázlár mi- océn - 77.	330,9	2,7	65,2	263,0	0,0	0,0					263,0		14,1		10,1	
	Kíha-ÉK-É	22,5			22,5	0,0	0,0	1,0	1,0		21,5	0,0					8,4
	KM-1 - 71.	4,9			4,9	0,0	0,0	0,0	0,0		4,9	0,0					6,0
	KM-2 - 72.	17,6			17,6	0,0	0,0	1,0	1,0		16,6	0,0					2,4
	Kíha-ÉK- D(KM-3)-73.	32,6			32,6	0,0	0,0				32,6	0,0					1,6
Összesen	1385,1	18,0	78,0	1289,1	0,1	0,8	35,4	22,4	13,0	54,1	1207,0	75,0	14,1	53,3	10,1	10,0	

$$\text{GÁZ} = \text{GÁZ} + \text{GAZOLIN} + \text{GÁZ} \quad (3)$$

$$\text{brut.term.} \quad \text{net.száráz} \quad \text{gőztérf.} \quad \text{CO}_2 \text{ bes.}$$

4.2. A mezők bruttó termelésének kutakra való szétterhelése

A napi jelentés táblázata alatt látható a kutak adatait gyűjtő táblázat (2. melléklet). Ez a táblázat a napi jelentés táblázatból

veszi a szétterhelendő mezőtermeléseket, és egy algoritmus alapján szétterheli azokat az üzemelő kutakra. A számoló tábla algoritmusait nehéz leírni. Ha viszont QUATTRO-ban vagyunk, és betöltjük a programunkat, a részszámításokat tartalmazó sorok, illetve oszlopok celláit tanulmányozva könnyen rájöhettünk a számítás menetére.

A szétterhelt mennyiség melletti oszlopban van az egyes ku-

A kutak napi adatait gyűjtő tábla

Mérés	Kútsz.	Új. óra	Ut.mg	Ut.mk	Umou	Vszti	Maximum	Korrekció	Rezsím	T.cső ny. [bar]	B. cső ny. [bar]	Fúvóka [mm]	Kt.hőm. [°C]	Si	Kút.mér.	Ti	Wi	Xi	ABS [l-Ogáz]	Szti	Tb	Gazo-lingöz-terf.
1	Szk-6.	24	60,2	5,3	16	52,6	66,0	0,0	60,0	42	40	10	35	2,5510	2,5510	52,6	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	1,0234
	Szk-12.	24	37,2	0,4	18	33,5	44,0	0,0	40,0	37	40	10	23	1,6256	1,6256	33,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	1,8152
	Szk-21.	24	65,9	8,7	24	58,1	66,0	0,0	60,0	37	44	10	37	2,8158	2,8158	53,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	1,6800
	Szk-23.	0	17,9	4,7	24	0,0	33,0	0,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7595	0,0000	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3283
	Szk-37.	24	76,9	8,7	24	67,6	77,0	0,0	70,0	38	35	10	42	3,2742	3,2742	67,5	0,0	67,5	0,1	0,0	0,0	1,6800
Szk-40.	0	34,7	2,3	24	0,0	44,0	0,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4653	0,0000	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,4441	
		96	292,8	36,1		211,8								12,4905	10,2666	211,7	0,0	67,5		0,0	67,6	
Mérés	Kútsz.	Új. óra	Ut.mg	Ut.mk	Umou	Vszti	Maximum	Korrekció	Rezsím	T.cső ny. [bar]	B. cső ny. [bar]	Fúvóka [mm]	Kt.hőm. [°C]	Si	Kút.mér.	Ti	Wi	Xi	ABS [l-Ogáz]	Szti	Tb	Gazo-lingöz-terf.
	SzkNy-3.	0	60,2	5,3	16	0,0	93,5	0,0	85,0					2,5520	0,0000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0483
	SzkNy-5.	0	37,2	9,4	18	0,0	115,5	0,0	105,0					1,6275	0,0000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8582
		0	97,4	14,7		0,0								16,6699	0,0000	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
Mérés	Kútsz.	Új. óra	Ut.mg	Ut.mk	Umou	Vszti	Maximum	Korrekció	Rezsím	T.cső ny. [bar]	B. cső ny. [bar]	Fúvóka [mm]	Kt.hőm. [°C]	Si	Kút.mér.	Ti	Wi	Xi	ABS [l-Ogáz]	Szti	Tb	Gazo-lingöz-terf.
	Er-5.	24	57,9	1,0	24	54,6	77,0	0,0	70	90	81			2,4223	2,4223	54,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2353
	Er-6.	24	35,7	0,8	24	33,7	66,0	0,0	60	108	0			1,4953	1,4953	33,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1882
Er-7.	24	52,2	1,1	24	49,2	55,0	0,0	50	68	0			2,1858	2,1858	40,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2568
		72	145,8	2,0		137,5								6,1034	6,1034	137,5	0,0	0,0		0,0	0,0	

Mérés	Kútsz.	Üz. óra	Ut.mg	Ut.mk	Umou	Vszti	Maximum	Korrekció	Rezsím	T.cső ny. [bar]	B. cső ny. [bar]	Fúvóka [mm]	Kl.hőm [c]	Si	Kút-mér.	Ti	Wi	Xi	ABS [T-Ogáz]	Szti	Tb	Gazo-lingöz-térf.
	JhU-3.	24	24,2	0,0	24	24,0	27,5	0,0	25	47	0			1,0083	1,0083	24,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0000
	JhU-12.	24	24,6	0,0	24	24,4	27,5	0,0	25	52	0			1,0250	1,0250	24,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0000
	JhU-14.	24	25,1	0,0	24	24,8	27,5	0,0	25	49	0			1,0458	1,0458	24,9	24,9	0,0	0,1	24,8	0,0	0,0000
	JhU-18.	24	24,2	0,0	24	24,0	27,5	0,0	25	51	0			1,0083	1,0083	24,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0000
	JhU-19.	24	9,9	0,0	24	9,8	11,0	0,0	10	28	0			0,4125	0,4125	9,8	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0000
		120	108,0	0,0		107,0								4,5000	4,5000	107,1	24,9	0,0		24,8	0,0	
Mérés	Kútsz.	Üz. óra	Ut.mg	Ut.mk	Umou	Vszti	Maximum	Korrekció	Rezsím	T.cső ny. [bar]	B. cső ny. [bar]	Fúvóka [mm]	Kl.hőm [c]	Si	Kút-mér.	Ti	Wi	Xi	ABS [T-Ogáz]	Szti	Tb	Gazo-lingöz-térf.
	Har-4.	0	47,0	2,1	24	0,0	66,0	0,0	60					1,9764	0,0000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4339
	Har-7.	0	39,8	1,4	24	0,0	55,0	0,0	50					1,6704	0,0000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2893
		0	86,8	3,5		0,0								3,6468	0,0000	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	
Mérés	Kútsz.	Üz. óra	Ut.mg	Ut.mk	Umou	Vszti	Maximum	Korrekció	Rezsím	T.cső ny. [bar]	B. cső ny. [bar]	Fúvóka [mm]	Kl.hőm [c]	Si	Kút-mér.	Ti	Wi	Xi	ABS [T-Ogáz]	Szti	Tb	Gazo-lingöz-térf.
	KkmD-2.	0	67,2	3,4	21	0,0	88,0	0,0	80	148	84			2,0296	0,0000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7113
	KkmD-4.	24	36,2	0,8	24	34,4	88,0	0,0	80	148	47			1,5153	1,5153	34,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1674
	KkmD-5.	24	98,9	0,4	24	143,0	143,0	0,0	130	153	10	10		4,2028	4,2028	95,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9665
	KkmD-10.	24	105,0	10,6	24	101,5	220,0	0,0	200	131	10			4,4674	4,4674	101,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2176
	KkmD-13.	24	133,0	5,0	24	126,8	143,0	0,0	130	148	10			5,5953	5,5953	126,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0460
	KkmD-15.	24	55,0	5,0	24	53,0	55,0	0,0	50	148	0			2,3353	2,3353	53,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0460
	KkmD-23.	0	64,7	2,1	24	0,0	88,0	0,0	80	155	0			2,7141	0,0000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4393
	KkmD-29.	24	110,0	5,0	24	105,1	110,0	0,0	100	155	0			4,6269	4,6269	105,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0460
	Ruzsa-6.	0	89,5	4,8	24	0,0	121,0	0,0	110					3,7710	0,0000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0042
		144	759,5	46,1		518,3								32,0477	22,7329	516,3	0,0	0,0		0,0	0,0	

takra megadott maximális termeltethetőség (ez a rezsim 110%-a). Ez jó lehetőséget ad a rezsimtűlépés közvetlen figyelésére. Meg kell jegyeznünk, hogy a kútnév előtti oszlopban az 1-es jelöli, ha a kút éppen mérőn volt.

4.3. A kutak egyéb adatainak gyűjtése

A 2. mellékleten látható, hogy a termelőcső- és a bélésűcsőnyomásokat, a kútféghőmérsékleteket és a fűvókaátmérőket is gyűjtjük. Erre azért van szükség, hogy a 4.5-ös fejezetben ismertetett havi kútlapokra egy helyről tudjuk mind a termelési adatokat, mind pedig a kutak egyéb adatait gyűjteni.

4.4. A napi elszámolási állomány elnevezése

Az 1. és 2. mellékletet tartalmazó elektronikus táblázatot – a time-date elv miatt – a következőképpen nevezzük el:

YÉÉHHNN.WQ1,

ahol

Y : a tényadat (szemben a tervadatokkal),

ÉÉ : az évszám két utolsó számjegyével az évszámra utal,

HH : a hónap,

NN : a nap,

WQ1 : a QUATTRO PRO állományra utal.

Az 1. és 2. mellékletben példaként bemutatott 1993. augusztus 1-jei elszámolási állomány elnevezése tehát Y930801.WQ1.

4.5. A kutak adatainak gyűjtése a havi kútlaptáblázatokba

A QUATTRO PRO támogatja a háromdimenziós táblázatok kezelését. A három dimenzió esetünkben valamely adatnak a sora (pl. egy kútnév – első dimenzió), egy oszlopa (pl. egy szétterhelt mennyiség – második dimenzió), a harmadik dimenzió pedig a sorhoz és oszlophoz tartozó idő. Tehát ha elkészítjük egy kút havi elektronikus táblázatát, erre a már elkészült adatállományokból a következőképpen gyűjthetjük az adatokat:

Ha maradunk korábbi példánknál, például az Szk-6. kút augusztusi adatainak gyűjtése:

D7-es cella: +[Y930801]D34 (ez az augusztus 1-jei üzemóraadat)

D8-as cella: +[Y930802]D34 (ez az augusztus 2-i üzemóraadat)

.....
.....

D37-es cella: +[Y930831]D34 (ez az augusztus 31-i üzemóraadat)

Az elektronikus kútlapot behívva, az a megfelelő állományokat megnyitja, és beavatkozásunk nélkül a kívánt összegezéseket elvégzi. Az elektronikus havi kútlaptáblázatunk elnevezésének elve a következő:

_BBBÉÉHH.WQ1

ahol

_: a mezőre utaló betű (nem lehet az Y, a V, az O és az M, mert azok más time-date állomány kezdőbetűi),

BBB : a kútszám (azért háromjegyű, mert az olajkutak közül vannak háromjegyű kutak is),

ÉÉ : az évszám két utolsó számjegyével az évszámra utal,

HH : a hónapot jelöli,

WQ1 : a QUATTRO PRO állományra utal.

Példánkban tehát az Szk-6. augusztusi kútlapjának az elnevezése S0069308.WQ1.

A 3. melléklet lényegében az S0069308.WQ1 kinyomtatva.

4.6. Tervállományok

A napi elszámolási állomány 1. mellékletben szereplő formátumát megtartjuk, viszont a 2. mellékletben lévő, a napi elszámolási állomány részét képező részt meghagyjuk, és kitöltjük az egyes mezők termelési-vesztéségi havi tervének napokra való lebontásával. Ezt konkrétan augusztus óra úgy hozhatjuk létre, ha a havi tervszámokat elosztjuk 31-gyel, és a file-ok közötti műveleteket kihasználva létrehozuk a tervállományokat V930801.WQ1-től V930830.WQ1-ig (az elnevezés a napi állományok analógiája szerint). A fennmaradó V930831.WQ1-et pedig a [V9308]-@SUM ([V930801]_ [V930830]_) műveletet alkalmazva kikerülhetjük a kerekítésekkel adódó pontatlanságokat (ahol – a megfelelő cellasorszám).

A 4. melléklet a V930801.WQ1 nyomtatott változata.

4.7. Terv-tény összehasonlító állományok

Az elszámolók nagyon gyakori feladata az, hogy egy adott időszakra terv-tény összehasonlítást végezzenek, vagy pedig becsülik meg az év várható termelését/értékesítését (eddigi tény + hátralévő terv). Az ilyen feladatok segítségét szolgálják az összehasonlító állományok. A legegyszerűbb mód az lenne, ha a kútlapállományhoz hasonlóan egy állományba történne a terv- és a tényadatok gyűjtése. A QUATTRO PRO viszont ezt egy lépésben nem tudja megoldani, mert csak 32 állományt tud egyszerre kezelni, nekünk viszont 63-at kellene, ha az összehasonlítás egy hónapra vonatkozik (31 terv, 31 tény, és az összehasonlító állomány). Ezért tehát naponta kell egy összehasonlító táblázatot készíteni, amelynek elnevezése 0930801.WQ1.

Annak érdekében, hogy a hókői összehasonlítások is helyesek legyenek, a még meg nem lévő állományoknak is szerepelniük kell, mert különben az összegezésnél NA (Not available – nincs értelmezve) értékek kerülnek be. Ezért a fel nem dolgozott állományoknak 0-val kell telelenniük.

Az 5. melléklet a 0930801.WQ1 nyomtatott változata.

4.8. A mérlegállományok

A Kiskunhalasi Bányászati Üzem gázmérlege a lehető legnagyobb részletességgel követi nyomon a földgáz útját a forrástól a felhasználásig. Kis túlzással, ha valaki nem ismeri a Kiskunhalasi Bányászati Üzem gázforgalmát, és tüzetesen végigköveti a mérleg alapján a gáz útját, akkor az le is tudja azt rajzolni. A mérleg eme részletességére azért van szükség, hogy az üzem gáztermelésében és gázforgalmazásában kevésbé járatosak is el tudjanak benne igazodni, ha a részletek is érdeklik őket, másrészt pedig, hogy az egyes mezők/telephelyek mérlegei könnyen ellenőrizhetők legyenek. A mérlegállomány azon adatai, amelyek a napi elszámolásból képződnek, a már megismert összegező módon kerülnek be, míg más adatokat, mint például a fűtőértékeket, kézzel adjuk be.

A mérlegállomány elnevezése: MÉÉHH.WQ1.

A havi kútlap táblája, havi jelentés az SZK-6. kútról, 1993. év augusztus hó

Nap	Term. idő, óra	Termelés			GOV, m ³ /m ³	GFV, m ³ /m ³	Víz %	Felszálló és gáz				A kút rendeltetése
		Bruttó m ³	Nettó m ³	Gáz m ³				Fűvóka átm. mm	Nyomás		Kútfej-hő °C	
									Tcső	Bcső		
		Segédgázos						Fűvóka átm. mm	Nyomás		S.-gáz m ³	
Mélyszivattyús				lökethossz	löketszám	sziv.-méret	vo-lum. hatás-fok					
1.	24	52 600	1000	51 600				10	42	40	35	
2.	24	57 100	0	57 100				10	42	40	35	
3.	24	59 400	0	59 400				10	42	40	35	
4.	24	35 300	0	35 300				10	42	40	35	
5.	12	22 800	0	22 800				10	42	40	35	Áll.ok Gázkorlátozás
6.	0	0	0	0								Áll.ok Gázkorlátozás
7.	0	0	0	0								Áll.ok Gázkorlátozás
8.	0	0	0	0								Áll.ok Gázkorlátozás
9.	20	43 700	0	43 700				10	41	40	35	Áll.ok Gázkorlátozás
10.	24	50 900	0	50 900				10	41	40	35	
11.	24	55 400	0	55 400				10	40	40	35	
12.	24	53 900	1000	52 900				10	40	40	35	
13.	24	50 000	0	50 000				10	38	40	37	
14.	24	31 000	0	31 000				10	38	40	37	
15.	6	10 600	0	10 600				10	38	40	37	Áll.ok Gázkorlátozás
16.	6	18 100	0	18 100				10	38	40	43	
17.	24	45 300	0	45 300				10	40	40	34	
18.	24	40 800	0	40 800				10	40	40	33	
19.	24	45 300	0	45 300				10	40	40	35	
20.	24	45 600	0	45 600				10	40	40	35	
21.	24	44 500	0	44 500				10	40	40	35	
22.	24	46 400	0	46 400				10	40	40	35	
23.	24	50 200	0	50 200				10	40	40	35	
24.	24	46 000	0	46 000				10	40	40	35	
25.	24	46 200	0	46 200				10	40	40	35	
26.	24	48 100	0	48 100				10	40	40	35	
27.	24	53 200	0	53 200				10	40	40	35	
28.	24	52 700	0	52 700				10	40	40	35	
29.	24	62 300	0	62 300				10	40	40	35	
30.	24	53 700	0	53 700				10	40	40	35	
31.	24	48 800	0	48 800				10	40	40	35	
1-10.	152	321 800	1000	320 800								Havi termelés
11-20.	204	396 000	1000	395 000								Nettó tonna
21-31.	264	552 100	0	552 100								Víz, m ³
Össz.	620	1 269 900	2000	1 267 900								
Átlag	20	41 000	64,5	40 900								

A terv táblája 1993. augusztus 1.

4. melléklet

	Bruttó gáztermelés E m ³	Gazolin-gőztérf. E m ³	CO ₂ -besz. E m ³	Nettó termelés E m ³	Levegőbe E m ³	Techn. veszt. E m ³	Saját felhasznál. E m ³	Kazánfelhasznál. E m ³	Kompr. felhasznál. E m ³	CH ₄ -besz. E m ³	Értékesítés E m ³	Nyers kond. m ³	„C” kond. m ³	Nyers kond. tonna	„C” kond. tonna	Segédgáz-felhaszn. m ³
Szank miocén-61.	145,2	3,3		141,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0		141,9	30,0	0,0	20,2	0,0	
Szank-Nyugat-62.	96,8	3,6		93,2	0,0	0,0					93,2	0,0	0,0	0,0	0,0	
Kömpóc-Dél-82.	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0					0,0		0,0		0,0	
Eresztő-67.	96,8	1,6		95,2	0,0	0,0					95,2	2,0	0,0	1,4	0,0	
Jánoshalma-79.	96,8			96,8	0,0	0,0	29,4	9,7	19,7		67,4					
Harka-78.	48,4	1,5		46,9	0,0	0,0					46,9		0,0		0,0	
Szank mioc ok.	25,9			25,9	0,4	0,1	2,1	2,1			23,3					
Szk-ÉK(SZKT-3)-65.	6,5			6,5	0,1	0,0	0,6	0,6			5,8					
Szk-DK(SZKT-4)-64.	19,4			19,4	0,3	0,1	1,5	1,5			17,5					
Szk m. Ny-i ter.-63.	19,4			19,4	0,0	0,0	0,0	0,0			29,5					
SZKT-5	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0					
SZKT-1	29,5			29,5	0,0	0,0	0,0	0,0			29,5					
Szk-ÉNY(SZKT-6)-66.	2,7			2,7	0,0	0,0	0,6	0,6								
Tázlár olajkiséző-77.	0,8			0,8	0,0	0,0	0,8	0,8								
Kiha-Észak-75.	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0								
Tázlár-Észak-81.	1,7			1,7	0,1	0,0	1,6	1,6								
Kiskunmajsza-Dél-69.	514,8	9,0	12,8	493,0	0,0	0,0					493,0	43,0	0,0	31,7	0,0	
Tázlár miocén-77.	330,9	2,7	65,2	263,0	0,0	0,0					263,0		14,1		10,1	
Kiha-ÉK-É	22,5			22,5	0,0	0,0	1,0	1,0		21,5	0,0					34,4
KM-1-71.	4,9			4,9	0,0	0,0	0,0	0,0		4,9	0,0					20,0
KM-2-72.	17,6			17,6	0,0	0,0	1,0	1,0		16,6	0,0					14,4
Kiha-ÉK-D(KM-3)-73.	32,6			32,6	0,0	0,0				32,6	0,0					7,6
Összesen	1 435,3	21,7	78,0	1 335,6	0,5	0,1	35,5	15,8	19,7	54,1	1 253,4	75,0	14,1	53,3	10,1	42,0

A terv-tény összehasonlítás táblája (részlet) 1993. augusztus 1.

5. melléklet

	Bruttó gáztermelés		Gazolin-gőztérf.		CO ₂ -besajtolás		Nettó termelés		Levegőbe engedve		Technológiai veszt.		Saját felhasználás	
	Terv E m ³	Tény E m ³	Terv E m ³	Tény E m ³	Terv E m ³	Tény E m ³	Terv E m ³	Tény E m ³	Terv E m ³	Tény E m ³	Terv E m ³	Tény E m ³	Terv E m ³	Tény E m ³
Szank miocén-61.	145,2	211,8	3,3	5,8			141,9	206,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0
Szank-Nyugat-62.	96,8	0,0	3,6	0,0			93,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kömpóc-Dél-82.	0,0	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Eresztő-67.	96,8	137,5	1,6	0,5			95,2	137,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Jánoshalma-79.	96,8	107,0	0,0	0,0			96,8	107,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,4	12,0
Harka-78.	48,4	0,0	1,5	0,0			46,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Szank mioc ok.	25,9	12,2					25,9	12,2	0,4	0,0	0,1	0,0	2,1	4,2
Szk-ÉK(SZKT-3)-65.	6,5	1,0					6,5	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,6	1,0
Szk-DK(SZKT-4)-64.	19,4	11,2					19,4	11,2	0,3	0,0	0,1	0,0	1,5	3,2
Szk m. Ny-i ter.-63.	19,4	11,2					19,4	11,2	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,2
SZKT-5	0,0	0,2					0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
SZKT-1	29,5	20,8					29,5	20,8	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0
Szk-ÉNY(SZKT-6)-66.	2,7	0,6					2,7	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,6
Tázlár olajkiséző-77.	0,8	0,8					1,4	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,8
Kiha-Észak-75.	0,0	0,0					0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tázlár-Észak-81.	1,6	1,7					1,6	1,7	0,0	0,1	0,0	0,0	1,6	1,6
Kiskunmajsza-Dél-69.	356,3	516,3	4,2	9,0	16,3	12,8	335,8	494,5	0,0	0,0	0,0	0,0	50,9	1,5
Tázlár miocén-77.	261,0	330,9	2,6	2,7	83,4	65,2	175,0	263,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kiha-ÉK-É	22,5	22,5					22,5	22,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
KM-1-71.	5,6	4,9					5,6	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
KM-2-72.	16,9	17,6					16,9	17,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Kiha-ÉK-D(KM-3)-73.	57,7	32,6					57,7	32,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

A 6. melléklet az M9308.WQ1 állomány egy részletét ábrázolja. (Megjegyzés: a vezetékcsatlakozások felmérése még nem történt meg, ezért mindenütt, ahol vezetékcsatlakozás van, ott 0 szerepel.)

5. Az előző programrendszer adatbázisának feldolgozási lehetősége az új programrendszerben

Az új programrendszerben is lehetőség van az előző programrendszer működése során keletkezett, nem csekély mennyiségű adatbázisok behívására, mivel a QUATTRO PRO 4.0 a .DBF kiterjesztésű állományokat ugyanúgy be tudja olvasni,

illetve ugyanazokat a műveleteket lehet azután végezni, mint a .WQ1 állományokkal.

6. A programrendszer szükséges hardvertartozékai

Az elszámoló programrendszer hardvertartozékai a következők:

- 386-os mikroprocesszorú alapgép legalább 4 Mb RAM-mal és koprocesszorral,
- SVGA monitor,
- 120 Mb kapacitású winchester,
- a jelentések külalakjának megfelelő nyomtató.

A gázmérleg táblája (részlet)

6. melléklet

E. Táplálási Gázüzem		m ³	GJ	m ³	GJ	m ³
1.	Nyitókészlet					0
1.1.	- Fogyújtó - Táplálási gerincv. Szg.			0		
1.1.1.	- ebből: Jánoshalmi gáz	0	0			
1.1.2.	- : KM-1 gáz	0	0			
1.1.3.	- : KM-2 gáz	0	0			
1.1.4.	- : KM-3 gáz	0	0			
1.1.5.	- : Harkai gáz	0	0			
2.	Átvétel					10 551 300
2.1.	- Táplálási miocén mezőből			9 021 300	291 087	
2.1.1.	- olajkutakból	10 300	378			
2.1.2.	- gázkutakból	9 011 000	290 709			
2.2.	- Fogyújtóról			1 530 000	35 552	
2.2.1.	- ebből: Jánoshalmi gáz	415 000	12 657			
2.2.2.	- : KM-1 gáz	101 000	2 608			
2.2.3.	- : KM-2 gáz	68 000	1 756			
2.2.4.	- : KM-3 gáz	946 000	18 532			
2.2.5.	- : Harkai gáz	0	0			
3.	Bruttó forrás					10 551 300
3.1.	- ebből Jánoshalmi gáz			415 000	12 657	
3.2.	- : KM-1 gáz			101 000	2 608	
3.3.	- : KM-2 gáz			68 000	1 756	
3.4.	- : KM-3 gáz			946 000	18 532	
3.5.	- : Harkai gáz			0	0	
3.6.	- : Táplálási miocén ok.			10 300	378	
3.7.	- : Táplálási miocén sz.gáz			9 011 000	290 709	
4.	Átadás					10 470 000
4.1.	- Szanki Gázüzembe			10 470 000	316 035	
4.1.1.	- ebből: Jánoshalmi gáz	415 000	12 657			
4.1.2.	- : KM-1 gáz	101 000	2 608			
4.1.3.	- : KM-2 gáz	68 000	1 756			
4.1.4.	- : KM-3 gáz	946 000	18 532			
4.1.5.	- : Harkai gáz	0	0			
4.1.6.	- : Táplálási miocén sz.gáz	8 940 000	280 483			
5.	Gazolingőz-térfogat					71 000
6.	Saját felhasználás					10 300
6.1.	- Táplálási m. olajkísérőből			10 300	378	
6.1.1.	- kazán	10 300	378			
6.1.2.	- glikolregeneráló	0	0			
6.1.3.	- egyéb	0	0			
6.2.	-Egyéb gázból			0	0	
6.2.1.	- kazán	0	0			
6.2.2.	- glikolregeneráló	0	0			
6.2.3.	- egyéb	0	0			
7.	Technológiai veszteség					0
7.1.	- Táplálási m. olajkísérőből			0	0	
7.2.	- Táplálási m. sz. gázból			0	0	
8.	Levegőbe menő hányad					0
8.1.	- Táplálási m. olajkísérőből			0	0	
8.2.	- Táplálási m. sz. gázból			0	0	
9.	Zárókészlet					0
9.1.	- Fogyújtó -Táplálási gerincv.Szg.			0	0	
9.1.1.	- ebből: Jánoshalmi gáz	0	0			
9.1.2.	- : KM-1 gáz	0	0			
9.1.3.	- : KM-2 gáz	0	0			
9.1.4.	- : KM-3 gáz	0	0			
9.1.5.	- : Harkai gáz	0	0			

7. Összefoglalás

A Kiskunhalasi Bányászati Üzem sokrétű kőolaj- és földgáztermelési tevékenységet folytat. A gyakori változások, valamint az a tény, hogy az üzem az utóbbi időkben néhányszor szervezeti változások alanya is volt, illetőleg a jövőbeli várható változások (több új mező és Zsana mint föld alatti gáztároló belépése) arra inspirálták üzemünket, hogy a jelenlegi, külső cég által készített rugalmatlan, nem egy helyütt túlbonyolított, és ebből kifolyólag nem egyszer rosszul dolgozó termelés-számolási és -nyilvántartó programrendszert felváltás. Megvizsgáltuk, hogy az új programrendszert milyen követelményeknek megfelelően szeretnénk működtetni. A felvetődött igényt összevetettük az elvileg rendelkezésre álló szoftverekkel, és végül az üzem által már korábban megvásárolt QUATTRO PR 4.0 DOS alapú számoló tábla alkalmazása mellett döntöttünk.

A QUATTRO PRO-ban létrehoztuk a napi elszámoló, a terv-tény összehasonlító, valamint a mérlegállományokat dátum (time-date) formátumban. Az összegezésnél kihasználtuk a QUATTRO PRO 3D táblázatkezelő tulajdonságát.

A fejlesztő környezeteket viszonylag nehezebb programozni, és általában nagyon terjedősek. Ennél számunkra előnyösebbek a számoló táblák. Számos szakember szerint a számoló táblák közül a jelenleg a QUATTRO PRO 5.0 for Windows változata a legjobb. A szoftver kiválasztását elősegítette az is, hogy teljesen kompatibilis a Lotus 1-2-3-mal, és ennek kezelése széles körben ismert.

Az elektronikus számoló tábla által támogatott termelés-számolás folyamatai a következők:

A gáz- és olajtermelési méréseket (pl. értékesített gáz-mennyiség, saját üzemi felhasználás, technológiai veszteség, levált gázolin stb.) beírjuk az erre a célra készített elektronikus táblázatokba, amelyeknek értékek nélküli úrlapja az 1. és 2. ábrákon láthatók. Mivel egyedi mérésekre nincs korlátlan lehetőségünk, ezért a mérési lehetőségeket mezőbeli összmenyiségek mérésére alakították ki. Ilyen szempontból nevezhetjük tehát az 1. és 2. ábrán látható táblázatokat összesítő tábláknak. A mezőbeli össztermelést egy általunk kidolgozott algoritmus szerint osztja fel a program az utolsó egyedi kútmérések alapján. A szétterhelt mennyiségek egy mező szerinti táblába kerülnek (3. és 4. ábra).

A gáztermelés napi összesítő táblája, 1993. június 19.

	Bruttó gáztermelés E m ³	Nyerskondenzátumgőztérfogat E m ³	„C” gázolin-gőztérfogat E m ³	CO ₂ -be-sajtolás E m ³	Nettó száraz termelés E m ³	Gáz-vesztés E m ³	Saját üzemi felhasználás E m ³	CH-be-sajtolás E m ³	Értékesítés E m ³	Nyerskondenzátum tonna	„C” kondenzátum tonna	Segédgáz-felhasználás E m ³
Szank sapka												
Szank-Nyugat II.												
Kömpöc-Dél												
Eresztő												
Jánoshalma – Új												
Harka												
Zsana-Észak												
Szank miocén ok.												
Szank-Északkelet												
Szank-Délkelet												
Szk-Délnyugat												
Szank-Nyugat I.												
Szank-Északnyugat												
Tázlár olajkísérő												
Kiskunhalas – Észak												
Tázlár-Észak												
Kiskunmajsa-Dél												
Tázlár miocén												
Kiskunhalas-ÉK-É												
Kiskunhalas-ÉK-D												
Összesen												

1. ábra

Az olajtermelés napi összesítő táblája, 1993. június 13.

	Bruttó termelés E m ³	Nettó termelés tonna	Olajkísérő gáz ₃ E m ³	Víztermelés m ³	Segédgáz E m ³	CH-besajtolás E m ³	CO ₂ -besajtolás E m ³	Segédgáz E m ³
Szank miocén								
– Alap								
– EOR								
Szank-Északkelet								
– Alap								
– EOR								
Szank-Délkelet								
– Alap								
– EOR								
Szank-Délnyugat								
Szank-Nyugat- I.								
Szank-Északnyugat								
Tázlár								
Tázlár-Észak								
Kiskunhalas-Észak								
Kiskunhalas-ÉK-É								
Kiskunhalas-ÉK-D								
Összesen								

2. ábra

A gáztermelő kutakra való szétterhelés táblája Szank-sapka, mező, 1993. június 19.

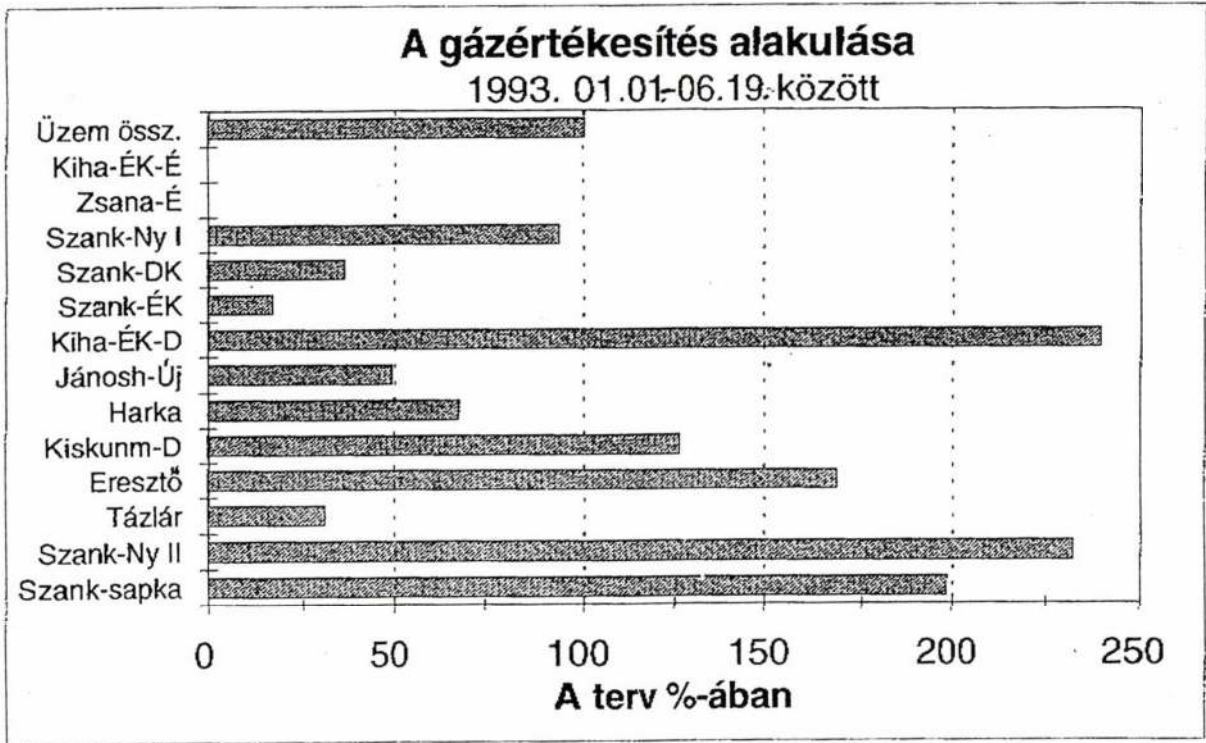
Kútszám	Mérés (i/n, 1/0)	A termelési mód kódja	A kút üzemórája, óra	Utolsó mért gáz E m ³	Utolsó mért kondenzátum E m ³	Az utolsó mérés üzemórája, óra	Szétterhelt gáz- menny. E m ³	Termelő- csőnyomás bar	Bélés- csőnyomás bar	Fúvóka- átmérő mm	Kútfejhő- mérséklet °C	Állások megnevezése	Víztermelés E m ³	Kondenzátum- szétterh. m ³
Szk-4.														
Szk-6.														
Szk-8.														
Szk-11.														
Szk-12.														
Szk-14.														
Szk-19.														
Szk-21.														
Szk-22.														
Szk-23.														
Szk-26.														
Szk-35.														
Szk-37.														
Szk-38.														
Szk-40.														

3. ábra

Az olajtermelő kutakra való szétterhelés táblája, Szank-Délkelet-mező, 1993. június 19.

Kútszám	Mérés (1/0, i/n)	A termelési mód kódja	A kút üzem-órása, óra	Utolsó mért olajkísérő-gáz E m ³	Utolsó mért bruttó m ³	Az utolsó mérés üzem-órája, óra	Víz-hányad %	Bruttó termelvény m ³	Olajkísérő-gáz E m ³	Termelőcső nyomása bar	Bélelőcső nyomása bar	Fűvókaátmérő mm	Kútfejhőmérséklet °C	Állások megnevezése	Utolsó mért s-gáz E m ³	Nettó termelés tonna	Gázfolyadék viszony GFV	Gázolaj viszony GOV	Víztermelés m ³
Szk-46.																			
Szk-78.																			
Szk-80.																			
Szk-81.																			
Szk-89.																			
Szk-90.																			
Szk-91.																			
Szk-97.																			
Szk-99.																			
Szk-105.																			
Szk-106.																			
Szk-107.																			
Szk-109.																			
Szk-139.																			
Szk-142.																			
Szk-143.																			
Szk-144.																			
Szk-145.																			
Szkk-2.																			
Szkk-3.																			
Összesen																			

4. ábra



5. ábra

A napi elszámolási adatok integrálása tetszőleges időintervallumba

Az 1. és 2. ábrákon látható elektronikus állományt a time-date elv alapján nevezzük el, s ezzel egy 3 dimenziós számlótáblát valósítunk meg, ahol a sor és az oszlop 2 dimenzióján kívül a feldolgozott termelési adatra vonatkozó időpont – amely az állomány elnevezésében szerepel – adja a 3. dimenziót.

Ily módon pl. a terv-tény eltérést is tudjuk könnyen gyűjteni.

Az 5. ábrán látható az 1993. január 1-jétől 1993. június 19-ig terjedő időszak mező szerinti gázértékesítésének a tervtől való eltéréseinek grafikus módon való ábrázolása.

Az elszámoló programrendszer hardverigényei a következők:

- 386-os mikroprocesszor alapgép legalább 4 Mb RAM-mel és koprocesszorral,
- SVGA monitor,
- 120 Mb kapacitású winchester,
- a jelentések külalakjának megfelelő nyomtató.

Az új rendszerben lehetőség van arra, hogy az előző programrendszer működése során képződött adatokat is tudjuk használni.

И. Беркеш, инж.-газовик: Учет добычи на Нефтегазодобывающем промысле Кискунхалаш А/О МОЛ

Одним из очень важных моментов добычи нефти и природного газа является количественное и качественное прослеживание продукции, сопоставление

результатов замеров, их учет, и коррекция несоответствующих результатов. Их совокупность образует т.н. "учет по добыче". С распространением на промыслах вычислительной техники регистрация, кумулирование и систематизация значительного объема данных осуществляются при помощи ЭВМ. Для учетчиков добычи программное обеспечение было написано специалистами по ЭВМ на промыслах или специалистами со стороны. Возможные коррекции могли проводить только составители программ на основе указаний специалистов-нефтяников. Учетчик по добыче в нефтяной промышленности самостоятельно не сумеет внести коррекции, так как не знает работу по составлению программ. В работе показывается, как устранялась работа программировщика нефтяниками-специалистами промысла Кискунхалаш путем применения электронной вычислительной таблицы.

I. Berkes, Eng.: Production account in the Production Unit of Kiskunhalas

An important moment in crude oil and natural gas production is the control of product quantity and quality, the comparison and registration of measurement results and the correction of unsatisfactory results respectively. The so called "production account" converts the complexity of actions mentioned above. Since the wide application of computer technique in facilities, the control, accumulation and systematization of the big volume of data is effectuated by computers. Programs for production account have been written either by computer specialists of the unit itself or by external specialists. Possible modifications could only be performed by the programmer, in accordance with the instructions of specialists of the oil industry. Neither can the production accounting specialist carry out any modification by himself, not being familiar with programming work. The present article describes, how specialists of the Kiskunhalas facility succeeded in managing without programmers, by using the electronic spread sheet.

CO₂-os gázt termelő és besajtoló kutak kiképzése

HERCZEG ZSUZSANNA

ETO: 622.245:[622.276+622.279]

A CO₂-os gáz termelésénél, a nagylengyeli CO₂-gáz-sapkás művelésnél a kutak kiképzése igen fontos feladat a CO₂-os gáz összetétele és korrozivitása a műveletek veszélyessége miatt. A dolgozat ismerteti a budafai CO₂-os gázt termelő kutak kiképzését, a gázelőkészítést, a kútbeli korrózióvédelem egyes kérdéseit, a nagylengyeli besajtolókutak kiképzési követelményeit, a művelés szempontjából kritikussá vált NI-9 jelű kúton végzett javítási műveleteket.

1. Bevezetés

Dolgozatomban a nagylengyeli CO₂-os termelés egyik lényeges kérdésével, a CO₂-os gázt termelő és besajtoló kutak

kiképzésével, valamint a velük kapcsolatos korróziós jelenségekkel foglalkoztam.

A CO₂-os művelést a nagylengyeli tároló sajátos geológiája teszi lehetővé, valamint az a tény, hogy a közeli Budafa-mezőben nagy mennyiségű CO₂-os gázt találtak.

2. Geológiai áttekintés

A Nagylengyel, Barabásszeg, Szilvagy kőolajtároló 16 telepet foglal magába. A felhalmazódás döntően a harmadidőszaki medencealjzat karbonátos kőzeteinek üreges-kavernás-repedezett tárolóterében ment végbe.

Lényeges megemlíteni, hogy a tárolószerkezet csapdái régtanilag és litológiai szempontból oldalról és felülről teljesen

zártak. A telepek oldott gázra nézve telítetlen kőolajtelepek, melyek működési rendszerét a mező csaknem egész területén az aktív vízbeáramlás biztosítja, ebből következik, (az V-VI. és X.É. blokkoktól eltekintve), hogy telepnyomás-csökkenés nincs.

3. A szén-dioxidos gáz termelése és előkészítése

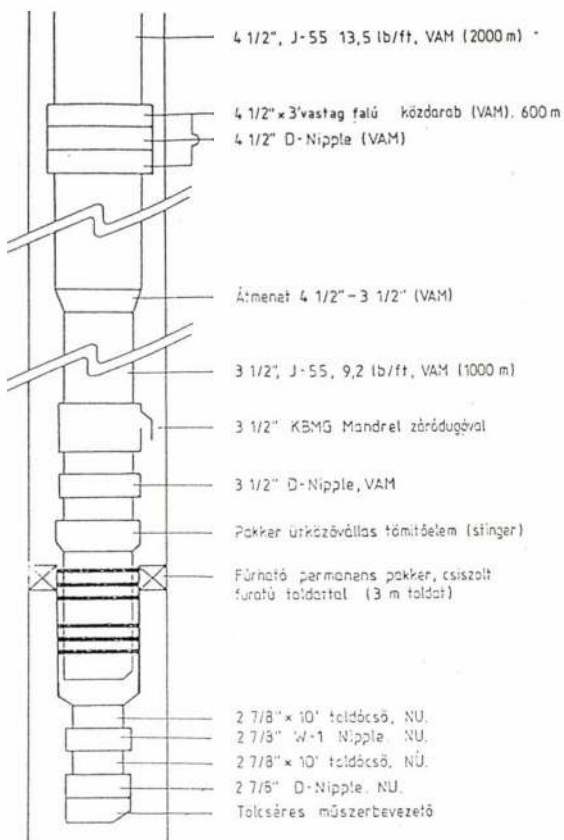
CO₂-os gázt termelő kutak kútkiképzése

A CO₂-os gázt termelő kutak kútkiképzésénél a termelt gáz összetétele miatt nagy figyelemmel kell eljárni, mivel ez a gáz rendkívül korrozív közeg. Korróziót okoz maga a CO₂-gáz is, de fokozza azt a H₂S és a szabadvíztartalom. A termelőcsövet és a szerelvényeket erózió is károsítja, mivel az áramlási sebesség meghaladhatja az 5 m/s-ot, és a gázban lévő szabad víz is kiválhat. A rétegben a magas hőmérséklet – 164,5 °C, a kútfejen pedig 105 °C – miatt korrózió- és erózióálló, magas hőtűrő képességű szerelvényeket kell alkalmazni.

Fontos feladata a gázátfejtődés megakadályozása a termelőcsőfej és a bélésűcsőfej tömitéseiben. A bélésűcsőszakatok védelmére a gyűrűs tér és a termelőcső között szintén gáztömör zárást kell létesíteni.

A mélybeli szerelvények (1. ábra):

- **Termelőcső:** gazdasági okokból J–55-ös anyagminőségű termelőcsövet használnak, melyek az állandó inhibitoros



1. ábra. Budafai CO₂-termelő kutak kiképzése

korrózióvédelemmel megfelelő élettartamúak. A termelőcsövek anyaga a 22 HRC keménységet nem haladhatja meg, mert az ennél nagyobb keménységek ridegtörésre hajlamosak. A meneteknek gáztömörítőaknak kell lenniük, tehát VAM menetet, vagy nyolcmenetes EUE csavarkötést alkalmaznak. A súrlódási nyomásvesztés, valamint az eróziós veszély miatt célszerű áttérni a rétegben használatos 3 1/2"-es termelőcsőről a 4 1/2"-esre.

- **Pakker:** lehetővé teszi a termelőcső hődilatációs mozgását, ellenáll a hődilatáció következtében fellépő erőknél, azonkívül a pakker két oldalán fellépő nyomáskülönbségnek is. Biztonsági okokból permanens pakkert kell alkalmazni.
- **Oldalzsebes közdarab:** ez a szerelvény is biztonsági célokat szolgál, gázkitörés esetén a kút elfojthatóságát biztosítja a bélésűcsőtér felől.
- **Viharfúvóka:** ez egy, a „D” nipplibe rögzíthető, rugós elzáró – tulajdonképpen biztonsági – szelep, amely egy előre beállított kritikus hozamnál nagyobb érték elérésekor lezár. Budafán általában 600 m-es mélységbe építik be.
- **„D” ültetők:** záródugó, viharfúvóka stb. beépítéséhez.
- **Tölcséres bevezető:** ez a termelőcső végére épített eszköz a talpra eresztett különböző mérőműszerek biztonságos visszahúzóhatóságát segíti elő.

A bélésűcső védelmére inhibitoralt, lágy vízzel, vagy 8-9 pH-jú kazánszódával kezelt vízzel töltik fel a bélésűcsőközt a pakker felett, az esetleg kialakuló savanyú (szénsavas) közeg semlegesítésére.

A termelőcső anyagának kiválasztásában a pénzügyi szempontok nagy szerepet játszottak. Ausztenites krómaccélok, vagy Duplex korrózióálló csövek alkalmazásával a mélybeli korrózió kiküszöbölhető lenne, de ezek átlagosan 8–10-szeres áron szerelhetők be, ezért a szénacél csövek (J–55) alkalmazása gazdaságosabb, ha folyamatos inhibitoros kezelést alkalmazunk. (Leggyakoribb formája: rétegbesajtolásos inhibitorozás, az ún. squeeze-technológia.)

A CO₂-os gázok előkészítése

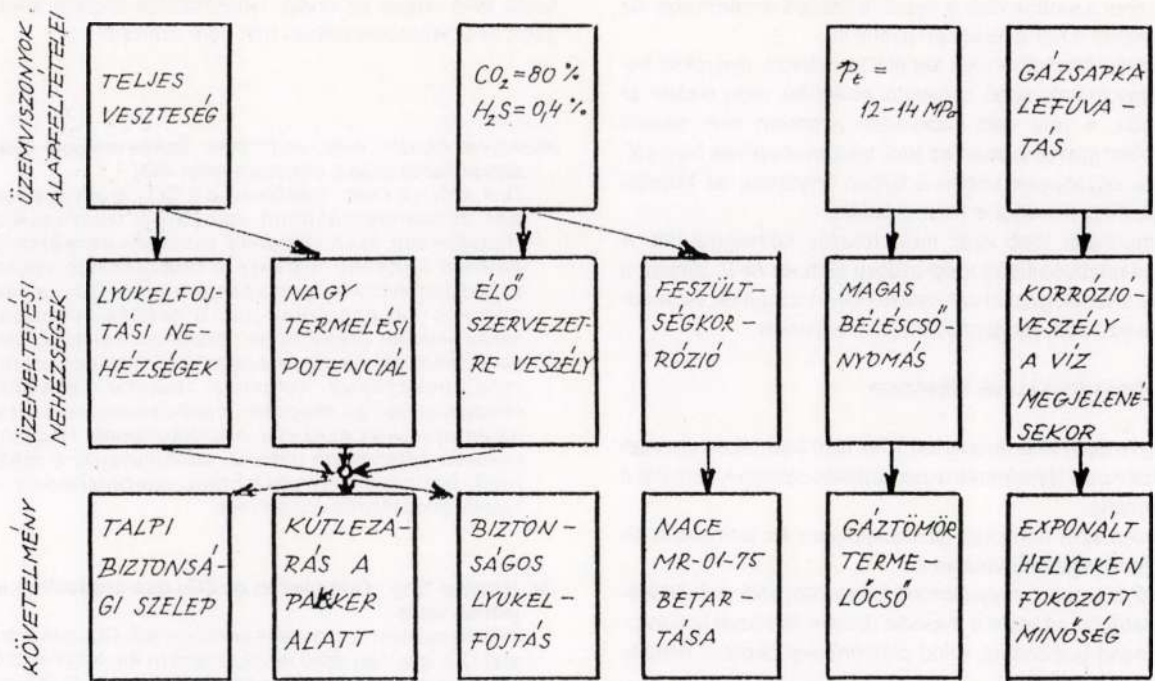
A CO₂-os gázt kezdetben a következőképpen készítették elő: A szabad víz leválasztása után a gázt lehűtötték 45–70 °C-ra, ezután ismételt folyadékleválasztás következett, majd a gázt visszamelegítették 60–75 °C-ra.

Ez az „előkészítés” lehetővé tette a Budafa- és Lovászi-mezőkben a gázforgalmazást (számos problémával, korróziós meghibásodással). A Nagylengyelbe történő szállítás komolyabb előkészítést kívánt meg. Az e célra megvalósított technológiában glicerint használnak oldószerül, és ezáltal –15–20 °C hármatpontú gázt szállítanak a távvezetéken.

4. A CO₂-os gáz besajtolása

Az I. ütembe tartozó Nagylengyel I-IV. rudistás blokkban a gázbesajtolás 1988 második felében indult. Ez az egység a nagylengyeli mező legnagyobb blokkja, ahol az elsődleges művelés alatt 6,9 millió m³ olajat termeltek ki, az olajkihozatali tényező 42,4% volt.

A kezdeti rétegnomás az olaj-víz határon 207 bar, a réteghőmérséklet 114 °C.



A NAGYLENGYELI CO_2 -BESAJTOLÓ KUTAK KIKÉPZÉSÉNEK KÖVETELMÉNYEI

2. ábra

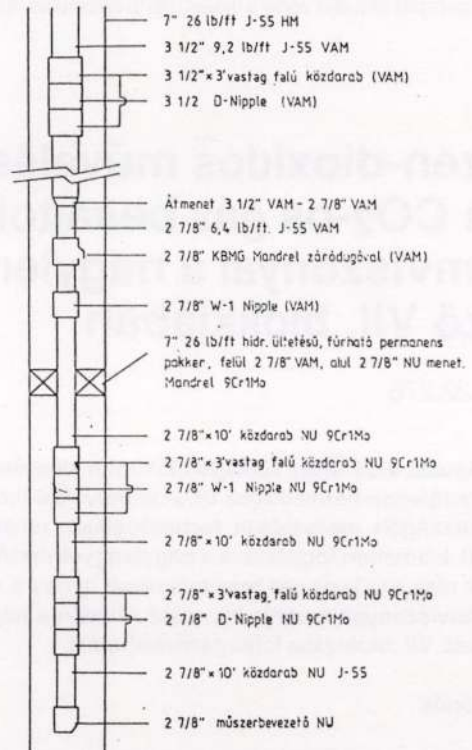
A kutak termelőképessége a karsztos zónában kedvező, a fúrások, illetve kútkiképzések alatt többségükben teljes veszteség lépett fel.

A CO_2 -gázsapkás művelés megvalósításához 11 újonnan fúrt besajtolókutat, 112 termelőkutat, 8 megfigyelőkutat terveztek. A kiképzési alapfeltételeket, üzemeltetési nehézségeket, követelményeket besajtolókút esetében a 2. ábra mutatja.

5. A gázátfejtődés megakadályozása

A CO_2 -gázsapkás művelés megvalósításának alapfeltétele a gázátfejtődés megakadályozása. Ebből a szempontból kritikus volt néhány olyan kút, amelybe korábbi fúrási nehézségek miatt a termelési bélészsóoszlopot nem lehetett beépíteni. A mező feltárásakor ugyanis az volt a fúrási gyakorlat, hogy a termelési bélészsóoszlopot még a teljes veszteség elérése előtt elhelyezik, a tárolót csak azután ütik meg. A geológiai előrejelzés pontatlanságai miatt azonban néhány esetben a teljes veszteség a tervezettnél már korábban bekövetkezett, ennek folytán a felső pannonból vízátfejtődés indult a mészkőtároló felé, és ezáltal a lyuk ellenőrizhetetlenné vált, a nyitott szakasz összeomlott. Ez a jelenség játszódott le az NI-9. jelű kútban is. Javítást annak idején nem végeztek.

Gázbesajtoláskor azonban a sérült kutakon a gáz felfelé átfejtődhet, ezért e kutak biztonságos lezárása alapfeltétel volt. Az I-IV. blokk területén összesen négy kútnak kellett ilyen feladatot elvégezni. Ezek közül ki kell emelni az NI-9. jelű kút elzárási munkálatait. Az elzárást kezdetben magán az NI-9.-en kísérel-



3. ábra. Nagylengyeli CO_2 -besajtoló kút kiképzése

ték meg, ahol azonban már a vezető bélésű is sérült volt. Az első kísérletnél a kút a felszínen beomlott.

Az elzárás érdekében két ferdefúrás mélyült, melyeken keresztül nagy mennyiségű cementtel kísérelték meg elzárni az NI-9. furatát. A vele való kapcsolatot azonban nem sikerült egyértelműen igazolni, azért az NI-9. felszíni részének helyreállítása után ugyancsak ebben a kútban folytatták az elzárási munkákat, melyek végül is sikerrel jártak.

A kútmunkákat több száz millió forintos költséggel járt. A nagyüzemi gázbesajtolás megkezdése előtt az NI-9. zárását a kút környezetének gázzal való feltöltésével vizsgálták. Az eredmény kedvező volt, megkezdődhetett a művelés.

6. A CO₂-besajtoló kutak kiképzése

A Nagylengyel-mezőben a termelés első ütemében újonnan 11 besajtolókutat létesítettek; ezek kútkiképzéseinek sémáját a 3. ábra mutatja.

A kútszerkezet nemcsak gázbesajtolásra és termelésre alkalmas, hanem gázlefuvarításra is.

Az első ütemben megvalósított kútszerkezetek működésének tapasztalatai alapján a második ütemre tervezett kútkiképzéseken mind gazdasági, mind célszerűségi okokból néhány dologban változtattak.

Továbbra is biztosítani kell a talpi zárást több helyen is, azonban a pakker alatti W-1 nipple helyett DS ültető közdarabot célszerű használni, mivel az abba való ültetés sokkal könnyebb. A több talpi zárásra azért van szükség, mert ha az alsó D nipple megsérül, és a talpi fűvoka elhelyezésére alkalmatlanná válik, akkor a szerepét át tudja venni a másik ültető közdarab. A pakker

feletti W-1 nipple az eddigi tapasztalatok alapján felesleges, ezért az új kútszerkezetben már nem szerepel.

Жужанна Херцег, инж.-нефтяник: **Заканчивание скважин для добычи газа с содержанием CO₂**

При добыче газа, содержащего CO₂ и его применении для создания газовой шапки на месторождении Надьлендел заканчивание скважин является очень важной задачей в связи с опасностью состава и коррозионности газа с содержанием CO₂, а также с опасностью операции им. В работе описываются заканчивание скважин на промысле Будафа, дающих природный газ с содержанием CO₂, процесс подготовки ободурования от коррозии, требования к конструкции нагнетательных скважин месторождения Надьлендел, наконец ремонтные работы, выполненные в скважине Нл-9, состояние которой стало критическим с точки зрения разработки коллектора.

Zs. Herczeg, Eng.: **Completion of CO₂ gas production and injection wells**

Well completion is of great importance with CO₂ gas production and CO₂ gas cap drive development in the Nagylengyel field, because of the composition and corrosiveness of CO₂ gas and the dangerousness of operations.

The article describes the completion of CO₂ gas production wells of Budafa, further discusses some problems concerning gas treatment and down-hole corrosion protection, requirements of the completion of injections wells in Nagylengyel, as well as repair works completed on the well NI-9., becoming critical in respect of development.

A szén-dioxidos művelés gyakorlata és a CO₂-os gáz besajtolásának üzemviszonyai a nagylengyeli mező VII. blokkjában

TROMBITÁS PÉTER

ETO: 622.276

A dolgozat első része kőolajtárolókból a kizsárolt növelő másodlagos-harmadlagos CO₂-os művelési módszer Magyarországon megvalósult technológiáját, rendszerét ismerteti, kiemelten foglalkozva a nagylengyeli mezővel. A második rész a CO₂-os gáz besajtolásának nyomás- és hőmérsékletviszonyait mutatja be, majd röviden a nagylengyeli mező VII. blokkjába folyó gázbesajtolást.

1. Bevezetés

A régetenergiával történő termeléssel a Föld mélyén rejlő kőolajkészleteknek csak mintegy 35–50%-a hozható felszínre. A kizsárolt növelő eljárások közül a CO₂-os gáz felhasználása egyre sikeresebbnek bizonyul. Világszerte több kizsárolt és

nagyüzemi szintű CO₂-os művelés folyik, jelentős többletkizsárolt eredményezve.

A CO₂-ot alkalmazó művelésnél a besajtolókutakon keresztül a rétegre juttatott CO₂-gáz az olajban jól oldódik, ennek következtében az olaj megduzzad, növekszik a térfogata, csökken a viszkozitása, a vízfázis határán a felületi feszültség. Így az olaj áramlásához kedvező feltételek jönnek létre. Az olajban való oldódáshoz azonban biztosítani kell a minimális elegyedési nyomást, valamint azt, hogy a besajolt gáz CO₂-koncentrációja legalább 60–65 mól% körül legyen. A CO₂ a vízben is jól oldódik, ennek eredményeként növekszik a víz viszkozitása, csökken a tárolóban a mozgékonyága. A vízben végbemenő oldódás hatására sav keletkezik, amely karbonátos kőzetekben oldja a kőzet karbonáttartalmát, nő a pórusok mérete, ennek következté-

ben növekszik a tároló áteresztőképessége. A CO₂ hatására az olajból részben elgőzölögnek a könnyű alkotók, ezért csökken a tároló maradékolaj-telítettsége.

Az előző hatások mértékét jelentősen befolyásolhatja a telepnymomás, a telephőmérséklet, a telepfolyadékok tulajdonságai, a telep telítettségi viszonyai, a tárolókőzet anyaga és szerkezete.

2. A CO₂-os művelés gyakorlati megvalósítása

2.1. Történeti áttekintés

Magyarországon a CO₂ felhasználásával történő olajtermelést már az ötvenes években elkezdték vizsgálni. 1953-ban laboratóriumi kísérleteket folytattak, amelyek során megállapították a CO₂-gáznak a telepfolyadékok fizikai-kémiai jellemzőire tett hatását. Az 1960-ban kidolgozott tervek alapján 1962-ben kísérleti kísérletet kezdtek meg füstgázból nyert CO₂ alkalmazásával a Lovászi-mezőben. A besajtolt CO₂ kis mennyisége miatt a kísérlet nem hozott eredményeket. 1969-ben jelentős kísérleti kísérlet kezdődött Budafa-mező egyik lencséjében, amelynek a kísérlet végéig, 1980-ig a kihozatali tényező 11%-os növekedését érték el. E kísérlet kezdeti eredményeire támaszkodva indult a CO₂ nagyüzemi alkalmazása.

1972-ben a Budafa-mező nyugati területén, 1974-ben a mező kiscsehi részén, majd 1981-ben a Zala-Kerettye sorozatban indították a CO₂-os művelést. A Lovászi-mezőben 1975-ben a keleti, 1977-ben a nyugati területen kezdődött meg a gázbesajtolás. A mezők tárolókőzete homokkő, a termelt kőolaj típusa szerint könnyűolaj, gázban telített, kis viszkozitású. A megvalósított technológia szerint ciklikus gáz- és vízbesajtolást végeztek. 1988-ban a CO₂-besajtolás befejeződött, azóta csak vízbesajtolás folyik. A többletolaj-kihozatal a CO₂-os művelést megelőző olajtelítettség-eloszlástól függően 4–15% között változik.

A nagylengyeli mezőben 1980–84 között kisüzemi kísérletre került sor, amely igazolta a CO₂-gáznak az itteni tárolóviszonyok közötti alkalmazhatóságát. 1988-ban indult a teljes mező CO₂-os művelése, amit fokozatosan, három szakaszra bontva terveznek megvalósítani.

2.2. A CO₂-os földgáz termelése és előkészítése

A CO₂-os földgáz lelőhelye a felhasználási területhez kis távolságra, a Budafa-mezőben található, így a szállítás költségei viszonylag csekélyek. Az 1968-ban feltárt telep 81% CO₂-tartalmú földgázt tartalmaz, emellett 16% CH₄-gázt, 2,7% N₂-gázt és 0,3% H₂S-gázt is. A tároló 3200–3400 m mélységben helyezkedik el, mintegy 10 milliárd m³ a gázkészlete. Ennek felszínre hozatalára öt gáztermelő kutat képeztek ki.

A CO₂-gáz előkészítése (gázzárártás) 1988-tól a termelőkutak közelében létesített glicerines technológiával folyik (az ezelelt üzemelő rendszer lényegében csak víztelenítésre szolgált). A rendszer üzemnyomása 160 bar, névleges teljesítménye 1–1,3 millió m³/d. Feladata a gáz szállításához szükséges megfelelő vízhatmátpont – legalább -5 °C – beállítása.

2.3. A CO₂-gáz szállítása

A 70–80-as években a CO₂-os gáz részben Lovászi (NÁ 150, 11 300 m hosszú vezeték), részben Nagylengyelbe került átszállításra, illetve Bázakerettyén használták fel. 1987-re készült el a Budafa-mezőben lévő előkészítő és a nagylengyeli fogadóállomás közötti 36 km hosszú, NÁ 300, 160 bar üzemnyomású szállítóvezeték. A gázzárártás szuperkritikus állapotban folyik, Pusztadericsen szakaszolóállomás épült.

A CO₂-gáz szuperkritikus állapotban történő szállítását lényegesen nagyobb – 83 bar feletti – üzemnyomás jellemzi, mint a földgázt szállító vezetékeket. A folyadék és a gáz fázisátmenet nélkül, egyszerre van jelen. A CO₂ gázként viselkedik, a kompresszibilitása rendkívül nagy. A hőmérsékleti viszonyokról megállapítható, hogy a szállítás nagyrészt talajhőmérsékleten folyik, állandósult tömegáramnál adiabatus viszonyok tételezhetőek fel. Hidrátosodás nem lép fel, aminek oka az, hogy a telítettségi vízgőztartalomnál lényegesen kisebb a víztartalom. Ha a víztelítettség nem haladja meg a 60%-ot, a korróziótól sem kell tartani.

2.4. A mesterséges gázsapka művelés hatásmechanizmusa

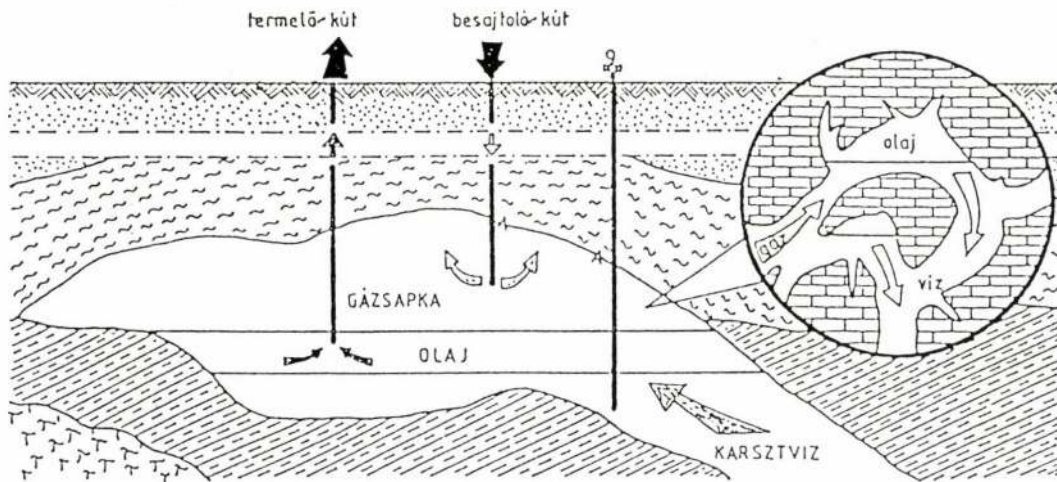
A CO₂-os művelési technológia szempontjából alapvető, hogy a tároló természetes paraméterei, valamint a rendelkezésre álló gázösszetétel nem teszi lehetővé a dinamikus elgyengedést létrejöttét. Emiatt mesterséges gázsapka létrehozásával, elsősorban gravitációs elkülönülés útján válik lehetővé a karsztos üregek, kavernák boltozataiban, kiemelkedésekben visszamaradt kőolaj kitermelése. A gravitáció hatására az olajnál kisebb sűrűségű gáz ezeket a térrészeket elárasztja, és az olajjal „helyet cserélve” a termelőkutak felé szorítja azt. Folyamatos gázbesajtolás hatására a gázsapka alatt mozgó olaj jön létre. A gázbesajtolás, illetve a gázsapka méretének növelése addig tart, amíg az olaj el nem éri az eredeti olajvíz határt.

A gázbesajtolás befejezése után a gázsapka lefuvatásával a beáramló víz az olajot a tárolótető felé mozgatja. A kutak termelése a besajtolási fázisban elgázosodásukig, a besajtolás után pedig elvizesedésükig folytatódik. A gázsapkás művelés hatásmechanizmusát szemlélteti az 1. ábra.

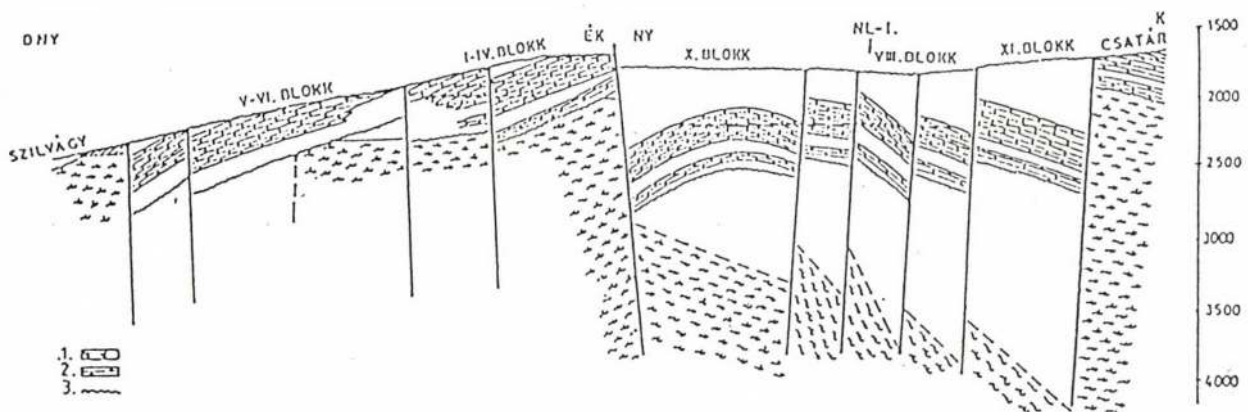
2.5. Gázbesajtolás a nagylengyeli mezőben

A nagylengyeli mezőben 1951-ben kezdődött el a termelés. Az olaj készítő-dolomit tárolóban helyezkedik el, sűrűsége meghaladja a 900 kg/m³ értéket. A kőolajtelepek karsztos folyamatokkal alakultak ki, a tárolót vetődések szétszabdalták. Ennek következtében 16 önálló hidrodinamikai rendszer, blokk jött létre. A telepek talpi víznyomásosak, korlátlan a vízutánpótlásuk, az V–VI. és a X.É. jelű blokkok kivételével (2. ábra).

A vízmentes termelés maximuma 1955–56-ban volt. Ezután az egyenlőtlen és nagymérvű megcsapolás következményeként vizesedés kezdődött, az olajtermelés csökkent. A 70-es években megszűnt a vízmentes termelés. Ekkor próbálkoztak párhuzamos megcsapolással, vízátfejtéssel, felületaktív-anya-



1. ábra. A karsztos tároló modellje és a CO₂-gázsapkás művelés mechanizmusa



2. ábra. A nagylengyeli mező délnyugat-keleti irányú szelvénye

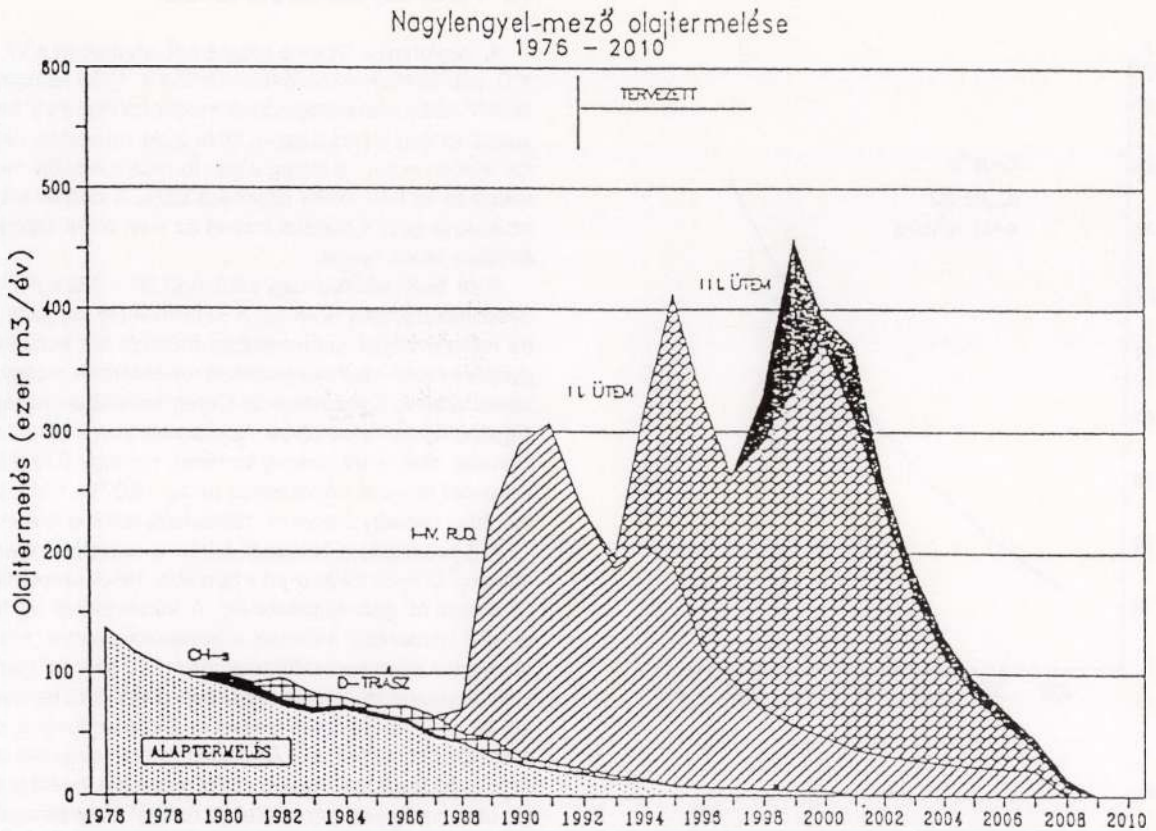
gos és ammóniás módszerekkel, de ezek az eljárások nem hoztak jelentősebb eredményeket. Sikeresnek bizonyultak viszont a gázfeltöltéses kísérletek: 1979-ben a III. blokkba CH-gáz besajtolása kezdődött, 1980-ban az V-VI. blokkba CO₂-gáz injektálásával kisüzemi kísérlet indult. Ez utóbbi során 4 év alatt 96,7 millió m³ CO₂-os földgázt sajtoltak be. 1993. augusztus 31-ig 116 200 m³ többletolaj jutott a felszínre, amely a kezdeti földtani készlethez viszonyítva 9,92%-os növekedést jelent az olajkihozatali tényezőben.

A nagylengyeli mező CO₂-os művelésének I. üteme 1988 októberében az I-IV. rudistás blokkban gázbesajtolással indult. A Bázakerettyéről érkező napi kb. 1 millió m³ CO₂-os gáz elhelyezésére 11 besajtolókutat képeztek ki, egy-egy kúton keresztül napi max. 300–350 ezer m³ gáz sajtoltak be. Az egyes kutak üzemelése, a besajtolandó gázmennyiség függ

a gáz-folyadék határ mindenkor helyzetétől. 1993. augusztus végéig mintegy 1,5 milliárd m³ CO₂-gáz került injektálásra, a besajtolási szakasz a tervek szerint 1994 közepén fejeződik be.

A 120 termelő-kút termelvényének fogadására 3 új gyűjtőállomás (NLT-3, -5 és -6) létesült. Az állomások augusztus végéig több mint 1 millió tonna többletolajat gyűjtöttek, ez 6,62%-os kihazatalnövekedést jelent a kezdeti földtani készletre vonatkoztatva. A besajtolási periódust követő gázsapka-lefuvatás a tervek szerint kb. két évig tart, majd a művelés végső szakasza a tároló kimerítése, a kutak 99%-os átlagos víztartalomig való termeltetése.

A 3. ábra a 2010. évig tervezett olajtermelést ábrázolja, jól szemléltetve a CO₂-os művelés egyes ütemeinek hatását, jelentőségét.



3. ábra

3. Az üzemszönyok alakulása a besajtolórendszeren

A Bázakerettye–Nagylengyel szállítóvezeték végpontja az NL–3 jelű gázelosztó állomás. Az elosztóközpont fejszövén létrejövő nyomás- és hőmérsékletviszonyok jelentősen befolyásolják a besajtolás jellemzőit.

A fejsző és a kúttalp közötti besajtolórendszer három részre bontható: 1. fűvóka, 2. vízszintes kúttvezeték, 3. besajtolókút. A fűvóka primer oldalán a nyomás és a hőmérséklet adott értékek. A fűvókán történő átáramlásakor csökken a gáz hőmérséklete és nyomása, ezek az értékek a kúttfejig való áramláskor a vízszintes kúttvezetéken tovább csökkennek. A függőleges besajtolókútban a hőmérséklet a kutat körülvevő közetek magasabb hőmérséklete miatt emelkedik, de a kúttalpon lévő értéket nem éri el. Az aktuális nyomás a besajtolókútban folyamatosan változik: a sűrűdési nyomásvesztés miatt csökken, a hidrosztatikus nyomás hatására növekszik.

A fűvóka átmérőjének változtatásával megváltozik a besajtolórendszer tagjai között az ellenállások aránya, a fejsző és a kúttalp nyomása viszont nem változik, így az eredő nyomásvesztés sem. Kisebb fűvókaátmérő esetén csökken a gázáram, ezzel együtt a sűrűdési nyomásvesztés is. A kúttfejre alacsonyabb hőmérsékleten érkezik a gáz, a kútban is kisebb lesz a hőmérséklet emelkedése. Ezáltal kisebb mértékben csökken a gáz sűrűsége, növekszik a kúttalpra ható hidrosztatikus

nyomás. A gázoszlop nyomásának növekedése következtében tovább csökken a gázáram és a sűrűdési nyomásvesztés. Egy új egyensúlyi (állandósult) állapot eléréséig tart a folyamat, amely előfeltétele az áramlás stabilizálódásának.

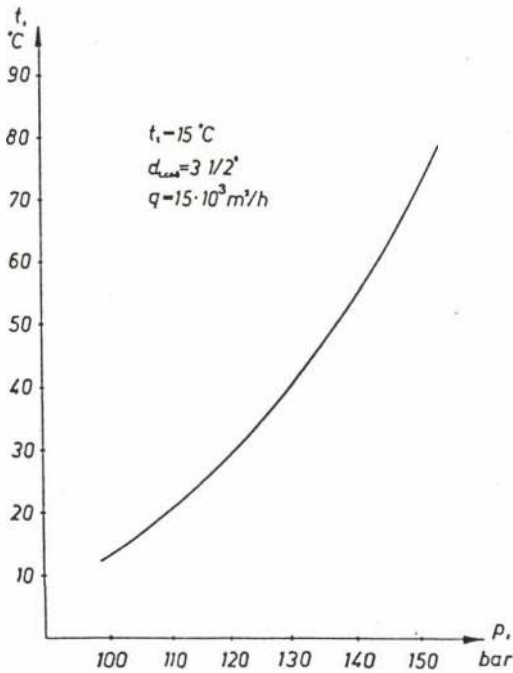
Az állandósult áramlási állapot nyomásviszonyait a fejsző és a kúttalp között a

$$p_{\text{fejsző}} - \Delta p_{\text{fűvóka}} - \Delta p_{\text{vez.súrl.}} - \Delta p_{\text{kut.súrl.}} + \Delta p_{\text{hidr.}} = p_{\text{talp}}$$

összefüggés adja meg. A fűvókán létrejövő nyomásesés értéke 1–50 bar, a vízszintes kúttvezeték sűrűdési nyomásvesztése 1–10 bar, míg a besajtolókúté 1–30 bar. A hidrosztatikus nyomás ezzel ellentétesen hat, várható értéke 80–120 bar.

A nyomásviszonyok egyensúlya jelentős mértékben függ a hőmérséklettől, így az egyes paraméterek nem választhatók meg önkényesen. A megfelelő talpnyomás biztosításához a gázáram, a fejsző maximális hőmérséklete és minimális nyomása olyan kapcsolatban áll egymással, amelynél bármely kettőhöz a harmadik paraméternek csak egy értéke tartozik.

Állandó gázáram esetén a nyomás-hőmérséklet síkon egy munkavonal határozható meg. A munkavonal határértékpárok ad meg a maximális fejszőhőmérsékletre és a minimális fejszőnyomásra, ekkor az adott gázáram szabadon, fojtás nélkül besajtolható. A munkavonaltól balra eső tartományban az adott gáz mennyiség nem sajtolható be, ill. a jobbra eső tartományban



4. ábra

csak fojtás útján sajtolható be. A fojtás utáni nyomás-hőmérséklet pont mindig a fojtás nélküli munkavonal környezetébe esik.

A 4. ábra egy ilyen munkavonalat mutat, az ábrán feltüntetett talajhőmérséklet, termelőcső-átmérő és CO₂-gázmennyiség esetén. A munkavonal meghúzásához szükséges számításokat a BWRS- állapotegyenlettel végeztem, egy adott értékűnek választva a besajtolókút-vezeték hosszát, a kútmélységet, a kút-talp nyomását, hőmérsékletét és a hőátbocsátási együtthatót a felszínen, illetve a kútban. Természetesen a különböző paraméterek változtatásával más-más munkavonal adódik, ennek részletezésétől jelen dolgozatban eltekinttem.

4. CO₂-os gáz besajtolása a nagylengyeli mező VII. blokkjában

4.1. Termelési múlt

A nagylengyeli mező VII. blokkja 1957-ben vált ismertté. A terület teljes feltárása 1957 és 1959 között történt meg, majd kialakították a teljes termelő kútállományt. Az olajtermelés a maximumot 1964-ben érte el, havi 31 000 m³ olaj került a felszínre. 1965-től gyors vízsedés indult, 1968-ban a napi kúthozam 20 m³-re csökkent, átlagosan 63%-os víztartalom mellett. Ekkor a kizozatal növelésére párhuzamos megcsapolással, a 70-es években ammóniás kísérlettel próbálkoztak, de gazdaságossági okokból nagyüzemi szintű megvalósításra ezek alkalmatlannak bizonyultak. A 80-as évek végén a blokk termelése 10–12 mélyszivattyús kúttal, napi 12–15 m³-es hozammal, 98% körüli víztartalom mellett folyt.

4.2. A gázbesajtolás megvalósítása

A nagylengyeli CO₂-os program II. ütemében a VII., VIII. és X.D. jelű blokkok művelésére kerül sor. 1993 februárjában az NI-477. kútba való besajtolással megkezdődött a VII. blokk CO₂-gázzal történő elárasztása (a többi blokk művelése 1994 második felében indul). Jelenleg a gáz forrása a budafai mező CO₂-telepe és az I–IV. blokk olajkísérő gáza, a jövő év közepétől a szükséges gázt a budafai mellett az I–IV. blokk sapkagázának átfertése révén nyerik.

A VII. blokk kőolaja nagy sűrűségű (971–982 kg/m³), dermedéspontja alacsony (2–5 °C). A 32 termelésre kiképzett, felszálló és mélyszivattyús üzemmódban működő kút termelvényének gyűjtése mérő + gerincvezeték rendszerben, vízágyas szállítással történik. A vezetékek az I. ütem keretében megépült NLT-3 gyűjtőállomásra futnak be. Az előzetes tervek szerint a CO₂-os művelés alatt a többletolaj-termelés mintegy 670 ezer m³, a kizozatali tényező növekedése pedig 13,07%. 1993. szeptember 30-ig mintegy 8 ezer m³ többletolaj került a felszínre.

A 2 besajtolásra kiképzett kúton a művelés folyamán 598 millió m³ CO₂-os földgáz jut a tárolóba. 1993. szeptember 30-ig 27,9 millió m³ gázt sajtolunk be. A kútvezetékek az NI-3 gáz-elosztó központból indulnak a besajtolókutakhoz, melyekbe a tervezett 4 éven keresztül napi max. 300 ezer m³ gázt injektálunk. A gáz-elosztó központ fejszövére 140–142 bar nyomáson, 20–22 °C hőmérsékleten érkezik a gáz, majd fúvókás tolózáron áthaladva indul a kút felé. A fúvókás tolózár révén van lehetőség a szükséges gázmennyiség szabályozására, beállítására. A fojtás után az egyes paraméterek értékei megváltoznak. A nyomásértékek 85 és 105 bar között változnak, a hőmérsékleti értékek 5 és 25 °C között alakulnak, természetesen összefüggésben a gázmennyiséggel, ezáltal a fojtás mértékével.

A gázbesajtolás utáni visszatermeltetési ciklusban a gázsapka 360 E m³/d ütemben, 2 év alatt letermeltethető, ezt követi a tároló kimerítése.

5. Összefoglalás

A CO₂-os harmadlagos művelési módszer bevezetése és alkalmazása kedvező eredményeket hozott. A mezők élete meghosszabbodott, jelentős mennyiségű többletolaj kitermelése valósulhatott meg. A CO₂-gázt tároló rétegnek a felhasználás helyéhez való közelsége gazdaságossági szempontból fontos tényező.

A CO₂-gáznak a nagylengyeli mező sajátos tárolórendszerében való alkalmazásakor kezdetben több bizonytalanság is felmerült, a gyakorlati megvalósítás és az eredmények azonban igazolták a módszer sikerességét. A művelés kiterjesztése a mező újabb területeire várhatóan további eredményeket hoz.

П. Тромбиташ, инж.-нефтяник: Практика разработки залежей с применением углекислого газа, условия его закачки в пласт УП-го блока месторождения Надьялендел

В первой части работы описывается технология и

система вторичного и третичного методов разработки с применением CO_2 , осуществленных в Венгрии с целью увеличения нефтеотдачи коллекторов, уделяя особое внимание месторождению нефти Надьлендел. Во второй части работы показываются условия давления и температуры закачки газа с содержанием CO_2 , потом кратко описывается процесс закачки газа в УП блок структуры.

P. Trombitás, Eng.: **The practice of enhanced oil recovery by CO_2 injection and the operation conditions of CO_2 gas injection in block VII. of the Nagylengyel field**

The first part of the article describes the technology and the system of secondary and tertiary oil recovery from crude oil reservoirs by CO_2 injection, applied in Hungary, with special emphasis on the Nagylengyel field. Pressure and temperature conditions of CO_2 injection as well as gas injection to block VII. of the Nagylengyel field are discussed in the second part.

Felületaktív anyagok és szilárd részecskék hatása az olaj-víz emulziók reológiai tulajdonságaira

PUSKÁS SÁNDOR

ETO: 622.276:532.135

A kőolajban található természetes felületaktív anyagok (aszfaltének, gyanták) mennyisége és összetétele döntően befolyásolja a kőolaj-víz emulziók stabilitását és destabilizálhatóságát. Az emulziók stabilitása és ennek megfelelően gyakorlati kezelése a folyadék/folyadék határreteg-szerkezet tulajdonságainak ismeretén alapul. Az emulziók megtörése lényeges technológiai feladat, amelyet csak az olaj/víz határreteg megbontása árán érhetünk el. A tanulmányban ismertetett modellvizsgálatokkal és kétdimenziós határületi reológiai mérésekkel meghatározható a legmegfelelőbb demulgensek mennyisége, minősége és hatásmechanizmusa.

Bevezetés

A kolloid diszperz rendszerek stabilitása és ennek megfelelően gyakorlati kezelése elsősorban a részecske felületén kialakult határreteg-szerkezet tulajdonságainak ismeretén alapul. A folyadék/folyadék és a folyadék/szilárd határület tulajdonságai, a kialakult adszorpciós réteg összetétele és vastagsága határozza meg a részecskék közötti kölcsönhatásokat, vagyis a diszperz rendszer kinetikai állandóságát.

Az olaj/víz határület ismerete a kőolajtermelés és -előkészítés szempontjából fontos. A kutatások az igazolták, hogy a kőolajban található természetes felületaktív anyagok mennyiségének és összetételének ismerete meghatározza az olajkutat kezelését, a felszínre hozott emulzió destabilizálását, az emulzióbontó technológia vezérlését. A megfelelő természetes és szintetikus felületaktív anyagok adagolásával növelni lehet az egyre nagyobb víztartalmú termelvények kezelésének hatékonyságát. Az emulziók megtörése alapvető technológiai feladat, amelyet csak a folyadék/folyadék határreteg megbontása árán érhetünk el.

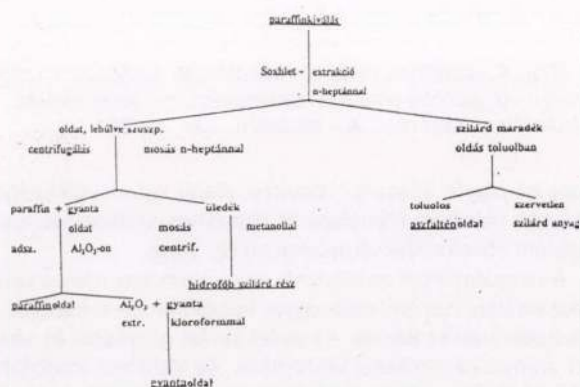
A szakirodalomban található kísérleti és gyakorlati eredmények általában konkrét kőolaj-emulziókra vonatkoznak. E rövid tanulmány az Algyő-mezőben termelt emulziókkal foglalkozik. Az itt ismertetett modellvizsgálatok és a kétdimenziós határületi reológiai mérések jelentősége abban van, hogy meg tudjuk

határozni a legmegfelelőbb demulgensek minőségét és mennyiségét, megismerjük hatásmechanizmusukat.

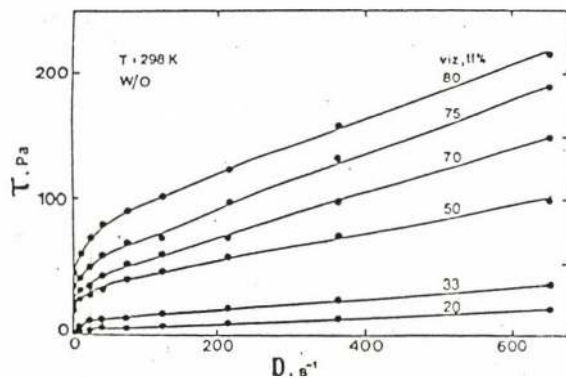
A kőolajok minősítése, reológiai tulajdonságai

Az Algyő-mezőben termelt kőolajok jelentős mennyiségű felületaktív komponenst (aszfaltént, gyantát, ún. hidrofób szilárd részt) tartalmaznak. Ezek nagymértékben elősegítik az emulziók képződését és ezen keresztül növelik az olaj-víz rendszerek viszkozitását, mozgási ellenállását.

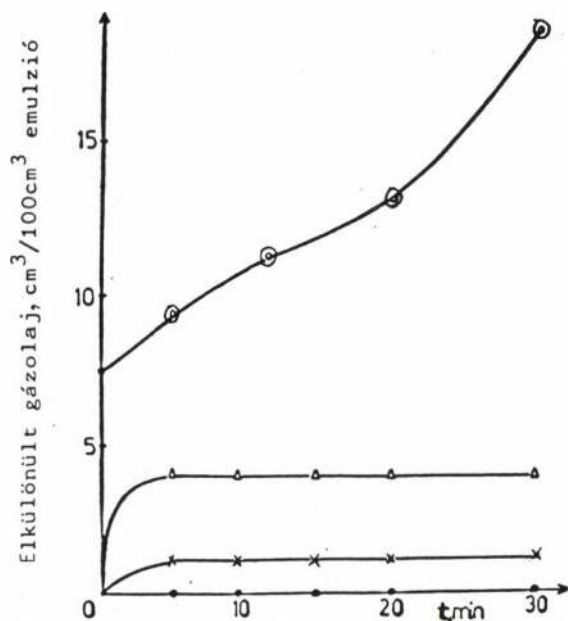
A felületaktív komponensek azokban a kutakban, ahol a termelvény víztartalma kicsi, a csőfalon paraffinos kiválás formájában rakódnak ki. A termelőcső faláról nyert kiválás, amely a fent említett anyagok feldúsulása, alkalmas arra, hogy viszonylag nagy mennyiségben tudjuk kivezetni az egyes alkotókat. A továbbiakban a kapott frakciókkal egyenként, illetve modelleket készítve tanulmányozhatjuk hatásmechanizmusukat. A paraffinos kiválások frakcionálási eljárását az 1. ábra szemlélteti. Az így kapott frakciókkal, ha szénhidrogénelegyekből és rétegvízből emulziót készítünk, kétségtelenül bizonyítható emulzióképző képességük, felületaktivitásuk. Ennek a következménye,



1. ábra. Paraffinos kiválások frakcionálása



2. ábra. Nyersolaj-emulziók folyásgörbéi különböző víztartalom esetén



3. ábra. A paraffinos kiválás és frakcióinak hatása az 1:1 fázisarányú víz-gázolaj emulziók stabilitására: x – teljes kiválás; • – hidrofób szilárd rész; ▲ – aszfaltén; ○ – maltén

hogy az algyői átlagolaj rétegvízzel stabil v/o emulziót képez, melynek mozgási ellenállása és plasztikus viszkozitása a víztartalom növekedésével gyorsan nő (2. ábra).

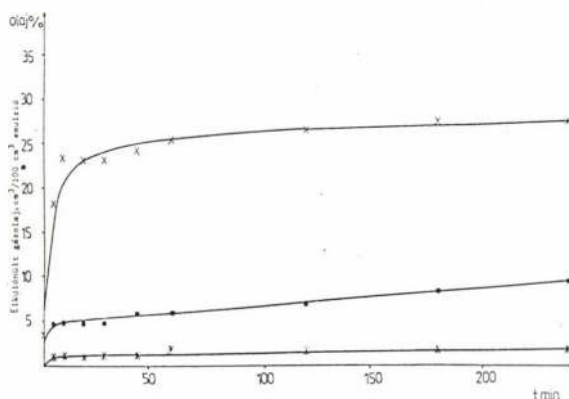
A vizsgálatokból az is kiderült, hogy nemcsak a teljes paraffinos kiválás, hanem annak egyes komponensei is képesek az emulziók stabilizálására. A kísérlet során gázolajból és vízből 1:1 arányú keverékeket készítettünk, és ezekhez adagoltuk a különböző komponenseket. A rendszert 10 percig kevertük, majd mérőhengerekbe töltve időben figyeltük a fázisok elkülönülését. A 3. ábrán jól látható, hogy a legstabilabb emulziót az

ún. szilárd hidrofób rész alkotja, amely 24 óra várakozás után sem bomlott meg. Az emulzióban a teljes paraffinos kiválás mennyiségének a növelése fokozza annak stabilitását (4. ábra).

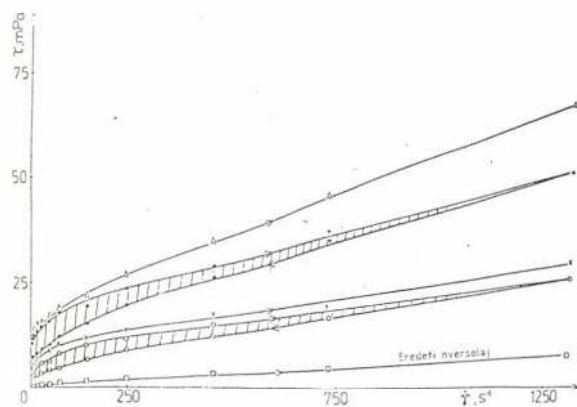
A reológiai mérések is alátámasztják, hogy a nyersolaj víz-beépítő képességének növelésén keresztül a paraffinos kiválás hatással van annak mozgási ellenállására is (5. ábra).

Határfelületi reológiai vizsgálatok

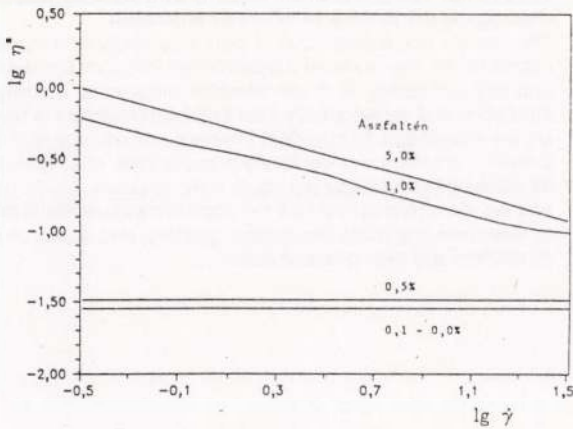
A határfelületi jelenségeknek lényeges szerepük van az emulziók előállításai és megbontási folyamataiban. A kőolaj-víz rendszer határfelületi feszültségét a kutatók és szakemberek kulcskérdésnek tekintik, ugyanakkor elhanyagolják azt a nyilvánvaló tényt, hogy a határréteg kialakulásakor nemcsak összetétel- és energiakülönbség jön létre a határréteg és a tömbfázis között, hanem reológiai szempontból sem tekinthető azonosnak a fázis belseje és annak határa.



4. ábra. Az Alg-805., Csd-2. kútból származó paraffinos kiválás hatása a víz-gázolaj emulziók stabilitására; kiválás g/100 cm³ emulzióban * – 0,5 • – 1,0 x – 2,0; (t=298+1 K)



5. ábra. Az Alg-805., Csd-2. nyersolajában oldott paraffinos kiválás hatása az 1:1 fázisarányú víz-nyersolaj emulziók reológiai sajátságaira (t = 298 + 1 K) o – 0,0; x – 0,5 • – 1,5; ▲ – 3,0 g/100 cm³ emulzió



6. ábra. Az aszfaltén hatása a 86:14 térfogatarányú n-oktán-toluol elegy és a víz közötti határfelületi viszkozitásra

A határfelületi reológiai mérésekre számos módszert, kísérleti berendezést dolgoztak ki [2]. Az általunk használt HAAKE Rotovisco RV-20, CV-100 rotációs viszkoziméterhez adott geometriájú, határfelületi reológia mérésére alkalmas feltétet készítettünk. A mérőfej egy 28 mm átmérőjű, 0,11 mm élvastagságú, 13,6° nyílásszögű, kettős kúp, amely egy 30 mm átmérőjű edényben helyezkedik el.

Amint már szó volt róla, a természetes felületaktív anyagok nemcsak a víz és az olaj közötti határfelületi feszültséget csökkentik, hanem a folyadék/folyadék határfelületen egy jelentős mechanikai szilárdsággal bíró határreteget is létrehozhatnak. Mivel önmagával a határfelületi feszültség értékével nem jellemezhetjük a vizsgált rendszert, ezért feltétlenül szükséges a kialakuló merev film reológiai tulajdonságait is elemezni. Ezt mutatják a következő határfelületi reológiai adatok (6. és 7. ábra).

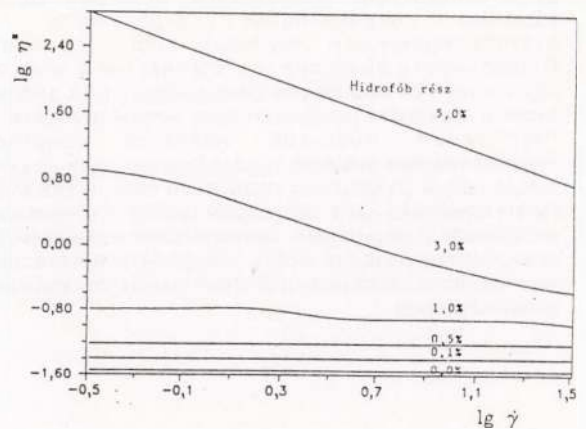
A bevezetőben említettem, hogy e vizsgálatok jelentősége abban van, hogy meg tudjuk határozni a demulgensek minőségét, mennyiségét. Egy példát mutat erre a 8. ábra, amelyen világosan látható, hogy a Dehypar-500 jelű tenzid minimálisra csökkenti a határfelületi nyírófeszültséget és a réteg mechanikai szilárdságát is, melynek következtében csökken az emulzió stabilitása.

Következtetések

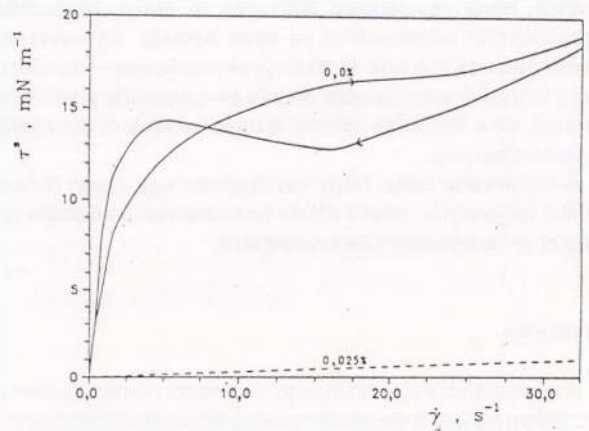
- A paraffinos kiválásokkal vagy frakcióikkal stabilizált emulziók plasztikus-tixotróp rendszerek.
- Az aszfaltének és gyanták felületaktívak, csökkentik a határfelületi tenziót az olaj és a víz határfelületén.
- A hidrofób szilárd rész hasonlóan az aszfalténhez, képes szilárd határfelületi film létrehozására, növelve a határfelületi viszkozitást és az emulzió stabilitását.

IRODALOM

1. Dékány I., Marosi T., Weiss A. Third Symp. on Mining Chemistry, Siófok, Proceedings 29-39. (1990)
2. Lakatos-Szabó J., Lakatos I. Acta Chimica Hungarica, **121**, 345 (1986)



7. ábra. A hidrofób szilárd frakció hatása a 86:14 térfogatarányú n-oktán-toluol elegy és a víz közötti határfelületi viszkozitásra



8. ábra. Dehypar-500-at nem tartalmazó (—) és 0,025% Dehypar-500-at tartalmazó (---) 10% paraffin-n-oktán-toluol-víz rendszerek határfelületi folyásgörbéje

3. I. Dékány, J. Müller, S. Puskás, I. Regdon, J. Balázs, M. Gilde Third Symp. on Mining Chemistry, Siófok, Proceedings 231-238 (1990)
4. Puskás S., Machula G., Dékány I. 6th Conference on Colloid Chemistry, Balatonszéplak, Proceedings (1992)
5. Dékány I., Balázs J., Puskás S. Előadás az MTA Kémiai Tudományok Osztályának ülésén, Budapest, 1993. május 11.

Ш. Пушкаш, инж.-нефтяник: Влияние ПАВ и твёрдых частей на реологические свойства эмульсий нефти с водой
Количеством и составом находящихся в нефти

естественных ПАВ /асфальтенов, смол/ решающим образом определяется стабильность и дестабилируемость эмульсий нефти с водой. Стабильность эмульсий и в соответствии с этим их практическая обработка основывается на знании свойств структуры граничного слоя жидкость/жидкость. Разрушение эмульсий является основной технологической задачей, которая может быть решена только ценой разрушения граничного слоя нефть/вода. Путем описываемых в настоящей работе исследований на моделях и двухмерных реологических измерений на поверхности раздела могут определяться качество, количество и механизм действия самых подходящих деэмульгаторов.

S. Puskás, Eng.: **The effect of surfactants and solid particles on rheological properties of oil-water emulsion**

The quantity and composition of natural surfactants in crude oil (asphaltenes, resins) have a determinant effect on the stability and destabilizability of crude oil-water emulsions. Stability of emulsions and consequently their practical treatment is based on the knowledge of fluid-fluid interface structure properties. Emulsion breaking is a significant process task, attainable only by breaking the oil-water boundary layer structure. Model tests and two-dimensional interface rheological measurements allow to determine the most reasonable quantity and quality of demulsifiers and their mode of action.

Kristályosodás diszperz rendszerekben

ETO: 622.276:[532.135+541.18]

PUSKÁS SÁNDOR

A gyakori olajmérnökök naponta találkoznak az egyik legbonyolultabb kolloid-diszperz rendszerrel, a kőolajjal anélkül, hogy részletesen ismernék az abban lejátszódó kolloidkémiai jelenségeket és azok hatását. Az egyetemi tankönyvek és mérnöki kézikönyvek részletesen foglalkoznak a folyadék-gáz fázisátalakulás és egyensúly problémakörével, de a folyadék-szilárd fázisátalakulásról kevesebb az ismeretanyag.

A tanulmány célja, hogy rávilágítson egy olyan fizikai-kémiai folyamatra, amely döntő hatással van a kőolajok reológiai és szerkezeti tulajdonságaira.

Bevezetés

A nyersolajok nagy nyomáson és magas hőmérsékleten a tárolóréteg körülményei között micellás oldatnak tekinthetők [1–5]. A szénhidrogén-tárolókban a nyersolaj könnyű komponensei a nagy moláris tömegű „szilárd” paraffinok jó oldószerei, de a felületaktív jellegű aszfalténekből és gyantákból rezervmicellák képződnek.

A mélyen fekvő tárolókban az egyensúly geológiai idők alatt alakult ki. Amikor azonban egy kút termelni kezd, a csökkenő nyomás és hőmérséklet következtében a könnyű frakció oldó hatása hirtelen lecsökken. Ennek következtében megkezdődik a kőolajokban eredendően oldott állapotban lévő aszfaltének, gyanták és szilárd paraffinok kiválása. A nyersolajokban, illetve belőlük a szerves szilárd anyag kiválása jellemző a folyadék-szilárd egyensúlyra, amely az oldatok termodinamikájának alapelveivel magyarázható [6–7].

A kőolaj jellemző folyási tulajdonságait az idézi elő, hogy az oldott és igen változatos összetételű paraffinmolekulák 70–80 °C hőmérsékleten elkezdnek szilárd halmazállapotban kiválni. A további lehűlés folyamán a kiválás folytatódik és a paraffinmolekulák kisebb-nagyobb méretű részecskévé aggregáló-

nak. A szilárd halmazállapotú paraffin és a cseppfolyós halmazállapotú kőolaj diszperz rendszert alkot. Viszonylag kis hőmérsékleten (általában 40 °C alatt) a paraffinképletekből összefüggő térrács jöhet létre [8]. A paraffinrészecskék geometriai jellemzői és a paraffinrács fizikai-kémiai jellemzői döntően befolyásolják a kőolaj folyási tulajdonságait.

Fontos ezért, hogy megismerjük a kolloid-diszperz rendszerek jellemzőit, a diszperzításhoz szükséges feltételeket, a rendszer térbeli eloszlásmódját. A diszperz rendszerekben belül is különleges helyet foglalnak el azok a rendszerek, amelyekben a diszpergált fázist a kristályos paraffinok alkotják.

Diszperz rendszerek keletkezésének elmélete

Kolloid vagy diszperz rendszer kétféle módon jöhet létre:

1. kondenzációval vagy kristályosodással egy olyan homogén rendszerből, amely túltelített, és számos pontján keletkeznek termodinamikailag állandó és továbbnövekedésre képes molekulahalmazok. Ilyen folyamat a paraffinkiválás folyamata is, ahol az anyag folyékony halmazállapotból szilárd halmazállapotba megy át.

2. A keletkezés másik lehetősége a diszpergálás, amelybe minden diszperzításhoz szükséges lépés járó folyamat beletartozik (pl. a csővezeték faláról leváló paraffinrészecskék aprózódása, szétoszlódása stb).

1. Kondenzálás

A túltelített rendszerekben az oldott komponens koncentrációja nem egyensúlyi és bármilyen külső hatásra megjelenhet a szilárd fázis. A kristályképződés lehet spontán, vagy elindíthatja bármilyen mechanikai behatás, rázkódás, keverés, heterogén göcképző szennyezés jelenléte is.

Diszperz rendszer keletkezésének alapvető folyamata tehát

a góckeletkezés túltelített rendszerben, majd ezt követi, illetve ezzel párhuzamosan fut a gócnövekedés. A túltelítettségnek megfelelő anyagmennyiségből keletkeznek új gócok, kristálymagok, és növekednek a már meglévő részecskék. A két folyamat versengő, és sebességviszonyuk határozza meg, hogy nagyszámú kisebb részecskére oszlik-e az anyag, vagy kevesebb, de nagyobb részecske keletkezik. Világos, hogy minél nagyobb a góc- (kristály-) keletkezés sebessége a góc (kristály) növekedéséhez képest, annál nagyobb diszperzitásfokú rendszert kapunk.

A gócnövekedés két meghatározó folyamata a halmozódás és a rendeződés, és amint a részecskeméret a góckeletkezés és növekedés sebességviszonyától függ, hasonlóképpen a részecskék kristályos rendezettségét, így belső szerkezetét és alakját is a halmozódás és rendeződés sebességének viszonya szabja meg.

A folyamat e második szakasza, a rekrisztallizáció lassú folyamat, az első szakasz azonban, a részecskék közeledése egymáshoz és az adhézió növekedése néha percek alatt, viszonylag gyorsan végbemegy, miközben lényegesen megváltoztatja a rendszer szerkezetét, tulajdonságait. Az időtényező egyebek között ezért játszik olyan fontos szerepet a kolloid rendszerek (mint pl. a kőolaj) „életében”, és ezért olyan fontos a rendszer előlétele, amint az a gyakorlatban, a kolloid iparokban (kőolajtermelés, -szállítás) közismert.

2. Diszpergálás

A diszpergálás két részfolyamatra bontható: az aprításra és a szétosztatásra. Az első folyamat a részecskeméret csökkentése, a második pedig a szó szerinti diszpergálás: a kellően aprított részecskék szétosztatása, szétosztatása a rendszerben.

A diszpergálásnak jellegzetes határesetete a dezaggregálás, amikor koherens rendszerből indulunk ki és aprításra nincs szükség, csak a részecskék közötti erőhatások minimalizálására, majd szétosztatásra. A kőolajtermelés során keletkező koherens rendszerek (aszfaltén-, gyanta-, paraffinkiválás) dez-

aggregálását (peptizációját) általában aromás tartalmú oldószerrel (aromatol) valósítják meg.

Lézerszórásos részecskeanalízis

A kőolajokban lejátszódó folyadék-szilárd fázisátalakulás (a szilárd részecskék számának és méretének változása) tanulmányozására a LAB-TEC 1000-es lézerszórásos analizátort használtuk.

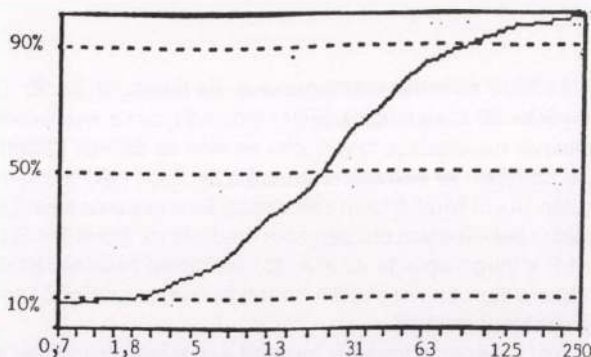
A mérési adatlapokon általában a részecskék ekvivalens gömbátmérő szerinti eloszlása látható a „kisebb, mint adott méret” szerinti ábrázolásban, feltüntetve a 10, 50 és 90%-hoz tartozó méretértékeket is.

A vizsgálatokat első lépésben tiszta (DW 5456 jelű paraffinheptánban) rendszeren végeztük. A 15 m%-nyi melegen oldott paraffin tartalmú oldat a mérőedényben lett lehűtve szobahőmérsékletre, adalék nélkül, illetve Shellsxim 11 T (20 mg/60 ml) paraffinhibitor jelenlétében (1-4. ábra). Az ekvivalens részecskeátmérő szerinti eloszlás az adalékmentes rendszerrel azt mutatja, hogy a szuszpenzió viszonylag nagy részecskékből áll (20,5 °C-on 90%-a kisebb, mint 88 µm). A ciklusidőhöz tartozó átlagos részecskeszám 10 513 (1. ábra).

A Shellsxim 11 T paraffinhibitor hatására a 20,5 °C-ra hűtött rendszerben a szilárd paraffinkristályok ekvivalens átmérője csökkent (90%-a kisebb, mint 13 µm). A ciklusidőhöz tartozó átlagos részecskeszám szintén kisebb, 4008 (2. ábra).

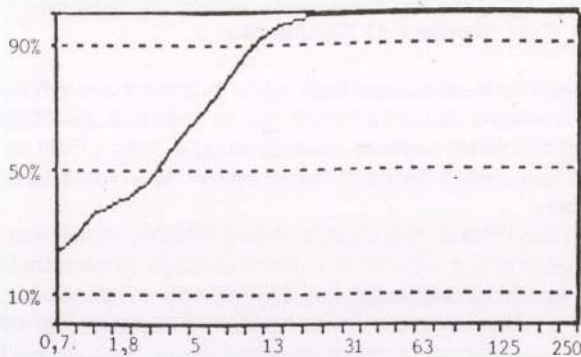
A rendszert tovább hűtve 19,5 °C-ra megállapítható, hogy a túltelítettség növekedésével a szilárd paraffinrészecskék mérete (90%-a kisebb, mint 31 µm) és száma is növekszik (részecskeszám: 15 013). Látható, hogy a hőmérséklet-csökkenés hatására rövid idő leforgása alatt a részecskeszám jelentősebb mértékben növekedett, mint a részecskék mérete.

A harmadik lépcsőben 18,5 °C-ra hűtve a rendszert, megállapítható: a részecskék 90%-a kisebb, mint 37 µm, számuk eléri a 16 602-t. A fenti eredmények egyértelműen igazolják a góckeletkezés és -növekedés versengő folyamatáról leírt elmélet helyességét.



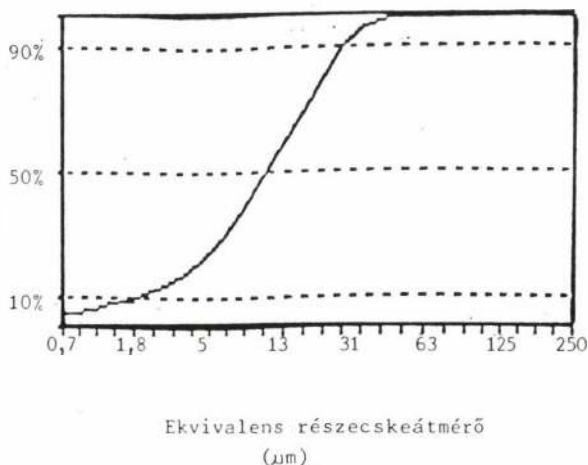
Ekvivalens részecskeátmérő
(µm)

1. ábra. DW-5456 paraffinrészecske eloszlása n-heptánban, 20,5 °C-on

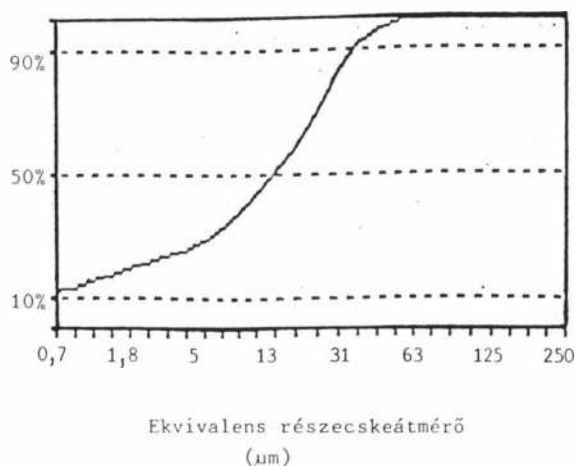


Ekvivalens részecskeátmérő
(µm)

2. ábra. DW-5456 paraffinrészecske eloszlása n-heptánban, 20,5 °C-on, Shellsxim 11 T jelenlétében



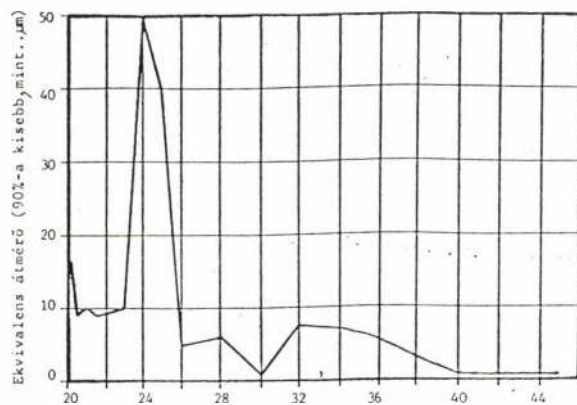
3. ábra. DW-5456 paraffinrészecske eloszlása n-heptánban 19,5 °C-on, Shellswim 11 T jelenlétében



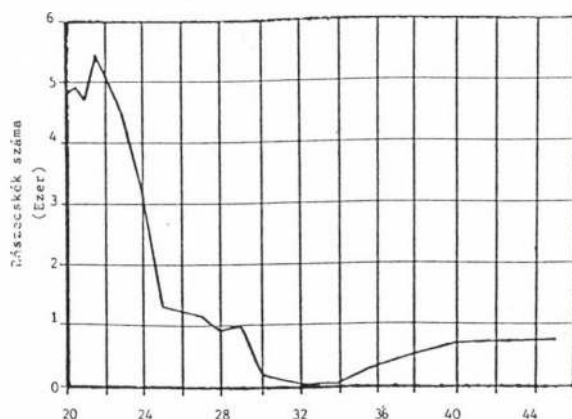
4. ábra. DW-5456 paraffinrészecske eloszlása n-heptánban 18,5 °C-on, Shellswim 11 T jelenlétében

Megállapítható az eloszlásgörbék és az azonos ciklusidőhöz tartozó átlagos részecskeszámok alapján, hogy az adalékanyag a paraffinkiválást csökkenti. Kétségtelen az is, hogy a kivált paraffin lényegesen finomabb részecskékből áll a kezelt rendszerben.

A vizsgálatokat valós olajokra is kiterjesztettük, a kapott eredmények közül az Alg-634. Ti-1 vízmentes olajra vonatkozóakat az 5. és 6. ábrán jelenítettük meg. Egyértelműen megállapítható, hogy a hőmérséklet-csökkenés hatására a kőolajban már 45 °C-on megjelennek a szilárd paraffinkristályok, amelyek még igen kis méretűek. Tovább hűtve a rendszert, 40 °C és 32 °C között nagy valószínűséggel a már szilárd részecskék rekrisztallizációja megy végbe, mivel a részecskék számának folytonos csökkentésével egy időben végbemegy méretnövekedésük. A folytonos keverés határása a már létrejött agglomerátumok bizonyos mértékben aprózódnak is, létrehozva az újabb



5. ábra. A részecskék méretének változása a hőmérséklet függvényében



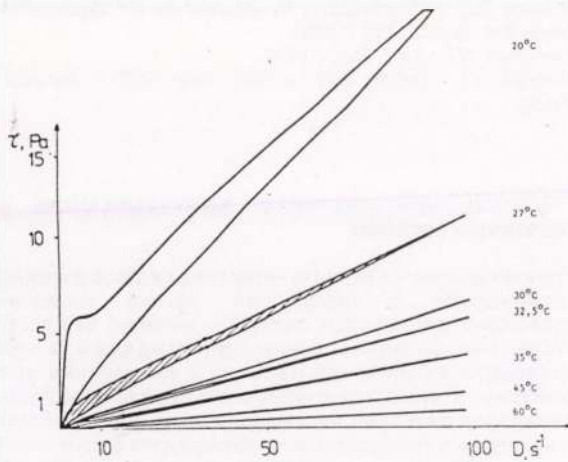
6. ábra. A részecskék számának változása a hőmérséklet függvényében

növekedésre alkalmas kristálygócokat. Ez tapasztalható 30 °C környékén. 29 °C alatti hőmérséklet-tartományban a részecskék számának növekedése folyamatos és eléri az ötezres szintet. Ezzel szemben az ekvivalens átmérő a 24 °C-on elért csúcserték után 10 µm körüli értékre esik vissza. Ez a folytonos keverés hatására bekövetkező diszpergálás eredménye. Amint azt Szilas A.P. is megállapította, az állandó mechanikai hatásnak kitett rendszerekben a kivált paraffin kisebb és nem összefüggő kristályképleteket alkot [8].

A fent ismertetett folyamat hatásait a gyakorló olajmérnök a nyersolajok viszkozitásában, folyási tulajdonságaiban érzékeli.

A nyersolaj szerkezete és reológiai sajátosságai

A nyersolajok reológiai tulajdonságait HAAKE-ROTOVISCO RV-20 CV-100 típusú rotációs viszkoziméterrel vizsgáltuk. A

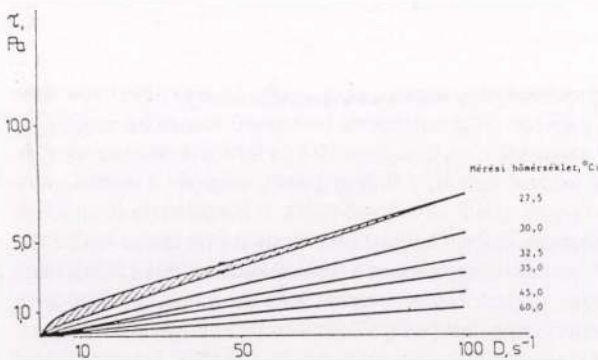


7. ábra. Az Alg-556. mélységi kőolajminta különböző hőmérsékleten meghatározott folyásgörbéi, hűt. seb. 0,15 °C/min

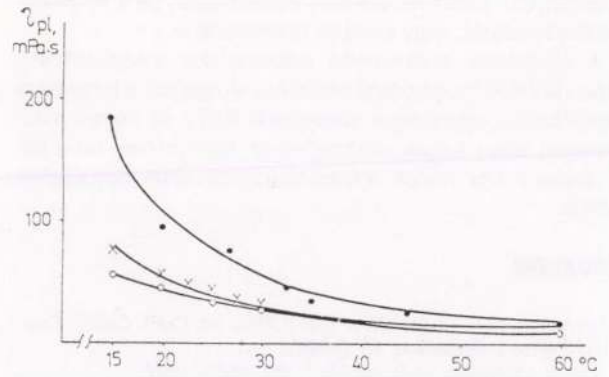
vizsgálatokat lehűlés közben, különböző hőmérsékleten, 0–100 1/s nyírássebesség-tartományban, 2 perc fel- és lefutási idővel végeztük. A 60–20 °C tartományban a hűlési sebesség 0,15 °C/min volt.

Amint már az előző fejezetekben is szó volt róla, a kőolajok szerkezete élesen reagál a fizikai és kémiai behatásokra, ha azok in situ módon az első strukturálódási folyamatban fejtik ki hatásukat. A vizsgálatokhoz az Alg-556. Ap-13/b rétegből termelő kútból, 2390 m-es mélységből nyomás alatt vettünk mintát. A 70 °C-on temperált, nyomás alatti mintát 70 °C-ra előmelegített lombikba expandáltatva, majd viszkoziméterbe töltve felvettük a folyásgörbéket.

A 7. ábrán szereplő folyásgörbék azt mutatják, hogy 60, illetve 45 °C-on az olaj reológiai szempontból szerkezet nélküli, newtoni folyadéknek tekinthető. Ezen a hőmérsékleten a kőolaj nagy molekulatömegű alkotói, a szilárd paraffinok a könnyű párlatokban oldott állapotban vannak jelen, vagy a már szilárd halmazállapotú részecskék száma és mérete oly kicsi, hogy hatásuk a folyásgörbék jellegét nem befolyásolja. Amikor meg-



8. ábra. Az Alg-556. mélységi kőolajminta különböző hőmérsékleten meghatározott folyásgörbéi, hűt. seb. 1 °C/min



9. ábra. Shellswim 11 T hatása az Alg-556. mélységi minta plastikus viszkozitásának hőmérsékletfüggésére; —•— hűtés 1 °C/min, vegyszer nélkül —x— hűtés 1 °C/min, 100 ppm Shellswim 11 T —o— hűtés 1 °C/min, 200 ppm Shellswim 11 T

kezdődik a kőolaj szilárd komponenseinek tömeges kiválása a 35–30 °C hőmérséklet-tartományban, a folyásgörbék a nyírásgradiens-tengely felé hajlanak, a rendszer pszeudoplastikusnak tekinthető. A hűlési, illetve kiválási folyamat előrehaladtával megjelenik a hiszterézishurok, a rendszer egyre inkább plastikus-tixotrop sajátságokat mutat. Az algyói olajokra jellemzően ez 30 °C alatt következik be, jelen esetben 27 °C-on. Telepenként és olajonként ez változó, nagymértékben függ az oldószer összetételétől (aromás/alifás arány), és az oldott szilárd paraffinok koncentrációjától.

A 20 °C-on felvett folyásgörbe egy kezdeti lineáris, ún. relaxációs szakasszal indul, és csak egy jellemző nyírásgradiens-értéknél kezdődik el a térbeli szerkezet letörése, a folyás beindulása. Ekkor a folyásgörbe maximumot mutat, majd csak ez után alakulnak ki az alkalmazott nyírásgradiens-tartományra jellemző folyási egységek, vagyis a már egyszer kialakult paraffin-térháló felaprózódik.

Ha megváltoztatjuk a paraffinok kristályosodási és a kőolaj felületaktív komponenseinek kondenzációs feltételeit, megváltozik a térbeli szerkezet is. A legegyszerűbb módszer a hűtési sebesség megváltoztatása. Ha a mélységi mintavevőből expandált kőolaj reológiai sajátságait intenzív hűtés közben vizsgáljuk, akkor a folyásgörbéken (8. ábra) jellemző mennyiségű változások következnek be, de a folyási jelleg nem változik.

A reológiai vizsgálatok eredményei bizonyítják, hogy a kondenzáció két részfolyamata, a göckeletkezés és a göcnövekedés sebessége egyaránt függ a hőmérséklet-változás sebességétől. Gyors hűtésnél az előbbi, lassú hűlésnél az utóbbi kerül előtérbe, és ennek megfelelően változik a keletkező részecskék diszperzitásfoka. Míg a gyorsan hűtött mintában sok kisméretű, a lassan hűlt mintában nagyobb méretű paraffinrészecskék voltak megfigyelhetők a mikroszkópban.

A nyersolajok kolloid szerkezetét befolyásolhatjuk az olajban oldódó elágazásos szerkezetű polimerekkel is. Ezek az anyagok a kristályosodó paraffinmolekulák közé ékelődve megakadályozzák azok rendeződését, nagyobb méretű paraffinkristályok kialakulását. A 9. ábra alapján megállapítható, hogy a Shellswim 11 T paraffininhibitor a teljes vizsgált hőmérséklet-

tartományban csökkenti a kőolaj viszkozitását, de a Bingham-féle folyáshatárát, vagy mozgási ellenállását is.

A vizsgálatok eredményeit összefoglalva megállapítható, hogy a jelentős mennyiségű aszfaltént és gyantát is tartalmazó paraffinbázisú nyersolajok szerkezetét fizikai és kémiai módszerekkel akkor tudjuk eredményesen befolyásolni, ha a beavatkozás in situ módon, a szerkezet kialakulását megelőzően történik.

IRODALOM

1. *Carnahan, N.F., L. Quintero*: 12th IUPAC Int. Conf. Chem. Thermodynamics, Snowbird, 16, (1992).
2. *Kim, S., Johnston, K.P.*: AIChE J., **33**, 1603 (1987).
3. *Campanella, E.A., Mathias, P.M., O'Connell, I.P.*: AIChE J., **33**, 2057 (1987).
4. *Gale, R.W., Fulton, I.L., Smith, R.D.*: J. Am. Chem. Soc., **109**, 920 (1987).
5. *Fulton, J.L., Smith, R.D.*: J. Phys. Chem., **93**, 4198 (1988).
6. *Hansen, J.H. et al.*: AIChE J., **12**, 1937 (1988).
7. *Won, K.W.*: Fluid Phase Equilibria, **30**, 265 (1988).
8. *Szilás A. Pál*: Kőolaj és Földgáz, **115**, (1982); **122**, 1 (1989).
9. *Kumar, S.M.N., Agrawal, Y.K.*: In Ed. Ogden, P.H.: Chemicals in the Oil Industry. Royal Soc. Chem., **176** (1988).
10. *Schadenberg, H., Vos, B.*: Op.cit., **191** (1988).
11. *Puskás S.*: Kőolaj és Földgáz, **6**, 171 (1987); **12**, 361 (1988).
12. *Ponomarev, A., Mostabaev, B.*: Proceedings Third Symp. on Mining Chem., Siófok, 51 (1990).
13. *Stephenson, W.K.*: Petr. Eng. Int., **6**, 24 (1990).
14. *Charles, J.G., Marchinew, R.P.*: J. Can. Petr. Techn., July-August (1986).
15. Emulsions. Fundamentals and Applications in the Petroleum Industry. Ed. Schramm, L.L. Am. Chem. Soc., Washington DC. (1992).
16. *Dékány I., Müller J., Puskás S., Regdon, I., Balázs J., Gilde, M.*: Proceedings Third Symp. on Mining Chem., Siófok, 231 (1990).
17. *Graham, D.E.*: In Chemicals in the Oil Industry. Ed. Ogden, P.H. Royal Soc. Chem., 155 (1988).
18. *Carnahan, N.F.*: J.P.T. Oct. (1989).
19. *Mandell, J.L., Jessen, F.W.*: J. Can. Petr. Techn., Apr-June (1972).

Ш. Пушкаш, инж.-нефтяник: Кристаллизация в дисперсных системах

Практикующие инженеры-нефтяники повседневно встречаются с одной из самых сложных коллоидно-дисперсных систем – нефтью без того, чтобы они детально знали происходящие в ней коллоидно-химические явления и их влияние или действие. В вузовских учебниках и справочниках для инженеров детально рассматривается круг проблем относительно превращения и равновесного состояния фаз жидкость-газ, но меньше сведений иеются по превращению фаз жидкость-твердое. Цель работы заключается в освещении такого физико-химического процесса, который решающим образом влияет на реологические и структурные свойства нефтей.

S. Puskás, Eng.: Christallization in dispersive systems

Practising oil engineers come across from day to day one of the most complex colloid-dispersive system, the crude oil, without knowing in detail the colloid-chemical phenomena, proceeding therein, as well as the effect of the same. University textbooks and engineering manuals discuss in detail liquid-gas phase conversion and equilibrium problems, while our knowledge of liquid-soil phase conversion is restricted. The study wants to point out to a physico-chemical process, having determinant effect on rheological and structural properties of crude oils.

Rezgésfelügyeleti rendszer tervezése

ETO:62-75.004.58.001.63

KUKLA ZOLTÁN

A korszerű gépi berendezések tervezhetőségének, üzemeltetésének biztonsága egyenes arányban van az üzemvitel folyamatosságát biztosító karbantartási tevékenységgel. A karbantartási rendszert a fenntartás célszerűségének és gazdaságosságának figyelembevételével lehet megválasztani. A jövőben a felhasználók egyre érdekeltbbek lesznek abban, hogy az üzemeltetést és a karbantartást összekapcsolják teljes körű gépállapot-ellenőrzés, ún. monitoringrendszer keretében.

A műszaki állapotvizsgálaton alapuló fenntartás egyik eszköze a diagnosztika, mely a gépállapot meghatározását jelenti

diagnosztikai jelek alapján, a gép szétszerelése nélkül. Kiküszöböli a merev ciklushatárokból (tervszerű megelőző karbantartás) származó nagyfokú pazarlást és lehetővé teszi az alkatrészek ésszerű optimális kihasználását, valamint a javítási munkák magas szintű tervezhetőségét, a megbízható üzemelést. Statisztikák alapján kimutatható, hogy a tmk típusú fenntartás 70%-os biztonsággal képes a hibákat kiszűrni, míg az időszakos jelleggel történő állapotvizsgálat 90%-os, a műszaki állapot folyamatos vizsgálata pedig 97-98%-os biztonságot eredményez.

A diagnosztika programozható és ellenőrző funkciót ölel fel a Szegedi Bányászati Üzemben. Programadóként a mérési eredmények alapján meghatározhatóvá válnak a közvetlen karbantartási feladatok, kiszűrhető a felesleges munkafázisok. A

karbantartáson kívül az eddigi gyakorlatnak is része volt, hogy a diagnosztika az üzemeltetői tevékenységhez is segítséget nyújtott. Ellenőrző funkciójában a diagnosztika képes általános műszaki állapot minősítésére, üzemkészség meghatározására, valamint konkrét műszaki beavatkozások eredményességének ellenőrzésére.

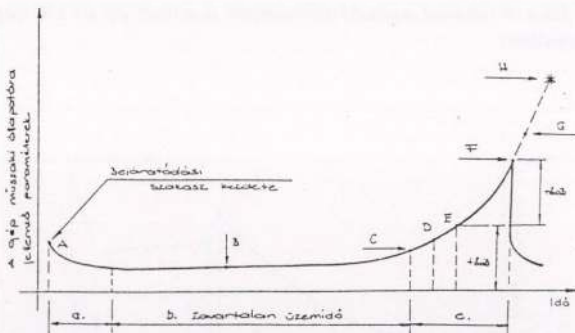
A gépek rezgései

Ha létezne ideális gép, azon semmiféle rezgés nem lépne fel, mivel az összes energiát az elvégzendő munkára fordítaná. Gyakorlatban a gép elemei egymásra kölcsönösen hatnak, és a szerkezetekben energia nyelődik el rezgések formájában. Ahogy a gép kopik, a gépkatrészek deformálódnak, a gép dinamikai sajátosságaiban alig észrevehető kis változások kezdődnek meg.

A rezgési energiák a gépben terjedve rezonanciákat gerjesztenek és a csapágyak jelentős dinamikai többletterhelését okozzák. Ok és okozat egymást erősíti, míg a gép a bekövetkező meghibásodás felé halad. A működő gépek által keltett rezgések lehetnek egyrészt impulzusszerűek, másrészt lehetnek csúszási, siklási, gördülési, áramlási és szerkezeti rezonancia eredetűek. A rezgés erősségének a változását az üzemidő függvényében mutatja be az úgynevezett kádgörbe (1. ábra).

A görbe menetére a következő megállapítások tehetők:

- A kezdeti bejáratás szakasza alatt a felületi egyenetlenségek lesimulnak, majd a rezgés csökken.
- Az egyenletes elhasználódás szakasza alatt a rezgés szint alig észrevehető módon növekszik. Az üzemi rezgés a még tökéletesen dolgozó gép rezgése, amelyen már az elhasználódás észrevehető, illetve amelyen a károsodás már kifejlődőben van.
- A rohamos tönkremenetel idején a rezgés meredeken emelkedik, bekövetkezik a kényszerleállítás, amit a javítás követ, majd a folyamat indul előről.



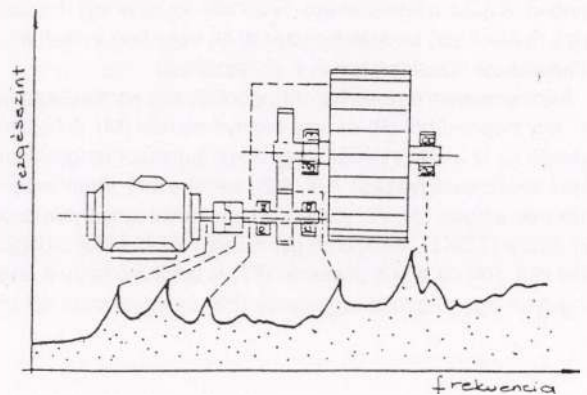
1. ábra. A rezgéserevség változása az üzemidő függvényében
A – új vagy felújított gép; B – referenciaérték; C – kezdődő hiba észlelése; D – a karbantartó mérnök hibamegállapítása; E – első riasztási szint az automatikus ellenőrző rendszeren; F – a tervezett karbantartás megtörténik; G – második riasztási szint; H – üzemzavar

Ez a tény az alapja annak, hogy a rendszeres rezgémérést és -analízist fel lehet használni a gép műszaki trendjének és a karbantartás szükségességének előrejelzésére. A frekvenciaspektrumon a gép egy pontjának a rezgését ábrázoljuk. A vízszintes tengelyen lévő frekvencia függvényében láthatók a rezgésértékek (elmozdulás, sebesség vagy gyorsulás) (2. ábra).

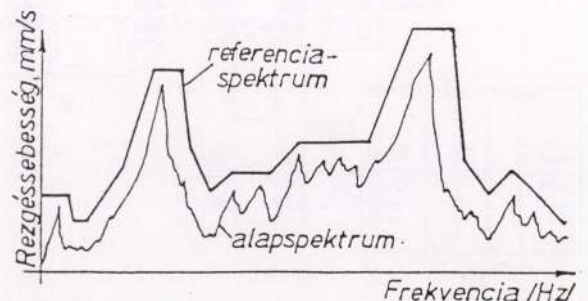
A spektrumkép felvételének a hiba felmérésén felül a hiba azonosításában is döntő szerepe van. Az egyes meghibásodások fajtái (pl. kiegyensúlyozatlanság, csapágykopás, fogaskérfog-hiba) mind a rájuk jellemző frekvenciákon okoznak szintnövekedést, ami frekvenciaelemzéssel kimutatható. A rendszeres és hosszú időn át tartó mérések után folyamatos felügyeleti rendszerrel olyan burkológörbét nyerhetünk, melyet ha a spektrum bárhol átlép, az géphibát jelez (3. ábra).

Gépek folyamatos rezgésfelügyelete

A folyamatos gépállapot-felügyelet állandóan beépített érzékelőket és mérőberendezést igényel. A figyelőrendszer a gép kritikus pontjait folyamatos méréssel ellenőrzi. A rendszer információhordozó jelét a gép testére fixen rászerezelt rezgésérzékelő szolgáltatja. A rezgéssel arányos villamos jelet mérőkábelrel viszik a kiértékelőegységbe, ahol a berendezés a rezgésjelet összehasonlítja az előre beállított szintekkel. Az alsó vészjelzési szint megszőalása a hiba kezdetét jelenti. Ha ezután nincs be-



2. ábra. Általános rezgéspektrum



3. ábra. Alapspektrumhoz tartozó referenciaspektrum

avatkozás és a gép állapota tovább romlik, akkor a felső érték elérésekor megszólal a riasztási jelzés, és le is állíthatja a berendezést. A számítógéppel vezérelt ellenőrző rendszer tárolja és dolgozza fel a mérési eredményeket. Finomabb monitorozás esetén a spektrumot elegendően sok sávra bontják, mely sávok a gépre jellemző hibatípusokhoz tartozó frekvenciatartományokat fednek le, és e burkológörbékre szinttűlépés-, illetve változásfigyelést végeznek. Meghibásodás esetén a hibaállapot azonnal észlelésre kerül, és a központi kapcsolóteremben, műszerházban adott riasztójel lehetővé teszi az azonnali hibaelhárító beavatkozást, amivel a váratlan gépkiesés és a károsodások megelőzhetőek.

A fő technológia ismertetése

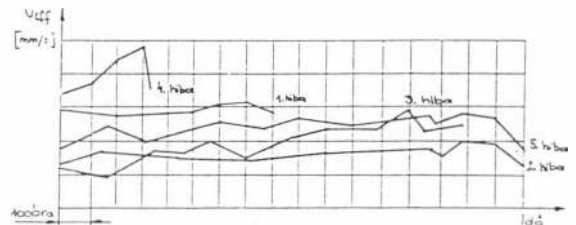
A MOL Rt. szegedi gázüzemében két egymással azonos módon felépített ún. 1. és 2. számú technológiai sorokon folyik a szabad gáz előkészítése és feldolgozása. A gázfeldolgozó üzemben (EE) mélyhűtéses olajabszorpciós technológiát alkalmaznak, melynek feladata a részlegesen víz- és kondenzátummentesített, harmatpontig előkészített gáz feldolgozása, frakcionálása. Ehhez elengedhetetlenül szükség van az előkészített gáz 250 K-re való lehűtésére, mely három ATKP 435–1600 típusú kompresszorral történik. A hűtésre cseppfolyós propán alkalmaznak hűtőközegként, s ezt turbókompresszorral – lég-hűtő-kondenzátorok közbeiktatásával – cikrulataltják a rendszerben. A három kompresszor közül mindig csak egy dolgozik, míg a másik kettő tartalék funkciót lát el, vagy javítás alatt áll. A kompresszor vonalas képe a 4. ábrán látható.

A kompresszoregység három tagból áll, egy kompresszorból (K), egy hajtóműből (R) és egy villanymotorból (M). A hajtómű gyorsító (5:1) áttételt valósít meg. A kompresszor tengelye kétoldalt siklócsapágyazású (S1, S2), kétfokozatú forgórészt 4 járókerék alkotja (J1, J2, J3, J4), a hajtóművel tengelykapcsoló köti össze (TGK1). A hajtómű gyors tengelye is siklócsapágyazású (S3, S4) és egy fogaskerék (F1) is található rajta. A lassú tengelyen egy nagyobb fogaskerék (F2) és ugyancsak két sik-

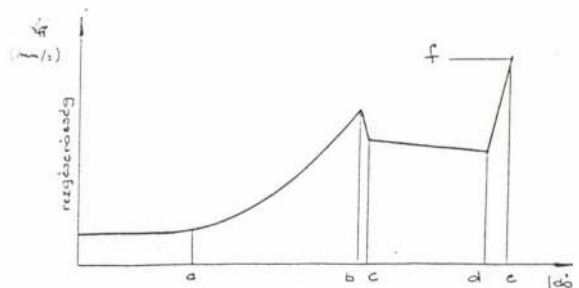
lócsapágy található (S5, S6). Ennek a tengelynek a villanymotortól távolabb eső részén fogaskerék-szivattyú van (OSZ), amelyre az egység csapágyainak az olajozása hárul, a lassú tengelyhez tengelykapcsolóval (TGK2) csatlakozik. A villanymotor egy harmadik tengelykapcsolón keresztül hajtja meg az egész egységet (TGK3).

A szállított közegben a lapátok körül nyomáshullámok, örvények keletkeznek. Ezek olyan nyomásingázódásokat okoznak, melyek rezgésre készítetik a lapátot, annak környezetét, a gép házát és a forgó tengelyt is. A lapátos gépek leggyakoribb meghibásodásai a csapágyhibák, a tengelyhibák és a kiegyensúlyozatlanság. Mindezek rezgésvizsgálattal diagnosztizálhatók. A szegedi üzemben a diagnosztikai méréseket normál időszakban kéthetente, kritikus időszakban kétnaponta végezték. Az alábbiakban, a közelmúltban végzett öt – a hibát megelőző – mérés eredményét mutatom be diagram formájában (5. ábra).

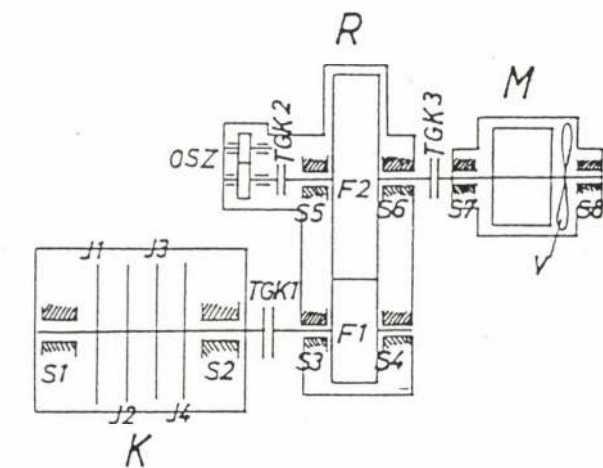
Összehasonlítva a korábban definiált kádgörbével megállapítható, hogy nem sok hasonlóság van az elvárható és a létrejött élettartamgörbék között. Észre lehet venni, hogy a meghibásodások rendre rezgéscsökkenés előzte meg. A mért adatok alapján megállapítható, hogy esetünkben a hagyományos kádgörbe az alábbiak szerint módosul. A 6. ábrán látható, hogy a meredek emelkedési szakaszt hirtelen visszaesés követi. A kapott eredmények arra engednek következtetni, hogy e berendezéseknél egyedi esetről van szó. Feltételezés szerint a *bc* szakasz 0,1–10 üzemóra és a *de* szakasz 0,05–1 üzemóra, tehát rövidségük miatt az eddigi periódikus jelleggel történő mérések



5. ábra. A hibákat megelőző mérések eredményei az idő függvényében



6. ábra. Módosított kádgörbe az ATJO 435–1600 turbókompresszoron. a – a rohamos elhasználódás kezdete; b – a rohamos visszaesés kezdete; c – a rohamos visszaesés befejeződése; d – a rohamos újraemelkedés kezdete; e – tönkremenetel; f – tönkremeneteli rezgésszint



4. ábra. A kompresszor vonalas ábrája

ezeket az időszakokat kellő időben nem tudták kimutatni. Nem tudtak felkészülni a *de* szakasz időbeni bekövetkezésére sem. A *cd* időszakban a méréseket nagyon gyakran kellene végezni, hogy nagy biztonsággal tudjuk a *de* szakasz kezdetét megmutatni. E rövid szakaszok elsősorban az ún. monitorrendszerrel mutathatók meg, hogy elkerüljük az esetlegesen több százezer forintos kárt okozó váratlan meghibásodást. A mérésekből adódó feltételezés: a siklócsapágy csapágyféme egy bizonyos üzemidő és terhelésmennyiség felvétele után különböző mértékben és mélységben hibásodik meg. A meghibásodás csapágyfémkihordással jár, a kiszakadó részeket a csap a csészébe nyomja. A rezgésértékek ilyenkor rohamosan lecsökkennek. A beépült, helyükről elmozdult részek beagyazása instabil, terhelésváltozástól a legkisebb. Az olajfilm az anyagihiányos részekben nem biztosít kellő kenést és hűtést, így a siklócsapágyak csak rövid ideig képesek folyamatos üzemre. Helyi felmelegedés jön létre, amellyel a csapágyfém megolvad és kihordásra kerül. Az így megnövekedett hézag és hőmérséklet rövid időn belül a csapágy teljes tönkremeneteléhez és a gép működésképtelenségéhez vezet.

A folyamatos rezgésvédelmi és felügyelőrendszer kiépítése

A felügyelőrendszerrel, vagy elterjedt szóval monitorozással szemben elsőrendű követelmény a rendkívüli megbízhatóság, hosszú idejű stabilitás és az ellenálló képesség a káros környezeti hatásokkal, valamint a hibás riasztást kiváltó rendelkezésekkel szemben. Az éjjel-nappal működő rendszerrel szemben elvárt követelmények:

- folyamatosan felügyelje a rezgéseket egyetlen, egyedileg specifikált frekvenciasávban. Ha az előre beállított határértékek túllépését észleli (pl. „minimum”, „készültség”, „riadó”), a berendezés hallható és vizuális jelzést adjon, esetleg állítsa le a meghibásodott gépet,
- legyen képes a rezgésállapot változását olyan korán kimutatni és azt jelezni, hogy a megfelelő beavatkozás megtételére legyen elegendő idő,
- része legyen egy automatikus tesztelőrendszer, melynek útján a kezelő bármikor meggyőződhet a berendezés helyes működéséről, ha a berendezésen riasztást észlel.

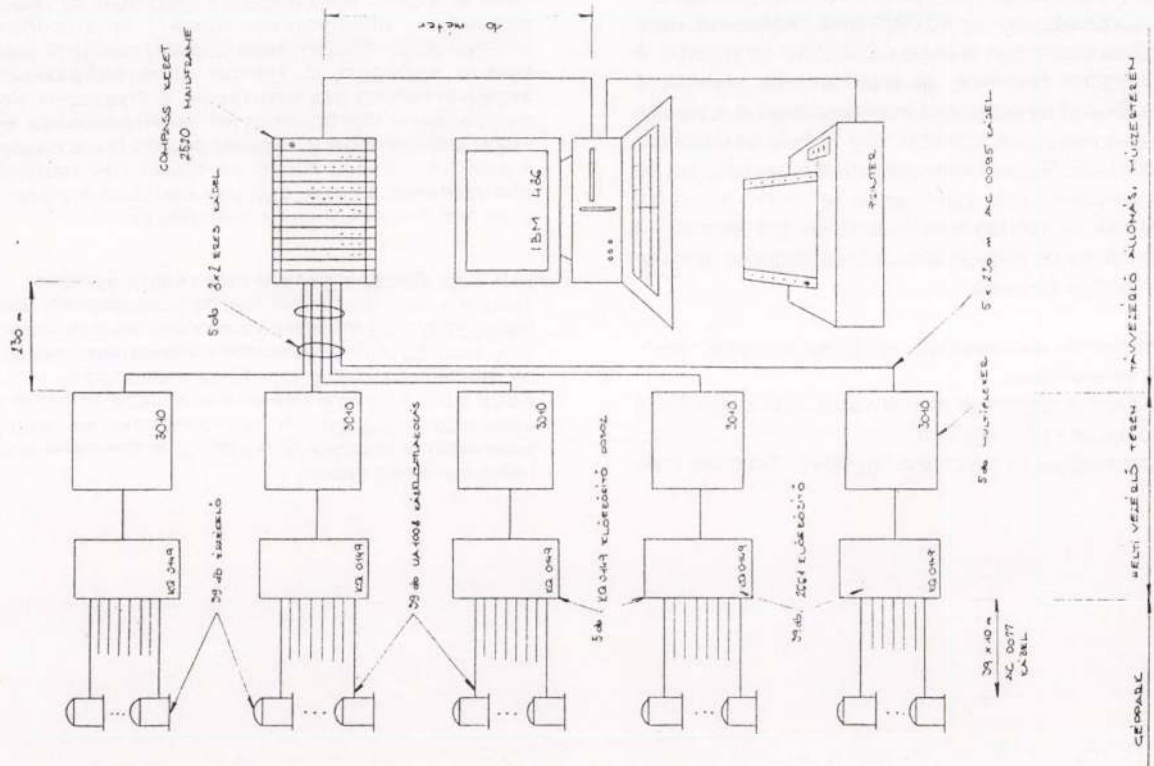
E követelmények betartására a dán BRÜEL AND KJAER cég berendezéseit választottam.

Monitorozási célból a csapágytámaszok rezgését mérem, mivel a forgórész felől a dinamikus erők átadása itt történik és a szerkezet többnyire itt a legmerevebb. Mivel a jelenlegi üzemmenetnek megfelelően váratlan meghibásodás esetén egy másik kompresszort kell állítani, célszerű mindhárom egységre felszerelni a piezoelektromos gyorsulásérzékelőket. Ha figyelembe veszem az üzem távlati céljait és feladatait, akkor a rekonstrukciós munkálatok ideje alatt esetlegesen e géphármasnak kell ellátni az 1.sz. technológia hűtési igényét is. Ez a megterhelés is indokolja a mindhárom gépre történő, fix elhelyezésű érzékelők telepítését.

A COMPASS rendszer

(Vezérelt előre jelző és elemző biztonsági rendszer)

A rendszer egységei:



7. ábra

- bármely fizikai jellemzőt mérő érzékelő,
- előerősítők, kábelezés,
- jelkiválasztó, mérő, elemző modulok + mainframe,
- vezérlő számítógép + program egy vagy több terminállal.

A COMPASS az alábbi lehetőségeket, előnyöket nyújtja:

- a fellépő probléma okára utasítást ad (diagnosztika),
- alakítható modulrendszerű hardver, akár 200 mérőpontig, online folyamatos, illetve multiplexelt vagy ezekkel offline üzemű mérőeszközök adatainak feldolgozása,
- többféle automatikus önellenőrzési funkció, különleges adatkompresszió (pl. 30 év összes túllépésének tárolása),
- automatikus üzemmód, a rendszer üzemeltetéséhez magas szintű szakképzettség nem szükséges,
- fokozatosan, több lépcsőben is kiépíthető.

E berendezés látható a 7. ábrán, adaptálva a helyi körülményekhez, kiegészítve a működőképes rendszer elemeivel.

A három kompresszoron $3 \times 13 = 39$ mérési pont található, így 39 darab 8315 típusú gyorsulásérzékelőt javaslok elhelyezni. A gyorsulásérzékelők rezgésjeleit az UA 1008 típusú kábelcsatlakozókon és az AC 0077 típusú kábeleken keresztül vezetem a KQ 0149 típusú előerősítő dobozba. A kábel távolság az érzékelő és a doboz között 10 m legyen, így ebből a kábeltípusból 390 méterre van szükség. Az előerősítő dobozokba 4×8 db, illetve 1×7 db 2661 típusú előerősítőt javaslok szerelni. Ez az előerősítő típus az AC 0095 típusú kábel használatával 400 méter távolság esetén is képes biztosítani a 10 kHz-es felső határfrekvenciát. Az előerősítő dobozból a jel a kompresszorházban elhelyezett 3010 típusú multiplexerbe kerül, ahonnan a feldolgozott jelet – 230 méteres szakaszon – az AC 0095 típusú kábeleken vezetem el a műszerépületben található COMPASS rendszerbe. A rendszert egyetlen főkeretbe, ún. mainframe-be foglalták. A 2520 típusú főkeret tartalmazza a processzormodult, a tápegységmodult és a memóriát. Ezenkívül még 14 hely jut különböző mérőmodulok tetszőleges kombinációjára. A mainframe-ből érkező jelek egy 486-os IBM számítógépbe kerülnek – melyhez 8 Mb-os RAM-nek és 100 Mb-os winchesternek kell tartoznia – a további elemzésre és feldolgozásra. A számítógépes rendszer műszaki felépítése biztosítja:

- a különböző részletességű, rendszeres naplók, jelentések elkészítését,
- tartalmazzák a lényeges eseményeket, változtatásokat, a kezdő és az utolsó értékeket,
- az automatikus és folyamatos figyelési folyamatot, mely

- mindig naprakész, és így időben ad jelzést a berendezés jelenlegi állapotáról és a változásról,
- az egy időben több mérőhely kiértékelését a szemléletes többablakos grafika teszi lehetővé.

A számítógépes rendszer nagy pozitívuma, hogy adatátviteli lehetőséget ad más információs rendszerek felé (pl. bekapcsolható a technológia teljes irányítástechnológiai hálózatába, vagy több gépegységhez elosztott mérőkészüléket egy közös feldolgozó munkaállomáshoz lehet csatlakoztatni). A rendszer adatszolgáltatása felhasználható karbantartási tervek készítéséhez is.

Az állandó időközökben elvégzett frekvenciaelemzés alapján a keskenysávú trendelemzés útján megjósolható a csapágó teljes elhasználódásának időpontja. A program megadja a „jósolás” pontosságát, és akár hetekkel a kérdéses időpont előtt már figyelmeztetést ad.

A COMPASS rendszer várható sikere arra indít, hogy határozottan javasoljam e rezgésfelügyeleti rendszer bevezetését.

IRODALOM

- Lipovszky-Sólyomvári-Varga:* Gépek rezgésvizsgálata és a karbantartás. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1981.
Péczy-Tóth-Vincze: Rezgésvizsgálati tanulmány. Stádium GM., Szeged, 1988.
Brüel and Kjaer: Machine Condition Monitoring. Denmark, 1989.

3. Кукла, инж.-механик: Проектирование системы контроля вибраций

Надежность проектируемости и эксплуатации современного машинного оборудования находится в прямой пропорциональности с работами по текущему ремонту, обеспечивающими бесперебойную эксплуатацию оборудования. Систему текущего ремонта можно выбирать с учетом целесообразности и экономичности эксплуатации. В будущем производственники все более будут заинтересованы в том, чтобы эксплуатация и текущий ремонт были соединены в рамках полного контроля состояния машинного оборудования, то есть системы контроля и управления (с английским термином: мониторинг).

Z. Kukla, Eng.: Designing of vibration control systems

There is a direct relation between planning possibility and operation safety of up-to-date machinery and the maintenance activity, assuring continuous operation. Maintenance system may be selected considering expedience and rentability of maintenance work. A growing interest is expectable on behalf of the users in combining operation and maintenance with an allround supervision of the state of machinery, in the frame of the so called monitoring system.

Korszerű villamoshajtás-technika az olajiparban

ETO: 621.313:622.323/.324

VARGA TIBOR-
SZÜCS GYÖRGY

A frekvenciaváltóknak, lágyindítóknak széles felhasználási lehetőségei kínálkoznak az ipar minden területén, ahol rövidre zárt forgórészű aszinkronmotorok energiatakarékos fordulatszám-szabályozására van szükség. A szerzők célja az volt, hogy emberközelibbé tegyék a nem szakemberek számára is azokat a csodálatos lehetőségeket – a korlátokkal együtt –, amelyeket a hajtások alkalmazása jelenthet a technológiai folyamatok rendszerében.

Bevezetés

Szénhidrogéniparunkban igen nagy számban alkalmazunk rövidre zárt forgórészű aszinkronmotorokat a technológia folyamatokba integrált szivattyú-, ventilátor- és kompresszoregységek hajtógépeiként. Széles körű felhasználásukat nemcsak korszerű felépítésüknek, alacsony árúknak, alacsony üzemeltetési és karbantartási költségüknek, jó hatásfokuknak köszönhetik, hanem annak is, hogy szélsőséges üzemeltetési körülmények között is üzembiztosak, s mivel nem tartalmaznak csúszó villamos érintkezést, így a robbanásbiztonsági követelményeket is kielégítik.

A felsorolt kedvező tulajdonságaik ellenére hátrányuk, hogy fordulatszám-szabályozásukat a korábbiakban ismert módszerekkel (szlip-szabályozás, póluspárszám-változtatás) csak veszteségesen, illetve fokozatokban lehetett megvalósítani.

Az utóbbi években azonban a mikroelektronika és az erősáramú félvezető iparban bekövetkező fejlesztések célirányos integrációja révén megszülettek azok a készülékek, amelyek a korábbi indítási és fordulatszám-szabályozási módok „gyermekbetegségeit” képesek kiküszöbölni. Ezeket a készülékeket lágyindítóknak és statikus frekvenciaváltóknak hívjuk.

A jelenleg üzemelő ilyen hajtásszabályozások száma a lehetséges felhasználási területekhez viszonyítva az 1-2%-ot sem haladja meg. Bízunk azonban abban, hogy a korszerű villamoshajtás-technika elemei mielőbb átültethetők lesznek a hétköznapi felhasználások területére. Kiválasztási, méretezési szempontrendszerüket ennek szellemében szerepeltetjük az anyagban.

Az aszinkronmotor szabályozási lehetőségei

Az aszinkron motor fordulatszám-egyenlete alapján

$$n = n_0 (1-s) = \frac{f_0}{p} (1-s).$$

Látható, hogy a motor fordulatszám-változtatására három eljárás kínálkozik.

Egyik lehetséges eljárás a szlip (s) változtatása. Ez csak csúszógyűrűs motorok esetén jöhet szóba, mégpedig a motor forgórész körébe iktatott ellenállások felhasználásával. Ez veszteséges szabályozási módszer, tartós üzemi munkagépek 10-20%-os folyamatos fordulatszám-csökkentésére használható.

A másik lehetőség a póluspárok (p) változtatása. Legelterjedtebb változata az 1:2 arányban átkapcsolható póluspárszámú Dahlander-motor. Ennél a módszernél jóval kisebbek a szabályozási veszteségek, de vele a fordulatszám csak fokozatokban változtatható.

A harmadik lehetőség a frekvencia (f_0) változtatása. Ez azonban a motor nyomatékának kedvezőtlen irányú elhangolódását eredményezi. Hogy ez ne következhesen be, azaz a motor állandó nyomatékát fenn tudjuk tartani a teljes szinkron fordulatszám-tartományon belül, a frekvenciaváltoztatással arányosan a motor kapcsaira jutó feszültséget is változtatni kell. Ezt a feladatot oldják meg a villamoshajtás-technika új elemével, a statikus frekvenciaváltóval, vagy más néven inverterrel (Adjustable-Frequency Motor Drives).

A statikus frekvenciaváltók felépítése

Valamennyi, piacon kapható frekvenciaváltó három teljesítmény-részegységből és egy vezérlőegységből épül fel.

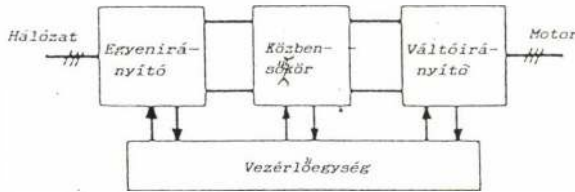
- Hálózati egyenirányító, ami lehet:
 - vezérelt (tirisztoros)
 - vezéreltlen (diódás)
- Közbenső kör, ami lehet:
 - simító-fojtós (induktív tekercs)
 - alul áteresztős (LC-szűrős)
 - egyenáramú szaggató + LC-szűrős
- Kényszerkommunikációs váltóirányító (inverter), ami lehet:
 - egyszerű négyfeszültség-kimenetű
 - impulzusszélesség-modulációs (PWM).

A frekvenciaváltók leegyszerűsített elvi kapcsolási képét az 1. ábra szemlélteti.

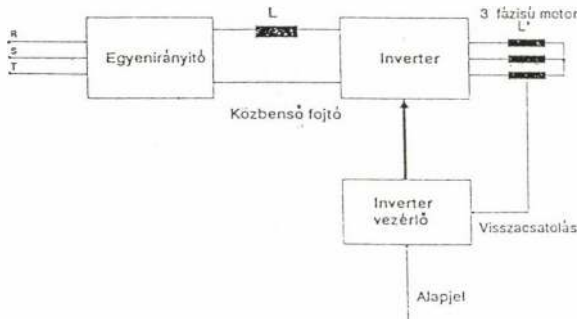
A frekvenciaváltók csoportosítása

A frekvenciaváltók a közbenső kör felépítésétől függően két csoportba oszthatók:

- Áramforrás jellegű frekvenciaváltók
- Feszültségforrás jellegű frekvenciaváltók



1. ábra. Frekvenciaváltók elvi felépítése



2. ábra. Áramforrás jellegű frekvenciaváltó blokkdiagramja

1. Áramforrás jellegű frekvenciaváltók:

Ha a közbensősík csak egy fojtótekerccset tartalmaz, akkor egyenáramú közbensősík vagy áramforrás jellegű frekvenciaváltóról beszélünk. A hajtás blokkdiagramja a 2. ábrán látható.

A motorra jutó frekvenciával arányosan változó feszültség biztosításához szükséges áramot a váltóirányító szolgáltatja. Ebben a folyamatban a motor- L' is részt vesz. Az ideális inverterkörü kommutációs folyamatok biztosítása érdekében a motor L' induktivitása nem lehet tetszőleges. Ezért a motort illeszteni kell a frekvenciaváltóhoz. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a frekvenciaváltóról működteteni kívánt motor teljesítménye a frekvenciaváltó által behatárolt szűk tartományban lehet csak.

Az ilyen frekvenciaváltók fő tulajdonságai:

Előnyök:

- visszatáplálásos fékezés valósítható meg vele.

Hátrányai:

- a motort illeszteni kell a frekvenciaváltóhoz, mivel a motor induktivitása szerves részét képezi az inverter kommutáló köreinek,
- csoportos hajtásra az induktitásnövelő hatásmechanizmus miatt alkalmatlan,
- korlátozott frekvenciatartomány (5–50 Hz),
- alacsony fordulatszám-tartományban (5–10 Hz) instabil sebességtartás,
- magas felharmonikus-tartalom, nagy meddőenergia-igény.

2. Feszültségforrás jellegű frekvenciaváltók:

Azokat a frekvenciaváltókat, amelyeknek közbensősíkban alul áteresztő LC-szűrő van, egyenfeszültségű közbensősík

frekvenciaváltóknak nevezik. Ezeknél a típusoknál a kimenőfeszültség értéke vagy a közbensősík feszültségének állításával (vezérelt, ellenpárhuzamosan kapcsolt tirisztoros egyenirányító bemenőhíddal, vagy a chopperrel vezérelt közbensősík körű egyenáramú szaggatóval történhet), vagy az inverter-kimenőfeszültség hullámformájának változtatásával módosítható. A hullámlak változtatásával történő feszültségszabályozást impulzus-szélesség-modulációnak nevezik, angol rövidítése PWM. Egy ilyen hajtás blokkdiagramja látható a 3. ábrán.

Ezeknek a frekvenciaváltóknak sajátos tulajdonsága, hogy az inverteren belüli erősáramú félvezetők kommutáló körének nem tagja a motor tranziens induktivitása, így a motort nem kell illeszteni a szabályozóhoz, nem szükséges induktivitásgzegény motort vásárolni. A hajtáshoz elvileg szabadon felhasználható a meglévő, a technológiai folyamatokban már alkalmazott aszinkronmotor.

Az ilyen frekvenciaváltó fő tulajdonságai:

Előnyei:

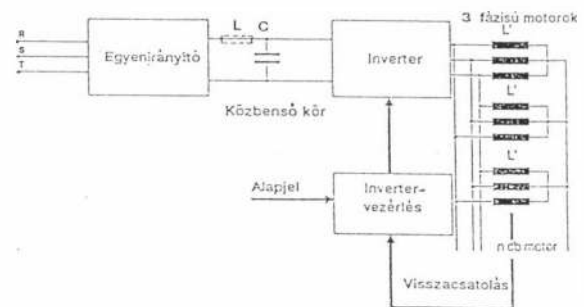
- háromfázisú ipari indukciós motorokhoz alkalmazható,
- széles körű ipari alkalmazási lehetőség,
- széles fordulatszám-tartomány (0,5–150 Hz),
- stabil fordulatszám-tartás alacsony fordulaton is,
- csoportos hajtásvariáció lehetősége,
- diódás híd miatt wattos energiateljesítmény, $Q \approx 0$,
- csaknem szinuszos áramtáplálás,
- kis felharmonikus-tartalom,
- lágy indítási folyamat,
- magas hatásfok kis fordulatszámokon is ($\eta > 95\%$),
- akár 40–60%-os energiamegtakarítás.

Hátránya:

- visszatáplálásos fékezésre alkalmatlan.

Az alkalmazási lehetőségek vizsgálata

Piacra kerülésük után lehetőség nyílt a rövidre zárt forgórészű aszinkronmotort használók számára a hajtásrendszerek fokozatmentes, csaknem veszteségmentes fordulatszám-szabályozására. Így a technológiához jobban simuló hajtásrendszereket hozhatunk létre. A jobb szabályozási és dinamikai jellemzők elérésén kívül energiamegtakarításra is számíthatunk, ami kihatással van az egységnyi termék előállítási költségére.



3. ábra. Feszültségforrás jellegű frekvenciaváltó blokkvázlata

Megfelelően megválasztott alkalmazás esetén a megtérülési idő akár 1-2 év is lehet.

Az alkalmazási területek csoportosítása:

1. Ahol a korábbiakban fordulatszám-szabályozással ellátott egyenáramú motort használtak, de karbantartási, tűz-, illetve robbanásveszélyességi okokból, vagy fordulatszám-növelési igények miatt rövidre zárt forgórészű aszinkronmotor alkalmazását ítélik szükségesnek.

2. Ahol eddig is rövidre zárt forgórészű aszinkronmotort használtak, de a motor fordulatszám-szabályozásának hiányában energiapazarló, főleg technikai eszközökkel valószínűsített meg a szabályozást.

3. Ahol a szerződött teljesítményigény növelése nélkül nem lenne mód további motorok üzembe állítására.

4. Ahol a hirtelen indítás, fordulatszám-változtatás kellemetlen mellékhatásokat eredményezne a technológiai oldalon.

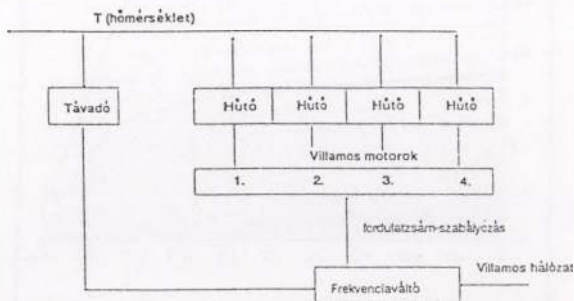
Az utóbbi időben a MOL Rt. KTA-nál is több javaslat született frekvenciaváltó telepítésére, pl. termékhűtő ventilátorokhoz, olajszállító szivattyúkhoz, vízvisszasajtoló szivattyúkhoz, nyomásfokozó gázkompresszorokhoz, mélyszivattyús kutakhoz. Egy gyakorlati megvalósítási lehetőséget ábrázolunk a 4. ábrán a Szegedi Gázüzem termékhűtő ventilátoraira vonatkozóan. Itt a leválasztott termék túlűtését lehetnek elkerülni a kimenő reflux hőmérsékletéről vezérelt csoportos, frekvenciaváltós hajtákszabályozással.

Frekvenciaváltó és motor optimális kiválasztása

Ha egy üzemben akár energiamegtakarítási, akár szabályozástechnikai, akár termékminőség-javulási, vagy ezek tetszőleges kombinációinak reményében döntenek frekvenciaváltó alkalmazásáról, felvetődik a kérdés, milyen szempontok szerint történjen a kiválasztás? Erre vonatkozóan az alábbi alapelveket kell szem előtt tartani:

1. Hacsak lehetséges, a motort úgy kell kiválasztani, hogy az az esetek többségében névleges frekvenciáján vagy kicsivel afölött üzemeljen. Ez azért szükséges, mert:

- a motor termikus terhelhetősége a hatásosabb hűtés következtében nő, ha $f > f_n$ (mezőgyengítéses tartomány).
- A frekvenciaváltó veszteségei a mezőgyengítéses tartományban minimálisak.



4. ábra. Termékhűtők fordulatszám-szabályozása frekvenciaváltóval

2. Túlméretezett motor választása nem ajánlatos, mert ilyenkor a frekvenciaváltót is fölé kell méretezni. A frekvenciaváltó méretezési kritériuma ugyanis a motor által felvett áram értéke. Ha egy nagyobb motort ugyanolyan teljesítménnyel terhelünk, mint egy kisebbet, áramcsúcsai (alap- és felharmonikus összetevői) magasabbak lesznek, mint a kisebb motoré.

3. A frekvenciaváltó kiválasztása I_{sz} számított névleges áram meghatározásával történik. I_{sz} kiszámítása az I_n névleges motoráram módosítása, ami a T_{max}/T_n maximális/névleges motornyomaték és a T/T_n terhelő nyomaték/névleges motornyomaték viszonytól függően négyféle módon történik:

- Ha $T_{max}/T_n = 2,9$ és $T < T_n$ akkor $I_{sz} = I_n$
- Ha $T_{max}/T_n < 2,9$ és $T < T_n$ akkor $I_{sz} = (0,565 + 0,15 \cdot T_{max}/T_n) \cdot I_n$
- Ha $T_{max}/T_n < 2,9$ és $T > T_n$ akkor $I_{sz} = (T/T_n) \cdot I_n$
- Ha $T_{max}/T_n > 2,9$ akkor konzultálni kell a frekvenciaváltó gyártójával.

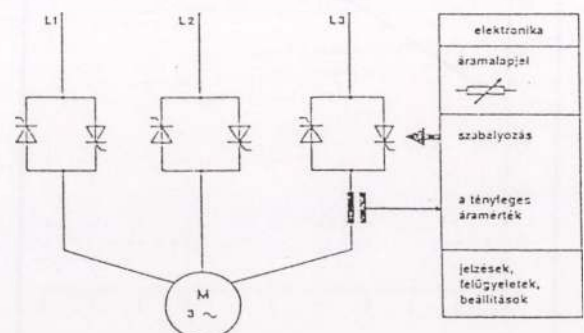
Lágyindítás

A gyakorlati életben az aszinkronmotorok fordulatszám-szabályozására igen gyakran csak a motor indításakor, illetve leállításakor van szükség. Ilyen igények kielégítésére luxus lenne a frekvenciaváltót alkalmazni, helyette elektromos lágyindítót célszerű alkalmazni.

A motorok indítására több műszaki eljárás kínálkozik. Alkalmazhatunk mágneskapcsolót, motorindító-kapcsolót vagy csillag-delta indítást. A felsorolt esetekben a motor az indítás pillanatában közvetlenül a hálózatra kapcsolódik. A direkt indítás azonban a következő káros hatásokkal járhat:

- ékszíjmeccsúzás a hirtelen nyomatékváltozás miatt,
- csővezetékben lökeshullám alakulhat ki,
- kemény ütések lépnek fel a motor mechanikus alkatrészein,
- bekapcsolási áramcsúcs (6-8 I_n),
- biztonsági okokból túlméretezés.

Ezeket a zavarokat az elektronikus lágyindító alkalmazásával kiküszöbölhetjük. A lágyindító bekapcsolásakor a fázisonként elhelyezett, ellenpárhuzamosan kapcsolt tirisztorpár az előzetesen beállított felfutási idő függvényében folyamatosan növekvő, leállításakor pedig folyamatosan csökkenő áramot szolgáltat. Az 5. ábra a lágyindító elvi felépítését mutatja be.



5. ábra. Lágyindító elvi felépítése

Alkalmazási lehetőségek

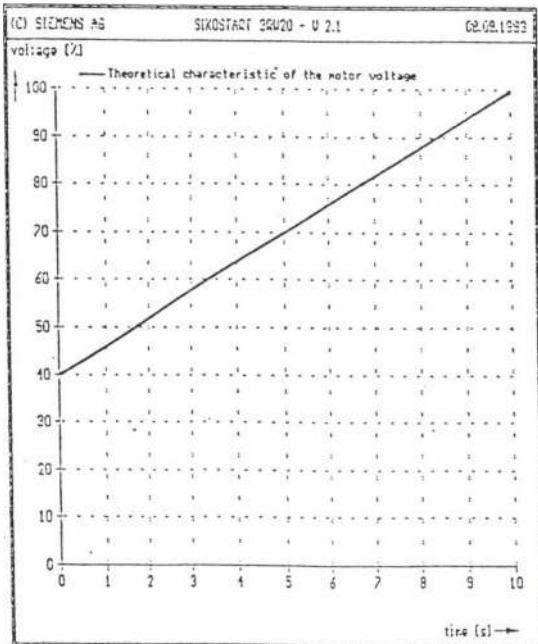
A lágyindítót ott célszerű bevetni, ahol az indítási áramot korlátozni kell a mögöttes hálózat teljesítménye miatt. Nagyon célszerű a motorindításra akkor, amikor a mögöttes hálózatot korlátozott teljesítményű áramfejlesztő egység táplálja. Direkt indításkor a fellépő áramlökések túlléphetik az áramforrás lehetőségeit, emiatt áramkorlátozó lágyindítót szükséges alkalmazni.

Adódhatnak azonban olyan lehetőségek is, amikor nem vilamos korlátozást kell alkalmazni, hanem a fentebb felsorolt mechanikai gondok kiküszöbölése végett kell az indítást lágyabbá tenni. Ilyen eljárásokkal is találkozhatunk a bányászati üzemekben.

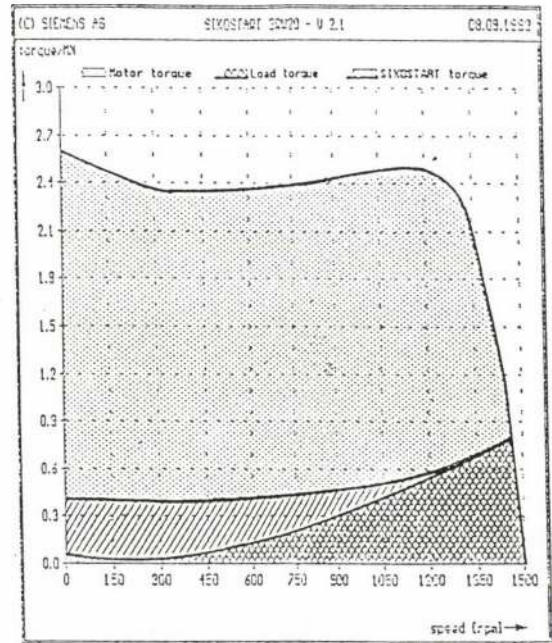
A lágyindító kiválasztása, illesztése

A lágyindító kiválasztásakor az alábbiakat kell figyelembe venni:

- A lágyindítóval érhető el az a felfutási karakterisztika, amit a terhelés megkíván. Legegyszerűbb esetben a felfutás lineáris, aminek meredekségét a $t = 0$ időpillanatban fellépő feszültség nagysága és a felfutás időtartama határozza meg. Ez természetesen programozható. Akorszerűbb készülékekkel más felfutási karakterisztika is elérhető, pl. feszültségkorláttal történő indítást stb.
- A lágyindító kiválasztásakor figyelembe kell venni a terhelés jellegét (lineáris, konstans, négyzetes, egyéb), a rendelkezésre álló motor áramát és nyomatékát. Ezek figyelembevételével már biztonsággal kiválaszthatjuk a megfelelő készüléket. A hajtás abban a rendszerben megfelelő, amikor a felfutás alatt a nyomatékkülönbség a motor nyomatéka és a terhelés nyomatékigénye között mindig pozitív. Ez a felfutás feltétele.



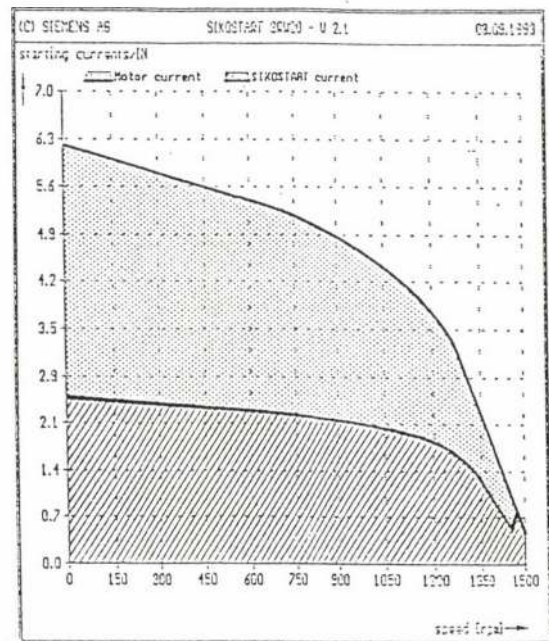
6. ábra. A motor felfutási karakterisztikája



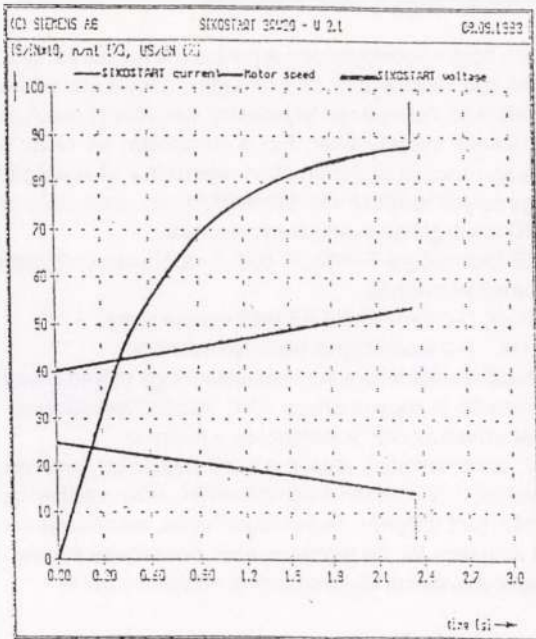
7. ábra. Indításnyomaték-görbék

- Gyári ajánlások alapján célszerű a motor és a villamos leágazás közé egy biztosítót beiktatni, aminek feladata a lágyindító félvezetőinek védelme nagy zárlati áramok esetén.

A 6–9. ábrák egy konkrét kiválasztási folyamat jellegzőgörbéit



8. ábra. Indítási áramok (direkt indítás, lágy indítás)



9. ábra. Indítási jellemzők (áramerősség, fordulatszám, feszültség)

mutatják be egy centrifugálszivattyút hajtó, 17 kW-os aszinkronmotorra vonatkozóan.

Összefoglalás

Az utóbbi években fokozatosan növekedett a kereslet a korszerű villamoshajtás-technika elemei iránt, egyre több helyen

és egyre nagyobb számban alkalmazzák őket. Ebben a folyamatban feladatnak látszik az, hogy a lehetőségekhez mérten megkeressük azokat a helyeket, ahol műszaki és gazdasági érvekkel alátámasztva a villamoshajtás-technika legújabb eredményeit hasznosítani tudjuk.

Természetesen a korszerű villamoshajtás elemei (frekvenciaváltók, lágyindítók) alkalmasak arra is, hogy egy definiált kommunikációs ponton keresztül csatlakozzanak felügyeleti rendszerekhez, mikrogépekhez. Ezzel a kapcsolattal lehetőség nyílik információk lekérdezésére, alapjelállításra, vezérlésre, indításra, leállításra, ami még inkább fokozza a technológiai rendszerek hatékony működését.

T. Varga, inj.-elektrik — Дь. Слюч, inj.-elektrик: Применение современных электрических приводов в нефтяной промышленности

Во всех областях отрасли имеются широкие возможности для использования блоков для переключения частот и средств для мягкого пуска, где необходимо энергосберегающим образом регулировать числа оборотов асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором. Цель авторов работы: ознакомить людей, не имеющих специальных знаний с теми чудесными возможностями — вместе с ограничениями —, которые предлагаются применением приводов в системе технологических процессов.

T. Varga, Eng.—Gy. Szűcs, Eng.: Up-to-date electrical drive technique in the oil industry

There is a wide range of possible application cases for frequency converters and soft starters in each field of the industry, where energy saving speed control of squirrel cage motors is required. Authors wanted even those, not specialists of the subject, to make familiar with the magnificent possibilities electrical drives can offer for process systems, while showing at the same time the limits of the technique.

Erősáramú kábelek agresszív közegben, az olajiparban

ETO: 621.315.2:622.323/.324

A Szegedi Bányászati Üzemben alkalmazott kifesztésű erőátviteli kábeleket az üzemek létesítésekor fektették le. Meghibásodásokat már közvetlenül a beüzemeltetés után tapasztaltak. Ezek elsődleges oka a gondatlan fektetés volt. Az ezt követő időszakban azonban nagyobb meghibásodások már nem fordultak elő egészen a 90-es évek elejéig, amikor is a meghibásodások száma drasztikusan megnőtt. A feltárt kábelcsatornák nagyfokú szennyezettségéről árulkodnak. Ennek felismerésében kezdődött meg a kivizsgálás és a műszaki megoldás keresése, amelynek rövid ki-

vonatát tartalmazza a cikk. Az anyag annyiban nem teljes, hogy a mintakábelek vizsgálati eredményeit nem tartalmazza.

Előzmények

A Szegedi Bányászati Üzem területén több száz kilométer hosszúságú erőátviteli és jelzőkábel használják. Ezek a kábelek egyaránt kis- és nagyfeszültségű kábelek (természetesen a

SZŰCS GYÖRGY

jelzőkábeleket kivéve). Az utóbbi időben több helyen észlelték a kábelek rossz műszaki állapotát. Természetesen már a fektetés után pár évvel jelentkeztek hibahelyek, de ezek ideiglenes hibáknak bizonyultak, mivel a kábel minősége nem változott meg. Így a javítás nem okozott különösebben nehéz feladatot.

A kábelek szigetelési ellenállásának értéke az utóbbi 1-2 év alatt drasztikusan leromlott. Egyes kábelek esetében ez már oda vezetett, hogy az erőátviteli kábelt teljes hosszában ki kellett cserélni, illetve pótlásra provizórikus kábelt kellett telepíteni. Különösen sok gondot okoztak a technológiai sorok mellett menő kábelcsatornák. A hibák szinte mindenhol azonos tünetekkel léptek fel: zárlatok, szigetelési ellenállás letörése. E meghibásodások közös tulajdonsága az, hogy maradandó kárt okoznak az anyagban. De vajon mi okozhatja a szigetelőanyagok maradandó minőségi romlását?

A részletes vizsgálat az EE technológiai sort kiszolgáló kábelekre terjed ki. A kábeltelepítés 1973–74-ben történt, tehát csaknem húszéves kábelekkel kell számolni. A kábelek kábelcsatornában futnak és helyi leágazásokkal csatlakoznak az adott technológiai helyhez. A csatornákat a szabványnak megfelelően létesítették. A kábelcsatorna felemelhető beton vagy vasbeton, az oldalfalak és az aljzat szintén betonból készültek. A csatornában a kábelek az oldalfalakra szerelt, többszintes vas tartószerkezeten futnak. A csatornaelkészítés és kábelbehúzás után a szabadon maradt teret homokkal töltötték ki megfelelő szigetelő közegként. A feltöltés után a csatornát betonlapokkal zárták le. A múlt évben végzett feltárásoknál azt tapasztaltuk, hogy a kitöltő homok állaga teljesen megváltozott. A normál körülmények között szilárd kitöltőanyag teljesen átnedvesedett, így eredeti térfogata mintegy 60–70%-ra csökkent. A nedvességgel telített homokrég felöltés pedig 10–15 cm vastagságú folyadékrég alakult ki, aminek a tetején olajfilm úszott. A látotakból egyértelműen megállapítható volt, hogy a normál körülményekre tervezett kábelcsatornába a technológiáról a rétegvízzel együtt kémiai anyagok kerültek. A vízréteg kialakulását elősegítette az is, hogy a kábelcsatorna mélyebben fekszik, mint a technológiai sor alapja, így a gravitáció hatására a víz a kábelcsatorna felé folyt el.

A feltárás után a kilátzó kábelek szigetelésén látni lehetett az agresszív talaj nyomait. A PVC külső szigetelés teljesen tönkrement, szárítás után a műanyag rideggé vált. Ebből arra lehetett következtetni, hogy a lágyító kioldódott a szigetelésből. A kábel szigetelési ellenállását vizsgálva megállapítottuk, hogy a szabványos értéktől a mért érték jelentősen eltért, a villamos szilárdság tehát leromlott.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a hagyományos szigetelésű kábelek olyan környezetbe kerültek, ami megváltoztatta a külső szigetelés összetételét és lerontotta a villamos szilárdságát. Az agresszív talaj jelenléte miatt az EE sorhoz tartozó kábelhálózatban a szigetelési hibahely mérése lehetetlenné vált esetleges robbanás kialakulása miatt. Méréskor ugyanis nagyfeszültséget használnak a hibahely kiegészítésére.

A műszaki állapot felméréséből csak egy következtetés vonható le: az EE üzemhez tartozó kábelhálózatot (erőátvitel, jelzőkábel) *ki kell cserélni* a folyamatos üzemvitel érdekében. Ez a műszaki állapot az E technológiai sorra is jellemző. A feladat tehát az, hogy olyan szakmai megoldást adjunk, ami a helyi viszonyokhoz a legjobban adaptálható és a legnagyobb üzembiztonságot szolgálja.

3. A kiindulási adatok meghatározása

Ahhoz, hogy a kábelgyártóknak pontos környezeti és műszaki specifikációt tudjunk adni, az szükséges, hogy a kábelcsatornában található szennyezett folyadékból megállapíthassuk a jelenlévő kémiai összetevőket. Ezt a vizsgálatot az OGIL bányászati korróziós laboratóriumában végeztettük el. A vizsgálat-hoz négy helyről szállítottunk földmintát:

- DD üzem glikolszivattyúk nyomvonala,
- EE technológiai F–803, F–804, F–805 számú szivattyúk kábelnyomvonala,
- III HK 1–8 termékhűtő K5 felőli nyomvonala,
- I HK ; 1–4 kromatográf felőli nyomvonala.

A vizsgálat eredményeként megtudtuk, hogy milyen anyagok veszélyeztetik a hagyományos PVC kábel szigeteléseket. A vizsgálat szerint az olaj, a metanol és a rétegvíz.

Az 1. ábrán láthatjuk azokat a külső hatásokat, amelyek a kábel élettartamát döntően meghatározzák. Jelen esetben csak három tényezőt (időjárás, technológiai hatás, természetes öregedés) tüntettem fel, de természetesen beszélhetünk még vilamos igénybevételről és kivitelezői gondatlanságról is.

Környezeti hatások

Szolvátiós korrózió

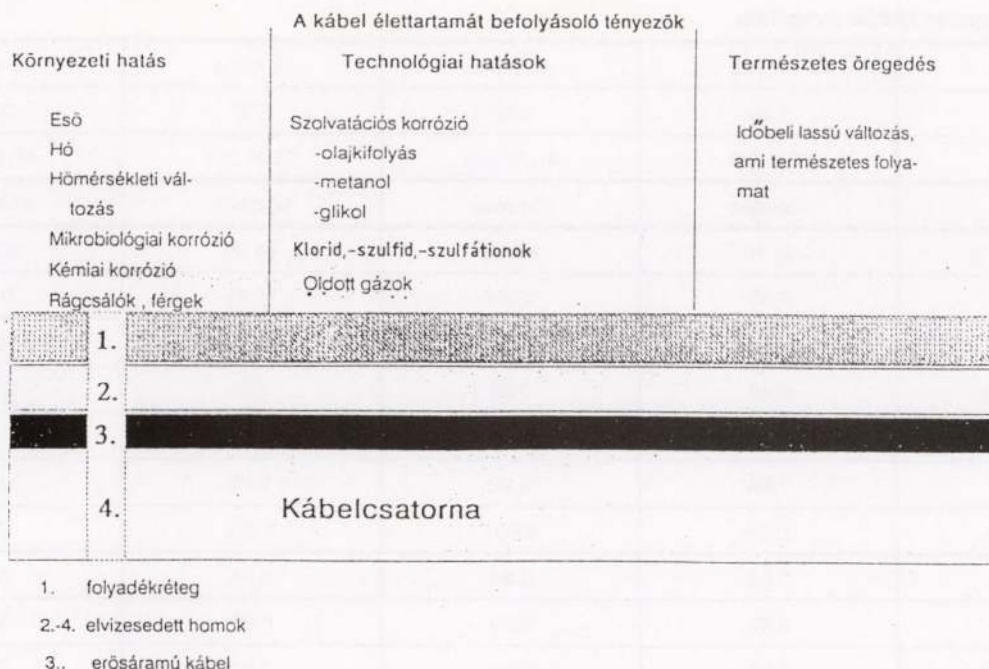
Szolvátiós korrózióknak nevezzük a műanyagok tönkremenetelét a szerves oldószerek hatására. Egy-két kivételtől eltekintve a műanyagok szerves oldószerekkel szemben sokkal kevésbé ellenállóak, mint a szervetlen anyagokkal szemben. Vannak olyan oldószerek, amelyek az egyes műanyagokat feloldják. Más oldószerek többé-kevésbé duzzasztják a műanyagokat. Sem az egyik, sem a másik esetben nem változik meg a műanyagok kémiai összetétele. A klasszikus értelmezés szerint ezeket a folyamatokat nem sorolhatjuk a korrózió fogalomkörébe. Mivel azonban az oldószerek hatására olyan változások következnek be, amelyek hatására a műanyagok rendeltetészerű használatra alkalmatlanná válnak, teljes mértékben jogosult a korrózió fogalomkörének ilyen irányú kibővítése. Ezt a folyamatot figyelhetjük meg az üzemi erőáramú kábelknél is, ahol az olaj, glikol, metanol hatására a külső szigetelés teljesen kilágyult, felpúposodott, szárítás után rideggé vált, hajlításra a külső, eredetileg rugalmas réteg eltörött. Ebből arra következtethetünk, hogy a PVC-ből az oldószerek kioldották a hajlékonyságot biztosító lágyító anyagokat. A feltételezést a laboratóriumi vizsgálatok is alátámasztották.

Klorid- (Cl^-), szulfid- (S^{2-}) és szulfát- (SO_4^{2-}) ionok

Ezek az ionok nemcsak azáltal gyorsítják a korróziót, hogy csökkentik a talaj fajlagos ellenállását, hanem ha pl. hidrolizáló sókban vannak jelen, akkor önmagukban is intenzív korróziót okozhatnak. Esetünkben a talaj szulfáttartalma (talajvíz) 1500 ppm, ami közepes agresszív hatást gyakorolt a műanyag szigetelésre.

5. A vizsgálat menete

Négy különböző helyről történt mintavételezés. A csomagolt földmintákat az OGIL laboratóriumában vizsgáltattuk meg. Az



1. ábra

első feladat az volt, hogy meghatározzuk azoknak az anyagoknak a jegyzékét, amelyek a mintákban találhatóak. Ez szükséges ahhoz, hogy a gyártókhöz pontos specifikációval küldhessék el az árajánlatkérést. A földminta analizálása a következő módon történt:

Nyolc órán át tartó folyamatos rázással, amit rázógéppel végeztek, kirázták a földmintából a vízben oldódó komponenseket, pH értéket és fajlagos ellenállást mértek. A vizes oldatot kémiai analízissel megvizsgálták az oldott ionokra. Ilyenek a Cl^- , SO_4^{2-} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Fe^{3+} . Ezt követte a szilárd fázis feldolgozása. Segédanyagként BAM (benzol, aceton, metanol) használtak. Ennek az eljárásnak az eredményeként lehetett megállapítani a minta olajszennyezettségét, illetve a glikol- és metanoltartalmát. A metanol- és glikoltartalom elfogadható kimutatására azonban ez a módszer nem ad pontos információt, ehhez adíciós módszert kell alkalmazni (szinezés-színreakció).

A vizsgálat után megmaradt szilárd anyagot izzították, majd a folyamat végén megvizsgálták a tömegvesztéseket. Az izzítási maradékot sósavval vizsgálták, ami kimutatta az oldhatatlan részt. A megmaradt anyag a kábelcsatornából vett minta esetén homok és kvarc volt.

Ezzel a vizsgálati szakasszal megtudhattuk azoknak az anyagoknak a jegyzékét, amik mint technológiai anyagok, agresszív közeget alkotva megtámadták a kábelek szigetelését. A kimutatott kémiai közegeket az 1. melléklet tartalmazza. A minták Fe^{3+} -, Ca^{2+} -, Mg^{2+} -tartalmát komplexometriásan, a Cl^- -tartalmát Volhardt szerint, a SO_4^{2-} -tartalmát pedig gravimetrikus módszerrel határoztuk meg. A fajlagos ellenállást, valamint a korróziósságot az MI 18094/2-73 számú szabvány szerint mértük. Ezek a kémiai anyagok részben együtt (pl. szénhidrogén-víz-metanol) vagy külön-külön fordulnak elő. Ezek a folyadékok lyukadá-

soknál, szivárgásnál folynak be, gyűlnek össze a kábelcsatornába vagy talajba.

Az adatokat felhasználtuk az árajánlat-kiírásához. Több céget kerestünk meg, és minden gyártóhoz az volt a kérésünk, hogy küldjenek kábelmintát (1-2 m). A kábelmintákon az alábbi vizsgálatokat végezzük el.

A meghatározott kémiai közegek alapján modellvizet készítettünk és ezeket a modellvizeteket ráöntjük a földmintákra. A folyadékkal átitatott földbe behelyezzük a leszabott kábel-darabokat, amiknek vége teflonfóliával szigetelt a befolyások ellen. Az előkészített modelleket klímaszekrénybe helyezük. A vizsgálat időtartama 28 nap, ami alatt a szekrény belső hőmérséklete $-5\text{ }^\circ\text{C}$ és $+30\text{ }^\circ\text{C}$ között mozog 12 órás váltakozási ciklussal. Ez megfelel a valóságnak, mivel a kábelcsatorna téli hőmérséklete ritkán haladja meg a fagyponthoz. Ez üzemeltetői tapasztalat. A $+30\text{ }^\circ\text{C}$ -os hőmérséklet pedig egy biztos felső határ. Az öregedési igénybevétel végén kiemeljük a próbatestet és vizsgálat alá vetjük. A kábelek igénybevételi vizsgálatok a megfelelő méretre leszabott mintadarabok értékeléséhez a gyorsított korróziós módszereink közül a statikus módszert alkalmaztuk, amelynek lényege, hogy autoklávban korrozív gázatmoszférát alkalmazva vizsgáljuk a korróziós folyamatokat. Ezt a statikus igénybevételi módszert kombináltuk a már ismertetett klímaszekrényes igénybevétellel, amelynek hatására a kábelek öregedése gyorsabb, és az így kapott adatokból levonhatók a megfelelő műszaki következtetések. Természetesen az igazi a valóságban történő kipróbálás. A kedvező vizsgálati eredményeket adott kábelt egy fogyasztó esetén telepítjük és folyamatosan megfigyeljük. A szerzett információk birtokában műszaki javaslatot teszünk a kábel típusára.

A földminták fizikai és kémiai vizsgálata

	1. minta	2. minta	3. minta	4. minta
pH	7,55	7,49	8,37	8,13
Fajl. ell. 11% víz.	20,0 Ω m	41,38 Ω m	22,41 Ω m	41,38 Ω m
Korozivitás	közepes	közepes	közepes	közepes
Izzítási maradék, %	96,46	88,63	96,85	97,77
Szénhid.-tart., %	5,45	13,67	12,88	10,23
Metanoltart.	< 10 ppm	nyomokban	nyomokban	< 10 ppm
Vízoldható rész, %	0,48	0,26	2,06	2,25
Vasion, %	0	0	0	0
Kálciumion, %	0,06	0,02	0,02	0,03
Magnéziumion, %	0,009	0,007	0,005	0,01
Szulfátion, %	0,04	0,03	0,04	0,12
Kloridion, %	0,87	0,79	0,82	0,93
Sósavoldh. rész, %	4,87	17,01	7,07	7,14
Szilikáttartalom, %	95,13	82,99	92,93	92,86
Vasion, %	0,85	1,68	0,91	1,27
Kálciumion, %	2,34	4,28	1,95	0,96
Magnéziumion, %	0,33	0,71	0,49	0,55
Szulfátion, %	0,12	0,15	0,14	0,07
A minta össz. iontartalma				
Vasion, %	0,85	1,68	0,91	1,27
Kálciumion, %	2,40	4,30	1,97	0,99
Magnéziumion, %	0,34	0,72	0,495	0,56
Szulfátion, %	0,16	0,18	0,18	0,19
Szulfidion, %	0,00	0,00	0,00	0,00
Kloridion, %	0,87	0,79	0,82	0,93

Lehetséges műszaki módok

Kábelfektetés árokba

Az egyik lehetséges mód a kábelek közvetlen árokba fektetése. Ez a kábelfektetés leggyakoribb és legolcsóbb módja. Természetesen földbe csak korróziógátló védőburkolatú, szabványos kivitelű kábelt szabad fektetni. A fektetést a szabvány előírásainak megfelelően kell elvégezni. Agresszív talaj esetén a kábel közvetlenül találkozik a veszélyes kémiai anyagokkal. Természetesen ebben az esetben a kiépített kábelcsatorna fölöslegessé válik. A kitisztított

kábelcsatorna azonban megfelelő védelmet nyújthat abban az esetben is, ha idővel telítődik a környezetből beszivárgó agresszívanyagokkal.

Kábelfektetés kábelcsatornába

A jelenlegi erősáramú kábelek kábelcsatornában futnak, amelyeket homok tölt ki. Ez a fektetési mód normál talaj esetén megfelelő, és a legegyszerűbb eljárást kínálja kábelcserekor. A technológiai sorok mellett futó kábelcsatornák azonban elszennyeződtek, így a kábelek villamos szilárdsága rohamosan leromlott. Ilyen helyzetben elképzelhető, hogy a kábelárkot ki-

tisztítják, amit kábelcsere esetén automatikusan megtesznek, és az agresszív környezetet elviselő erősáramú kábelt fektetnek le a hagyományos PVC- szigetelésű kábel helyett. Így elérhetjük azt, hogy a nagy igénybevételnek ellenálló kábel csak a telítődés – a szennyező anyagok befolyása – után kerülne közvetlenül szembe az agresszív környezettel, ami 1-2 éves átmenetet is jelenthet. Ezzel az eljárással megnövelhetjük a speciális kábel élettartamát is. *Gazdasági szempontokat figyelembe véve ez a lehetőség elfogadhatónak bizonyul.*

Kábelfektetés agresszív talaj esetén

Ipartelepeken és olyan területeken, ahol feltételezhető, hogy a talaj agresszivitása a normálnál nagyobb, ajánlatos a kábel nyomvonalra mentén vett megfelelő számú talaj- és talajvízmintát vegyelemezteni, és a végleges nyomvonalat, valamint a fektetési módot ennek alapján megállapítani. A lefektetést szabványos előírás szabja meg, amely egy megerősített oldalfalszerkezet létesítését teszi szükségessé. Természetesen abban az esetben, amikor a kábelcsatorna fedlapjai között is befolyhat a szennyező anyag, normál kábel alkalmazása esetén ennek megfelelő tömítettségéről is gondoskodni kell.

Föld feletti kábelvezetés

A légekábelt megfelelő szilárdságú támasztószervezethez erősített acélsodronyra vagy falra elhelyezett felfüggesztőkre szerelik. A felfüggesztők ólmozott rézszalagból, vagy más, az ólomköpenyt meg nem támadó anyagból készülnek. Ez a kábelvezetési mód igen megfelelő azokon a helyeken, ahol veszélyes talajkörüzetet kell elkerülni.

Összefoglalás

A műszaki és a gazdasági érveket figyelembe véve megállapíthatjuk, hogy a helyi viszonyokhoz *legjobban adaptálható eljárás a normál kábelcsatorna kiépítése*. A másik mód: rekonstrukció esetén a kitöltő homokot és a régi erősáramú kábeleket el kell távolítani, és a vizsgálat eredményeképpen meghatározott erősáramú kábeleket kell lefektetni, majd a csatornát tiszta homokkal kitölteni. Egy idő után a kitöltő homok vélhetően telítődni fog szennyező anyagokkal, amik a kábellel közvetlenül érintkezésbe kerülnek. A választott kábel-szigetelés azonban ellenálló lesz az agresszív közegekkel szemben. Ez az eljárás nemcsak műszakilag mondható elfogadhatónak, hanem gazdaságosságilag is, mivel külön beruházást nem igényel, csak olyan költségekkel jár, amelyek a normál rekonstrukció alkalmával is felmerülnének (földmunka, kábelfektetés, bekötések...).

Külső kábelszigetelés

Az eddig beérkezett kábelminták külső szigetelése olajálló PVC-, vagy térhálós PE-szigetelés. A vizsgálatok még folynak, ezért végkövetkeztetést még nem tudunk levonni. Annyit mindenesetre megállapíthatunk, hogy a közepesen korrozív közeggel szemben mind a két kivített számításba vehetjük. Az olajálló

PVC-szigetelés egyszerűbb és olcsóbb, ellenben a térhálós PE-szigeteléssel, ami drágább. Természetesen az igazi összemérettetést nem az árak jelentik majd, hanem a 28 napos vizsgálat végére kialakuló szigetelési állapot.

Következtetés

A vizsgálati eredmények alátámasztják azt az elképzelést, hogy a kábelek villamos szilárdságának erőteljes letörését az agresszív környezet okozta. Normál körülmények között a PVC-szigetelésű kábelek élettartama megközelíti az ötven évet. Természetesen ezt az értéket csak műszaki becslésként kell kezelni, mivel a kifeszültségű kábelek élettartam-leírására nem áll rendelkezésünkre egzakt matematikai modell. Jellemző ezekre a kábelekre a túlméretezés, ami már abból is adódhat, hogy a névleges feszültségnél (IKV) kisebb feszültségen üzemelnek, vagy nincsenek az üzemeltetés során túlterhelve. Úgy is fogalmazhatunk, hogy a kábelek élettartama meg kell hogy egyezzen a kiszolgált technológia élettartamával. Ideális esetben a kábelek élettartamának az üzem kapuinak bezárásáig kell terjednie. Esetünkben ez nem így alakult, a kábelek csaknem 20 év alatt tönkrementek. Szükséges tehát egy olyan műszaki megoldást találnunk, ami az elkövetkező időszakban biztonságos üzemvitelt garantál. Ennek keretében folynak a leírt vizsgálatok és keressük a legalkalmasabb gyártmányt. Több cégtől kaptunk kábelmintákat, amiknek a vizsgálata folyamatban van. Az eredmények ismeretében kiválasztjuk azt a kábeltípust, ami a leginkább alkalmazható az üzemi körülményekhez.

Д-б. Сюч, инж.-электрик: Применение кабелей сильного тока в агрессивных средах в нефтяной промышленности

Силовые кабели низкого напряжения укладывались одновременно с обустройством нефтегазового промысла Сегед. Непосредственно после ввода их в пробную эксплуатацию были обнаружены неисправности. Причина их заключалась в первую очередь в небрежной укладке. В последующий период более значительные неисправности уже не обнаружались вплоть до начала 90-х годов, когда их число сильно возросло. Вскрытые кабельные лотки были в высокой степени загрязнены. После этого начались исследования и поиск технического решения, что и коротко излагается в настоящей работе, однако она не содержит результатов исследования кабелей-образцов.

Gy. Szűcs, Eng.: Power cables for aggressive medium in the oil industry

Low voltage power cables applied in the Production Facility of Szeged have been laid at the time of its construction. Defects have been already observed immediately after putting into operation, primarily caused by negligent laying. However, in the period following start-up serious failures did not occur up to the beginning of the nineties, when the number of defects took drastic increase. Disclosed cable ducts show high contamination. After realization of the above situation examinations and the search for an adequate solution have started. The present article gives a brief outline of the above, without including test results of sample cables.

Számítógéppel vezérelt diagnosztikai felmérő, paraméterbeszabályozó és hibakereső rendszer

NAGY IMRE-
SZALAI SZILÁRD

ETO: 622.691.4:681.3.06

Előzmények

A magyarországi gázellátási rendszer kiépítésénél a megfelelő szállítási viszonyoknak az előírt paramétereken (nyomás, hőmérséklet) való biztosítása végett felmerült az igény 4 db gázkompresszor telepítésére az ország északi határában, azaz Beregdarócon. E gázkompresszorok automatikus irányítását és üzemelését a General Electric által gyártott elektronikus berendezés hajtja végre. Mint minden berendezést, ezeket is jól karban kell tartani. Ezt a feladatot látta el a Nuovo Pignone Le-

ányvállalat által készített segédeszköz, melynek kezelése és pontossága az idők folyamán már nem felelt meg a követelményeknek.

Felvetődött a kérdés, kérjünk-e egy modernebb berendezést a leányvállalattól valutáért, vagy vegyük a bátorságot, s a saját szakmai felkészültségünkkel készítsünk mi magunk egy megfelelő berendezést. Mi az utóbbi utat választottuk.

A rendszer (berendezés) működésének rövid leírása

A mai technikai színvonalat, s a Nyugaton is kapható berendezéseket tanulmányozva úgy döntöttünk, hogy csak a számítógéppel vezérelt berendezések egyike jöhet számításba.

Pár évvel ezelőtt jelentek meg hazánkban az amerikai csúcstechnikát képviselő LABTECH cég számítógépbe helyezhető intelligens vezérlőegységei, valamint a gépek közti párbeszédre is alkalmas nagy pontosságú, HP típusú mérőműszerek és frekvenciagenerátorok.

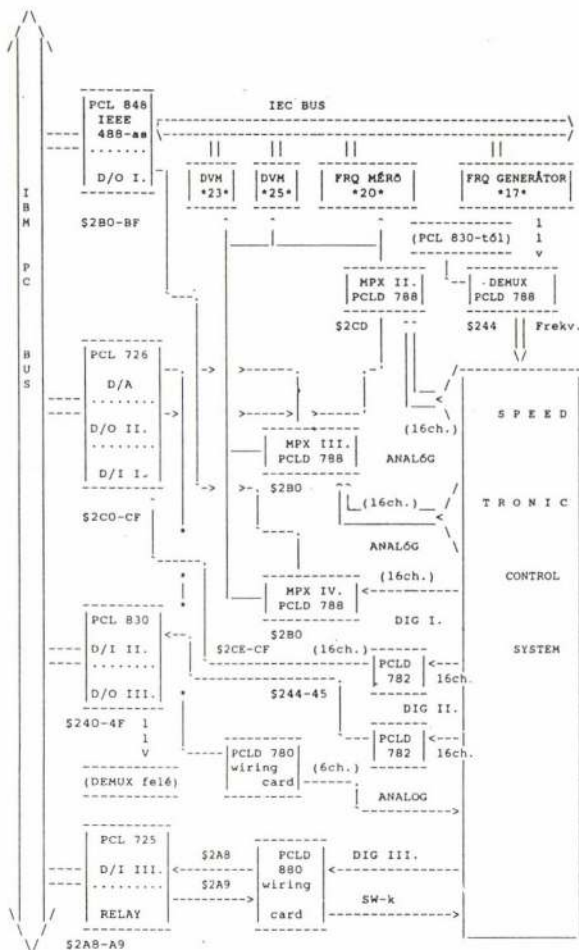
Ezeket a lehetőségeket kihasználva készítettem el az új berendezést, s írtam meg hozzá a szükséges szoftvert, mely a régi rendszer feladatkörei mellett az új követelményeket is teljesítette, mint pl. adattárolás, jegyzőkönyvkészítés stb. A berendezés a valós helyzeteket szimulálva vizsgálja a kiépített csatornákon keresztül a vezérlőrendszer részegységeinek helyes/helytelen viselkedését, s kéri ezek beállítását a megadott pontokban, illetve elemek útján (potenciométer). A végleges állapotot tárolja, majd jegyzőkönyvet készít a feladról. A karbantartási munkák mellett kiűnően alkalmazható egyes hibaforrásoknak a tisztázására, valamint az elromlott s kicserélt részegységek (kártyák stb.) pontos beállítására is.

Mivel bármely vezérlőrendszer bizonyos fokon hasonlóan működik (Ingersoll, Solar stb.), a berendezés kis hardware- és software-módosítás után alkalmazhatóvá válik bárhol a cégen belül. Az eddigi tapasztalat azt mutatta, hogy a gépek működésének az oktatásában is felhasználható a berendezés anélkül, hogy magát a kompresszort üzembe helyeznénk, s így nagy gázvesztést okoznánk vállalatunknak.

A rendszer tömbvázlatát az 1. ábra mutatja.

И. Надь, инж.-электрик – С. Салаи, инж. нефтяник:
Система диагностической съёмки, регулирования параметров и выявления неисправностей при помощи ЭВМ

I. Nagy, Eng.-Sz. Szalai, Eng.: Computer controlled diagnostic survey-, parameter adjusting and trouble-shooting system



1. ábra. A rendszer tömbvázlata

Számítógépes adatgyűjtő rendszer

ETO:622.691.4:681.3

NAGY IMRE –
KOVÁCS TIBOR –
SZALAI SZILÁRD

Mivel az évek folyamán a telepített gázkompresszorokról s magáról a gáz pillanatnyi állapotáról (állapothatározók) egyre több információra volt szükség, célszerűnek látszott megbízni egy szakvállalatot, a Mikrocontroll-t, hogy készítsen egy úgynevezett adatgyűjtő rendszert.

Sajnos az adott rendszer néhány év alatt sokat romlott megbízhatóság szempontjából, ezért ismét felvetődött a kérdés, adjunk-e egy újabb megbízást egy másik cégnek, vagy vegyük kézbe az ügyet, s alkossunk mi magunk egy jobb rendszert. Az utóbbi mellett döntöttünk.

Ismét a már bevált LABTECH cég intelligens kártyáit vettük igénybe, s állítottuk össze az új számítógépes autonóm adatgyűjtőt. Ennek első előnye abban nyilvánul meg, hogy a központi rész meghibásodása, esetleges karbantartása alatt is részletes tájékoztatást kapunk minden működő és álló kompresszorról.

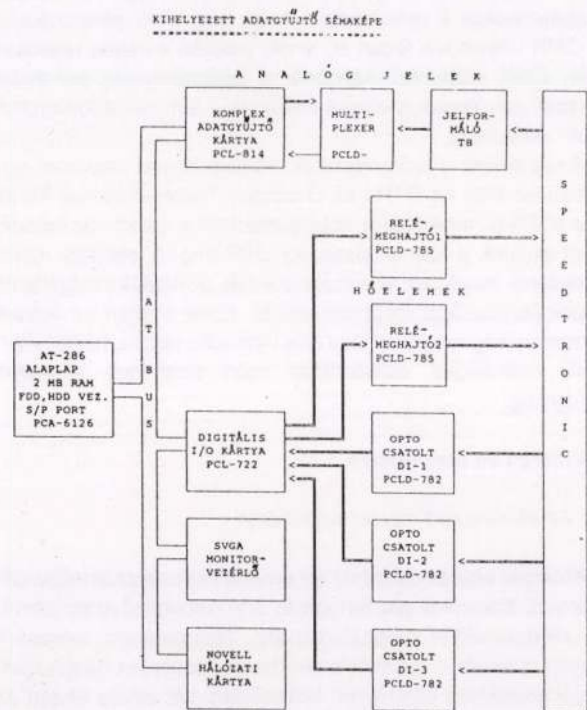
Bizonyos részfeladatokat a kihelyezett autonóm adatgyűjtő automatikusan lát el, így a kompresszorok karbantartása és hi-

balhárítása szakszerűbben és pontosabban valósítható meg. A központi gép az adatgyűjtés mellett képes egyéb, nem elhanyagolható feladatok ellátására is. Ilyenek: egy összetett hibnapló kezelése; az autonóm adatgyűjtőktől kapott analóg és digitális jelek feldolgozása; hibák esetén a diszpécser figyelmeztetése; az adatok tárolása, illetve továbbítása az állomási vezérlőrendszerhez; nagy mennyiségű (1 mp-es) adatok begyűjtése megadott jelforrásoktól, s ezek grafikus megjelenítése adott időintervallumok között; a gázkompresszorok kipufogó hőtésképeinek az elkészítése; a digitális, illetve analóg jelek gépenkénti kronológiai tárolása, s ugyanígy a hibaforrásoké is, és még néhány más feladat ellátása.

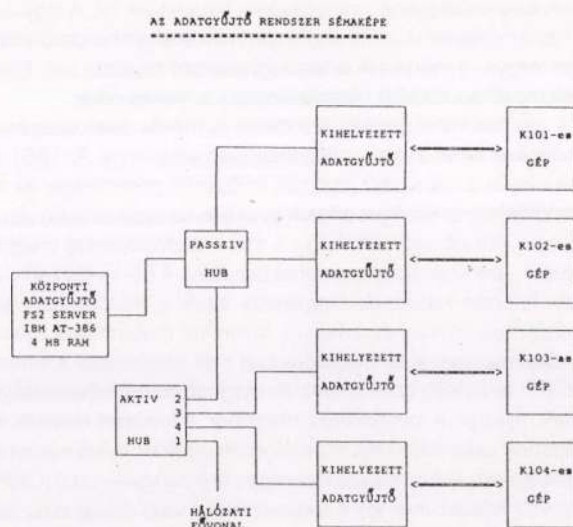
A szükséges szoftver- és hardver-összeállítást szakembereink egy csoportja végezte el. E rendszert is – módosításokkal – ki lehet építeni más állomásokon is, ha kereslet mutatkozik a telepítésre.

A fenti rendszer szervesen kapcsolódik az előzőhöz, s kiegészítik egymást, de teljesen függetlenek működés szempontjából. Esetleg a diagnosztikai berendezés révén az utóbbit karban lehet tartani, s a paramétereit a tűréshatárokon belülre lehet beszabályozni (állítani).

A rendszer jobb megértése érdekében mellékeljük a központi és a kihelyezett (autonóm) adatgyűjtő rendszer sémaképét is (1. és 2. ábra).



1. ábra



2. ábra

Az elszámolás alapja a hiteles mérés

ETO: 622.691.4:681.3.08

TOLNAI LÁSZLÓ

A termelőktől, szállítóvezeték, finomítók, üzemanyag-töltő állomások irányításához, a gazdasági eredmények számításához a forgalmazott termékek mennyiségének ismerete nélkülözhetetlen. A különböző termékek mennyiségének mérését általában kétféle – belső és külső – méréssel végzi. Tanulmányomban a Vecsési Távvezetési Üzem földgázszállítási műveleteihez szükséges mérési rendszerrel foglalkoztam az alábbiak szerint:

- a mérési rendszer felépülésének egyes fázisai,
- különböző áramlásmérési módszerek a földgázszállításban,
- az elszámolási célú (külső) mérésekhez használt számítóművek meghibásodási lehetőségei, elhárításuk,
- a számítóművek integráláslekapcsolási határérték-mutatója, annak hatása és javítása.

Végezetül javaslatot teszek olyan mérési rendszerekre, amelyekkel a legtöbb gond orvosolható, megelőzhető.

1. A mérés és elszámolás fejlődése

A gázipari gyakorlatban a gázáram mérése műszaki vagy gazdasági, sok esetben egyidejűleg mindkét okból szükséges. A mennyiségi adatokat – mint műszaki mutatókat – a gázhálózatok üzemeltetésénél, irányításánál használják fel. A fogyasztói elszámolásnál viszont, ahol a gáz mint energiahordozó adásvétel tárgya, a mérésnek érték meghatározó feladata van. Ezen érték minél pontosabb meghatározása a mérés célja.

A gázmennyiségmérés fejlődését a mérés pontosságának javulásával lehet a legszembetűnőbben jellemezni. Az 1960-as évek elején a méréshez használt műszerek pontossága, az elszámoláshoz szükséges adatok gyűjtése és regisztrálása olyan műszaki színvonalon állt, hogy a mai – metrológiailag meghatározott – pontosságról nem lehet beszélni. A 60-as évtized második felében kezdenek megjelenni azok a mérőrendszerek, mechanikus műszerek, amelyek bizonyos matematikai formulák alkalmazásával és megoldásával már alkalmasak a dimenzionált mennyiség számítására és meghatározott hibaosztállyal bírnak. Ilyenek a mechanikus integrátor, a korabeli távadók és a villamos számítóművek. E mérőrendszerek és mérőműszerek hitelesítésére akkor még az Országos Mérésügyi Hivatal (OMH) nem volt felkészülve, így a fogyasztókkal való elszámolás sok esetben alkuval járt.

A következő fejlődési állomás az Északi Telemechanikai Rendszer (ÉTR) megépülésével vált elérhetővé. A telemecha-

nikai rendszer lehetővé tette, hogy a bekapcsolt állomásokról folyamatosan érkezzenek a mért adatok, s azokat archiválni is lehetett. Az ÉTR használatával a mérőrendszerek is fejlődtek. Az egyes elemek pontossága megnövekedett, és egyre több elem kapta meg az OMH hitelességét. Így a méréshez szükséges elemekkel már rendelkezünk, azonban hiányzott a rendszerhitelesség jogi szabályozása.

Ennek következményeként került sor a 70-es évek végén a FŐGÁZ kontra NKFV, GOV bírósági perre, ahol a bíróság szakértőként hívta meg az OMH-t, s amelynek végén a bíróság utasította a peres feleket, hogy mivel a mérés alapja nem hitelesített mérőeszköz, vagyis a mérőrendszer nem hiteles, ezért a vitatott mennyiség elosztásában állapodjanak meg. A per tanulsága az OMH részére az volt, hogy a mérés hitelességének ellenőrzésére és bizonylatolásra van szükség.

Megszületik a mérésügyi törvény, amely alapján elkészül az MSZ 1709-es szabvány, majd kiadják az idevágó Hitelesítési Szabályzatokat. E dokumentumoknak megfelelő mérőszakaszt az OMH hitelesnek fogad el, amely alapján a mérés hitelessé válik. Ezen időponttól kezdődik a gázmennyiség mérésére használt mérőhidak hitelessé tételének – a mérésrekonstrukciónak – időszaka.

A hitelesített mérőrendszerek létrehozásával csaknem egy időben felváltja az ÉTR-t az Országos Telemechanikai Rendszer (OTR-I), amelyből a számítástechnikai eszközök fejlődésével eljutunk a mai állapotig, az OTR-II-ig. A jelenlegi mérőrendszerek megfelelnek a szabványnak, az általuk szolgáltatott adatok pontossága meghatározható. Ezek alapján az átadott gázmennyiség megállapítása már nem alku tárgya, hanem korszerű metrológiai eszközökkel mért adatokból számított mennyiség.

2. A mérés és elszámolás

2.1. Az alkalmazott mérési módszerek

A földgáz elszámolásához ismernünk kell az elszámolási időszak alatt átáramlott gáz térfogatát, ami különböző áramlásmérési módszerekkel meghatározható. Térfogatáram mérésére nagyon gyakran a szűkítőelemes berendezéseket használják. A csővezetékben elhelyezett szűkítőelem két oldala között az áramlás hatására nyomáskülönbség alakul ki, amely állandó bemenőnyomás esetén arányos a térfogatárammal. Ilyen elven működik a széles körben használt mérőperemes berendezés.

A másik gyakran használt mérőrendszer a sebességmérésen alapuló turbinás áramlásmérő. Az áramló földgáz az áramlási sebességgel arányosan forgatja a turbina kerekét, amelynek fordulatszámja az állandó átömlési keresztmetszet miatt arányos a térfogatárammal.

A vecsési üzemben mindkét mérési módszert hatékonyan, széles körben alkalmazzuk, ezt mutatja az 1. táblázat.

A vecsési távvezetéki üzem mérőköreinek megoszlása

1. táblázat

Összes mérőkörök 69 100 %		Eladási mérés 51 74 %	
Mérőperemes 49 db 71 %	Turbinás 20 db 29 %	Mérőperemes 31 db 61 %	Turbinás 20 db 39 %

Mivel a fent említett mérési elven működő rendszereket használjuk, ezért röviden ismertetem a két mérési módszer elvét.

2.1.1. Mérőperemes mérés

Zárt csővezetékben áramló gáz mennyisége a csővezeték valamely keresztmetszelyébe helyezett szűkítőelem, mérőperem útján mérhető. A szűkítőelemen átáramló gáz nyomásenergiájának egy része mozgási (kinetikai) energiává alakul át, és a szűkített keresztmetszetben az átlagos áramlási sebesség megnövekedik. A mérőperem két oldala közötti nyomáskülönbség és a megnövekedett áramlási sebesség között a Bernoulli-egyenlet adja meg az összefüggést. A térfogatáram a szűkítőnyílás keresztmetszetéből és az áramlási sebességből számítható.

Az 1. ábrán látható a szűkítőelem hatására kialakuló nyomáseloszlás. Az I. keresztmetszetben még nem jelentkezik a szűkítés zavaró hatása, a III. keresztmetszetben pedig már ismét

zavartalan az áramlás. A II. keresztmetszet az ún. vena contracta síkja, ahol a gázáram a legkisebb keresztmetszetet foglalja el, és így az áramlási sebesség a legnagyobb. Az I. és a II. keresztmetszet között irreverzibilis nyomásvesztés is fellép, amelynek nagysága Δp . Az ábrából látható, hogy a mérőperem két oldala között p_1-p_2 nagyságú nyomáskülönbség alakul ki, amit mérőnyomásnak hívnak. A nyomáskülönbség értelmezése és nagysága a szabványban megadott mérési elrendezésektől függően különböző lehet.

Zárt csővezetékben az áramló földgáz útjába iktatott mérőperem hozzáfolyási és elfolyási oldala között a gázáram nagyságával arányos mérőnyomás alakul ki. E nyomáskülönbségnek a szabványban előírt feltételek között mért értékéből, valamint a mérőperem átömlő nyílásának keresztmetszetéből, továbbá a szűkítőelemen átáramló folyadék helyi sűrűségéből és az áramlási viszonyoktól függő tényezőkből a gázáram meghatározható. A korszerű elektronikus berendezések alkalmazásával az elszámolási időintervallumra vonatkozó térfogatáram integrált értékét az alábbi összefüggéssel közelítik:

$$V_n = \frac{d_c^2 \Pi T_n \sqrt{2R}}{4\rho_n M} \sum_{k=1}^m \alpha \varepsilon \sqrt{\frac{\rho_1 \Delta p}{T_z}} \Delta \tau, \quad (1)$$

ahol

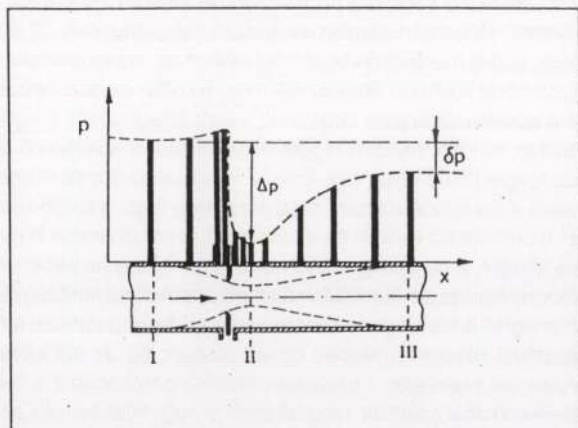
- d_c a szűkítőnyílás átmérője
- T_n ; p_n a gáz normálállapot-jellemzői
- R a gázállandó
- M az időintervallum alatti átlagos móltömeg
- p_1 a mérőperem hozzáfolyási oldalán az átlagnyomás
- Δp a mérőperem két oldala közötti irreverzibilis nyomáskülönbség
- α átfolyási szám
- ε expansziós szám
- T az áramló gáz hőmérséklete
- z eltérési tényező
- m a vizsgált $\Delta \tau$ időlépések száma

Az (1) összefüggés a hőmérsékletre érzékeny a legkevésbé, így jó közelítéssel átlagértékkel vehető figyelembe. A mérhető paraméterek közül a mérőperem két oldala közötti nyomáskülönbségnek a legkisebb az abszolút értéke, ugyanakkor időbeli változása rendszerint a legnagyobb, ezért mérésénél a legnagyobb pontosságra kell törekedni. Ezt két Δp távadó alkalmazásával érjük el, amelyek az átkapcsolási ponton automatikusan be-, illetve kikapcsolnak. A gázminőségi paramétereket kétféleképpen tudjuk megkapni a számításához. Az egyik esetben folyamatos működésű kromatográf szolgáltatja az adatokat, míg a másik esetben az előző heti átlagadatokat fix értéként szerepelnek.

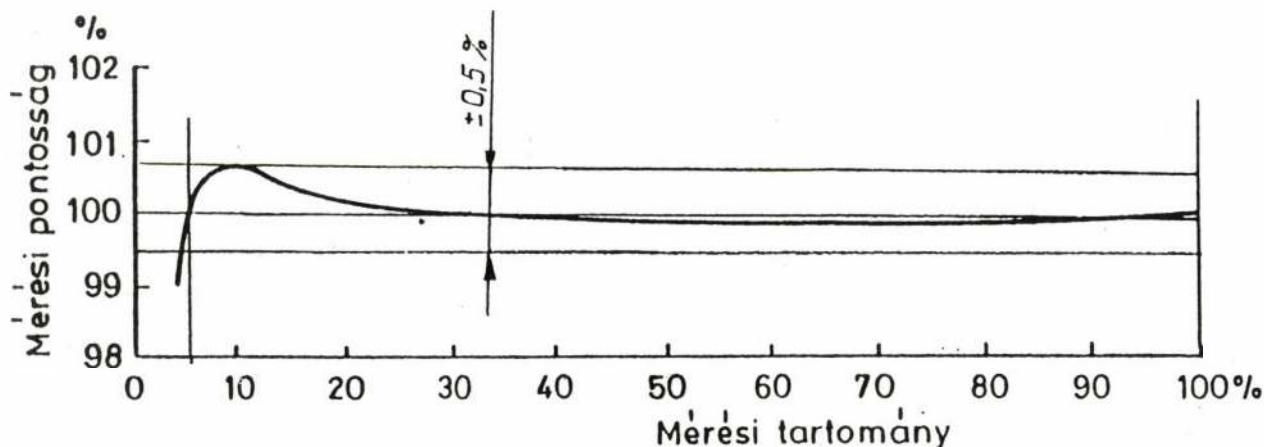
A mérőperemes mennyiségmérés kiértékelése a korszerű mérési módszereknél alkalmazott módon történik, amikor is a mért paraméterek értékeiből – analóg vagy digitális számítóművekkel – közvetlenül a keresztmetszet (térfogatáram), illetve gáz mennyiség (térfogat) számszerű értékét határozzuk meg.

2.1.2. Turbinás áramlásmérés

Zárt csővezetékben áramló földgáz áramlási sebességének mérésével annak mennyisége mérhető. A turbinás áramlásmé-



1. ábra. A szűkítőelem hatására kialakuló nyomáseloszlás



2. ábra. A turbinás áramlásmérő kalibrációs görbéje

rő (2. ábra) speciális rendeltetésű, axiális átömlésű turbinának tekinthető. Alapja, hogy a turbinarotor fordulatainak száma arányos az üzemi állapotban átáramlott gáz térfogatával

$$q_v = n k A, (2)$$

ahol K arányossági tényező, A az átömlési keresztmetszet, n pedig a rotor fordulatszáma.

A mérőturbinában középen kis sűrűdású csapágyakon ki-gyensúlyozott, könnyű szárnykerék helyezkedik el. A szárnyke-rék csapágyait tartó bordák egyúttal a turbina vezetőlápátjai, ezáltal áramlárendező szerepük is van. A turbinakerék forgása elektromos impulzusokat indukál a műszer külső részén elhe-lyezett jeladóknak. Az impulzusok frekvenciája a pillanatnyi gáz-árammal, összegük pedig a gázmennyiséggel arányos. A turbi-nás áramlásmérők tág nyomás- és hőmérséklet-tartományban működnek, és pontosságuk nagyobb a mérőperemes rend-szereknél. Ezt mutatja a 2. ábrán látható tipikus kalibrációs gör-be.

A mérési tartomány alsó határán a görbe hirtelen irányvál-toztatásának az oka, hogy kis áramlási sebességeknél a külön-böző fékező hatások szerepe ugrásszerűen megnő. Nagyobb terheléseknél a görbe szűk tartományon belül marad, ami az áramlási sebesség és a turbinakerék fordulatszáma közötti szo-ras lineáris kapcsolatra utal. A műszer mérési terjedelmét a q_{\max}/q_{\min} hányadosa adja meg, amelynek az értéke általában 10:1 ... 100:1 között változik. Ha a gáz sűrűsége nő, q_{\min} csökken, és így a q_{\max}/q_{\min} hányados is nő. A nagyobb nyomáson működő mérőturbinák mérési terjedelme tehát nagyobb.

Működés közben a turbinakerék forgását különböző hatások fékezik. Legjelentősebbek a sűrűdésből, a mágneses térből, az áramló közeg viszkózitásából és a műszerekben fellépő örvény-lésekből eredő fékező hatások. Az említett ellenállási tényezők azonban csak a 0- q_{\min} tartományban játszanak jelentős szere-pet, nagyobb gázáramok esetén a linearitást elhanyagolható mértékben befolyásolják. A mérési tartományon belül a műszer áramlási ellenállása jelentősen kisebb, mint az azonos tarto-mányban működő mérőperemé.

A turbinás mennyiségmérés kiértékelését digitális számítómű végzi.

2.2. Az elszámolás módja

Az átadott földgáz elszámolása és számlázása havonta, a tárgyhoz első napjától a hó utolsó napjáig terjedő időszakra vo-natkozóan, az összesített mennyiségi és minőségi adatokat tar-talmazó gázátadás átvételi jegyzőkönyvek alapján történik. A mennyiségi alapadatokat az előző fejezetben tárgyalt kétféle mérési elven alapuló mérések szolgáltatják, amelyek az állomá-sokon telepített számítóművek kimenetén jelennek meg. A helyi számítóművek a mennyiséget a Δp , T , p , ρ_{rel} , CO_2 , N_2 adatai alapján határozzák meg. A Δp , T , ρ értékek folyamatosan mért adatok, míg a ρ_{rel} , CO_2 , N_2 fűtőértékadatok bevitele az átadóál-lomások számítóműveibe kétféle módon történik:

a) ahol online kapcsolat van a helyi számítómű és a helyi kromatográf között, ott a minőségi adatok folyamatos figyelem-bevételével,

b) ahol online kapcsolat nincs, ott a napi minőségre vonatkozó átlagadatokról képzett heti átlagértéket offline kell bevinni a számítóművekbe.

A b) módszert csak akkor kell alkalmazni, ha az előzőekben bevitt adatokhoz képest a ρ_{rel} és fűtőérték esetén 1%-nál, CO_2 , N_2 esetén 10%-nál nagyobb mértékben megváltoznak. Új állomások, illetve mérőkörök beüzemelésekor az induló adatokat a fogyasztóval közösen határozzuk meg. Ezután az adatmódosítást a következőképpen végezzük: a heti átlagértékek meghatározása minden kedden reggel 06:00 órától a következő hét kedd reggel 06:00 óráig tart. Erre az időszakra képzett átlagértékeket a távvezetési üzem határozza meg a gázszállító rendszer üzemeltetési rendje és az üzemelő kromatográfok ténya-datai alapján. A minőségi adatoknak a számítógépekben való programozása az átadóállomásokon üzemelő számítógépek integrált értékeinek leolvasásával egyidejűleg történik a fogyasztóval közösen, minden hónap elsején és az azt követő minden hét szerdáján. Leolvassuk átadóállomásonként a helyi számítómű által számolt integrált mennyiségi adatokat, és azo-kat jegyzőkönyvben rögzítjük. A leolvasási jegyzőkönyvek kiér-tékelését minden héten a fogyasztóval közösen végezzük. A leolvasásból származó nyers adatokat először korrigáljuk, mert

minden állomáson a reggel 06:00 órai leolvasás biztosítása nem lehetséges. A telemechanikai rendszeren érkező jelekből a központi számítógép is számítja az órai integrált mennyiséget. Így a kinti leolvasásból származó nyers adatokat a számítógép órai adataival korrigáljuk. Ezt a korrigált mennyiséget hasonlítjuk össze a központi számítógép által számított mennyiséggel. Ha a két érték közötti eltérés nem nagyobb, mint 1,0%, akkor a mért mennyiség elfogadható. Ha az eltérés ennél nagyobb, az eltérést okozó hibát megkeressük és a hibás mennyiséget korrigáljuk. Ezt a módszert használjuk a havi elszámolási jegyzőkönyvek elkészítésénél is. Akkor természetesen az elszámolási időszak első és utolsó napjára alkalmazzuk a korrekciót.

A havi elszámolási jegyzőkönyvekhez és az összehasonlításához szükséges adatokat a fogyasztókhöz folyamatosan továbbítjuk, hogy bármikor lehetőségük legyen méréseink ellenőrzésére; ezáltal az elszámolandó gázmennyiség megállapítása mindkét fél által elfogadott, korrekten módon valósul meg.

3. A mérés és elszámolás gyakorlati problémái

Az ideális mérési módszerrel, illetve mérőműszerrel szemben támasztott követelményrendszer egyik sarokpontja, hogy nagyfokú megbízhatósága legyen. Ez azt jelenti, hogy a szolgáltatott adatok a lehető legpontosabbak, a meghibásodás lehetősége pedig a legkisebb legyen. Azonban mindkét mérési módszernél sok a meghibásodási lehetőség. A meghibásodott elemek cseréje a következők szerint történik. A meghibásodás észlelése után értesítjük az üzemi szakembereket, akik a helyszínen pontosítják a hibaforrást. Ha a hiba elhárításához nincs szükség a meghibásodott elem cseréjére, akkor a hibát kijavítják.

Abban az esetben, ha a hiba olyan jellegű, hogy a meghibásodott elemet ki kell cserélni, akkor értesítjük az érintett fogyasztót. Ha a fogyasztó részt kíván venni a cserénél, akkor megvárjuk, amíg megérkezik. Ha nem, akkor kicseréljük a meghibásodott elemet, és az elem hitelesítési bizonyítványainak másolatát megküldjük a fogyasztónak. Azonban nem mindig ilyen egyszerű a hiba elhárítása.

Nyári alacsony fogyasztásoknál tapasztaltuk, hogy azokon az átadóállomásokon, ahol a fogyasztás a méréshatár alsó értékét nagyon megközelítette, a külső számítómű és a központi számítógép által számított érték között több mint 10%-os eltérés mutatkozott. A mérések felülvizsgálata megtörtént. A mérőhidak megfelelőnek bizonyultak, az összes elemmel együtt. A további vizsgálat során kiderült, hogy a számítóműveknek ún. integráláslekapcsolási határértékük van, aminek következménye, hogy ha a pillanatnyi mennyiség a megadott érték (q_{\max} 2%-a) alá csökkent, akkor a számítómű az adott értéket nem veszi figyelembe az órai integrált hozam kiszámításánál. Ennek a feltevésnek az igazolására elvégeztem egy kísérletet.

A vecsési csomóponton üzemelő MXIII-as turbinás mérőkörön átáramlott földgáz mennyiségét határoztam meg 3-féle módszerrel. Az alapadatok mindhárom módszer esetén ugyanazok. A jelzett mérőkörbe épített turbina felső méréshatára 12 000 m³/h. Ennek megfelelően az integráláslekapcsolási határérték miatt 240 m³/h-s mennyiségnél kisebb mennyiségeket a számítómű nem vett figyelembe.

Az első módszer a helyi leolvasás, amely alapján 1993. július 28-án 21:00-tól 22:00-ig a számítómű mechanikus számlálója 200 m³ fogyasztást mutatott.

A második módszer a központi számítógép által számított mennyiség kiolvasása. Ez az érték 264 m³. A kettő közötti eltérés 24%.

A harmadik módszert a telemechanikai rendszer mintavételezéséből származtattuk. A központi számítógép átlagosan 27 s-onként vesz mintát az analóg jelekből. Az adatokat tárolja és a tárolt adatok kinyomtathatók. A kinyomtatott idő- és mennyiségi adatokból kézi integrálással számítottam ki az adott intervallumban átáramlott mennyiséget. Az általam számított összes mennyiség 268,85 m³. A pillanatnyi értékek figyelembevételével kiszámítottam, hogy a számítóműnek mennyit kellett volna lépni, szem előtt tartva az integráláslekapcsolási határértéket is. Ez az eredmény 221,58 m³ volt. Az eltérés a két számított érték között 17,58%.

A kísérlet idején a gázáramlás egyszer sem szűnt meg, tehát folyamatosan biztosítottuk a gázszolgáltatást. Ennek ellenére a számítómű az egyórás időintervallum alatt csak 35' 52"-ig számított integrált mennyiséget. A fennmaradó 24' 08" alatt a földgáz méretlenül került át a fogyasztóhoz.

A hiba elhárításánál az integráláslekapcsolási határérték 2% alatt legyen. Igaz, hogy így a 2% alatti tartományban nem lesz hiteles a mérés, de pontosabb helyettesítő adatokkal rendelkezünk, mintha csak az előző órai, napi adatokkal számolnánk.

4. Az újabb módszerek

Az új gazdasági feltételek mellett a gáz átadása-átvétele már nem lehet két nagy tapasztalattal rendelkező szakember megállapodása. Mindkét félnek szüksége van a korszerű műszaki eljárások alkalmazására, hogy a mérések biztonsága és pontossága megfelelő legyen. Az új mérési módszerek alkalmazásával, valamint új technikai eszközök használatával ez javítható.

Egy most épülő gázátadó állomásra örvényszórásos mérést terveztek, sorosan hozzákapcsolt turbinás méréssel. A két mérés által szolgáltatott adatok eltérése nem lehet nagyobb a megengedettnél. Ellenkező esetben a méréseket felül kell vizsgálni. Ebben az esetben mindkét mérőkör az átadó tulajdonát képezi, de a két mérési elv eltérő.

Másik lehetőség, hogy szintén két mérőkört kötünk sorba egymás után. A két mérőkör megegyező felépítésű és ugyanazon elven működik, azonban az egyik mérőkör az átadó, a másik mérőkör az átvevő tulajdona.

Természetesen más megoldások is vannak.

Л. Толнаи, инж. газовик-технолог: Достоверность измерений как основа расчета

Для управления эксплуатационными скважинами, транспортными трубопроводами, нефтеперерабатывающими заводами, заправляющими станциями, далее для определения экономических (хозяйственных) результатов необходимо знание объема проданных продуктов. Измерение объема различных продуктов на нашем предприятии осуществляется внутренними и наружными измерениями. В настоящей работе описывается система измерения, связанная с процессами транспорта природного газа Предприятия по трубопроводному транспорту в с. Вечеш, в нижеследующем разрезе:

- отдельные фазы осуществления системы измерения,

- различные методы измерения потока природного газа,
 - возможности выхода из строя расчетных механизмов, используемых для наружных измерений, проводимых с целью расчета и устранения неисправностей,
 - показатель предельной величины отключения интеграции расчетных (вычислительных) механизмов, его влияние и улучшение.
 Наконец дается рекомендация по использованию таких систем измерения, при помощи которых большинство из проблем устраняется или предупреждается.

L. Tolnai, Eng.-Technologist: **The basis of the account is the certified measuring**
 The management of production wells, transportation pipelines,

refineries, filling stations and the calculation of economic results requires the knowledge of sales products quantity. Quantity measuring of the different products is carried out by our facility by internal and external measurement. In the present article I have discussed the measuring system required for natural gas transportation operations carried out by the Pipeline transportation facility in Vecsés, covering following topics:
 - stages of the construction of the measurement system,
 - different flow metering methods used with natural gas transportation,
 - possible failures of computer units used with (external) measuring for accounting purposes,
 - limit value index of the integration switch off in the computer unit, its action and correction.
 Finally, suggestions are made on measuring systems enabling to solve and prevent respectively most of the problems to arise.

Nagy viszkozitású olajok szállítása a Gellénháza–Zalaegerszeg olajtávvezetéken

MOLNÁR TAMÁS

ETO: 622.692.4

A Gellénháza és Zalaegerszeg között létesült, telemechanikai állomásokkal felszerelt, NÁ 200-as olajtávvezeték feladata az, hogy a nagylengyeli mezőben, valamint a délzalai körzetben kitermelt és szállításra előkészített kőolajat elszállítsa a Zalai Finomítóba.

1994-től újabb területekre terjed ki a nagylengyeli harmadlagos CO₂-os művelés, és a jövőben a korábbiaktól eltérő olajminőségek várhatók.

A tanulmány – a mennyiségileg nagyobb hányadot jelentő – nagylengyeli olaj jelenlegi szállítási paramétereit vizsgálja, és megoldást javasol a várható nagy viszkozitású olajok szállíthatóságára a szerző által kifejlesztett „Olajszállítást Modellező Program” alapján.

Az Olajszállítást Modellező Program megbízhatóságának vizsgálata

A program ismertetése

A program elméleti alapja a módosított Ford-módszer, amely a nem izotermikus olajszállítás súrlódási nyomásvesztésének számítására alkalmas állandósult áramlásnál. A nyomásvesztés számításának összefüggései és menete megtalálható Dr. Szilas A. Pál: Kőolaj és földgáz termelése és szállítása II. c. könyvében [1]. A számítást annyiban módosítottam, hogy az alkalmas legyen adott távolságokban a szállítási jellemzők meghatározására. Cél szerűnek találtam mind a kilenc telemechanikai (TM) pontra elvégezni a számításokat azért, mert így lehetőség adódott a távvezeték szállítási jellemzőinek a háttérterminálértékeivel való teljes összehasonlítására.

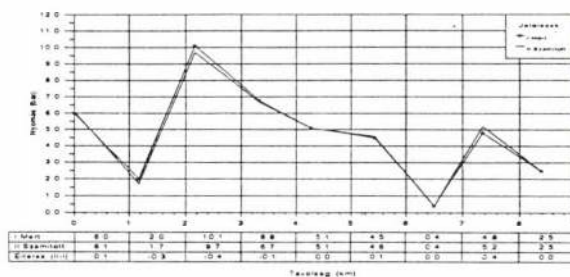
Az összehasonlító elemzést egyéves (1992.02.–1993.01.) időintervallumra végeztem el havi, egy állandósult áramlás

(nagylengyeli olajra) figyelembe véve. A vizsgált időszakból az április havi elemzés diagramjait mutatom be.

A programmal kiszámolt és a TM-mel mért szállítási paramétereket az 1.a)-c) ábra szemlélteti.

Nyomásértékek elemzése

A TM állomások által mért vezetéknyomások és az Olajszállítást Modellező Program számított értékeinek összevetésére készült az 1.a) ábra, amely a vizsgált egyéves időszak legjellemzőbb szállítási diagramjainak egyike. A mért értékek a háttérterület ellátó számítógépre írt szoftverrel készített órás átlagok [2]. Ezek az órás átlagok egy állandósult szállítási intervallum középső (zavartalan) szakaszából származnak. A diagramból látható, hogy az érkező nyomások azonosak, ugyanis a Zalai Finomítónál jelentkező nyomás kiinduló adatként szerepel. Látható továbbá az is, hogy minimális az eltérés a mért és a számított értékek között.



1.a) ábra. Mért és számított nyomások 1992.04.25. 22-23. órai szállításkor

A nyomásvonalak elemzése

Ha az áramlás nem izotermikus, akkor a nyomásvonal nem egyenes, hanem az 1.b) ábrán látható görbe vonal.

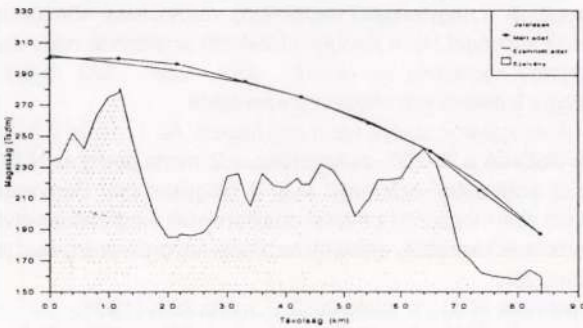
A Gellénháza–Zalaegerszeg közti szakasz domborzati szelvénye mutatja, hogy két kritikus magaspont van: 1,2 km-ben és 6,4 km-ben. E két magaspont meghatározhatja az adott végponti nyomáshoz tartozó indítónyomást. A vizsgált esetek jelentős részében azonban csak a 6,4 km-es magaspont jelentette a kritikus értéket.

A vezetéknyomások elemzésénél nem szabad megfeledkezni a 2,0 km távolságban található mélypontról sem, mert itt jelentős indítónyomásokról nagyobb nyomás is felléphet, mint az engedélyezett üzemi nyomás. Összességében kijelenthető, hogy a mért és a számított nyomásértékek közti eltérés a vizsgált esetek túlnyomó részében minimális, és a nagyobb eltéréseket valószínű, hogy TM működési zavarok okozták.

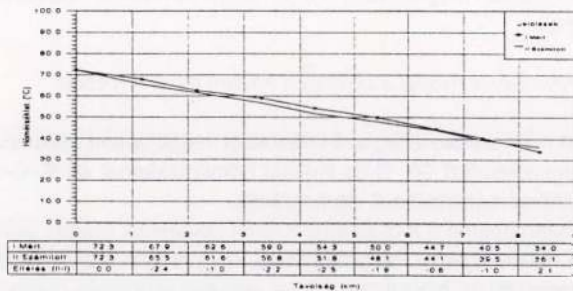
A fentiek alapján megállapítható, hogy az Olajszállítást Modellező Program alkalmas az állandósult szállítás nyomásértékeinek elfogadható hibahatáron belüli számítására.

A hőmérsékletadatok elemzése

A TM állomások által mért olajhőmérsékletek és az Olajszállítást Modellező Program számított értékeinek összehasonlítását az 1.c) ábra mutatja. Itt, hasonlóan a nyomáselemzésekhez, a mért értékek órás átlagot jelentenek. A diagramból látható,



1.b) ábra. Mért és számított nyomásvonal 1992.04.25. 22-23. órai szállításnál



1.c) ábra. Mért és számított hőmérsékletek 1992.04.25. 22-23. órai szállításnál

hogy a kezdeti hőmérsékletek azonosak, ugyanis a számításnál kiinduló alapadatként szerepelnek.

A szállítás jellegéből adódik, hogy az olajhőmérséklet a vezeték hossz függvényében csökkenő jellegű. Megfigyelhető, hogy a számított hőmérsékletekből álló hőmérséklet-vonal is csökkenő jellegű, de alakja nem egyenletes. Ez azért van, mert nem átlagos talajhőmérsékletekkel számoltam, hanem a TM pontok környékén mért talajhőmérsékleteket vettem figyelembe. A mért talajhőmérsékletek nagymértékben eltérnek egymástól (még szomszédos helyeken is).

Összességében megállapítható, hogy átlagosan 1–2 °C-kal alacsonyabbak a számított értékek a mért értékeknél. Mivel ez a különbség nagyon minimális a szállítás hőmérséklet-tartományában, ezért a modell elfogadható.

A jelenlegi szállítási paraméterek beállításának felülvizsgálata

A nyomásvesztés alakulása a hozam függvényében

A 2. ábrán a nyomásvesztés (súrlódási + hidrosztatikus nyomásvesztés) értékei láthatók 75 °C-os indulási hőmérsékletnél különböző talajhőmérséklet és hozam (olajáram) függvényében.

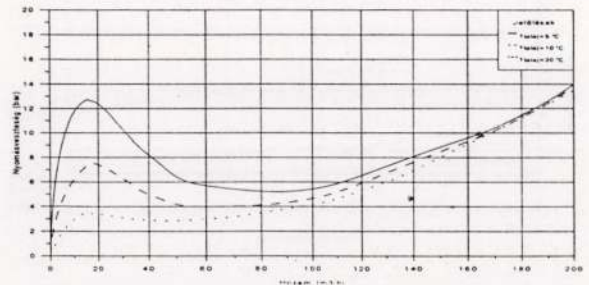
Az ábrán látható görbék az ún. „Ford-görbék” [1]. A talajhőmérsékletek kiválasztásánál a háttérfelügyeletet ellátó számítógép évi intervallumban összegyűjtött havi átlag talajhőmérséklet értékeit vettem figyelembe. Az 5 °C-os talajhőmérséklet a téli időszakra, a 10 °C-os talajhőmérséklet a tavaszi és őszi időszakra, a 20 °C-os talajhőmérséklet pedig a nyári időszakra jellemző adat.

A görbék jellegzetessége az, hogy egy kezdeti csúcsvesztés után csökken a nyomásigény, majd nagy hozamoknál ismét emelkedni kezd. Megállapítható, hogy a kezdeti csúcsvesztés után 50–90 m³/h hozamnál jelentkezik (talajhőtől függően) minimumérték.

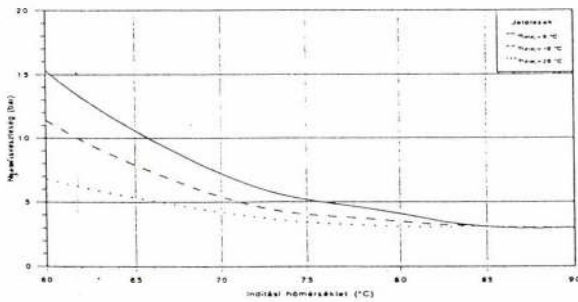
Ha az optimális kezdeti paramétereket keressük – kis nyomásvesztés, nem túl magas indítási hőmérséklet –, akkor 80 m³/h hozamnál találjuk meg, ahol ~3–5 bar közötti a nyomásvesztés évi szinten.

A nyomásvesztés alakulása az indítási hőmérséklet függvényében

A 3. ábra szemlélteti a nyomásvesztés értékeit 80 m³/h olajáram esetében. Az optimális indítóhőmérséklet ennél a ho-



2. ábra. A nyomásvesztés alakulása a hozam függvényében ($T_{ind}=75\text{ °C}$)



3. ábra. A nyomásvesztés alakulása az indítási hőmérséklet függvényében ($Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$)

zamnál 70–80 °C között határozható meg, mert ebben az esetben az 5 °C-os talajhőmérséklethez (téli időszak) tartozó nyomásvesztés is mindössze 4–7 bar közötti érték. Megjegyzendő, hogy a vizsgált időszakban 72–78 °C-os volt az olaj indítási hőmérséklete.

A nyomásvesztés alakulása a talajhőmérséklet függvényében

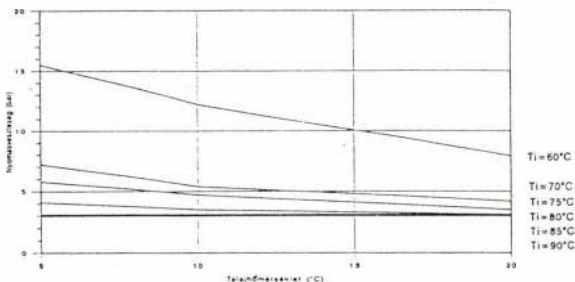
A 4. ábrán látható a nyomásvesztés alakulása 80 m^3/h hozamnál. Az ábra szerint kiemelkedően magas a 60 °C-os indításból adódó nyomásvesztés. Megfigyelhető, hogy téli időszakban a 60 °C-os és a 90 °C-os nyomásvesztés-különbség 12–13 bar, nyári időszakban ez a különbség csak 3–6 bar. Tehát kis talajhőmérsékleteknél nagy nyomásvesztésekre lehet számítani.

Megállapítható, hogy 70–80 °C-os indítási hőmérsékletnél a 80 m^3/h hozamú szállítás eredményezi a legkisebb nyomásvesztést.

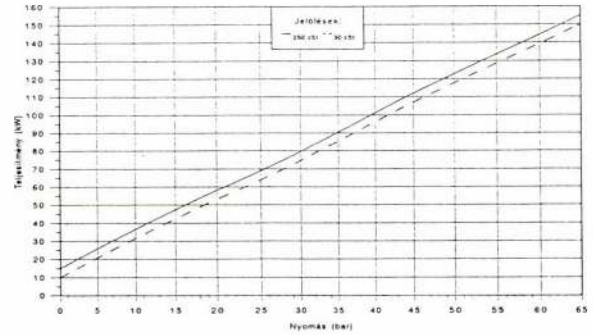
A szivattyújellemzők bemutatása

Az olajszállítás jelenleg ALLWEILER-gyártmányú csavarszivattyúkkal folyik. A szivattyúkra jellemző, hogy hajtásukat szabályozható fordulatszámú villanymotorok végzik, lehetővé téve a szállítási ütem széles körű változtatását [3].

Az 5. ábra a teljesítményfelvételt mutatja a szállítási nyomás függvényében.



4. ábra. A nyomásvesztés alakulása a talajhőmérséklet függvényében ($Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$)



5. ábra. Teljesítményfelvétel a szállítási nyomás függvényében ($n = 1500 \text{ l/min}$)

Az ábra viszkozitásértékei 80 °C-ra vonatkoznak (a nagylenyegi olaj viszkozitása ~50 cSt), a fordulatszám pedig 1500 l/min. Ez a fordulatszám 80 m^3/h olajszállítási ütemet eredményez. Az ábrán látható, hogy milyen alacsony az energiafelhasználás 4-5 baros indítónyomásnál.

A jövőbeli nagy viszkozitású olajok szállítási feltételeinek elemzése

A szállítandó közeg reológiai tulajdonságai

A Miskolci Egyetem Kőolaj és Földgáz Intézetében jelenleg vizsgálják a nagylenyegi mező nagy viszkozitású kőolajainak szállíthatóságát [4]. A jövőben (1994-től) szállítandó nagy viszkozitású kőolajokat az NI-416., -292., -288., -323. mélyszivattyús kutakból vett olajok reprezentálják.

A vizsgálatok alapját két minta képezi. Az 1. minta a fenti 4 kút olajának a 25-25%-os keveréke, a 2. minta pedig az NLT-2-ről a szállításból származó olaj. A Nagykanizsai Bányászati Üzem által megadott termelési adatsoroknak megfelelően olyan keverékek készültek, amelyek az alábbi keverési arányokat tartalmazták:

1. keverék (K-1) : 1. minta 20%, 2. minta 80% (1994)
2. keverék (K-2) : 1. minta 40%, 2. minta 60% (1995–1998)
3. keverék (K-3) : 1. minta 70%, 2. minta 30% (1999–2000)

A K-4...6 minták a K-1...3 minták CO_2 -dal telített változatai. A kutatási téma részjelentése tartalmazza a reológiai vizsgálatok eredményeit. A keverékek viszkozitásértékeit az 1. táblázat foglalja össze. Ebből látható, hogy a CO_2 -dal telített keverékek viszkozitásai magasabbak a CO_2 nélküli keverékek viszkozitásainál.

A nyomásvesztés alakulása a hozam függvényében

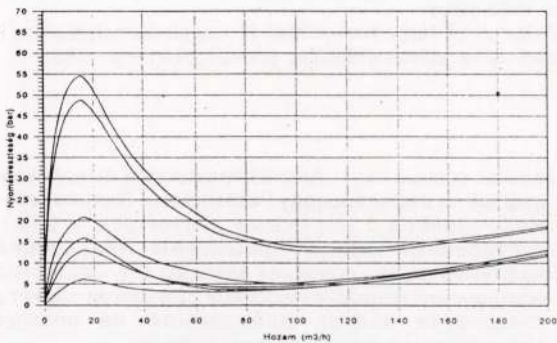
A nyomásvesztés számításokból megállapított alakulását a legkedvezőbb 90 °C-os indítási hőmérsékletnél és 5 °C-os talajhőmérsékletnél a 6. ábra mutatja.

Szembetűnő a K-3-as és a K-6-os keverékek magas szállítási nyomásigénye. Megállapítható, hogy a fenti indító hőmérsékleten 80 m^3/h hozamnál 20 bar alá lehet szorítani a nyomásvesztést. Az elemzésekből megfigyelhető az is, hogy nagyon kicsi a nyomásvesztések különbsége 80 m^3/h és 120 m^3/h

Különböző keverékek kinematikai viszkozitásai (cSt)

1. táblázat

t (°C)	K-1	K-2	K-3	K-4	K-5	K-6
20	2347,0	3644,0	10662,0	3742,0	5089,0	12070,0
30	964,4	1382,0	3671,0	1311,0	1764,0	3714,0
40	444,3	633,2	1487,0	618,2	801,9	1582,0
50	242,6	332,1	687,0	307,0	401,5	774,4
60	145,6	185,1	382,2	181,9	223,5	402,7
70	92,1	118,5	222,6	114,4	130,1	236,7
80	61,5	74,3	138,0	38,2	77,1	134,6



6. ábra. A nyomásvesztés alakulása a hozam függvényében ($T_{ind}=90\text{ }^{\circ}\text{C}$; $T_{talaj}=5\text{ }^{\circ}\text{C}$)

hozamú szállítások között. Ez lényeges szempont, mert a csvarszivattyúk maximális szállítási kapacitása $80\text{ m}^3/\text{h}$, tehát $120\text{ m}^3/\text{h}$ hozamnál két szivattyút kell üzembe helyezni.

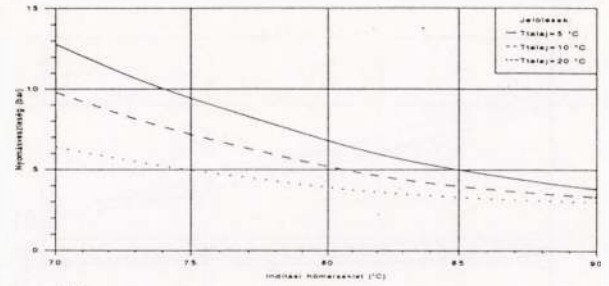
A nyomásvesztés alakulása az indítási hőmérséklet függvényében

A nyomásvesztés változását a nagyobb viszkozitású (CO_2 -os) K-4...6-os keverékeknel az indítási hőmérsékletek függvényében a 7.a)–c) ábrák szemléltetik. Azért indokolt a részletesebb elemzés, mert az esetleges magasabb indítási hőmérséklet érinti a Nagykanizsai Bányászati Üzem NLT-2-es állomásának az emulzióbontás utáni felfűtési hőmérséklet-tartományát.

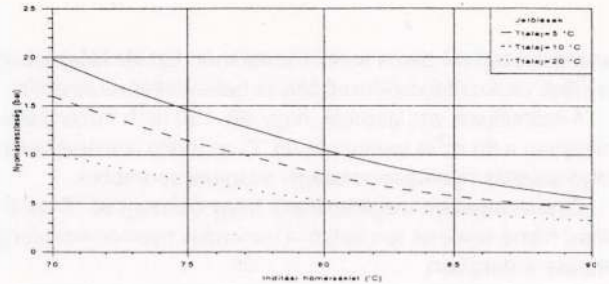
A K-4-es keveréknél látható, hogy $85\text{--}90\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os indító hőmérsékleteken jól közelít egymáshoz a három görbe és $80\text{ m}^3/\text{h}$ hozamnál legkisebb (3–5 bar) a nyomásvesztés.

A K-5-ös keverék esetében megállapítható, hogy a $80\text{ m}^3/\text{h}$ hozamú szállítás $85\text{--}90\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os tartományban évi szinten 3–8 baros nyomásvesztéssel jár.

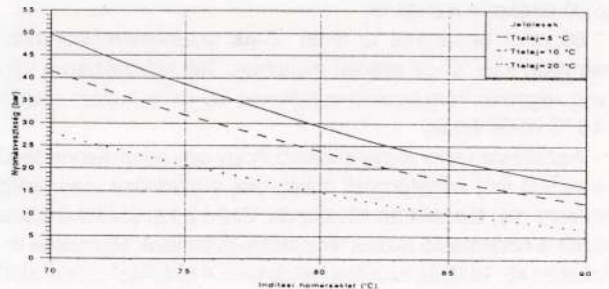
A K-6-os keverék is szállítható $80\text{ m}^3/\text{h}$ hozam mellett na-



7.a) ábra. A nyomásvesztés alakulása az indítási hőmérséklet függvényében (K-4; $Q = 80\text{ m}^3/\text{h}$)



7.b) ábra. A nyomásvesztés alakulása az indítási hőmérséklet függvényében (K-5; $Q = 80\text{ m}^3/\text{h}$)

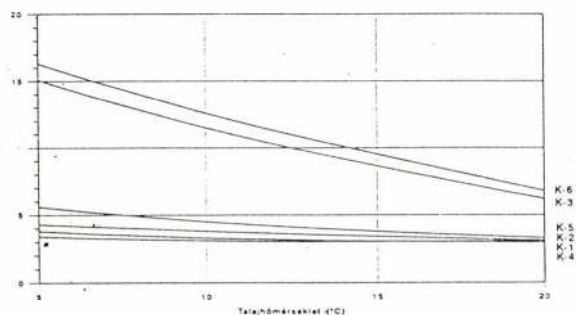


7.c) ábra. A nyomásvesztés alakulása az indítási hőmérséklet függvényében (K-6; $Q = 80\text{ m}^3/\text{h}$)

gyobb nyomásenergiával, ugyanis $85\text{--}90\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os indítási hőmérséklet-tartományban 7–11 bar a nyomásvesztés.

A nyomásvesztés alakulása a talajhőmérséklet függvényében

A nyomásvesztések változását a talajhőmérséklet függvényében a 8. ábra mutatja $80\text{ m}^3/\text{h}$ szállítási ütemnél, $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os indítási hőmérséklet esetében. Az ábrán látható a K-3 és K-6 keverék magas nyomásigénye. A K-3-as és K-6-os keverékek szállításánál azonban vigyázni kell arra, hogy a lehűlt dél-zalai olaj kinyomásánál ne lépjenek fel nagyobb indítónyomások az



8. ábra. A nyomásvesztés alakulása a talajhőmérséklet függvényében ($Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$; $T_{\text{ind}} = 90 \text{ }^\circ\text{C}$)

engedélyezett 64 baros üzemi nyomásnál. Ezt téli időszakban javasolt viszkozitáscsökkentő adalék bekeverésével elkerülni.

A számítások azt igazolják, hogy 60–120 m^3/h hozamtartományban a 80 m^3/h hozamú és 90 $^\circ\text{C}$ -os indító hőmérsékleten folyó szállítás nyomásvesztései a legalacsonyabbak.

Összességében megállapítható, hogy célszerű 90 $^\circ\text{C}$ -os indítási hőmérsékletet fenntartani a minimális nyomásvesztés elérése érdekében.

A hőmérsékletértékek vizsgálata

A számítások azt mutatják, hogy a 90 $^\circ\text{C}$ -os indítási hőmérsékletre tartozó és különböző talajhőmérsékletre számított hőmérséklet-csökkenések keverékenként és hozamonként hasonló értéket vesznek fel.

80 m^3/h hozamnál az 5–20 $^\circ\text{C}$ -os talajhőmérséklet-tartományban ~10 $^\circ\text{C}$ -os eltérést mutatnak. Téli időszakban a várható végponti hőmérséklet-csökkenés 80 m^3/h hozam esetén ~40 $^\circ\text{C}$ körüli érték.

A szállításra jelenleg az jellemző, hogy egy adott mennyiségű (min. 500 m^3) nagylengyeli meleg olaj elszállítása után hideg dél-zalai olaj elszállítása következik. Ezért a két szállítási ciklus között a hődilatáció okozta feszültségváltozások elkerülése érdekében kb. kétórás szünetet kell tartani. A szállítási szünet alatt a vezeték utolsó harmadában legalacsonyabb a hőmérséklet, ezért ezen a szakaszon a legnagyobb a bedermedés veszélye.

Jövőbeli feladat (a dermedéspontot is ismerve) a vizsgált keverékek lehűlési számításainak elvégzése [5]. Ki kell számítani az évszakok függvényében a ciklusok közti szünetek nagyságát és azt, hogy a vezeték első harmadában mekkora a hődilatáció.

Összefoglalás, javaslatok

Az Olajszállítási Modellező Program megbízhatóságának elemzéseiből látható, hogy a számított értékek elfogadható hibahatáron belül vannak. A TM-mérések elemzése azt mutatják,

hogy rendszeresen ellenőrizni kell az állomásokat, mert nagyon gyakori a működési zavar.

A jelenlegi szállítási paraméterek felülvizsgálatánál megállapítható, hogy a 80 m^3/h szállítási ütem és a 75–80 $^\circ\text{C}$ -os indítási hőmérséklet eredményezi a legkisebb nyomásvesztéseket és a legjobb szivattyúzási hatásfokot.

A számításokból látható, hogy 80 m^3/h szállítási ütemnél és 90 $^\circ\text{C}$ -os indítási hőmérsékletnél alakulnak ki a legkedvezőbb szállítási feltételek a nagy viszkozitású olajok esetében.

Javasolt a keverék olajok csővezetékbeli lehűlésének számításos vizsgálata a nagyobb mértékű hődilatációs feszültségek elkerülése érdekében.

IRODALOM

- [1] Szilas A. Pál: Kőolaj és földgáz termelése és szállítása II. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985.
- [2] Kezelési utasítás a Nagylengyel–ZKV telemechanikai intelligens termináljához. Diszpécseroktatási anyag, 1992.
- [3] ALLWEILER csavarszivattyú gépkönyve.
- [4] Miskolci Egyetem Kőolaj és Földgáz Intézet: Nagy viszkozitású kőolajok szállíthatóságának vizsgálata. Kutatási téma, részjelentés. 1993. július.
- [5] Mester Jenő: Nagy viszkozitású és magas dermedéspontú kőolajok csővezeték szállítás. Szemle tanulmány, 1988.

T. Молнар, горный инж.: Анализ транспорта высоковязких нефтей по нефтепроводу Гелленхазы—Залаэгерсег

Нефтепровод с наружным диаметром в 200 мм, построенный между промыслом Надьлендел и нефтеперерабатывающим заводом в г. Залаэгерсег, оснащенный телемеханическими станциями служит для транспорта нефти, добываемой на промысле Надьлендел и в южнозалайских районах.

С 1994 г. третичный метод увеличения нефтеотдачи с применением CO_2 кроме промысла Надьлендел распространяется на новые районы, и в будущем можно ожидать добычу нефтей с качеством, отличающимся от прежнего.

В работе рассматриваются параметры транспорта нефти промысла Надьлендел, по объему, составляющей большую долю, и предлагается решение по транспортируемости нефти с предвидимо высокой вязкостью согласно "программе моделирования транспорта нефти", разработанной автором.

T. Molnár, Eng.: Analysis of high viscosity oil transportation on the oil pipeline between Gellénhaza—Zalaegerszeg

The oil pipeline ND 200 between Gellénhaza and Zalaegerszeg, equipped with telemechanical stations, has been constructed to deliver crude oil produced in the Nagylengyel field and in the southern Zala region, after adequate treatment, to the Zala Refinery.

From 1994 the tertiary recovery by CO_2 injection in the Nagylengyel field has been extended to new regions with oil qualities other than the earlier ones.

The article gives an analysis of the actual transportation parameters of the oil from the Nagylengyel field, representing the majority, and makes suggestions on the transportation possibilities of probably high viscosity oils, using the Oil Transportation Modelling Program", developed by the author.

A termikus képalkotás alkalmazásának lehetőségei

FAZEKAS LÁSZLÓ

ETO: 622.323/.324:536.5.001.42

A termikus képalkotás elvi alapjainak áttekintése, az AGEMA 470 készülék ismertetése. A termikus képalkotás a hőszigetelések vizsgálatában – villamos berendezések és kapcsolások hibáinak felderítése – a gépi berendezések állapotfigyelésében rejlt lehetőségek.

1. A termikus képalkotó berendezés

1.1. A termikus képalkotás alapelvei

A műszaki életben sok esetben nélkülözhetetlen, hogy tudjuk egy test, egy felület hőmérsékletét. Gondoljunk csak a kazánok, kemencék füstgáz- és léghőmérsékletére, hőkezelés, kovácsozás közben a gyártmányok hőfokára. Mivel a legtöbb fizikai jelenség valamilyen hőmérséklet-változással jár együtt, e változások sokat elárulnak az avatott szemnek. Ezért fontos diagnosztikai eljárás a hőmérsékletmérés (pl. egy túlmelegedett csapágy, egy megsérült szigetelés).

Hőmérsékletet mérhetünk hagyományosan, közvetlen érintés útján. Ebben az esetben a két test, anyag közötti közvetlen hőátadás a mérés alapja. Ilyen elven működnek a higanyos vagy alkoholos, illetve termoelemes hőmérők, valamint a különféle jelzőfestékek és bélyegek. Ezek nagyon pontos módszerek, azonban egyfelől közvetlen kontaktusba kell kerülni a mérendő felülettel és ez időnként nem célszerű, másfelől egy átfogó, az egész felületet leképező hőtérkép, ún. termogram elkészítéséhez igen sok mérési pontot kell felvenni, majd ezekből megszerkeszteni a végeredményt.

Van azonban egy más módszer is, melyet ilyen esetben segítségül hívhatunk.

Minden test hőt nyel el környezetéből, illetve sugároz ki oda. Ez a kisugárzott hő arányos az anyag felületének hőmérsékletével. Ezt a Stefan–Boltzman-törvény mondja ki, mely szerint a sugárzás energiája arányos az abszolút hőmérséklet negyedik hatványával. Ez az elvi alapja a kontaktus nélküli hőmérséklet-mérésnek.

Ha egy test egységnyi felületelemeinek kisugárzott energiáját meg tudjuk mérni, a már korábban említett fizikai törvények alapján meghatározhatjuk a hőmérsékletüket is. Ezeknek a felületelemeknek természetesen minél kisebbeknek kell lenniük, úgymond pontszerűeknek, a pontosság érdekében. Ha ezeket a mérési pontokat síkbeli vetületük szerint összerendezzük, megkapjuk a már említett termogramot. A termikus képalkotó berendezés ezt a feladatot látja el.

Léteznek még egyéb módszerek is, melyek a közegek hő

hatására megváltozó fénytörési mutatóját használják ki, de a gyakorlati életben ezek nem terjedtek el.

A hőmérsékleti sugárzáson alapuló eljárások felvetnek néhány problémát, melyek döntő mértékben befolyásolják a mérés pontosságát. Egy test felületéről nemcsak a saját sugárzásból eredő hősugarak érkeznek, hanem más testek vagy hőforrások által rávetítettek és visszatükrözöttek is. Egy érdekes, porózus felület, pl. a vakolt fal, erősen korrodált öntöttvas a rá érkező sugárzás 90–95%-át elnyeli, ezzel is növelve saját energiáját, ezzel hőmérsékletét is. Ha megnövekedett a hőmérséklete, növekedett az általa kibocsátott sugárzás energiája is. Ellenben egy csiszolt felületű alumínium a rá eső hősugaraknak mindössze 2–5%-át nyeli el, a fennmaradót visszaveri. Könnyen belátható, hogy az alumíniumról érkező hősugárzás nem áll arányban a hőmérsékletével. Szükség van egy tényezőre, amely kiküszöböli ezt a problémát. Ezt nevezik emissziós tényezőnek és ϵ -nal jelölik. Ezeket az értékeket hőtechnikai táblázatok tartalmazzák.

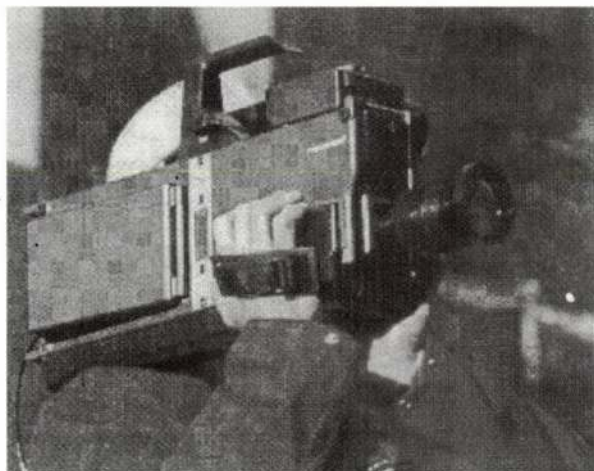
Az ipari gyakorlatban használatos hőkamerák az esetek túlnyomó többségében rövidhullámú készülékek. Ez azt jelenti, hogy érzékelési tartományuk a közepes infratartományba esik, 1,5 és 8 μm közé. E hullámhosszok között a legintenzívebb a testek sugárzása, viszont a szén-dioxidnak és a vízgőznek is itt érvényesül legjobban az elnyelő hatása. Ezek a készülékek nem alkalmasak 150–200 méternél nagyobb távolságban lévő testek hőmérsékletének pontos meghatározására. Erősen páras vagy szén-dioxiddal telített légkör (pl. kazánok, kemencék légtére) kedvezőtlenül befolyásolja a mérés pontosságát. Megfelelő szűrők használatával ez némileg javítható.

1.2. Az AGEMA 470 készülék (1. ábra)

A készülék főbb paraméterei

Termoelektromos hűtéssel van felszerelve az érzékelő. Ez azt jelenti, hogy a mérésekhez szükséges „0” pontot, mérési referenciapontot nem folyékony nitrogénnel állítják elő, hanem villamos úton. Ebből kifolyólag valamelyest csökkent a pontosság, valamint alulról szűkült a mérési tartomány. A pontosság csökkenését kompenzálják a nagyobb érzékenységu érzékelő használatával, valamint a beépített számítógép és a hozzá tartozó szoftverek útján.

Mérési tartomány $-2\text{ }^\circ\text{C}$ -tól $+500\text{ }^\circ\text{C}$ -ig, mely kiterjeszhető $1500\text{ }^\circ\text{C}$ -ig szűrők alkalmazásával. Érzékenysége $30\text{ }^\circ\text{C}$ körüli tartományban $0,1\text{ }^\circ\text{C}$. Pontosságát a gyártó 2%-ban vagy $2\text{ }^\circ\text{C}$ -ban határozza meg. A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják,



1. ábra. Az AGEMA 470 hőkamera

hogy ez a pontosság valóban tartható, de a mérési körülmények nagyon befolyásolhatják. Az emissziós tényező helyes megválasztása alapvető feltétel, de fokozottan kell figyelembe venni a környezeti sugárzásokat. Ezek okozhatják a legnagyobb hibákat. Tehát nagyon fontos, hogy a méréseket körültekintően és szakszerűen végezzük.

A képképzés paramétere

Egy másodperc alatt 20 felvételt készít a kamera, ami a keresőben vagy a készülékhez kapcsolt monitoron kísérhető figyelemmel. Egy kép 140 sorból, soronként 100, illetve 40 képpontból áll, a felbontástól függően. Ez külön beállítható és egyfajta elektronikus zoomként működik. A képernyő két részre oszlik, egy infraképzőre és egy menüsorra. A képezőben a tényleges infrakép látható, ez a képernyő bal oldalán helyezkedik el. A menüsor tetején a mérési eredmény jelenik meg °C-ban, illetve °F-ban. Ebben a sorban állíthatók be a méréshez szükséges paraméterek.

A keresőben, illetve a monitoron megjelenő kép videoszalagra rögzíthető, későbbiekben videofeldolgozó rendszereken digitalizálható, demonstrációs jelleggel felhasználható. Az AGEMA 470 ezt a jelet már a továbbiakban nem tudja felhasználni. A rögzíteni kívánt képet merevített állapotban 3,5"-es mágneslemezre rögzíthetjük, számszerűen 35-öt, ha DD lemezt használunk. A HD lemez alkalmazásakor ennek dupláját, 70 képet menthetünk el. Két kép letárolása között 6 másodperc telik el. Ezek a képek később visszahívhatók, a beépített szoftverrel korlátozott mértékben kiértékelhetők. A sokrétű és hatékony kiértékeléshez szállította az AGEMA a CM-SOFT 1.11 elnevezésű programját, mely IBM kompatibilis számítógépen futtatható.

Objektívek (2. ábra)

A készülékhez 4 db lencse tartozik, különböző látószögekkel: 7°; 12°; 20°; 40°. A 20°-os az általános rendeltetésű, a 7°-os és a 12°-os a teleobjektívek, a 40°-os a nagy látószögű. A lencsét kézzel kell a kellő távolságra állítani.



2. ábra. Az objektívek

A készülék használata

A kamera tömege 6,5 kg. Ehhez jön még a vállra vagy övre akasztható akkumulátor, mely további 2 kg. Ezt a súlyt kell magával vinnie a kezelőnek. A kamerát a jobb vállra helyezve, vagy szíjon a vállra akasztva lehet használni, mivel a kezelőszervek a bal oldalon vannak elhelyezve. Ezekkel a nyomógombokkal lehet elvégezni azokat a paraméterbeállításokat, melyek a képernyő menüsorában jelennek meg. Továbbá itt található az a billentyű is, amelyekkel elvégezhető a képek letárolása és visszakeresése.

A berendezés nagy előnye az autonóm működése. Egy feltöltött teleppel 1,5 órán át működőképes. Ez a tiszta idő, de megfelelően takarékoskodva ez lényegesen meghosszabbítható, ráadásul 4 garnitúra akkumulátort rendelünk hozzá. Ha még ez sem lenne elegendő, még mindig rákapcsolható egy gépkocsi szivargyújtójára. Laboratóriumi jellegű méréseknél hálózatról is működhet, mivel egy tápegység is tartozik hozzá.

Ezt a készüléket a termoelektromos hűtésű érzékelő miatt nem kell folyékony nitrogénnel feltölteni. Ez tovább fokozza a készülék autonómiáját és növeli a kezelő biztonságát. Akár függőlegesen felfelé vagy lefelé is lehet vele nézni, a nitrogén nem ömlik ki, nem beszélve a betöltéskor szükséges eldívgyázatoságról.

Abban az esetben, ha valamilyen tárgyat vagy objektumot hosszabb ideig kell figyelni, a kamera állványra szerelhető, így nem fárasztja a kezelőt, valamint finomabb kameramozgást tesz lehetővé.

2. Alkalmazási lehetőségek

2.1. A hőszigetelések vizsgálata

A termikus képképzés egyik klasszikus felhasználási területe a különféle hőszigetelések vizsgálata. Az infratermogramoknak két típusa van, a kvalitatív, csak felderítésre irányuló, és a kvantitatív, a saját hőszugárzás mérésére irányuló. Az első esetben csak a hőmérséklet-különbséggel bíró pontok felderítése a cél.

Ez gyors módszer, és egyszerűbb berendezések használatát teszi lehetővé. Gyakorlati felhasználása pl. a megsérült szigetelési helyek felderítése, villamos berendezések elégtelen érintkezéseinek a kiszűrése, hogy a katonai és vagyonsvédelmi felhasználást most ne érintsük. A második esetben már a pontos hőmérséklet-meghatározás a cél. A rendelkezésre álló lehetőségeihez képest a legpontosabb hőterkép előállítását az eredmények alapot nyújtanak további számítások elvégzéséhez.

A szigetelések vizsgálatánál természetesen mindkét módszer alkalmazásra kerülhet. Egy több km hosszú szigetelt csővezetékéről nem célszerű a teljes hosszán felvételezést készíteni. Be kell határolni azokat a pontokat, ahol az átlagos hőmérséklet-eloszlástól eltérő az állapot. Ezek a termogramokon vagy nagyon világos, vagy nagyon sötét foltokként fognak jelentkezni. A pontok megjelölése után a többi már a karbantartók dolga.

Ha azonban arra vagyunk kíváncsiak, hogy a szigetelésnek milyen a jósaági foka, hatékonysága, ennél többre van szükség. Pontos termogramokat kell készíteni a további elemzésekhez. Vegyünk pl. egy gőzvezeték (3. ábra). Ez általában egy acélcső, melyet valamilyen szigetelőanyag vesz körül, majd erre egy burkolat kerül, legtöbbször alumíniumlemezből. A csőben áramló gőz paramétereiből, valamint a termogramokból leolvasható hőmérsékletekből kiszámítható a hőveszteség, további adatot szolgáltatva az üzem pontosabb hőmérlegének elkészítéséhez.

A módszer ugyanígy használható épületek szigeteltségének a mérésére is. Pénz- és energiaínséges időkben nem mindegy, hogy mennyi a fűtési számla. Nagy és tőkeerős vállalatok, vállalkozások vizsgálják felül műhelyeik, raktáraik és elsősorban székházaik hőmérlegét, keresve a leggazdaságosabb hőszigetelési eljárásokat (4. ábra).

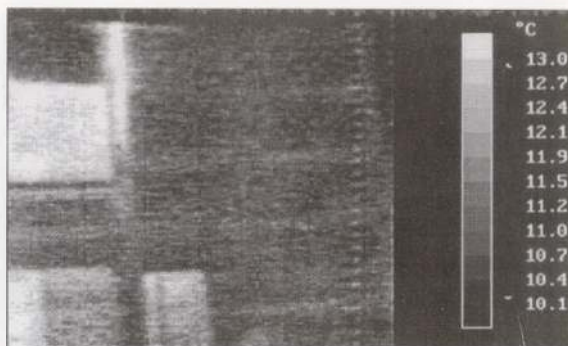
2.2. Villamos vezetékek, berendezések kötéseinek vizsgálata

A MOL Rt.-nek igen kiterjedt villamos hálózata van, amely a 20 kV-os távvezetékétől egészen a 24 V-os törpefeszültségű hálózatiig terjed, és ezeken csaknem megszámlálhatatlanul sok kötés, csatlakozás van. E kötések vizsgálata az egyik legelterjedtebb felhasználási módja a termikus képalkotásnak.

A rossz érintkezések következtében fellépő nagy ellenállások rengeteg hőt termelnek, melyek komoly hőfokemelkedést idéznek elő. Ezek a meleg pontok kitűnően látszanak a hőfelvételeken. A Villamos Művek Rt. már évek óta alkalmazza az



3. ábra. Egy gőzvezeték szigetelési hibái



4. ábra. Egy épületrészlet termogramja

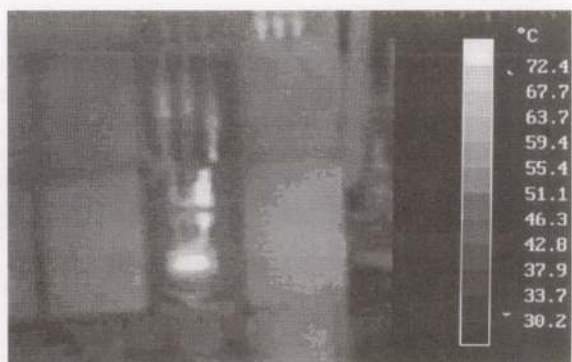
eljárást az országos távvezetési hálózat folyamatos felderítésére. Az Orosházi Üzemben már vannak elképzelések a 20 kV-os hálózat vizsgálatára, bár eddig még konkrét kísérletek nem folytak.

A készülék (5. ábra) legkönnyebben a villamos tokozatok vizsgálatára használható és ezzel kapcsolatban már konkrét kísérletek folynak a kardoskúti gázüzemben. Magyarországon természeti és gazdasági adottságok miatt az alumíniumból készített vezetők és csatlakozók terjedtek el legjobban. Ennek a gyakorlatnak a műszaki hátrányai közismertek: az alumínium képlékenysége miatt könnyen meglazulnak a kötések. A gázüzem 10GKN gázmotoros kompresszorainak villamos bekötései is ilyen anyagokból készültek annak idején. E gépek villamos tokozatait vizsgáljuk időről időre. A tapasztalatok kedvezőek.

Folyamatban van azon csatlakozási pontok feltérképezése, amelyek rendszeres vizsgálata kívánatos üzembiztonsági, illetve gazdasági okokból.

2.3. Gépek, berendezések állapotfigyelése

A forgó, mozgó berendezésekben szükségképpen vannak súrlódó alkatrészek is. Egy fogaskerekes hajtóműben a fogaskerekek és a csapágyak játszik ezt a szerepet. Ha minden tökéletesen működik, még akkor is van hőtermelődé. E pontokon fejlődő hő melegíti fel a berendezést az üzemi hőfokra, mely



5. ábra. Egy villamos kapcsolószekrény látképe



6. ábra. Egy silócsapágy termogramja

állandó körülmények között csaknem azonos értékre áll be. Ha azonban valamelyik súrlódó alkatrész meghibásodik, károsodik, az óhatatlanul nagyobb súrlódást eredményez. Ez pedig többlet-hőtermeléssel, tehát hőfokemelkedéssel jár együtt.

Azokban az országokban, ahol már korábban szélesebb körben el tudott terjedni a termikus képalkotás az üzemi gyakorlatban, már teret nyert magának ez a diagnosztikai módszer, és egyre szélesebb körben használják is. Két módszert alkalmaznak: olcsóbb, csak képmegjelentésre alkalmas készülékekkel folyamatos figyelést, felderítést végeznek (l. még a 2.1. fejezetet), illetve a bonyolultabb, konkrét hőmérsékletek mérésére alkalmas berendezésekkel (pl. AGEMA 470) készített felvételeket

rendszeresen kiértékelik. Nekünk mind a két módszerre van lehetőségünk, mivel a 470-es készülék könnyű kezelhetősége és nagyfokú autonómiája miatt könnyen, gyorsan, bárhová elvihető. A keresőjében folyamatosan figyelemmel kísérhető a környezet, ha szükséges rögzíthető is, későbbi mélyebb elemzés céljából.

A MOL Rt. üzemeiben az olajszállító szivattyúk, gázkompresszorok és a nagyobb teljesítményű villanymotorok csapágyainak figyelésére lehet az AGEMA 470 készüléket használni (6. ábra).

A termikus képalkotás széles körben alkalmazható diagnosztikai módszer. Ma már olyan területekre is betört, ahol korábban nem is gondoltak használatára. Már a MOL Rt. Kutatás-Termelési Ágazat is rendelkezik az eljárással és az alkalmazásához szükséges szakértelemmel.

Л. Фазекаш, инж. производства: Возможности применения термического изображения (термосъемки)

Излагаются принципиальные основы термосъемки, дается описание аппаратуры АГЕМА 470. Термосъемка может быть использована для проверки термоизоляции, выявления дефектов электрического оборудования и соединений, - а также как возможность — для наблюдения и контроля состояния машинного оборудования.

L. Fazekas, Eng.: Possible applications of thermal image

Survey of basic principles of the method, introduction of the AGEMA 470 device. The role of thermal image in the analysis of thermal insulations - detection of defects of the electrical equipment - possibilities offered in monitoring the state of machinery.

VISZIR – Szállítási-irányítási rendszer üzemi vasúti iparvágányokhoz

ETO: 622.323/.324:[656.2+681.3]

A MOL Rt. számos üzeménél a tömeges áruszállítás a saját vagyonkezelésben lévő iparvágányokon folyik. Az iparvágányon komplex feladat a forgalmi ténykedés, a vasúti kereskedelmi jellegű munka, a dolgozók vezénylése, a vágányok fenntartása és a vontatójárművek karbantartása.

Az előbb felsorolt esetekhez kapcsolódó adminisztrációs munkát hivatott kiküszöbölni a VISZIR számítógépes program.

Bevezetés

Az iparvágány is – mint minden rendszer – a tényleges feladatokat kívül megkívánja az elvégzett vagy elvégzendő munkák dokumentálását.

Nyilvántartások vezetése, okmányok kitöltése és különböző jegyzékek készítése vonja el az időt a tényleges feladatokról. A visszakeresés vagy kimutatások elkészítése visszamenőleg nehézkes, körülményes és az emberi tényezőből adódóan nagyobb a tévedés lehetősége. Sok esetben ugyanazt az információt több nyomtatványra is rá kell vezetni.

E témakörben fejlesztettem ki a VISZIR számítógépes programot.

Előnyei a hagyományos rendszerhez képest:

- egyes nyomtatványok megszűnése csökkenti a papírfelhasználást;
- gyorsabb és pontosabb a munkavégzés, mert a törzsdokumentokat csak egyszer kell felvenni az adatbázisba, a to-

CZIFRA BÉLA

- vábbi feldolgozás során a program felkínálja azokat kijelölésre;
- az adatellenőrzés és a menüvezérelt adatbevitel minimálisra csökkenti a tévesztést;
- a számítástechnikai alapok elsajátításával a dolgozók új ismeretekkel gazdagodnak.

A VISZIR

A rendszer általános leírása

A VISZIR Turbo Pascal programozási nyelven írt esemény- és időorientált program. Állandóan figyeli az időt, és az esemény bevitelkor rögzíti az éppen aktuális időponttal, de utólagos rögzítést is megenged.

Legördülő menü: a felhasználó a menüből választja ki a megfelelő funkciót és a program azt végrehajtja.

Általánosan érvényes:

- Menüben a kurzormozgató billentyűkkel lehet menüpontot változtatni, és az ENTER billentyű kezelése eredményezi az aktuális menüpont végrehajtását.
- Kiemelt Nagy betű gombjának lenyomása vízszintes menüben almenübe való belépést eredményez. Ha nincs almenü, akkor a parancs végrehajtódik. Az almenüben az ilyen betűvel jelzett menüpontra ugrik a kijelölés és megkezdődik annak végrehajtása.
- E leírásban "/" jelek között szereplő, a programban a menüpont jobb oldalán funkció- vagy más billentyűre utaló jelzés van, úgy annak lenyomása közvetlen parancsvégrehajtást tesz lehetővé (forró kulcs).
- Esc-billentyű az éppen aktuális tevékenységet megszakítja.
- Ctrl-End egy időben történő lenyomása kilépés a tevékenység folytatásával.
- Tömeges adatok közül a választás felajánlással történik.

A program egyesíti a táblázatkezelő és a nyilvántartó programok előnyeit. Az adatok – a lehetőséghez mérten – táblázatban jelennek meg, segítve a jobb áttekinthetőséget.

Adatbázisok szerkezete

Az adatbázisok nem a hagyományos karakteres szerkezettel készültek (pl. DBASE), ennek előnye a kisebb helyigény.

Szolgáltatások

Listák:

- minden file tartalma listázható a képernyőre,
- a törzsadatokból revízió ideje szerinti lista is készíthető,
- vezénylésnél a kódok szerinti lista segíti a napi munkaügyi jelentés hibátlan kitöltését.

Nyomatás:

- az összes file tartalma nyomtatóra is vezérelhető,
- vonatterhelési kimutatás induló vonathoz,
- kocsikijelentő,
- vezénylésből – összesítő (hó végi egyeztetéshez),
- készenlétigazolás,
- készenlételrendelés.

Nyilvántartások:

- szabadság,
- túlóra.

Számítások:

- kocsiforduló-idő, mely utókalkulációhoz és az optimális vagonszám megállapításához nyújt segítséget,
- bérleti és fuvarozási költség számítása.

Egyéb:

- percre kész vágányhelyzet,
- automatikus patentzárkiosztás,
- alapvezénylés elkészítése egész évre,
- vagonszám alapján történő keresés,
- speciális lekérdezési lehetőségek.

Felhasználói leírás

A program indítása után egy bármely billentyű leütése után jelszót kér. A helyes jelszó után a „NAPLÓZÁS” menü jelentkezik be az utolsó 8 adattal. Ha nem találja az aktuális dátumot, akkor automatikusan kéri a műszakbeosztást, adatbevitel után az előző menüponthoz tér vissza.

A képernyő három részre osztozott:

- a felső három sor a menü fő részét,
- az alsó három sor egyéb utasításokat,
- a közbenső sorok táblázatosan jelenítik meg az aktuális file tartalmát.

NAPLÓZÁS menü

Adatok esemény- és időorientált rögzítésére hivatott. Minden menüpont esetében a kiválasztás után az időadat automatikusan rögzítődik. Kivétel a „Felfrissítés” és a „Vezénylés”, mert ezekhez nem kötődnek időpontok.

Tolatás

1. Ha a tolatás az iparvágányt és a vagonöltőt is érinti, akkor ki kell választani a Tolatás almenü Tolatás funkcióját, és az aktuális időadat beolvasásával rögzítődik annak kezdeti időpontja. Ha az eljárást megismételjük, a befejezési időpont kerül tárolásra.

2. Csak iparvágányon történő tolatás alkalmával szintén az előző almenüből kell a Megkezdve, illetve Befejezve funkciót kijelölni.

3. Csak a vagonöltőn végzett tolatás esetén a Kezdet, illetve Vége funkciók kezelése adja vissza a végzett munka paramétereit.

4. Tolatások és vonatközlekedések alkalmával folyton változik a vágányhelyzet. Ennek módosítását teszi lehetővé a Felfrissítés funkció.

Az aktuális vágányhelyzetet a Nyomatás funkció vezérli nyomtatóra.

Töltés-lefejtés

A munkafolyamat szerves része a töltés vagy adott esetben a lefejtés.

1. A vagonöltés megkezdésének időpontját a Megkezdve funkció dokumentálja. A Töltés almenü első sora tartalmazza.

2. Tolatási mozgás időtartamára a töltést meg kell szakítani, ezt az időpontot tárolja a Szünetel funkció.

3. Tolatási mozgás befejezése után a töltés folytatható. Időpontja a Folytatás funkció kijelölése után kerül az adatbázisba.

4. Befejezve: a vagonöltés befejezésének ideje.

Lefejtés almenü:

Minden pontja megegyezik az előzővel, csak a töltés helyett lefejtés értendő.

Vonatközlekedés

1. Vonatok közlekedéséhez a műszakvezetőnek hozzájárulást kell adnia. E tevékenység időpontját a Vonat almenü Engedélykérés-adás funkciója rögzíti.

2. Az érkezés tényét, amikor a vonat az iparvágány területére érkezett, az Érkezett funkció rögzíti.

3. Ha a vonat elindult az iparvágányról, akkor annak időpontját az Indult funkció kiválasztásával lehet konkretizálni.

4. Érkezés, vagy az induló vonatnak az állomásra való megérkezése után visszajelentést kell adni, mely nem más, mint közölni a tény, hogy a pálya szabad. Végrehajtása a Visszajelentés funkcióval lehetséges.

Munka almenü

1. Kezdés: a műszakkezdés adatainak változtatására szolgál.

2. Vége: a műszak befejezését rögzíti.

3. Váltógondozás: Megkezdve a váltók karbantartásának kezdési, a Befejezve a befejezés időpontja.

Vezénylés almenü

A vezénylés menü meghívását teszi lehetővé.

Főmenü

A főmenü meghívása a feladata.

Kilépés almenü

A program futásának befejezése, az összes file lezárásra kerül; ha előkészített vonat van, akkor figyelmeztető szöveg jelenik meg a képernyőn.

Vezénylés menü

Munkarendekre bontva, személyenként a havi munkabeosztás és készenlétevezénylés jelenik meg a monitoron. A sorok végén a munkabeosztásnál a ledolgozott napok, a készenlétevezénylésnél a készenlétes napok összegei láthatók. Ha az aktuális dátum a megjelenített intervallumban van, akkor az az oszlop adatai villognak. A szombat, vasárnap és ünnepnap zöld, piros, illetve kék háttérszínekkel van kiemelve.

Adatok almenü

1. Módosítás: e funkció meghívása egyszerűvé teszi az adatbázis módosítását, mert kurzor billentyűkkel lehet a teljes képernyős havi vezénylés és készenléte adatai között mozogni.

2. Adatbázis létrehozása: új adatbázis készítésekor előre elkészíti az alapvezénylést egy évre.

3. Előző hónap /-/: a havi vezénylést lépteti vissza eggyel.

4. Következő hónap /+/: a havi vezénylést lépteti előre eggyel.

Nyomatás almenü

1. Összesítő: hó végén a havi adatok részletezését és kódok szerinti összesítését végzi (csak nyomtatva!).

2. Készenlét: hó végén a készenlét elrendelését az Elrende-

lés, az igazolását az Igazolás funkció látja el (csak nyomtatva!).

3. Havi vezénylés: a képernyőn megjelenő adatok nyomtatóra irányítása.

Listák almenü

1. A vezénylés és a készenlét elkészítésekor alkalmazható jelek táblázatát a Kódok listája funkció jeleníti meg a képernyőn.

2. Az évi szabadság nyilvántartását a Szabadság, a részletes személyekre lebontott dátum szerint kivett szabadságokat az Egyéni szabadság, a túlóra-nyilvántartást a Túlóra funkció kiválasztása teszi lehetővé.

3. A hónapokra lebontot kötelező napot és az évi összes órát az Éves összesítő funkció kiválasztása esetén kapjuk meg. Ha a keletkezett vagy kivett túlóra listáját szeretnénk látni, akkor a Rendkívüli munkavégzés funkciót kell választanunk. A visszatérés a vezényléshez az előbbi funkció újrahívásával történik. A napi munkaügyi jelentéshez a kódok szerinti listát személyekre lebontva a Napi jelentés funkció szolgáltatja. Nyomatása a Print Screen billentyű lenyomásával lehetséges.

4. Kilépés almenü: átlépést tesz lehetővé a Főmenübe.

Főmenü

Adatok almenü

1. Ha az iparvágányra új vagon érkezik, akkor annak alapadatait fel kell venni a törzsadatok közé. Ezt a célt szolgálja az Adatfelvétel új vagon (F1) funkció. Gyorsítja az adatbevitelt, hogy a vagonszám kezdő számai funkcióbillentyű leütésére azonnal beíródnak.

2. Alapesetben az adatbázisok csak a folyó év adataival dolgoznak. Előző évek adatainak a feldolgozása a File azonosító (F2) funkció által valósítható meg.

3. Vonat át-felvétel: a vonatokat (érkező-induló) vonatszám alapján azonosítja a program. Ha páros vonatszámot vittünk be, akkor induló, ellenkező esetben érkező. Jelentősége abban áll, hogy a vagonok kiválasztása is ezen alapul. Eleve azokat a vagonokat kínálja fel kijelölésre, melyek a vonatszámuknak megfelelnek.

4. A fuvarozáskor felmerülő költségek alapadatait a Díjak fuvarozáskor (F8) funkcióval lehet bővíteni.

5. Bérelt vagonokhoz rendelt költségek új adatának a felvitele a Bérelt vagonok díja (F9) funkcióval valósul meg.

Listák almenü

Táblázatosan jeleníti meg az adatokat. Egyes esetekben lehetőség van az adatok módosítására.

1. Kocsifelíró könyv (F4) funkció: bővített adathalmazt tartalmaz, mert magába foglalja a patentzár-nyilvántartó könyvet is. F1 funkcióbillentyűvel lehet az induló vagy érkező oldalt listázni.

2. Naplózás (Ctrl-F1) funkció: a Naplózás menü során bevitt adatokba enged betekintést.

3. Bérelt vagonok (Ctrl-F4) funkció: a Bérelt file tartalmát (vagonszám, érkezési idő, indulási idő, hova ment) jeleníti meg.

4. Törzsadatok

Fizikai sorrendben (F3): a mágneslemezre történt felvitel szerint.

Csökkenő sorszám szerint (Ctrl-F3): az adatok rendezett formája könnyíti a keresést.

Revízió ideje alapján (Alt-F3): az aktív rekordok adatait revízióidő alapján rendezve tárja elénk. Időben fel lehet készülni a vagon fővizsgára utalására.

5. Vonatok

Teljes lista (F7): érkező-induló vonatokról ad átfogó képet, megjeleníti a vonatban közlekedő vagonok darabszámát is.

Érkező/Induló egyenként (Alt-F7): a vonatban található vagonokról kocsifelíró könyv típusú listát készít. A felsorolás, melyből választani kell, a vonatszámot és közlekedésének idejét tartalmazza.

Vagonszám szerinti keresés (Shift-F7): minden olyan eseményről tájékoztat, amikor a vagon indult vagy érkezett. Induló és érkező oldal közt a váltás F1 funkcióbillentyűvel valósítható meg.

6. Díjtételek

Kereskedelmi (F9): a fuvarozási költségek számításakor alkalmazott paraméterek listája.

Bérleti (Shift-F9): a bérlet vagonok bérletével összefüggő adatok listája.

Nyomtatvány almenü

1. Vonatterhelési kimutatás (F5): nyomtatón megjelenő, induló vonat részére készített okmány, ha a vonatot az iparvágány személyzete és mozdonya továbbítja.

2. Vagonkijelentő

Tárgynapi (Alt-F1): nyomtatott lista a feladásra kerülő rakott vagy üres kocsikról.

Előző vonatokról: hasonló az előbbi ponthoz, de ebben az esetben már elment vonatokról utólagos vagonkijelentő készül.

Számítások almenü

1. Fuvarozási idő: tárgyévi adatok alapján a felmerülő vagon tartózkodási, vonatban töltött idők meghatározása a feladata.

2. A szállítás költségei:

Vasuti fuvarozás: havi bontásban csak a fuvarozásra eső költségek kiszámítását végzi el tonnára vetítve.

Vagonbérlet: a kiválasztott hónapra a vagonok bérlet költségeit határozza meg.

3. Bérlet és szállítás:

Havi bontásban: egy megjelölt hónap összegezett, bérlet + szállítás ráfordítást számítja ki.

Eltelt időszakra: adatbázis elejétől a végéig összegezi a felmerült költségeket.

Naplózás almenü: visszatérés a Naplózás menübe.

Vágányhelyzet almenü

1.-5. vágány: az iparvágányon található vagonok törzsadatainak a listája vágányok szerint.

Vágányok: az összes létező vágányról egy összesített, csak darabszámot tartalmazó táblázat.

Egyéb: olyan vagonok listája, melyek az alább felsorolt állapotok "{}" jelek közötti karakterét tárolják az adatbázisban. Mindegyik a pillanatnyi állapotot tükrözik.

Úton {U}; Mosásba {M}; Javításba {J}; Revízió {R}; Törölt

adatok {*}; Hazaküldött {H}; Berakás alatt {B,b}; Lefejtés alatt {L}; Kész-berakott {K,k}.

Kilépés: a program elhagyása visszatérés a DOS-ba.

A program futásához szükséges feltételek

Alapvető konfiguráció

1. IBM kompatibilis XT/AT számítógép

2. Monochrom monitor

3. 20 Mbyte háttértároló

4. nyomtató

Software

1. DOS 3.3 verzió

2. VISZIR.EXE file

Fejlesztési lehetőségek

A program által nyújtott szolgáltatások az alapvető igényeket kielégítik.

Átekinthetőbb és szemléletesebb vágányhelyzet a grafikus lehetőség kihasználásával valósítható meg.

Az adatbázis bővíthető a dolgozók személyi adataival.

Pontos képet adhat a mozdonyok kihasználtságáról egy teljesítményértékelésen alapuló nyilvántartás.

A költségszámítások köre bővíthető a pálya és a mozdonyok költségeinek a figyelésével.

Az iparvágányon a MÁV-utasítások tartalmazzák az idevágó előírásokat, számítógépes feldolgozásuk korszerűbbé és hatékonyabbá tenné az oktatást, számonkérést.

Új egységként kidolgozható a munkavégzés időelemeinek az elemzése, ami a hatékony munkaszervezést segítené elő.

Természetesen a program más iparvágányokra nem alkalmazható változtatások nélkül. Azonban jelen formájában is hatékony segítséget nyújt a tervezés, a dokumentálás és a költségfigyelés területén.

B. Цифра, ж. д. произв. инж.: ВИСИР - Система управления транспортом на внутрипромышленных ж. д. ветках

На ряду производственных единиц А/О МОЛ массивный транспорт грузов осуществляется на железнодорожных ветках собственного имущества. На них выполняется комплексная работа, в том числе управление движением, работы коммерческого характера, организация работы персонала, содержание (текущий ремонт) ж.д. пути и самовозов. Программа для ЭВМ ВИСИР предназначена для устранения административных работ, связанных с вышеперечисленными видами деятельности.

B. Czfira, Eng.: Control system for transportation by industrial tracks (VISZIR)

In many facilities of MOL Ltd. mass delivery of goods is effected by industrial tracks being their own property. Trading and commercial type activity, carried out by railway, control of the personnel, maintenance of tracks and tractors are arising as a complex task.

The computer program VISZIR is to release from administration work related to activities as described above.

Gázveszélyjelző rendszerek korszerűsítése a MOL Rt. Kutatás-Termelési Ágázatánál

MANKOVICS JÓZSEF

ETO: 622.323/.324:621.384.3

Az angliai SIEGER cég gázveszélyjelző berendezései igen elterjedtek a MOL Rt. KTÁ üzemeiben is. Több száz érzékelő működik folyamatosan a technológiákon biztonsági jelző- és retesz körök alapelemeként.

A korábbi rendszerek alkatrészellátása ma már nehézkes és költséges, ezért átfogó igény mutatkozik ágazatunk egész területén a korszerűsítésre.

E rövid anyagban az új rendszerek műszaki szolgáltatásait és költségvonzatait tekinthetjük át, így a KTÁ területén jelenleg üzemelő gázveszélyjelző berendezések korszerűsítésére vonatkozó iránymutatásként alkalmazhatjuk.

A SIEGER berendezéseiről általában

A SIEGER gázveszélyjelző berendezéseinek termékskálája elsősorban az éghető és a mérgező gázok (valamint az oxigén) katalitikus, elektrokémiai (telepíthető és hordozható kivitelekben is), illetve az optikai (infravörös) érzékelőkre és ezek elektronikus jelfeldolgozó egységeire terjed ki. Termelőüzemeinkben a metánra kalibrált katalitikus érzékelők fordulnak elő leggyakrabban, de vannak propán-, propán-bután-, ammónia- és kén-hidrogén-érzékelők is. Az elsőként említett érzékelők lehetővé teszik a veszélyes koncentrációjú szénhidrogén-szennyezettség érzékelését, így a forgógépek, a villamos és műszeres rendszerek leállítását, illetve reteszelését, és biztosítják a kezelőszemélyzet riasztását is.

Három fő módszere van a szénhidrogén-koncentráció érzékelésének: katalitikus detektor, infravörös pont- és infravörös vonaldetektor. (Ezek a mérvadók, de ágazatunknál kevésbé elterjedt mérési elvek is léteznek, pl. ultrahangos vagy félvezető érzékelőelemek).

Mintegy 20 évig a katalitikus szenzorok domináltak, de ma egyre inkább tért hódítanak az új infravörös technológiára alapozók.

A biztonsági rendszerek tervezésekor vagy a már említett korszerűsítés során el kell igazodni a különféle detektorok között. A specifikációk alapján csak részoptimumokat találhatunk: vagy az érzékelő olcsóbb (a katalitikus az infravörshöz képest), vagy az üzemeltetési és karbantartási költségek kisebbek (ritkább szervizigény, katalizátormérgekre való érzéketlenség stb.).

A katalitikus érzékelők meglehetősen közismertek, ezért itt csak rövid ismertetésük következik. Az infravörös érzékelők legújabb képviselői (SEARCHPOINT 500 és a SEARCHLINE 500) több figyelmet érdemelnek, mert a MOL Rt. üzemeiben még nem terjedtek el.

A katalitikus szenzorok

A katalitikus érzékelők elsősorban az éghető gázokhoz készülnek, mert a gáz elég (oxidálódik) a gyártáskor több rétegben felvitt és precízen szárított porózus katalizátor felületén. (A katalizátor segíti az égést, de önmaga nem vesz részt a kémiai reakcióban.)

A hagyományos detektor vékony platinahuzalból készített parányi tekercs, amely bevonásra kerül a katalizátorral. Ez lehet platina, palládium vagy ruténium. Ez a kis „csöpp” egy tranzisztor szerű védőtokba kerül. A benne lévő „tekercset” a rajta átfolyó kis értékű villamos áram körülbelül 400°C-ra fűti fel.

Ezen a hőmérsékleten bármely éghető gáz reagál a levegő oxigéntartalmával. Az így keletkező hőtöbblet miatt megváltozik a platinaszál villamos ellenállása. Ez a változás arányos a jelenlévő éghető gáz koncentrációjával.

Egy második „nem érzékeny” platinaszál (ez katalizátor helyett üvegszerű bevonatú, így az éghető gáz jelenléte nem befolyásolja az ellenállását) lehetővé teszi a hőmérséklet, a nyomás és a levegő nedvességtartalmának változásából eredő ellenállás-változás kompenzálását, mert közös házban vannak. A két érzékelő hagyományos hídkapcsolásban (Wheatstone- híd) működik, így a jelfeldolgozó elektronika a híd egyensúly felborulásának mértékét érzékeli.

Megjegyzendő, hogy a katalitikus érzékelő nem szelektív, bármely jelenlévő éghető gáz befolyásolja a kimeneti jelet, ezért a detektálandó gázra minden érzékelőt kalibrálni kell!

Ezen érzékelőtípus legfőbb hátránya, hogy erősen érzékeny a katalizátormérgekre. Ilyen például a szilikon, a kén-hidrogén, a halogének, melyekből már kis mennyiség hatására is veszít a detektor az érzékenységből. Ez azt eredményezheti, hogy egy veszélyes gázkoncentráció kialakulása esetén „nem szólal meg”.

Bizonyos alkalmazások esetén szintén nem használhatunk katalitikus elégetésen alapuló szenzort, mert minimum 10% V/V oxigénre van szükség a működéséhez. Ez az érzékelőtípus hajlamos lehet a hőmérséklet és a páratartalom változásából következő nullpont-eltolódásra. Az ilyen alkalmazásoknál gyakori ellenőrzésre és újralibrálásra van szükség.

A konkrét típusok tárgyalása előtt összefoglalásként elmondhatjuk, hogy a katalitikus detektorok bevált és olcsó, de kevésbé modern gyártmányok.

A 726-os éghetőgáz-érzékelő

Filamens jellegű érzékelő, amely nem eléggé mérgezésálló. Üzemeinkben ez a ma már kifutottnak minősíthető típus van használatban a legnagyobb számban. A megfelelő karbantar-

tottság miatt a fejek általában jó állapotúak, de a filamensek egyre drágábbak. Cseréjük indokolt.

A 780-as éghetőgáz-érzékelő

Ezek az érzékelőfejek nem szerelhetők szét, így csak egyben cserélhetők. Ma már az új fejlesztésű SG16-os érzékelőelemekkel készítik őket. Ez hosszabb élettartamú és mérgezésállóbb is, mint a régebbi SG7. A Szegedi Bányászati Üzemben mutatkozott az a gond, hogy a kompresszorokon lévő régebbi 780-as (SG7-tel szerelt) érzékelők sorozatosan meghibásodtak a vibráció miatt. Az SG16 ebből a szempontból is jobb, mert a saját frekvenciája több, mint 2 kHz, szemben a régebbi SG7 300 Hz körüli értékével.

A 910-es éghetőgáz-érzékelő

Ez a cserélhető betétű érzékelő az egyik legújabb a termékek között. A rozsdamentes acélházba épített „plug in” típusú érzékelőelem egyrészt közvetlen erősítésű, másrészt a cseréje igen olcsó. (Ez is az SG16-os elemeket tartalmazza.) A 926-os típus olyan változata a 910-esnek, melynek a szenzorárma a régebbi 1300-as és 1400-as elektronikáknak megfelelő értékű.

A Series 2000 gyújtószikramentes kivitelű távadó

Toxikus és éghető gázokhoz alkalmazható a kétféle távadóból és többféle elektrokémiai és katalitikus érzékelőkből álló termékcsalád. Az érzékelők bekapcsolt állapotban kivehetők és cserélhetők, illetve a műhelyben kalibrálhatók, így csökken az állásidő és a veszélyes zónában végzett munkaidő. Szabványos kimenetük könnyen illeszthető egyéb jelfeldolgozó berendezésekhez.

5700 Analóg gázérzékelő rendszer jelfeldolgozó elektronika

Ez moduláris felépítésű szekrénybe építhető rendszer, amely használható mind a toxikus, mind az éghető gázok érzékelőhöz. A szenzorbemenet átváltható egy dedikált (szenzoroként különálló) vezérlőkártyán, amely a gázkoncentrációt méri. Számos kimeneti opció választható. A rendszer elsősorban a felhasználás-specifikus igények kielégítésére készült. Karbantartása egyszerű a fizikailag és funkcionálisan eliminált kártyák miatt. Üzemeinkben a régebbi elektronikák közül még alkalmazásban vannak a következő típusok: 1300, 1303, 1400, 1401, FS1A és FS4.

Az infravörös szenzorok

Searchpoint–infravörös pontdetektor

A Searchpoint gázveszélyjelző a környezetében lévő levegőben megjelenő robbanásveszélyes szénhidrogének koncentrációjának érzékelésére és jelzésére szolgál (van CO₂-ra érzékenyített is).

Működési elve megegyezik a laboratóriumi spektrofotométerekével: a szénhidrogént tartalmazó levegő az infravörös sugárnyalázból a vegyületre jellemző hullámhossztartományokat

nyeli el. A szénhidrogénekre a 3,33 μm-es hullámhossz környezetére kell az infravörös sugárforrást beállítani.

Az infravörös sugárnyalábot egy féligáteresztő tükör két részre osztja. A mintanyaláb a környezeti gázon áthalad, ahol annak szénhidrogén-tartalma az említett hullámhosszhoz közeli tartományt abszorbeálja, majd a mérődetektorra jut, a referenciá-sugárnyaláb pedig közvetlenül a kompenzáló detektorra. Ahhoz, hogy a környezeti infravörös források zavaró hatását kiküszöböljék, a sugárnyalábot néhányszor 10 Hz-es frekvenciával meg kell szaggatni. Az új Searchpoint detektorban ezt elektronikus úton érik el, mozgó alkatrész nélkül. Az optikai egység egy ablakon bocsátja ki a mintasugárnyalábot a mintavételi térbe, ahonnan egy – a páralecsapódás kiküszöbölése érdekében fűtött – infratükörrel visszaverve ugyanazon az ablakon jut a sugárnyaláb a detektorba. A detektor jelét mikroprocesszoros elektronika dolgozza fel, így többféle kimeneti jelet szolgáltathat a műszer.

Előnyei:

- A katalitikus érzékelők fő hátrányait kiküszöböli (nem érzékeny a katalizátormérgekre, működéséhez nem szükséges oxigén jelenléte).
- Hibabiztos, mert ha az adó vagy a vevő meghibásodik, vagy a sugárút megszakad, akkor célirányos hibajelzés generálódik.
- Elegendő évente egyszer ellenőrizni.
- A gáz folyamatos (vagy gyakori) jelenléte esetén is képes tartósan működni, ezért akár szabályozási célokra is felhasználható.
- Karbantartási igénye kicsi. (Szennyezett esetekben a mintavételi teret körülvevő hidrofób szűrőt kell cserélni. Az elektronika egy ideig automatikusan képes kompenzálni az infravörös izzó öregedését, majd később ki kell cserélni a fényforrást.)

Hátrányai:

- Nagy, nehéz és drága. Ez a beépített többletelektronika miatt van, ezért a további fejlesztés arra törekszik, hogy berendezésközpontú áramköröket és gyújtószikramentes védelmi módot alkalmazva elhagyható legyen a robusztus nyomásálló tokozás.
- Az elektronika javítása drága (csak panelcserével lehetséges).
- Kalibrálása komplikáltabb.

A Szegedi Bányászati Üzemben egy referenciapéldány több mint fél éve stabilan és hibamentesen működik. Teszi ezt olyan környezetben, ahol a régi katalitikus érzékelők a gázmotorból a szél által arra hordott kipufogó gázokban lévő katalizátormérgek miatt sorozatosan váltak működésképtelenné. A próba miatti rendszeres kalibrálások során eddig nem kellett „utánállítani” az infravörös műszereket.

Searchline–infravörös vonaldetektor

Ez a műszer a szabad térben elhelyezett infravörös adó és vevő közötti légtérben méri a szénhidrogén-vegyületek koncentrációját. Működési elvében megegyezik az előzőekben ismertetett Searchpoint érzékelővel, de lényeges különbség az, hogy a fényút itt nem 3–5 cm, hanem akár 200 m is lehet.

Mivel a jeladó és a jelvevő között bárhol lehet a gázfelhő, ezért a Searchline a teljes nyomvonalhosszon tapasztalt összes

elnyelés alapján ad riasztást. A Searchline a metánra mutatja a legnagyobb érzékenységet, de a további szénhidrogénekre (etán, etilén, propán, bután, izo-bután, pentán stb.) a relatív érzékenység 50% fölött van, még hexán esetén is 25%.

Működési elve miatt a Searchline a nyomvonalon lévő szénhidrogéngázok összes elnyelését méri. Ez azt jelenti, hogy akár kis helyen lévő nagy koncentrációjú, akár a nagy területen egyenletesen eloszló kisebb koncentrációjú gáz is adhat azonos eredményt. Emiatt a riasztási határértéket nem ARH%-ban, hanem ARH% x méter-ben adják meg. Ennek régebben használatos tipikus értéke 0,5 ARH-méter, de a mai ajánlások alapján ez alkalmazásfüggő (akár 1-3 ARH-méter) is lehet.

Az új változat távadóként is működhet, mivel folyamatos 4–20 mA-es kimenete is van a 0–5 ARH-méter tartományban. (Régebben a jeltartományon belüli fix mA értékek bizonyos állapotokat jeleztek.)

A köd, hó, por, eső, gőz, füst stb. szintén csökkenti a vevőbe érkező infravörös sugárzást. Hogy e szennyezők hatását kiküszöböljék, a Searchline készülék két, különböző hullámhosszúságú infravörös sugárnyalábót használ. Az egyik sugár hullámhosszát úgy választották meg, hogy a szénhidrogénekre ne legyen érzékeny, és a vevőkészülékben ennek erősségéhez viszonyítják a másik, robbanásveszélyes gázokra érzékeny sugárnyaláb erősségét. Mivel a szennyezők egyformán csökkentik a két sugárnyaláb intenzitását, a készülék nem fog például köd miatt tévesen riasztani. A helyes működés érdekében egy precíz mechanika teszi lehetővé a két sugárnyaláb párhuzamosítását.

A konkrét hullámhosszak meghatározásánál több szempontot kellett figyelembe venni:

- a levegő nagy (100–200 m) távolságon se gyengítse le a sugarakat,
- kevésbé legyen érzékeny a vízre (főleg az esőre),
- különböző szénhidrogénekre csaknem egyformán érzékeny legyen.

A nap és egyéb fényforrások elleni védekezésül 10 Hz-cel modulált sugárnyalábót használ a műszer, így érzéketlen a zavarásra. A Searchline másodpercenként végez egy mérést, de a hibás riasztás elkerülése érdekében csak három jól kiértékelhető mérés után ad vészjelzést. Reakcióideje így kb. 5 másodperc.

A Searchline-t két eltérő kivitelben készítik:

A hosszabb nyomvonalú (50–200 m) gázveszélyjelző két egységből áll: az infravörös jeladóból, valamint a nyomvonal másik végén lévő jelvevőből. A jelvevő továbbítja a gázveszélyriasztást a központi vezérlőegységnek, amely ez alapján beavatkozik.

A rövidebb nyomvonalú (5–65 m) készülék csak egy egységből áll. Az infravörös jeladó és jelvevő egy dobozban, egymás mellett helyezkedik el. A védeni kívánt nyomvonal túlsó végére csupán egy 0,5–1 m² visszaverő felületet kell elhelyezni.

Mivel a hosszú nyomvonalra tervezett készüléknél mind az adó, mind a vevő külön tápellátást igényel, így a 60 méternél rövidebb nyomvonalakra mindenképpen olcsóbb a második elrendezést használni.

A Searchline legfontosabb alkalmazási területe az út- és autópályák védelme közeli csővezetékek, tartálypark, folyékony földgáz (LNG) tárolója stb. esetén. A sűrűn elhelyezett pontdetektorokkal szemben előnye, hogy összességében kevesebb

beruházást és karbantartást igényel. Hátránya, hogy nem ad pontos tájékoztatást a gázfelhő helyéről, de éppen az útvonalak esetében ennek nincs is jelentősége.

A Searchline előnyei:

- magán viseli az infravörös detektorok Searchpointnál felsorolt előnyeit,
- nagy területen eloszló kis koncentrációt is képes jelezni.

Hátrányai:

- az ára körülbelül ötszöröse az infravörös pontdetektorénak,
- igazi biztonságot pontdetektorokkal vegyesen ad,
- szabad fényút kell, ami csak rövid időre szakadhat meg.

Összehasonlítás műszaki és költségszempontok alapján

Célszerű a KTÁ területén végrehajtandó cserék előtt az összes lehetőséget áttekinteni. A működési elv és néhány egyéb jellemző ismeretében még nem lehet biztos választási szempontokat meghatározni, de javasolt a katalitikus érzékelő, ha:

- nincsenek katalizátormérgek jelen,
- döntő a könnyebb (hagyományos) karbantarthatóság,
- nincs folyamatosan jelen az éghető gáz,
- nem kritikus területről van szó.

Infravörös érzékelő, ha:

- katalizátormérgek vannak jelen,
- döntő az alacsony karbantartási igény,
- hibatűrő (failsafe) készülékre van szükség, ami az önhibát is jelzi, így kritikus területeken is alkalmazható,
- az éghető gáz folyamatosan, vagy gyakran jelen van,
- előfordulhat alacsony oxigéntartalom,
- ha nagy területen előforduló kis koncentráció esetén is riasztani kell.

Az egyes eszközökkel kapcsolatos költségek

(Tájékoztató az 1993. első félévi árak alapján)

A 726-os fejek filamensei még kaphatók, de egyre drágábbak lesznek, most 31 E Ft az áruk. Létezik mind az 1300-as, mind az 1400-as elektronikához illesztett változat.

A 780-as egybeépített szenzor ára 54 E Ft (ebből maga az érzékelőelem 33 E Ft).

A 910-es cserélhető betétű szenzor ára 72 E Ft, a 926-os szenzor ára pedig 54 E Ft. Mindkettő eseténben 15 E Ft a cserélhető betét.

Azonos élettartamokat feltételezve nézzük meg a szenzorház, az eredeti és két csere-érzékelőelem árát típusonként:

	ház + eredeti érzékelő	1. csere	2. csere
726	meglévő + 31 E Ft	62 E Ft	93 E Ft
780	54 E Ft	108 E Ft	162 E Ft
910	72 E Ft	87 E Ft	102 E Ft
926	56 E Ft	71 E Ft	86 E Ft

Látható, hogy a régi 726-os szenzorok további filamenscserékkel való üzemeltetése összemérhető a cserélhető betétű 910-es érzékelők költségeivel. A jövőben a régi típusú filamensek egyre drágulnak, ezért a hosszabb távú használathoz érdemes a filamensek helyett az újabb (korszerűbb) szenzort vásárolni.

Már az első csere esetén drágább a 780-as érzékelő komplett cseréje, mint a többinél.

A Searchpoint 500 infravörös pontérzékelő ára 250 E Ft. Ez Al-ház esetén érvényes, valamint néhány tartozékot is tartalmaz. Számottevően drágább a katalitikus érzékelőknél, ezért csak indokolt esetben ajánlott az alkalmazása. (A Searchline nem mérvadó a cserék szempontjából, ezért nem szerepel ebben az áttekintésben az ára.)

Egy-egy gázveszélyjelző csatorna árában figyelembe kell venni a jelfeldolgozó elektronika csatornánkénti fajlagos árát is! Előtte tekintsük át a régebbi típusok alkatrészellátását!

Az 1300-as és az 1400-as elektronikákhoz jelenleg már semmilyen alkatrész nem kapható. Az FS1A és FS4 rendszerekhez még kaphatók alkatrészek, de drágán. Az utóbbi kártyákon van egy átkapcsolási lehetőség, így különböző szenzoráramok (200 vagy 330 mA) állíthatók be. Ez lehetővé teszi a régi 726-os szenzorok helyett a 910-esek alkalmazását a régi elektronikák cseréje nélkül.

Az üzemeltetői tapasztalatok azt mutatják, hogy általában ritka (és javítható) meghibásodások fordulnak elő az elektronikában. Ha mégis hiba történik, akkor is kommersz alkatrészek okozzák azt, mert ezekben a régebbi egységekben kevés a speciális alkatrész.

A csatornánkénti fajlagos költséghez egy nyolcmodulos 5700-as elektronika egységeit vettem figyelembe. Egy csatorna árához a következők tartoznak:

- a rack nyolcada,
- a transzformátor negyede,
- vezérlőkártya,
- illesztőkártya,
- a belső kábelezés, az összeállítás és tesztelés költségeinek a nyolcada.

Mindezek alapján egy csatornára kb. 82 E Ft jut.

Ez lehetne kevesebb, ha nem minden csatornához tartozna illesztőkártya három relével (faul, ARH 20%, ARH 40%), hanem helyette maximum négy csatornánkénti közösített riasztást alkalmaznánk. Így nyolc illesztőkártya helyett csak két ún. MASTER kártyára lenne szükség.

Megjegyzendő még az is, hogy az 5700-as központi egység fejlesztése eredményeként már a közeljövőben megjelenik egy költségcsökkentő alternatíva. Ez csak annyiból áll, hogy az elektronika bizonyos funkciókat multiplexálva – azaz kevesebb alkatrészrel – fog megvalósítani.

A különféle érzékelők és az elektronika egy csatornára vonatkozó ára, E Ft:

780-as kat. érzékelő esetén	136
910-es kat. érzékelő esetén	154
Searchpoint érzékelő esetén	332

(Végül tájékoztatásként közlöm a 2000-es sorozatú távadócsalád éghető gázra érzékeny változatának az árát is, ami 142 E Ft. Ez tartalmazza a távadóházat, a helyi kijelzést és a becsavarható katalitikus szenzort is.)

Mindezen árakat és viszonyait minden egyes alkalmazás esetében külön-külön mérlegelni kell, de az előzőekből az alapvető koncepció meghatározható.

Összefoglalás

A műszaki és költség szempontok áttekintése után néhány összefoglaló javaslat:

- A még hosszabb ideig üzemelő technológiákon telepített gázveszélyjelző berendezések jó műszaki állapotára és egyenszilárdságára kell törekedni. Ezen azt is értem, hogy az MMG gyártmányú és az EXPLIDET típusú berendezéseket – azok bizonytalan működése és korszerűtlenségük miatt – célszerű lecserélni az előzőekben említett szempontok alapján tartósan és üzembiztosan működő típusokra.
- A hagyományos katalitikus rendszerek közül a 910-es cserélhető betétű érzékelő és az 5700-as sorozatjelű moduláris elektronika alkalmazása perspektivikus jelenleg.
- Az infravörös fény abszorpcióján alapuló működési elvű pontdetektorok (Searchpoint) alkalmazása – a jelenlegi árak miatt – csak ott célszerű, ahol katalizátormérgek vannak jelen, így a hagyományos katalitikus érzékelők élettartama és az általuk szavatolandó biztonság jelentősen csökken.
- Nyílt terepen előnyös lehet az infravörös vonalérzékelők alkalmazása (esetleg pontérzékelőkkel vegyesen).

A SIEGER csaknem 900 alkalmazást tud már fesorolni a Searchline műszerrrel, melyek között a MOL Rt.-nél (DKV) is szerepel kettő, de az alkalmazásuk még nem jutott túl a kezdeti nehézségeken.

Általánosan elmondható, hogy nem túl szerencsés dolog, ha egy műszernek csak az újszerűsége miatt kell helyet keresni, ahelyett, hogy egy felvetődött mérés-technikai probléma megoldása során jutnánk ugyanezen berendezés alkalmazásához. Ez hatványozottan igaz lehet egy olyan drága berendezés esetén, mint a Searchline.

И. Манкович, произв. инж. по автоматизации: Модернизация систем сигнализации газовой опасности в отрасли Разведка-эксплуатация А/О МОЛ
 Устройства по сигнализации газовой опасности английской фирмы СИЕГЕР широко распространены на производственных единицах Разведка-эксплуатации отрасли А/О МОЛ. На технологических единицах бесперебойно работают несколько сот датчиков в качестве основных элементов цепей безопасной сигнализации и блокировки. снабжение прежних систем запчастями в наши дни уже затруднительно и связано с большими расходами, поэтому во всех областях нашей отрасли появилась общая потребность в модернизации. В настоящей работе кратко излагаются технические преимущества новых систем и связанные с их внедрением затраты, что и служит руководством при модернизации устройств по сигнализации газовой опасности, работающих в настоящее время в отрасли Разведка-эксплуатации.

J. Mankovics, Eng.: Updating of gas detector systems in the Exploration-Production Branch of MOL Ltd.

Gas detectors of the British firm SIEGER are widely used in the exploration-production units of MOL Ltd. Hundreds of detectors are continuously working in process lines as basic elements of the signalization and blocking system.

By now, spare parts supply of former systems has become difficult and expensive, that is the reason, why there is a requirement to modernization all over the Branch.

The present article gives a short survey of technical services offered by new systems and of the related costs, so it may serve as a directive in updating gas detector systems actually used in the field of exploration and production.

Emisszió glikolregeneráló üzemben

INCZE ATTILA

ETO: [622.279+66.074]:502

A glikolregenerálók emissziója két csoportra osztható. A földgáz eltüzelésekor keletkező füstgáz jellemzően CO és NO_x-tartalmú. A pára-csőveken különböző glikolok, BTX aromások és szénhidrogének távoznak. Dolgozatomban ezen emissziók mennyiségi és minőségi felmérését kíséreltem meg.

A gázelőkészítés során egyik legnagyobb mennyiségben használt vegyszer a glikol (illetve glikolok), a gázszáritás folyamatában mint szárítóanyag, illetve hidrátosodást gátló inhibitor-ként. A folyadék- és gázfázis szétválasztásakor vizes glikol képződik, amelyet atmoszferikus desztillációval (regenerálás) kell újra töményíteni, hogy a technológiai folyamatban ismét használható legyen.

A glikol telephelyre történő szállítása, tárolása, felhasználása és regenerálása számos környezetvédelmi problémát vet fel, amelyek közül a kiforralók levegőtisztaság-védelmi kérdéseivel foglalkozom.

A regenerálás károsanyag-kibocsátását két – a keletkező körülményei szerint jól megkülönböztethető – csoportra kell felosztani:

– A desztillációhoz szükséges energiát földgáz elégetésével állítják elő. Az emisszió jellemzően CO és NO_x.

– A kiforralók atmoszferikus jellegéből következik, hogy a készülékekhez egy kilégző tartozik, melyen keresztül különböző szerves, illetve szervetlen vegyületek távozhatnak a környezetbe.

A probléma felvetését egyrészt a törvényi szabályozás változása, másrészt a nemzetközi irodalomban megnyilvánuló fokozott érdeklődés indokolta.

Törvényi szabályozottság

A levegő tisztaságának védelméről szóló 2/1986 (VI.2.) MT rendelet, illetve végrehajtási utasítása – 4/1986 (VI.2.) OKTH – szerint: pontforrás üzemeltetője rendszeresített adatlapon köteles légszennyezést okozó tevékenységét bejelenteni (alapbejelentés), de csak azokra a légszennyező anyagokra kell ezt megtenni, amelyek emissziójának mérésére országos, illetve ágazati mérési szabvány áll rendelkezésre. Ezután évi bejelentést kell tenni a károsanyag-kibocsátás tényleges mértékéről. A glikolok, illetve glikolszármazékok mérésére környezetvédelmi ágazati szabványt adtak ki 1992 szeptemberében, 1992. december 1-jei hatálybalépéssel. E rendeletek szerint 1993-tól bejelentési és mérési kötelezettség van érvényben a glikolregenerálókra.

Nemzetközi szakirodalom

A Gas Research Institute támogatásával 1992-ben New Orleansban rendezték meg a regenerálók emissziós problémáival foglalkozó konferenciát, melyről az Oil and Gas Journal 1993-ban számolt be háromrészes cikksorozatban.

A konferencia fő témája: a kiforralók benzol-, toluol-, etil-benzol-, xilolok (BTEX aromások) és az illékony szerves vegyületek (VOC) kibocsátása. Foglalkozott az emisszió analitikai meghatározásának nehézségeivel – összehasonlít különböző módszereket – számítógépes modellezésének lehetőségével és a nagyságának csökkentésére tett erőfeszítésekkel. A fenti két szempont alapján indítottuk el vizsgálatainkat a Kiskunhalasi Bányászati Üzemben.

Glikolregenerálók és technológiai kapcsolatuk a KBÜ-ben

A KBÜ területén jelenleg 7 glikolregeneráló működik, melyek főbb jellemzői az 1. táblázatban találhatóak.

1. táblázat

A KBÜ-ben működő glikolregeneráló egységek

Telepítési hely	Felhasznált glikol	A glikol funkciója	Fűtési típus	Mennyiség db
Kiha-főgyűjtő	monoetilén-glikol	hidrátképz. gátló inh. abszorpció	közvetlen	2
Táblár	dietilén-glikol	száritás	közvetlen	1
Szank-gáz-üzem	monoetilén-glikol	hidrátképz. gátló inh.	közvetett (gőzfűtés)	2
Szank-dúsító	trietilén-glikol	szén-dioxid-száritás	közvetlen	1
Kékeshalom	trietilén-glikol	abszorpció	közvetlen	1

A közvetlen fűtésű kiforralóknak a földgáz eltüzelésekor keletkező füst károsanyag-emisszióját a regenerálóhoz – mint pontforráshoz – lehet rendelni.

A kilégzőkürtöt kétféle módon készítették el:

– Gázégős típusnál a kürtöt egy csövön keresztül a szlop-rendszerbe kötötték be. Itt a távozó anyagok nagyobb része kondenzálódik, csak kevesebb hányada okoz légszennyeződést.

– A közvetett fűtésű kiforralók kürtöje közvetlenül a levegőbe „pöfög” ki, így fokozottan szennyezi a levegőt. Meg kell jegyezni, hogy a szanki dúsító regeneráló is ilyen felépítésű.

Károsanyag-kibocsátás

A füstgázzal távozó káros anyag

Az érvényben lévő törvényi szabályozás miatt a CO- és NO_x-emisszió mérése és bejelentése régóta folyik, ezért egy, az üzem egészére jellemző képet tudok adni erről a kérdésről. A 2. és 3. táblázatban található az az adatok, amelyek az 1992. évi levegőtisztaság-védelmi bejelentésekben szerepeltek, valamint összehasonlításként a területi kibocsátási határértékek. Az 1. táblázattól való eltérésnek az oka az 1992 óta bekövetkezett változások.

A gázegővel felszerelt glikolregenerálók CO-emissziója és a területi kibocsátási határértékek (1992. évi bevallások alapján)

2. táblázat

Telephely	CO-emisszió, kg/h				Területi kibocsátási határérték, kg/h
	I.	II.	III.	IV.	
	negyedév				
Kiha-főgyújtó	0,30	0,00	0,27	0,72	1,75
Kiha-főgyújtó	0,00	1,16	1,15	1,14	1,75
Tázlár	0,04	0,04	0,02	0,04	3,00
Szabad gáz	0,18	0,10	0,11	0,17	3,50

A gázegővel felszerelt glikolregenerálók nitrogén-oxid-emissziója (1992. évi bevallások alapján) és a területi határértékek

3. táblázat

Telephely	NO _x -emisszió, kg/h				Területi kibocsátási határérték, kg/h
	I.	II.	III.	IV.	
	negyedév				
Kiha-főgyújtó	0,04	0,00	0,03	0,09	0,0525
Kiha-főgyújtó	0,00	0,16	0,16	0,16	0,0525
Tázlár	0,01	0,01	0,01	0,01	0,09
Szabad gáz	0,01	0,00	0,00	0,01	0,059

A méréseket a MOL Rt. OGIL végezte. A mérések és számítások az idevágó szabványok előírásainak megfelelően történtek.

Az adatokból az alábbi megállapítások tehetők:

- a regenerálók általában megfelelnek a törvényi előírásoknak;
- a NO_x-emisszió tekintetében a határérték-túllépés nem

jelentős, elhanyagolható az iparágban máshol felmerülő hasonló gondokhoz képest.

A kilégzőkürtön távozó káros anyagok

Ilyen méréseket ez ideig a KBÜ-ben nem végeztek, ezért az előzőhöz hasonló átfogó képet ebben a kérdésben nem tudunk adni. Mivel a vizsgálatok kezdeti szakaszában vagyunk, az első eredményekről tudok beszámolni.

Emisszió szempontjából azok a kiforrások a kritikusabbak, amelyek kilégzőkürtője közvetlenül a levegőbe „pöfög” ki, így ezeket az első méréseket a Szank-gázüzemi és Szank-dúsítói regenerálón végeztük el.

Mérések

A vizsgálat jelenlegi fázisában tájékozódó méréseket végeztünk, amikor a gőzárám glikol-, BTX- és szénhidrogén-tartalmára voltunk kíváncsiak. Ez ideig két sorozatmérést végeztek a veszprémi ANALITIK-CENTER Kft. munkatársai. A mintavételezés, a mérés és a számolás az idevágó szabványok előírásai szerint történt.

Eredmények

Az első mérési sorozatban a Szank-gázüzemi regeneráló kilégzőkürtőjén távozó gőzárám monoetilén-glikol-tartalmát mértük csak meg, ami 8,335 g/m³-nek adódott. A 4. táblázatban található a második mérési sorozat eredményei, a számolt területi kibocsátási határértékekkel. Ezekből az adatokból az alábbi megállapítások tehetők:

- A kilégzőkürtön igen nagy mennyiségű CH távozik. A mérések után mindkét vizsgált regeneráló kürtőjét ideiglenes jelleggel lefuvatóba kötötték be.

- A monoetilén-glikol-koncentráció két különböző időpontban mért értékeinek nagy volt a szórása, ami a regeneráló szervesanyag-kibocsátásának nem stacionárius jellegére utal. Ezért mindenképpen nagyobb számú mérést kell elvégezni, valamint vizsgálni, hogy melyek azok az üzemelési paraméterek, amelyek befolyásolják az emisszió mértékét.

- A glikol- és BTX aromás emisszió értékei ezeknél a méréseknél az érvényben lévő területi kibocsátási határérték alatt voltak, nagyságrendjükben azonban megegyeztek.

Ezek alapján elmondhatjuk, hogy a regenerálók párcsövén jelentős szervesanyag-kibocsátás van. A jövőben két fő irányba kell a vizsgálatokat folytatni.

4. táblázat

A vegyszer megnevezése	Gázüzem		Dúsító		Határérték kg/h
	g/m ³	E kg/h	g/m ³	E kg/h	
Monoetilén-glikol	3,029	0,2034	0,887	0,2052	0,45
Dietilén-glikol	kimutatási határ alatt		kimutatási határ alatt		
Trietilén-glikol	0,128	0,0086	0,231	0,053	0,72
Benzol	0,58	0,389	1,573	0,3638	
Toluol	0,685	0,046	1,866	0,4316	
Xilolok	0,409	0,0275	0,011	0,0025	0,54
CH/CH ₄ egyenértékként	221,21	14,85	9,864	2,282	0,18

– Az emisszióvizsgálat teljesebbé tétele. Szükséges vizsgálni a kibocsátott károsanyag forrását, azt, hogy milyen műszaki paraméterektől függ a kibocsátás nagysága, valamint a törvényi előírásoknak megfelelően fel kell mérni az összes kiforrálóegység kilégzőkürtőjének károsanyag-emisszióját.

– Valamilyen műszaki eljárást kell találni a kibocsátás csökkentésére. A szakirodalom szerint az USA-ban kétféle módszer terjedt el: a párák teljes eltüzelése, illetve pára-kondenzáltatás, majd a nem kondenzálódó gázok elégetése.

Összefoglalás

A Kiskunhalasi Bányászati Üzemben végzett felmérés alapján a glikolregenerálók kilégzőkürtője a szerves anyag jelentős emissziós forrásának tekinthető, míg a gázégős kiforrálók füstgázával távozó CO és NO_x lényegében megfelel a törvényi előírásoknak.

IRODALOM

1. OIL & GAS Journal, May 17, 1993.
2. OIL & GAS Journal, May 31, 1993.

Rétegvízből származó, talajbeli arzén fizikai-kémiai formáinak meghatározása

ETO: [542.61+622.323]:502

Egy műszaki balesettel okozott környezetszennyezés kivizsgálásához kapcsolódva az arzénvegyületek kötődését vizsgáltuk a talajalkotókhoz. A kitéti kísérletek azt mutatták, hogy a talaj termőrétegének arzénmegkötő képessége viszonylag nagy, a szennyeződés kiterjedése csak koncentrált szennyezés vagy laza talaj esetén várható.

Bevezetés

Olajbányászati tevékenység során számos olyan helyzet adódik, mikor vegyszerekkel kezelt segédanyagok és kitermelt fluidumok a környezettel, élővízzel, talajjal közvetlen érintkezésbe kerülnek. Ekkor a környezet állapotának helyreállítása céljából felmérés készül a szennyező anyag környezeti hatásáról és a helyreállítás lehetséges módjáról. A környezeti hatás felmérésekor meghatározzák a szennyeződés potenciális veszélyességét és egyéb jellemzők mellett egészségre ártalmas fémiontartalmát. Ezek között szerepelhet pl. a szennyező anyag arzéntartalma is, ahogy az történt nagy arzéntartalmú rétegvíz mezőgazdasági termőterületen bekövetkezett kiömlésekor.

Az arzén kémiájának sokrétűsége, s nagy részének ismeret-

3. Vizsgálati jelentés a Kiskunhalasi Bányászati Üzemben végzett emissziós mérésekről. MOL Rt. OGIL, 1992.
4. Technológiai légszennyező források vizsgálata: glikolok és glikolszármazékok emissziójának meghatározása. MSZ-13-157.

A. Инце, инж.-химик: Эмиссии на установке по регенерации гликоля

Эмиссии при регенерации гликоля разделяются на две группы. Дымовые газы, возникающие при сжигании природного газа характерно содержат CO и NO_x. Через отводчики паров уходят в атмосферу различные гликолы, бензины, ароматические /бензины, толуолы, ксилолы /BTX/ и углеводороды. В настоящей работе сделана попытка по количественному и качественному определению указанных эмиссий.

A. Incze, Eng.: Emission problems with glycol regenerators

Emission from glycol regenerators may be divided in two groups. Waste gases from natural gas combustion typically contain CO and NO_x. Different glycols, BTX aromatics and hydrocarbons are emitted through the evaporation pipes. The study tries to give a survey of the quantity and quality of these emissions.

GYÓRY LÁSZLÓ

len volta miatt nehéz meghatározni egyértelműen környezeti hatását. A korábbi összes fém meghatározására irányuló mérések nem adnak pontos képet, így munkánk célja az volt, hogy részletesebb vizsgálatokkal közelebb kerüljünk az arzén várható környezeti hatásának megítéléséhez. Ezt a szakirodalomban ajánlott többlépcsős extrakció révén kívántuk megvalósítani, mely alkalmas a különböző kémiai, fizikai formákban lévő arzén meghatározására.

Ez a munka korántsem tekinthető befejezettnek még részleteiben sem, inkább egy előtanulmányként értékelhető.

Az arzén kötődése a talajalkotókhoz

A talajalkotókhoz kapcsolódó vegyületek különböző kötéseiről figyelembe vevő fémion-meghatározások céljából számos extrakciós eljárást fejlesztettek ki. Az oldószerek minőségét, koncentrációját a vizsgált vegyület és a talajalkotók kölcsönhatása határozza meg.

A módszerek közös célja a fémionok fizikai-kémiai állapotának és ezen keresztül a lehetséges mozgékonyság meghatározása. Deeley [1] öt módszert hasonlított össze és az eredmények alapján az Emmerich [2] által ajánlott receptúrát fogadta

el a következő öt, különböző formában lévő fémion meghatározására.

Emmerich (1980)

Forma	Oldószer
Ioncserehető	KNO ₃ vizes oldata
Adszorbeált	Desztillált víz
Szerves	NaOH vizes oldata
Karbonát	Na ₂ EDTA vizes oldata
Maradék	HNO ₃ vizes oldata

Itt a forma szó nem kémiai értelemben értendő, hanem arra utal, hogy adott extrahálószer milyen kötésben lévő fémion meghatározására alkalmas. A felsorolt oldószerrel kioldható arzénvegyületek kötési jellemzői a következők:

– Ioncsere

Az arzén anionjainak ioncsere reakciói esetén a talajt alkotó anyagok közül elsősorban a huminsavak aminocsoportjait kell számításba venni [3]. Anioncsere játszódik le a talajt alkotó agyagásványok pozitív töltésű helyeinél található anionok és az arzén anionjai között is.

– Adszorpció

Adszorpció szempontjából a szóba jöhető helyek fém-oxidok, hidroxidok, valamint az agyagásványok változó töltésű helyei.

– Szerves anyaghoz kötődés

A kolloid szerves anyagoknak erős affinitásuk van a többértékű fémionokhoz, s a fémion-visszatartó képesség sokszor a talaj szervesanyag-tartalmával jó korrelációban van. A szerves anyagok erős fémionmegkötő képessége komplexképző csoportjainak köszönhető, mint a talajban legnagyobb mennyiségben előforduló szerves anyag, a huminsav karboxil, fenolos és alkoholos hidroxil, valamint karbonil csoportjai.

– Karbonáthoz kötődés

Ennél a csoportnál az arzén esetében feltétlen meg kell említeni, hogy itt nem arzénkarbonátról van szó, hanem az előzetesen használt NaOH után alkalmazott Na₂ EDTA által kioldható vegyületsoporról. Az anion-visszatartás úgy következik be, hogy az arzenát vagy arzenit anionok adszorbeálódnak a kalcit kristályain a felületen kialakuló ionhiány miatt fellépő töltések révén. A különböző anionok esetében a kapcsolat eltérő erősségű. A klorid- és nitrátionok egészen gyengén adszorbeálódnak, a karbonát-, szulfát-, hidrogén-karbonátionok esetében beépülés történhet a kristály felületén. Az orto- és polifoszfátok igen erősen, csaknem irreverzibilisen kötődnek meg a kalciton [4]. Az arzén anionjainak esetében az arzenát- és foszfátanionok nagy hasonlóságából és hasonló kémiai tulajdonságaikból adódik a feltételezés a kötődés módjára.

– Maradék fém

A maradék, 4 mólos salétromsavval kioldható fémsókról általában nem tételezzük fel, hogy a természetben előforduló kö-

rülmények között belátható időn belül az oldott fázisba kerüljenek. Valószínűleg primer és szekunder ásványok kristályszerkezetébe épültek be.

Az előzőekben vázolt kölcsönhatások révén az arzén megkötődhet a talaj felső részében, s ott különböző kémiai reakciókban is részt vehet, melyek közül nem az oldhatatlan kémiai formák kialakulása lesz a meghatározó normál körülmények között [5]. Megállapították, hogy az arzén átalakulása növények által fel nem vehető formába évtizedeket is igénybe vehet [6]. Az arzén talajbéli mozgásáról azt állítják, hogy az arzén vándorlása akkor következhet be, ha a szennyeződés koncentrált és ha durva szerkezetű a talaj.

Talajminták

Talajmintáinkat cserepes növénykísérletek során nagy arzéntartalmú rétegvízzel szennyezett talajból vettük. A szennyezett talaj művelt mezőgazdasági területről származott. Jó víz-, levegő- és hógazdálkodású agyagos vályogtalaj volt, az ilyen talajokon a kedvezőtlen kémiai tulajdonságok a termelést általában nem zavarják [7]. A talaj fontosabb jellemzői:

Kötöttségi szám	=45–50
Telítési kapacitás	=45–60 cm ³ /100 g
Összes só	=440 mg/kg
Kationcsere-kapacitás	=40–41 mg/100 g
Na%	=0,25–0,30
Szervesanyag-tartalom	=7,74 g/kg
CaCO ₃	=35 tömeg%
SiO ₂	=16,5 tömeg%
Nedvességtartalom	=4–8 tömeg%

A szennyező anyag nagy arzéntartalmú rétegvíz volt, melyet különböző mennyiségekben osztottunk ki. A referenciacserepeket végig desztillált vízzel locsoltuk, a szennyezést ültetéskor egyszeri rétegvizes locsolással modelleztük. A későbbiekben ezeket a cserepeket is desztillált vízzel locsoltuk. A szennyezés mértéke 15,3 l/m² rétegvíz, 300 mg arzén/m² volt.

Módszerek

Az előbbiekben felsorolt talajjellemzők meghatározásánál a Magyar Szabvány (MSZ 21470/2–81, /51–83, /52–83) ajánlásait vettük figyelembe, illetve a Talaj- és agrokémiai vizsgálati módszerkönyvre támaszkodtunk. A kalcium-karbonát és szilícium-dioxid meghatározását Perkin–Elmer FT–IR-rel végeztük el, a 875 cm⁻¹ és 1435 cm⁻¹ körüli, ill. a 795 cm⁻¹ csúcsok csúcs alatti területeinek mérésével [8].

A többlépcsős extrakció részletes leírását [1] adja meg.

Az egyes lépcsők extraktumainak arzénmeghatározását Zeiss AAS3 atomabszorpciós készülékkel, a hidridfejlesztéses módszerrel végeztük.

Eredmények és értékelésük

A rétegvizet mintavétel után rövid időn belül vizsgáltuk, hogy a beoldódó oxigén ne változtassa a rétegvíz redoxpotenciálját. Az eredményeket az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

Na ⁺	mg/l	5640
K ⁺	mg/l	188
Ca ²⁺	mg/l	163
Mg ²⁺	mg/l	24,1
Na-egyenérték	%	94,3
Cl ⁻	mg/l	9573
SO ₄ ²⁻	mg/l	2584
HCO ₃ ⁻	mg/l	2409
Arzén	mg/l	19,58
Olaj	mg/l	8,3
pH	-	7,1
Eh	mV	-78

Az Eh, pH mérési pár alapján az állapítható meg, hogy az As a +3-as oxidációs állapotban van, a rétegvíz anaerob környezetének megfelelően [9].

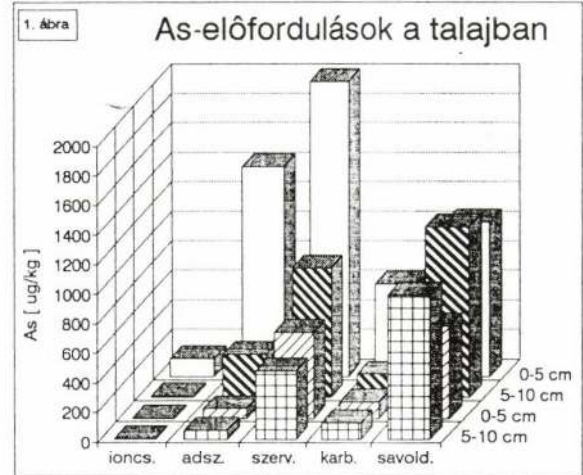
A többlépcsős extrakciót a rétegvíz kijuttatása után hét héttel a talaj felső és középső 5 cm-es rétegekből vett mintákból végeztük el. A referencialaj esetében hasonlóan jártunk el. A következő táblázatban az extrakció eredményét foglaltuk össze.

As-formák a talajban hét héttel az elszennyezés után

As-formák	A referencialaj		A szennyezett talaj	
	felső 5 cm-es rétege	középső 5 cm-es rétege	felső 5 cm-es rétege	középső 5 cm-es rétege
	1/1	1/2	3/1	3/2
Ioncserélhető	3,7	2,7	119,6	10,8
Adszorbeált	63,1	57,5	1417,1	287,1
Szerves kötésben lévő	577,1	462,0	1998,3	876,5
Karbonáthoz kötődő	108,5	109,3	622,9	157,5
Savval oldható (maradék)	622,1	971,7	1047,3	1153,6
Az öt forma				
összege	1374,5	1595,2	5205,2	2485,5
Összarzén	603,2	1308,2	6152,4	2442,8
1 mólos HCl-dal kioldható arzén	-	-	3160	-
Az ebből meghatározott As (III)	-	-	2781	-

A referenciaedény talajának vizsgálata a talaj természetes arzéntartalmát és annak megjelenési formáját mutatja be. A talajok átlagos arzéntartalmára [10] 6 mg/kg-ot, míg [11] átlagos arzéntartalomként talajokban 5 mg/kg-ot, általános koncentrációtartományként 1,0–50,0 mg/kg-ot ad meg. A vizsgált talajminták arzéntartalma 1,3–1,5 mg/kg, tehát a szokványos koncentrációtartomány alsó részén helyezkedik el, az átlagos arzéntartalom alatt. Ehhez viszonyítottuk az általunk kijuttatott, anaerob közegből származó rétegvíz arzéntartalmának megjelenési formáit a talajban.

A csak savval oldható frakciót vizsgálva megállapítható, hogy összhangban [5] és [6] eredményeivel, csak csekély változás következett be (1. ábra). Ez alátámasztja a szakirodalom utalásait arra vonatkozólag, hogy ennyi idő alatt a folyamat lassúsága miatt a csapadékképződéssel járó reakciók nem mennek végbe. Az arzén mozgékonyságának vizsgálatakor erről a frakcióról feltételezhető, hogy természetes körülmények között nem fog oldatba menni, így nem jelent veszélyt környezetére. A talajok „arzenmentesítési” eljárásának is ez az alapja, nevezetesen,



1. ábra

csekély oldhatóságú vegyületek, Ca-, Al-, Fe-arzenátok képzése [12].

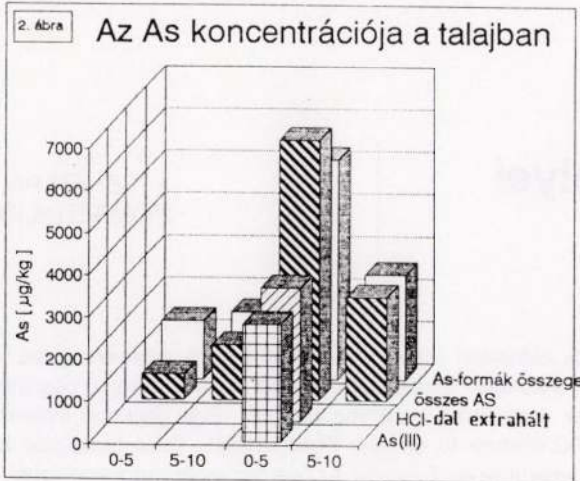
A legszembetűnőbb növekedést a szerves anyagokhoz kötődő arzén mennyisége mutat, aláhúzva a szerves makromolekulák fontosságát. Deelely is megemlíti, hogy sok esetben a talaj arzénvisszatartó képessége és a szervesanyag-tartalma között jó korreláció van. A szennyezett talajminta felső és középső rétegeit összehasonlítva lényeges különbség adódik. Ez a koloid szerves anyagok, elsősorban a huminsavak jelentős hatását mutatja, mert a lefelé áramló rétegvíz arzéntartalmának jelentős hányadát volt képes a felső 5 cm-es talajréteg visszatartani.

Az irodalmi áttekintéskor említett erős CaCO₃–AsO₄³⁻ kölcsönhatást igazolni látszik a szennyezett talaj felső 5 cm-es rétegekből kapott eredmény. A talaj CaCO₃-tartalmának megfelelően jelentős a karbonátos frakció által visszatartott As mennyisége (11,9%-a az összesnek). Mivel a karbonáthoz kötődő frakció érzékeny a pH változására, az általa visszatartott arzén mobilizálódhat kedvezőtlen irányú pH-változás esetén.

A legnagyobb relatív növekedést az ioncserélt és az adszorbeált állapotban lévő As mutatja. Az adott feltételek mellett valószínűsíthető, hogy a fizikai folyamatoké az elsőbbség. Ez egyben azt is jelenti, hogy az As jelentős része könnyen mobilizálható formában van jelen, ami veszélyt jelenthet a növénytermesztésre. A növényekre gyakorolt hatás vizsgálatakor még nem ismert kérdés az, hogy a csak agresszívebb oldószerekre elmozduló arzén mennyiségéből a növények gyökérzónájában termelődő savak, a megváltozott pH-viszonyok milyen hányadot képesek mobilizálni.

A 2. ábrán bemutatjuk, hogy az extrakciós kísérlet ellenőrzésére összarzén-meghatározást is végeztünk. Esetünkben két mintánál csaknem azonos eredményt kaptunk, egy mintánál nagy volt az eltérés, míg a negyedik mintánál teljes volt az egyezés.

Választ kerestünk arra a kérdésre is, hogy a hét hét alatt az aerob közeg az arzén oxidációs állapotában okozott-e változást. A japán kutatók által ajánlott extrakciós módszert alkalmaztuk [13], mely az MSZ 21978/9–85-höz is hasonlít az extrahálószer



2. ábra

minőségében és a körülményekben. A 2. ábrán látható, hogy az 1 M HCl 25 °C-on végzett 1 órás extrakció alatt lényegesen kevesebb arzént oldott ki a talajmintából, mint 80 °C-on 16 órán át 4 M HNO₃. Japán tapasztalatok szerint a rizsre gyakorolt hozamcsökkentő hatás a HCl-dal kioldható arzénrel áll jó korrelációban.

A kutatók tapasztalatai szerint a sósavval végzett extrakció alatt minimális az As (III) → As (V) oxidáció mértéke, tehát az arzén oxidációs állapotainak arányát is meg lehet így határozni. Esetünkben a sósavval extrahálható összes arzén 3160 µg/kg volt a szennyezett talaj felső 5 cm-es rétegében. Ebből a +3-as oxidációs állapotban lévő arzén 2781 µg/kg volt. Tehát hét héttel a rétegvíz aerob környezetbe való kijuttatása után is az arzén jelentős része a redukált, +3-as oxidációs állapotban volt, igazolva a szakirodalomban említett lassú oxidálódást. Ez a lassú oxidálódás oka lehet a csak savval oldható frakció csekély mértékű változásának.

Összefoglalás

A szennyeztelen talaj természetes arzéntartalma jórészt kémiaiailag kötött formában van jelen. A vizsgált, öt extrahálószerrel meghatározott forma közül a szerves anyagokhoz kötődő és a savval oldható arzénvegyületek a meghatározók.

Ezzel szemben egy anaerob közegből származó arzéntartalmú rétegvízzel szennyezve a talajt, hét hét elteltével a következő eredményeket kaptuk:

- a savval oldható forma mennyisége nem nőtt számottevően,
- a szerves anyagokhoz kötődő arzenit és lehetséges arzenát képviselik az arzén legnagyobb hányadát,
- a gyengébb kapcsolatot jelentő ioncsere és adszorpció révén kötődő arzenit és arzenát esetében következett be a legnagyobb relatív növekedés. A fizikai úton kötődő arzénvegyületek az összes arzénnek mintegy 40%-át teszik ki,
- a karbonáthoz kötődő arzenit, arzenát mennyisége is jelentős, mintegy 12%,
- az As (III) oxidációja As (V)-té csekély mértékben következhetett be a hét hét alatt,

- a módszer munkaigényességéből eredő hátrányt a kapott információk mennyisége és a levonható következtetések ellensúlyozzák.

IRODALOM

- [1] *Deeley, G.M.*: Chemical specification and flash stabilization of arsenic, barium, chromium and lead in drilling fluid wastes Ph. degree The U. of Oklahoma 1984.
- [2] *Emmerich, W.E. et al.*: Solid phase forms of heavy metals in sewage sludge treated soils, *Journal of Environmental Quality*, 11 (2), 178–181, 1982.
- [3] *Tanabalasingam, P.–Pickering, W.F.*: Arsenic sorption by humic acids *Environmental Pollution (series B)* 12, 233–246, 1986.
- [4] *Filep Gy.*: Talajkémia. Akadémia Kiadó Budapest, 1988.
- [5] *Wilke, B.M.*: Sorption und Wirkung von Arsen auf die mikrobielle Aktivität von Waldhumusformen. *Z. Pflanzenernähr. Bodenk.* 150, 273–278, 1987.
- [6] *Bohn, H.L.–McNeal, B.L.–O'Connor, G.A.*: Talajkémia. Mezőgazdasági Kiadó Budapest, 1983.
- [7] *Baranyai F.*: A magyarországi talajtápanyagvizsgálatok eredményei. Mezőgazdasági Kiadó Budapest, 1987.
- [8] *Farmer, V.C.*: The infrared spectra of minerals. The mineralogical Soc., London 1974.
- [9] *Ferguson, J.F.–Gavis, J.*: A review of the arsenic cycle in natural waters. *Water Research*, 6, 1259–1274, 1972.
- [10] *Squibb, K.S.–Fowler, B.A.*: The toxicity of arsenic and its compounds. Elsevier Science Publishers B.V., 1983.
- [11] *Polemio, M. et al.*: A survey in industrial and rural areas of southern Italy. *The science of the total environment*, 25, 71–79, 1982.
- [12] *Artiola, J.F.*: In situ treatment of arsenic contaminated soil from a hazardous industrial site: laboratory studies. *Waste Management*, 10, 73–78, 1990.
- [13] *Takamatsu, T.*: Determination of arsenate, arsenite, monomethylarsonate and dimethylarsinate in soil polluted with arsenic. *Soil Science*, 133 (4), 239–246, 1982.

Köszönetnyilvánítás

Dobozy Gyulánénak és Drávucz Imrénnek a gyakorlati és elméleti munkában nyújtott segítségükért.

Л. Дьёри, инж.-химик: Определение физико-химических форм мышьяка в почвах, содержащегося в пластовых водах

В связи с одной технической аварией, приводящей к загрязнению окружающей среды исследовалась связь соединений мышьяка к компонентам почв. эксперименты, проведенные в естественных условиях показали, что плодородный слой почвы имеет относительно большую способность привязывать к себе мышьяк, и распространение загрязнения можно ожидать только в случае его концентрации или малосвязных почв.

L. Györy, Eng.: Specification of physico-chemical forms of arsenic from formation water in soil

In connection with examinations carried out on environment contamination, caused by a technical accident, the linkage of arsenic compounds to soil components has been investigated. Experiments performed under natural conditions have shown, that arsene-binding capacity of surface soil is relatively big, spreading of contamination is likely to occur only in case of concentrated pollution or loose soil.

A PB-gáz üzemanyagkénti felhasználása és a MOL Rt. esélyei

ETO:62-62:[338.53+347.725]

FEHÉR PÁL-
POMÁZI LAJOS

A pályamunka a benzinüzemanyagot helyettesítő PB-autógáz-felhasználás lehetőségeivel, a gázautózás elterjedésének aktuális kérdéseivel foglalkozik. Vizsgálja és prognosztizálja a PB-autógáz felhasználásának ütemét, az adózási és árképzési módszereket, valamint stratégiai variánsokat dolgoz ki a MOL Rt. számára a piacon való megjelenésre.

Bevezetés

A gépjármű-közlekedés történelmében nem újkeletű próbálkozás a motorbenzin helyettesítése valamilyen alternatív hajtóanyaggal. Az alternatív hajtóanyagokat fajtáik és forráslehetőségeik alapján több csoportba sorolják. Egyik ilyen csoport a fosszilis eredetű anyagok. Ide sorolják a szintetikus benzint, a földgázt és a propán-bután (PB) gázt. Használatuk jelenösen csökkentené a szennyezőanyag-kibocsátást, csak hogy forrásaik, mint a kőolajé, behatároltak. A sűrített és a folyékony gáz egyaránt használható motorok hajtóanyagaként. Az eddig végzett kísérletek alapján, ha a sűrített gázt (LPG) műszakilag átalakított motorokban alkalmazzák, jelentős energetikai és emissziós előnyökkel lehet számolni. A PB-gáz felhasználását hasonló előnyei mellett azonban műszaki szempontból egyszerűbbnek tartják.

A PB-gáz üzemanyagként való felhasználásának prognózisa

Az LPG-autógáz felhasználását, a keresletet döntően a gazdaságosság fogja befolyásolni. Az a gépjármű-tulajdonos, akinek gépjárműve LPG-autógáz felhasználására alkalmassá tehető, várhatóan akkor fogja átalakítani gépjárművét, ha

- üzemanyag-kínálat van a piacon (LPG-autógáz),
- az átalakítás műszaki berendezései beszerezhetőek,
- az átalakítást elvégző szolgáltatások kínálata megjelenik,
- a PB-keverék felhasználásából származó üzemanyag-költség-megtakarításból az átalakítás költségei gyorsan megtérülnek.

Az LPG kereslet-kínálat bizonytalan. A bizonytalanság a kereslet oldaláról ott jelentkezik, hogy nem lehet a befektetés megtérülési idejét meghatározni. Ez abból adódik, hogy nincs szabályozva az LPG-autógáz minősége, az üzemanyagok árkülönbözete az adómérték alakulásának bizonytalansága miatt nem prognosztizálható.

A bizonytalanságokat mérlegelve ma úgy becsüljük, hogy kétévi vagy rövidebb megtérülés esetén a gépjármű-tulajdono-

sok várhatóan átalakítják LPG-autógázra a gépkocsijukat. Az LPG-autógáz felhasználóinak köre a benzinüzemű gépjárművek üzemeltetői közül fog kikerülni. Egy gépkocsi átállítását LPG-üzemre 40-60 ezer Ft-ért kínálják. Ezen összegnek kell megtérülnie kb. 2 év alatt az üzemanyagár-megtakarításból.

Úgy becsüljük, hogy a Magyarországon futó mintegy 1,8-2,0 millió gépjárműből potenciálisan 200-300 ezer személygépkocsi alakítható át LPG autógáz-benzin kettős üzeművé.

LPG-autógáz felhasználóként nem vehetők figyelembe:

1. a viszonylag kis fogyasztású gépkocsik,
2. a katalizátorral ellátott gépkocsik,
3. a környezetkímélő motorral felszerelt gépjárművek,
4. a korszerű dízelmotoros gépjárművek,
5. a jelenleg több tízezerre becsült, engedély nélkül átalakított, háztartási PB-t fogyasztó gépjárművek, mivel a korábbi átalakítás vagy műszaki szempontból nem felel meg a rendeletben előírt követelményeknek, vagy a követelményeket ugyan kielégítené, de a különféle egyedi vizsgálatok és engedélyezések díjai együttesen meghaladják egy típusengedéllyel rendelkező megoldás alkalmazásának költségét,

6. azok az új benziműemű gépjárművek, amelyek gyári garanciája nem járt le, mivel a garancia a gyártómű által előírt üzemanyag használata esetén érvényes.

Az előzőek alapján leszűkül azoknak a köre, akik potenciálisan átalakítani kívánják a jövőben a gépkocsijukat. A döntésüket azonban elsősorban az LPG- autógáz használatából származó gazdasági előnyök motiválják.

A következőkben megvizsgáljuk a gazdasági motiváció hatását. Jelenleg a következő felhasználói körrel kalkulálhatunk:

- akik rendelkeznek az átalakítás 40-60 000 forintos fedezetével,
- akik gépkocsijának évi futásteljesítménye a 25 000 kilométert meghaladja,
- akik az átalakításra szánt befektetés megtérülését két éven belülre várják.

Úgy becsüljük, hogy a potenciális felhasználói körből 10-30 000 gépjármű átalakítása várható.

Ha óvatos becsléssel az első évben 2000 gépjármű átalakításával számolunk és minden további évben 2000-rel nő az átalakított gépjárművek száma, akkor az LPG- autógáz felhasználása a következők szerint alakulhat:

PB-gáz üzemanyagként való felhasználásának prognózisa					
Év	1994	1995	1996	1997	1998
Átalakított gépjármű, db	2000	4000	6000	8000	10 000
LPG-autógáz-fogyasztás, t/év	3850	7700	11 500	15 400	19 250

A számításnál a következő fajlagos értékeket használtuk:

1 gépjármű fogyasztása	14 l/100 km (7,7 kg/100 km)
1 gépjármű futásteljesítménye	25 000 km/év
1 gépjármű évi fogyasztása	3500 l/év (1925 kg/év)

A hazai PB-autógáz- felhasználást befolyásoló tényezők

A gázautózás elterjedésének azonban vannak bizonyos feltételei, amelyeknek együttes teljesülése esetén lehet számítani a gázautózás lényeges elterjedésére. Ezek a feltételek a következők:

- optimális keresleti-kínálati ár kidolgozása,
- az LPG-autógáz és a benzin fogyasztói árba beépített adótartalom-különbség állandósága (az adótartalom konzerválása),
- megbízható gyártókapacitás és árualap megléte,
- egységes LPG-autógázszabvány bevezetése.

A felsorolt feltételek természetesen egymással összekapcsolódva, párhuzamosan működve adnak megfelelő keretet az LPG-autógáz elterjedéséhez.

Az LPG-autógáz felhasználásának elterjedése az átalakított gépjárművek számának függvénye. Az átalakítandó gépjárművek száma óvatos becsléssel is évi 2000 db-ra becsülhető. Az átalakítandó gépjárműparkhoz tartozó LPG-autógázszükségletet kell a MOL Rt.-nek biztosítania.

Vizsgáljuk meg a feltételeket:

– *Az LPG-autógáz optimális kereslet-kínálati árának kidolgozása*

Ez az ár a jelen tanulmány szerint 45 Ft/l, ami a jelenleg érvényben levő adótartalmak mellett mind a felhasználó, mind az eladó (gyártó/forgalmazó) részéről elfogadható, tehát optimális árnak nevezhető. A keresleti ár kidolgozásakor az átalakítás költsége és annak megtérülése a meghatározó, a kínálati ár megszabásánál az adott adótartalom melletti gazdaságos előállítás a döntő. Akár az átalakítási költség növekedése, akár az adótartalom és az előállítási költség emelkedése kimozdítja az árat az optimális értékről. Ebben az esetben a kínálati ár magasabb lesz, a keresleti ár alatta lesz az optimális értéknek (45 Ft/l). Ebből adódóan felhasználói oldalról keresletcsökkenés várható, viszont állandó (optimális) ár esetén az előállítás válik gazdaságtalanná.

– *Az LPG-autógáz és a benzin fogyasztói árba beépített adótartalom alakulása*

Az adózási jogszabályokban az üzemanyagként felhasznált propán-bután gázkeverékre határozták meg a különféle adómértékeket. Ezek az adómértékek jelenleg még ösztönzik az LPG-autógáz motorhajtó anyagként való felhasználását. Ez az ösztönzés mindaddig fennáll, amíg a kétfajta üzemanyag (LPG-autógáz, benzin) adótartalmának különbsége az üzemanyagok árában is megjelenik. Ebben az esetben ugyanis a gépjárműtulajdonosok át fogják alakítani gépjárműüket annak reményében, hogy a beruházásuk az üzemeltetés első két évében várhatóan megtérül, és a későbbiekben a benzinüzemnél gazdaságosabban használhatják gépjárműüket autógázzal. Ha az LPG-autógáz adótartalmát növelik, a felhasználók számára nem lesz gazdaságos az LPG-autógáz használata. Ez a pont a legmeghatározóbb a gazdaságos autógázalkalmazás tekintetében. Meg kell azonban jegyezni, hogy e feltétel megléte nem a piaci viszonyok függvénye, hanem a mindenkori kormányzat

döntése (mely döntés hátterében a nyugati tapasztalatok alapján az állami költségvetés mindenkori helyzete áll). Be kell látnunk, hogy ez az adminisztratív döntés alapvetően befolyásolja az LPG-autógáz felhasználásának gazdaságosságát. A jelenlegi áfa-törvényben az LPG- autógázt 10%-os forgalmi adó sújtja. E kivételtől eltekintve az összes többi üzemanyag forgalmi adója 25%. Ha az LPG-autógáz áfa-tartalma is 25%-ra nő, a felhasználók a nagyobb kockázat elkerülése érdekében a hagyományos motorbenzinnel fogják üzemeltetni gépjárműüket.

– *Megbízható gyártókapacitás és árualap*

A MOL Rt. jelenlegi árualapja és gyártókapacitása ki tudja elégíteni az előzőekben prognosztizált LPG- autógáz mennyiséget. A felhasználásnak a prognosztizálnál lényegesen nagyobb mennyisége esetén a MOL Rt. PB-termékstratégiájának átdolgozása válhat szükségessé, illetve az árualap növelése érdekében a hazai gyártókapacitás fejlesztése vagy az import mennyiségének növelése válhat időszzerűvé. A beruházások megvalósítására, a gyártókapacitás növelésére azonban csak a felsorolt feltételek teljesülése és hosszú távú fenntartása serkenetheti a MOL Rt.-t.

– *Egységes LPG-autógázszabvány bevezetése*

Az LPG-autógázra elfogadott minőségi előírások hiányában a felhasználók és a szolgáltatást nyújtók abból a feltételezésből indulnak ki, hogy a tüzelési célra forgalmazott propán-bután gázkeverék használható motorhajtó anyagként. Az MSZ 1601/1–77 szabványnak megfelelő propán-bután gázkeverék az összetételéből adódóan – mivel erre vonatkozó vizsgálatok nem voltak – nem valószínű, hogy az Európában elfogadott és bevezetett PB-motor az emissziós követelményeknek megfelel. Ha megtörténik az LPG-autógáz minőségének szabványosítása, abban az esetben az EN 589/1993. szabványnak megfelelő LPG-autógázminőség előállítása jelentős befektetést igényel a hazai gyártó MOL Rt. részéről (100–200 M Ft), és a beruházás megtérülésének időtartama nehezen becsülhető. Abban az esetben, ha nem történik minőségi szabványosítás, a jelenlegi árak és adótartalmak mellett a tüzelési célú PB-gázkeveréket olcsón megvásárló társaságok azt „átkeresztelve” PB-autógázzá nagy extranyereségre tehetnek szert. A tüzelési célú propán-bután gáz és az üzemanyagként felhasznált PB-gáz megkülönböztetésének szabályozatlansága, a minőségi követelmények hiánya a felhasználásban a ma meglévő „gázolaj-háztartási tüzelőolaj” helyzetet hozhatja létre. Ebben az esetben a „gázolaj-tüzelőolaj” esetén fennálló visszaéléssel lehet számolni. A megoldás a tüzelési célú PB-gáz „színezése”, markírozása lenne, ami – figyelembe véve a 300 000 t feletti évi mennyiséget – igen költséges.

A hazai LPG-autógázgyártás és -forgalmazás stratégiája

Ha a MOL Rt. a piac részese kíván lenni, akkor az LPG-autógázgyártásban és -forgalmazásban a kereslet változását figyelembe kell venni, így

- a MOL Rt.-nél rendelkezésre álló alapanyag mennyiségét,
- a gyártás és értékesítés gazdaságosságát,
- a piacra belépő versenytársak viselkedését,
- a benzinértékesítés alakulását,
- a rugalmas visszavonulás lehetőségét,
- a külföldi PB-gázbehozatal lehetőségét.

A gyártás és forgalmazás stratégiájának kidolgozását az elő-

ző fejezetben ismertetett feltételek figyelembevételével és elemzésével kell elvégezni. Az elemzésekből négy stratégiai irányvonal adódik.

1. „Óvatos” variáns (1. ábra)

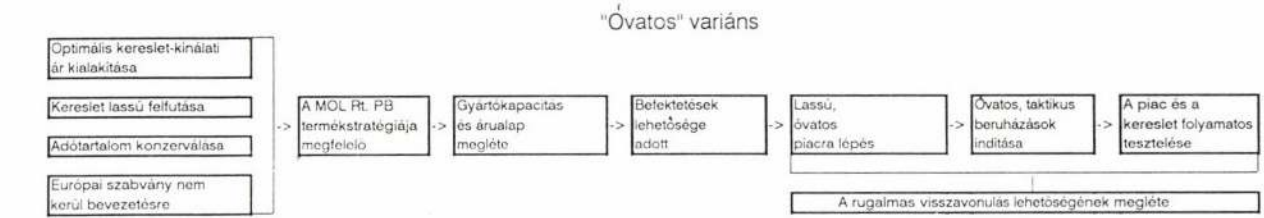
Ez a változat a feltételek meglétét és állandóságát feltételezve a kereslet lassú emelkedésével számol. (Egy eltérés, hogy nem kerül bevezetésre az európai LPG-autógázszabvány.) Ebben az esetben az árualap és a gyártókapacitás elégséges. A lassú keresletemelkedés lassú és fokozatos kínálatnöveléssel reagál a MOL Rt., ami magában foglalja az infrastruktúra lassú, az igényeknek megfelelő fokozatos kiépítését, nyitva hagyva az utat a piacról való visszavonulás lehetőségének. Erre azért van szükség, hogy a feltételek esetleges későbbi változásából eredő piaci hátrányokat ki tudja küszöbölni. Ez természetesen együtt jár a piac folyamatos figyelésével, tesztelésével.

2. „Optimista” variáns (2. ábra)

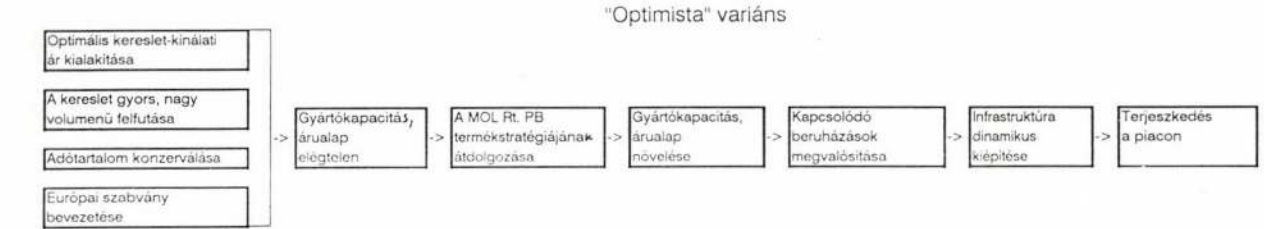
Ez a változat a feltételek állandóságán felül a kereslet gyors ütemű növekedésével számol. A feltételek változása itt is kockázati tényező. A minőségi szabvány bevezetése és a nagy mennyiségbeli kereslet miatt a gyártókapacitás és az árualap elégtelen, ennek növelésére, beruházások megvalósítására van szükség. A megnövekedett felhasználói igények miatt az infrastruktúra kiépítését megkezdheti a MOL Rt. A feltételek állandósága és a kereslet lényeges növekedése miatt a MOL Rt. lényeges kockázat nélküli terjeszkedése a piacon.

3. „Pesszimista” variáns (3. ábra)

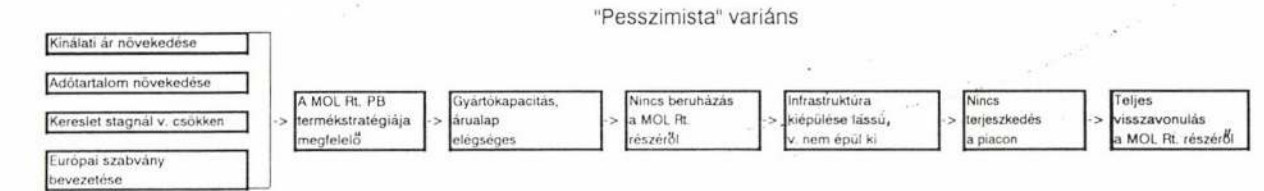
A PB-autógáz adótartalmának növekedése és ebből következően a kínálati ár emelkedése miatt a kereslet lényeges visszaesésével lehet számolni. A gyártókapacitás megfelelő, az árualap rendelkezésre áll. A feltételek ilyen lényeges és negatív



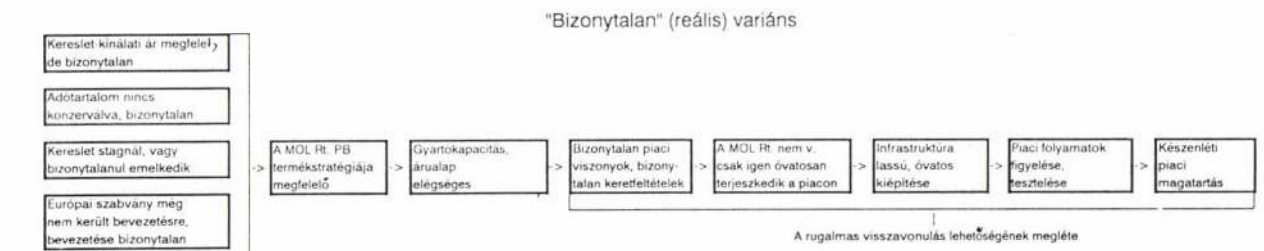
1. ábra



2. ábra



3. ábra



4. ábra

változása miatt a MOL Rt. nem tervezi beruházások megvalósítását. Ez vonatkozik az infrastruktúra kiépítésére is. A MOL Rt. a feltételek bizonytalansága miatt nem terjeszkedik a piacon, a teljes visszavonulás taktikáját folytatja.

4. „Bizonytalan” (reális) variáns (4. ábra)

Alapállapot a feltételek bizonytalansága. Ez vonatkozik a kereslet-kínálati árra, az adótartalom bizonytalanságára és a szabvány bevezetésére. A feltételek ilyen bizonytalansága miatt a kereslet stagnál, illetve bizonytalan, nehezen tervezhető. A bizonytalan piaci viszonyok miatt a MOL Rt. nem, vagy csak nagyon óvatosan kíván a piacra lépni. Infrastruktúra kiépítése óvatos, csak a piac és a forgalom folyamatos figyelésére, tesztelésére szolgál. A piac figyelése olyan készenléti magatartás része, amely a feltételek esetleges változására rugalmasan tud reagálni. A rugalmas reagálás természetesen a piacról való esetleges visszavonulás lehetőségét is magában foglalja.

A stratégiát szolgáló taktika

A MOL Rt. piacon való megjelenését az óvatos taktikusság kell, hogy jellemezze. Mivel az LPG-autógázpiac kockázatos és bizonytalansággal terhelt, a konkurencia lépései után, azokat elemezve és értékelve kell a MOL Rt.-nek a piacszerzésre irányuló lépéseit megtenni.

Ezt az óvatosságot és fokozatosságot a „Bizonytalan” (óvatos) stratégiai variáns testesíti meg. A stratégiai variáns illeszkedik a jelenlegi piaci viszonyokhoz.

Mivel a konkurencia (PRIMAGÁZ, Shell, ÖMV) vegyes tulajdonú cégekből áll, ezek megjelenése és terjeszkedése a piacon feltételez viszonylagos garanciát arra, hogy a PB-autógázkereslet és az ehhez kapcsolódó értékesítés belátható időn belül gazdaságos és megtérül. Ellenkező esetben ezek a befektetők nem fogják tőkájukat bizonytalan keretfeltételek között működő piacba fektetni.

Jelen helyzetben azt javasoljuk, hogy a MOL Rt. az LPG-autógázgyártás és -forgalmazás területén óvatosságot, fokozatosságot és keresletkövető piaci magatartást tanúsítson.

Kezdetben kifejezetten a piacfelmérés és a technikai eszközök kipróbálásának céljából a PRIMAGÁZ által forgalmazott propán-bután keveréket hozza forgalomba a MOL Rt. öt, alkalmasan megválasztott töltőállomásán. A telepítést olyan helyen célszerű megvalósítani, ahol kiépült infrastruktúra (gépkocsi-átalakítás), nagy gépjárműforgalom várható és amely közel van a MOL Rt. lehetséges gyártási telephelyeihez (ilyen lehet Budapest, Debrecen, Szeged).

A mobil töltőállomásokra a piac jelenlegi bizonytalansága miatt a PB-gáz szállítást vállalkozók bevonásával kell megszervezni (PRIMAGÁZ). A töltőállomások üzemeltetésével párhuzamosan piacfelmérést kell végezni.

A potenciális LPG-autógáz előállító üzemekben (Hajdúszoboszlói Bányászati Üzem, Szegedi Bányászati Üzem, Dunai Finomító) meg kell vizsgálni az európai szabványnak megfelelő (EN 589/1993.) LPG-autógáz előállításának feltételeit (feasibility study készítése).

Meg kell vizsgálni az LPG-autógázszállítás alternatíváit, ezen belül azt a lehetőséget, hogy a MOL Rt. saját közúti tartálykocsipark létrehozásával végezze el az LPG-autógáztöltő állomások alapanyaggyártásának ellátását (feasibility study készítése).

A regisztrált piaci adatok ismeretében üzleti tervet kell készíteni – ha az LPG-autógázkereslet ezt indokoltá teszi – a szabványos minőségű LPG- autógáz gyártására és forgalmazására. Az üzleti tervnek tartalmaznia kell az időszerű és szükséges fejlesztéseket, az adott keresleti tendenciák figyelembevételével.

Meg kell vizsgálni egy esetleges gázautozással kapcsolatos üzleti vállalkozás (kft., rt.) létrehozásának lehetőségét, a MOL Rt. mint lehetséges üzleti partner részvételével (feasibility study készítése) az eddig prognosztizált igények figyelembevételével.

П. Фехер, инж.-геолог - Л. Помази, инж.-механик: Использование газа пропан-бутан в качестве топлива (горючего), шансы А/О МОЛ

В работе рассматриваются возможности замены моторного бензина газом пропан-бутан для автомобилей и актуальные вопросы распространения газового топлива для автомашин. Изучается и прогнозируется темп использования газового топлива, методы налогообложения и образования цен, далее разрабатываются стратегические варианты для А/О МОЛ с целью занять место на рынках.

P. Fehér, geologist – L. Pomázi, Eng: The use of LPG as fuel and the chances of MOL Ltd.

Possibilities of LPG utilization as car fuel to replace gasoline and actual problems concerned with the propagation of gas fuel for cars are discussed in the competition essay. The growing rate of LPG utilization, taxation and pricing systems are investigated and prognosticated and strategy variants for MOL Ltd. to enter the market are developed.

Földgázzal áramló homok detektálása

ETO:622.691:620.19

HOLODA ATTILA –
TORNYI LÁSZLÓ

A homokkőben létesített föld alatti gáztárolókban nélkülözhetetlen a szűrő és réteghomok esetleges mozgásának,

a kútfejen való megjelenésének, a kútvezetékben áramló homok mennyiségének ismerete. A szerzők bemutatják a

hajdúszoboszlói föld alatti gáztároló kútjainak eróziós problémáit, a gyakorlatban használatos homokfigyelés módszereit. Részletesen beszámolnak a MOL Rt. üzemeltető és fejlesztő mérnöke, valamint a velük együtt dolgozó DOPPLER és ATYS Kft. mérnöke által kifejlesztett és a Hajdúszoboszlói Bányászati Üzemben kipróbált homokdetektáló és -kalibráló rendszer gyakorlati eredményeiről. Bemutatják a kifejlesztett rendszer detektálási eljárását, részletesen ismertetik az egyes elemek műszaki paramétereit, a mérőrendszer szoftverjét, a szénhidrogénipar más területein, más célokra is alkalmazható, energiaforrás és vezeték nélküli (rádiós) adatátviteli rendszert.

Bevezetés

A szénhidrogén- és vízkutakból kitermelt fluidumokkal áramló eróziós hatású és korrozív tulajdonságú szilárd anyagok kihordásának kellő idejű észlelése nagy valószínűséggel már az első konszolidálatlanabb homokkórtegben megnyitott tárolószakasz termelése óta foglalkoztatja a fluidumbányászatban dolgozó szakembereket.

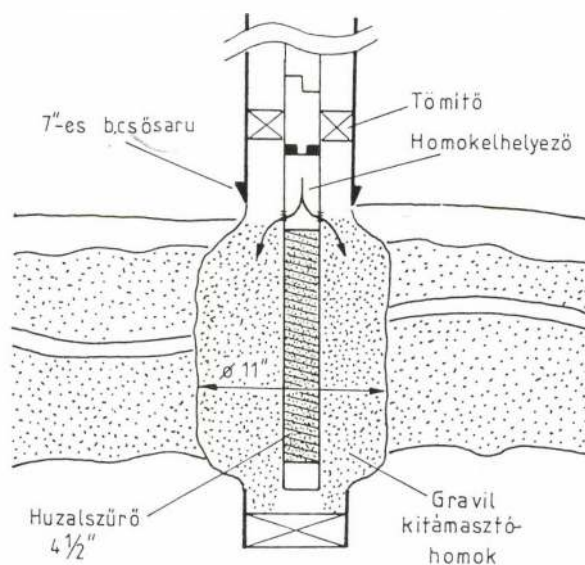
A belső korrózió-erózió mértékét elsősorban a csővezetékben, szerelvényekben áramló közegek összetétele, ezen belül is a bennük lévő agresszív komponensek, valamint a fluidumokkal kitermelt szilárdanyag-tartalom határozza meg. Az ilyen hatásokat sajnos legtöbb esetben már csak a vezetékek, illetve szerelvények meghibásodásakor észlelhetjük. A szénhidrogéniparban jártas szakember találkozott már munkája során a kihordott homok következtében gyakorta szükségessé váló szerelvény- és fűvókacserével, sőt, amikor az erózió következtében a kútfeszerelvényeken előforduló kopások miatt kitérnek.

1. Erózió okozta zavarok a hajdúszoboszlói föld alatti gáztároló kútjaiban

A hajdúszoboszlói föld alatti gáztároló termelésbe indítása fokozottan előtérbe állította a kutak homokosodási problémáit. A gáztároló az ún. Szoboszló-III. szint, Alsó-Pannon homokkórtege. A korábbi hagyományos kútszerkezetektől eltérően a tárolórétegbe mélyített kutakat kettős funkció ellátására képezték ki. A föld alatti kiképzés típusa amerikai modell, ún. Gravel-Pack eljárás. Lényege, hogy a kettős – kitermelő és besajtoló – funkció miatt a hagyományos szűrőzsák és bélésű perforáció helyett a 7"-es bélésűcsúsarut a tárolóréteg tetejére helyezik el, majd bővítőfúróval – optimális kialakítási elv szerint – a réteg teljes hosszában 11" méretre bővítik. A cementdugó elhelyezése után 4½"-es termelőcső-szerelvényt építenek be, amely ugyanilyen méretű huzalszűrőből, tömítőelemből és homokelhelyező szerszámból áll (1. ábra). A beépítés után az erre a célra kikísérletezett homokelhelyező folyadékkel bekevert szűrőhomokot jobbról balra történő öblítéssel a felbővített szakaszba a réteg és a huzalszűrő közé helyezik el. A szűrőhomok szemmérete természetszerűleg úgy van kiválasztva, hogy a réteghomok a szűrőhomokon keresztül nem tud a gázzal a termelőcsőbe áramlani, és a szűrőkitámasztó homok sem tud a huzalszűrőn átjutni. E Gravel-Pack eljárással kialakított kettős szűrő feladata, hogy a kitermeléskor, illetve besajtoláskor fellépő ellentétes irányú és dinamikus gázáramlás következtében fellazuló és ezáltal könnyen mobilizálódó réteghomok felszínre, illetve a kút szerelvényeibe jutását megakadályozza. Ez a jelenség legaktívabban a gáz mozgásirányának megváltozásakor jelentkezik, tehát egy-egy ciklus indításakor, amikor a réteg, illetve a huzalszűrő mentén kialakult szűrő-kitámasztó homokboltozódások összeomlanak és egy sajátos gáz-homok önerózió zajlik le. E jelenség, mivel az elhelyezési eljárás ún. ülepítéssel lényegében adódóan igazán tömören tökéletes kitámasztóhomok-elhelyezést nem lehet végezni. Így a homokszűrő szemcsék a kút üzemeltetése során, a huzalszűrő és a réteg közötti térben sajátos és ki nem küszöbölhető mobilizálással bírnak.

A gázáramlás iránya félfévente 180°-kal megváltozik, így könnyen belátható, hogy a rendszeres átrendeződések, bojtózatbeomlások és újbóli kialakulások következtében a szűrőkitámasztó homok szűrési hatásfoka az üzemeltetés alatt jelentősen romlik. Eredeti funkcióját nem tudja 100%-ban teljesíteni. Ezenkívül a réteghomoknak a huzalszűrőhöz való jutása, illetve kis szemcsemérete folytán bekerülése a kútszerelvényekbe az idő múlásával jelentős. Esetenként veszélyes eróziós károkat okoz mind a huzalszűrőben, mind a felszíni szerelvényekben. S mivel az áramló közeg minden esetben a legkisebb ellenállás felé veszi az irányát, így esetenként a halmozódó eróziós hatások a károk bekövetkezését rendkívüli módon képesek felgyorsítani (2. ábra). Ha ehhez még a kútkiképzés alatt akár véletlenül is mechanikus szűrősérülés is járul, úgy ez igen rövid idő alatt helyrehozhatatlan, vagy nagyon költségesen javítható meghibásodásokat hozhat, esetleg kútkitöréseket is. Ez utóbbi eddig szerencsére még nem történt meg. Egy kútszűrő javítási költsége mai árakon számolva mintegy 20 millió Ft.

A hajdúszoboszlói föld alatti gáztároló üzemeltetését és művelését irányító szakemberek már a 80-as évek közepe óta, behatóbban pedig 1987-től kezdődően foglalkoznak a kutak ilyen jellegű problémáival. Különösen nagy jelentőségű, hogy a homokkihordást a termelés folyamán idejében észlelni tudjuk és a káros következményeket az azonnali beavatkozással megakadályozhassuk.

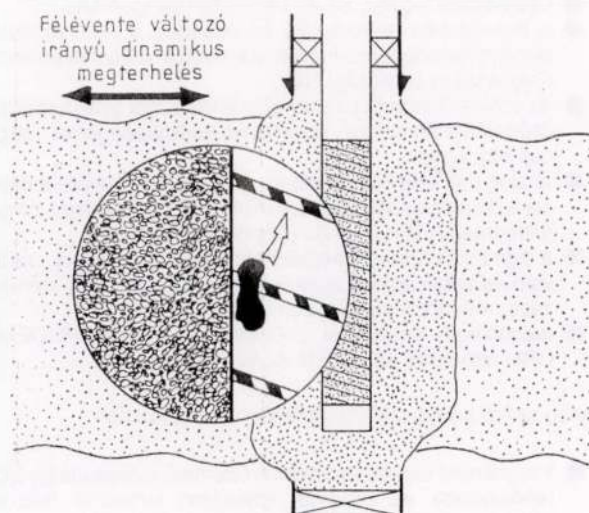


1. ábra

nyú és dinamikus gázáramlás következtében fellazuló és ezáltal könnyen mobilizálódó réteghomok felszínre, illetve a kút szerelvényeibe jutását megakadályozza. Ez a jelenség legaktívabban a gáz mozgásirányának megváltozásakor jelentkezik, tehát egy-egy ciklus indításakor, amikor a réteg, illetve a huzalszűrő mentén kialakult szűrő-kitámasztó homokboltozódások összeomlanak és egy sajátos gáz-homok önerózió zajlik le. E jelenség, mivel az elhelyezési eljárás ún. ülepítéssel lényegében adódóan igazán tömören tökéletes kitámasztóhomok-elhelyezést nem lehet végezni. Így a homokszűrő szemcsék a kút üzemeltetése során, a huzalszűrő és a réteg közötti térben sajátos és ki nem küszöbölhető mobilizálással bírnak.

A gázáramlás iránya félfévente 180°-kal megváltozik, így könnyen belátható, hogy a rendszeres átrendeződések, bojtózatbeomlások és újbóli kialakulások következtében a szűrőkitámasztó homok szűrési hatásfoka az üzemeltetés alatt jelentősen romlik. Eredeti funkcióját nem tudja 100%-ban teljesíteni. Ezenkívül a réteghomoknak a huzalszűrőhöz való jutása, illetve kis szemcsemérete folytán bekerülése a kútszerelvényekbe az idő múlásával jelentős. Esetenként veszélyes eróziós károkat okoz mind a huzalszűrőben, mind a felszíni szerelvényekben. S mivel az áramló közeg minden esetben a legkisebb ellenállás felé veszi az irányát, így esetenként a halmozódó eróziós hatások a károk bekövetkezését rendkívüli módon képesek felgyorsítani (2. ábra). Ha ehhez még a kútkiképzés alatt akár véletlenül is mechanikus szűrősérülés is járul, úgy ez igen rövid idő alatt helyrehozhatatlan, vagy nagyon költségesen javítható meghibásodásokat hozhat, esetleg kútkitöréseket is. Ez utóbbi eddig szerencsére még nem történt meg. Egy kútszűrő javítási költsége mai árakon számolva mintegy 20 millió Ft.

A hajdúszoboszlói föld alatti gáztároló üzemeltetését és művelését irányító szakemberek már a 80-as évek közepe óta, behatóbban pedig 1987-től kezdődően foglalkoznak a kutak ilyen jellegű problémáival. Különösen nagy jelentőségű, hogy a homokkihordást a termelés folyamán idejében észlelni tudjuk és a káros következményeket az azonnali beavatkozással megakadályozhassuk.



2. ábra

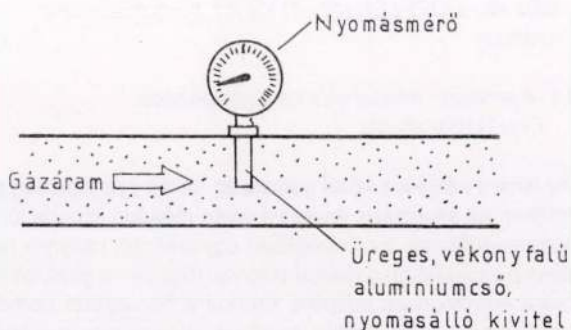
2. Iparszerűen használatos, kipróbált homokfigyelési módszerek

A világ szénhidrogéniparában a folyamatos homokfigyelési technológiáknak három ipari körülmények közötti használatos változatát ismerjük:

2.1. „Lyukadós” módszer

A 3. ábrán látható módon a kútkörzeti vezetékszakaszba, megfelelően meggyengített falú, de ugyanakkor nyomásálló acél- vagy alumíniumcsövet helyeznek el az áramlási irányra merőlegesen. Az üreges, de zárt végű csövet a vezetékszakaszból kiálló végén nyomásmérővel szerelik fel. Számottevő homokkihordás esetén a cső fala erodálódik és a vezetékben uralkodó nyomás a nyomásmérőn jelentkezik. Tehát az ellenőrző személy számára információt szolgáltat a homokkihozatal tényéről.

1. típus: „Lyukadós módszer”



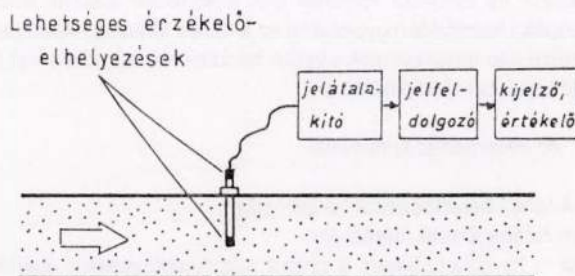
3. ábra

E módszer nagy hátránya, hogy a különböző szemcseméretű és tömegű homok, valamint a változó gázsebesség miatt minden egyes kútnál egyedi falvastagságú csövet kellene alkalmazni. Ráadásul a hiteles jelzéshez figyelembe kellene venni a változó hozamértékeket is, ami rengeteg, de ki nem hagyható munkával járna. Ellenkező esetben az is előfordulhat, hogy – extrém esetben – akár több száz kg homok is kitermelődik a kútból anélkül, hogy a szondán bármilyen jelzést érzékelnénk, mert a sebesség például túl alacsony és számottevő eróziót nem okoz. Egyébiránt ezt a módszert a 70-es években a hajdúszoboszlói gázmezőben is alkalmaztuk, de éppen az előbb említett okok miatt felhagytunk ezzel a figyelési móddal.

2.2. Akusztikus homokfigyelési módszer

A 4. ábrán szemléltetett alkalmazási mód szerint a csővezetékbe függőlegesen beépített szonda a felütköző homokrézecsckéket akusztikusan érzékeli, majd a homokszemcsék által keltett frekvenciát villamos jellé alakítva kiértékelhető jelzést ad a hozzácsatolt regisztrálóegységen. Ezt az érzékelési elvet

II. típus: Gázáramra merőleges akusztikus érzékelővel (mikrofonnal) ellátott szonda



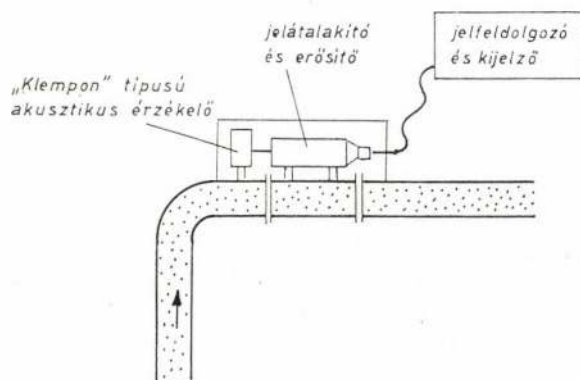
4. ábra

használja többek között a Mobil Oil Corporation szabadalma, valamint a hazánkban szabadalmaztatott KFKI–Olejterv által készített Sand Detektor is. Ezen a detektálási módszeren alapul a MOL Rt.–Doppler Kft. közös fejlesztésű akusztikus homokfigyelő rendszere is.

2.3. Csővezetékre szerelt külső akusztikus érzékelő

A harmadik módszer (5. ábra) mérési elve az előző módszertől abban különbözik, hogy itt a „klemp on” típusú érzékelő a csővezeték külső alkotójára van erősítve, 90°-os vezetékív előtti elhelyezéssel, akusztikusan detektálja a cső falába becsapódó homokszemcsék által gerjesztett hangfrekvenciákat. Az érzékelő ezt szintén villamos jellé alakítja és továbbítja a feldolgozó és regisztrálóegységekhez. Ezt a módszert alkalmazza a norvég Fluenta cég SAM-400 típusú eszköze. E típust széles körben alkalmazzák tengeri fúrószigeteken.

III. típus: Akusztikus, külső felszerelésű érzékelő



5. ábra

3. A homokdetektáló berendezéssel kapcsolatos követelményrendszer, a fejlesztés eredményei

A hajdúszoboszlói föld alatti gáztároló szűrőmeghibásodási problémái a kutak üzemeltetési idejének előrehaladtával egyre többször és többször fordultak elő. Különösen a 80-as évek közepétől kezdődően gyorsult fel ez a káros folyamat. A rendelkezésre álló tapasztalatok alapján mindinkább sürgőssé vált a jelentkező zavarok elhárítása.

3.1. Az alkalmazás kritériumai

A terepi berendezésre vonatkozóan:

a) Szóba jöhető mérési elv

- a homokérezékelés a szilárd test felütközésekor áthatott energia vagy impulzus mérése, melynek fizikai törvényszerűségei leírhatók és számításal ellenőrizhetők,
- a felütközött és észlelt tömegáram időben folyamatos, analóg mérése, kumulálása, előre meghatározott határértéknél történő riasztás generálása,
- a szemcsefelütközésre akusztikusan kihangolt szelektív érzékelőszonda alkalmazása, mely más zavaró hatásokra érzéketlen.

b) Kútkörzeti telepítés

- megfelelés a szabadtéri telepítés szabta ipari körülményeknek (IP-védettség, környezeti hőmérséklet-változás),
- idegen behatolás, lopás elleni védelem (robosztus méret, zárható szekrény, behatolásjelzés az adatátviteli vonalon prioritás-hozzárendeléssel),
- könnyű telepíthetőség (első felszerelésnél, kútjavításnál, bővülő kútállománynál),
- A-3 fokozottan tűz- és robbanásveszélyes környezetben történő megfelelés. Ex-védelemnek megfelelő szerelés-technika, (behozatali, illetve gyártási engedéllyel való rendelkezés),
- kis teljesítményigény, szünetmentes energiaellátás, adatvédelem, vezeték nélküli távadat-feldolgozás (kútkörzeti villamosenergia-ellátás hiánya, CMOS-elemek használata, STAND-BY adó-vevő üzemmód).

c) Megbízhatóság, üzemmentarthatóság

- üzembiztos legyen, kevés karbantartási igénnyel,
- a berendezés reprodukáló képességét, a mért értékek bizonytalanságát mérőszám jellemezze, melynek értékétől függ alkalmazhatósági köre,
- az érzékelőszonda üzemi kalibrálhatósága gyári száma, csőkeresztmetszetre, egységnyi homokadagokra megoldható legyen,
- analóg mérés a kútkörzetben, a mért értékek előfeldolgozása, kondicionálása, gyors mintavételi gyakoriság, nagy felbontású A/D konverzió (szemcseszámlálás),
- a digitalizált értékek megbízható helyszíni tárolása, velük való műveletvégzés, adatkezelési szekvencia ütemezése, mikroprocesszor-technika,
- megbízható adatátvitel „POLLING”-technika (MODEM, URH adó-vevő, MASTER-SLAVE kapcsolat).

A felső szintű adatgyűjtő-megjelenítőre vonatkozóan

- integrálható legyen a gáztároló üzemelő mérésadatgyűjtő rendszerébe az Ethernet hálózaton keresztül (közös adatbázis, kétirányú adatforgalom),
- ipari körülmények közé való telepíthetőség (por, vibráció, villamoszajok stb.),
- bírja a folyamatos üzemet,
- legyen ellátva szünetmentes tápfeszültségforrással,
- műszerfalba történő telepíthetőség (touch-screen képernyőkezelés),
- megbízható, szabványos kommunikációs protokoll bonyolítsa le a multiplex adatgyűjtést a terepi állomással,
- legalább közepes sebességű adatátvitel (baud rate >= 2400 bit/s),
- a felhasználó által is konfigurálható, bővíthető legyen az ember-gép kapcsolatot megvalósító megjelenítő rendszer,
- gyors, egyszerű áttekinthetőség, kezelhetőség (menüvezérelt mód, VGA-felbontásnak megfelelő grafika),
- real-time és historikus adatgyűjtés, megjelenítés (alarm és eseménynapló-kezelés funkciót meg tudjon valósítani a rendszer),
- a rendszer összeférhető legyen más gyártók rendszerével.

A fentiekben felsorolt szempontrendszer alapján két irányban is történt elmozdulás a műszaki tartalom kielégítése érdekében. Elindult egy hazai fejlesztés, amelyet három cég neve fémjeléz: MOL Rt., DOPPLER Kft., ATYS Kft. Ennek eredményeképpen elkészült az 1992/93. évi kitermelési ciklus elejére a fejlesztés első prototípusa, amelyet egy működő, közepes kútra telepítettek.

3.2. A kifejlesztett homokdetektáló rendszer

MOL Rt.–DOPPLER Kft.–ATYS Kft. homokdetektáló rendszer

3.2.1. A rendszer mérési elve és berendezései Detektálási eljárás

Az ismert eljárások közül pontosság, ár és gyárthatóság tekintetében az akusztikus emisszió elvén működő szonda tűnik a legcélszerűbbnek. Ez lényegében egy acélcső, melynek belső felületén piezoelektromos jelátalakító van rögzítve. A gázáramlás irányára merőlegesen beépített szonda a becsapódó homokszemcsék mechanikai impulzusával arányos villamos impulzuscsomagot generál. Ebből kell kiszűrni a megfelelő és jellemző

spektrumot további feldolgozásra. Szakirodalmi adatok alapján a keletkezett 100 Hz–1 MHz jelspektrumból a 270–330 kHz közötti sávot célszerű kiemelni, mint a legtöbb információt hordozó tartományt. A szonda jeleit előzőleg széles sávú erősítőkkel megfelelően felerősítik. Majd az említett sávkimelő szűrés, továbbá egyenirányítás után két párhuzamosan kapcsolt áramgenerátor jellegű integrátorra kerül a jel, ahol az egyik 0,1 s-os, a másik 1 s-os ciklusidővel összegzi a jeleket. Az ily módon képzett integrátumok a mikroprocesszoros vezérlőkártya multiplexer bemeneteire, onnan a belső analóg/digitál átalakítóra kerülnek. Ezután már digitális formában a 64 kbyte-os RAM-mező kijelölt címein tárolódnak a kapott adatok 2 byte-os formában. A két integrátorra a jelek nagyságrendbeli változásainak gyors követése miatt van szükség.

A mikroprocesszoros modul és feladata

A vezérlőkártya központi része a SAB 80C537 processzor, amely a további összegezést hajtja végre, mivel a feladat szerint egy adott időponthoz viszonyított összes homokmennyiséget kell meghatározni. A hálózat központi vezérlő számítógépe így bármilyen ciklusidővel (10 s–60 min) is kérdezi le a terepi állomás adatait, ott mindig az aktuális időpontig összegezett értéket találja. A 128 kbyte-ig bővíthető mikroprogram természetesen sokféle egyéb összetett feladat megoldására is alkalmas. A processzor 12 multiplexelt analóg csatornát, 3 számláló- és 24 két-állapotú jelet, valamint 2 soros vonalat képes kezelni alapkiépítésben, de az I/O jelek száma perifériaelemekkel és multiplexeléssel sokszorosára növelhető.

Adatátvitel

A mikrokontroller RS 232 szabványnak megfelelő modem közbeiktatásával egy UHF sávban (450 MHz) működő rádió adó-vevőt vezérel, amely a kellőképpen védett és ellenőrzött adatokat a központi számítógép adó-vevőjéhez továbbítja.

A központi számítógép

A központi állomás számítógépe egy IBM 386 DX/40 MHz-es PC, amely a beérkező adatokat még egyszer ellenőrzi és az ONSPEC 386 programrendszer útján egyrészt végrehajtja a szükséges számítási korrekciókat (pl. a szonda adatait a cső teljes keresztmetszetére kell vonatkoztatni stb.), másrészt jól kezelhető táblázatos alakba rendezi az eredményeket a felhasználó szempontjából megfelelő bontásban. A beállított határértékeknek megfelelően riasztásokat generál a kezelő számára és archivál. A mérésadat-gyűjtő hálózatba kapcsolható állomások száma 2-től 300-ig terjedhet, az áthidalható távolság, antennától függően 10–20 km.

A terepi berendezés védelme

Az első kísérleti példány A-3 fokozottan tűz- és robbanásveszélyes övezetben alkalmazható védelmi móddal készült, az aktuális kútkörzeti besorolást figyelembe véve. A KBFI, mint hazai vizsgálóállomás EX sde IIA T4 védelemmel egyenrangú gyártmánynak minősítette.

A gyártmány megbízhatóságát növeli, hogy a teljes berendezést -25 és +70 °C közti hőmérséklet-tartományra tervezték, kizárólag ipari kivitelű elemekből épül fel.

A terepi adatgyűjtő tápellátása az állomások magára hagyott kültéri jellegének megfelelően napelemmel táplált akkumulátorról történik oly módon, hogy 3–4 hét borús időjárást is kibír. A rendszert továbbá több ponton működő idegen behatolást jelzőkkel látták el, melyek bizonyos kábelek elvágása esetén is jelzést adnak a központba az esemény bekövetkeztéről.

3.2.2. A mérőrendszer – a terepi berendezés szoftverje

A mérőrendszer intelligens, mikrogépes alapú. A Siemens gyártmányú 80537 típusú mikrokontroller 100%-ban kompatibilis az Intel 8051-es típusával, amely ma már a 8 bites kategóriában világszabványnak tekinthető. Az analóg jelfeldolgozóról érkező jeleket fogadja az A/D konverterén keresztül, másodlagos jelként pedig behatolásijelzéseket. A mért jeleket feldolgozás után tárolja, gyűjti, majd a központi gép kérésére, válaszként elküldi a már ASCII formátumban a kommunikációs protokoll szabta keretben. A program a mérési adatokat olyan módon tárolja, hogy a lekérdezési ciklus szinte tetszőleges hosszúságú lehet adatvesztés nélkül. A behatolásijelzés üzenetei külön magasabb prioritású csoportot képeznek. A tárgy kódú program egy 32 kbyte-os EPROM-memóriában helyezkedik el önálló feladatokat jelentő programmodulokba szervezve. Ennek megfelelően a feladatcsoportok két taskba vannak leködölve. Ezek futását egy úgynevezett real-time futatórendszer felügyeli, biztosítja, hogy a legmagasabb prioritású funkciók késedelem nélkül és biztonságosan megkaphassák a vezérlést.

A két task prioritási sorrendben a következő:

- mérőtask,
- kommunikációs task.

A mérőtask a HW-ben megvalósított két integrátor közül az egyiket 0,1 s-onként, a másikat 1 s-onként olvassa le a 80537-ben lévő A/D átalakító segítségével, majd újraindítja őket. A leolvasott értéket folyamatosan összeadja a memória egy adott helyén. Az így képződött kumulált értéket a kommunikációs task kérésére annak átadja, majd lenullázza.

A task ún. nullpont-korrekciót is végez. Ez a mechanizmus biztosítja a különböző hatásokra (pl. hőmérséklet-változás) bekövetkező nullpont-vándorlás által okozott hibák kiszűrését. E task feladata még az ajtónyitást érzékelő port-láb figyelése is. Az igen rövid idejű ajtónyitás sem kerülheti el a felügyeleti személy figyelmét.

A kommunikációs task a központi vezérlőből soros vonalon érkező utasítás hatására elkéri a mérőtasktól a kumulált értékeket (melyeket azután a mérőtask lenulláz). Ezután meghatározott módon továbbítja a PC-nek a kumulált értékeket, és azt a számot, amely megadja, hogy hány leolvasás összeadásából állt össze az érték. Egy másik utasítás hatására az ajtónyitásra vonatkozó információt küldi el a task.

A központi mérésadatgyűjtő szoftverje

A központi terminál programja az ONSPEC-386 konfigurálható programcsomag révén valósult meg. Az ONSPEC a HEURISTICS Inc. (USA) a világon elterjedt programcsomagja, amelyet a MOL Rt. eddig több mint 20 példányban vásárolt már meg.

kisebb-nagyobb technológiák felügyeletére. Ezek az operátori állomások évek óta kielégítő megbízhatósággal dolgoznak és látják el kezelői terminálfunkciójukat. Az ONSPEC ma már több PC-s verzióban is kapható, az egyes verziók közötti áttérés támogatott, így akár itt is lehetséges az OS/2 alatti ONSPEC-4000 alkalmazása. Itt kel megjegyezni, hogy ha több gyártó termékét alkalmazzák homokdetektálási feladatra, akkor is célszerű a terepi berendezéstől függetlenül EGY TPUSÚ megjelenítő rendszert alkalmazni egy technológia alatt.

Az alkalmazott ONSPEC verzió egy átlagos kiépítésű IBM-PC klón gépen fut (386DX/40 MHz, 4 Mbyte RAM, 80 Mbyte winchester) saját CDOS multitaskos operációs rendszere alatt. Az előtér- és háttértaskok a következők:

- ONSPEC kijelzéssel,
- ONVIEW grafikus trendkijelzések,
- RS-232 soros vonalkezelő kommunikációs task.

A kijelzések fő eleme a képernyőkép. Ezen grafikus és számérték formájában történik az egyes kutaktól beérkező gyűjtött (vagyis pillanatnyi), valamint a göngyöltett (az utolsó törítés óta kumulált) homokmennyiség áttekinthető formában történő megjelenítése.

Egy másik képernyőn karaktergrafikus formában 8 órás real-time trenden jelenik meg a kijelölt kút pillanatnyi homokmennyiségének változása. A naplózást, áttekintést segíti a 24 órás gyűjtött adatokat tartalmazó képernyőlap, melyen órák bontásban szerepelnek a kútról beérkező adatok. A számítások elvégzését segíti a kutankénti adatokat tartalmazó paraméterlap, amely tartalmazza a kúton lévő mérőszonda paramétereit, a kúthoz rendelt riasztási értékeket és az adott kút (állandónak tekintett) gázsebességét. A pillanatnyi homokmennyiség-értékhez, a kumulált homokmennyiséghez rendelt határértékek átlépésekor, valamint egyéb kétállapotú események (behatalás, adatátviteli hiba stb.) bekövetkeztekor a rendszer hibajelzést generál. A hiba hangjelzés, képernyőre való kiírás, hibanyomatás formában jelenik meg. A hibákról időrendi sorrendben ALARM SUMMARY-nek nevezett áttekintőlap is készül, amely bármikor lehívható.

A képek közötti tájékozódást MENÜ-lapok segítik, a fontosabb operátori feladatok lapoként különböző FUNKCIÓ GOMBOK-kal hajthatók végre. A képernyők működés közben ONLINE konfigurálhatók, a változó vagy bővülő igények gyors kielégítésére. A konfigurációk és a helyi rendszermérnöki feladatok jelszó- (password) védettek, melynek 8 szintjét lehet konfigurálni. A grafikus trendkijelzéshez a kutankénti pillanatnyi homokmennyiség ún. TAG-ként lett definiálva. Erről a rendszer hosszú idejű file-okat készít. A tárolt adatok egyrészt egy más rendszer számára kiértékelés céljára átvihetők, másrészt egy ONVIEW modul útján a képernyőn színes grafikus vonalas TREND-ként megtekinthetők. Egy trendképen 8 jel egyidejű kijelzésére van mód. Az ONVIEW modulal mind a real-time, mind pedig a historikus értékek megjeleníthetők, tanulmányozhatók.

A kutaknál elhelyezett mikrogépekkel való összeköttetést egy kommunikációs task látja el. Ez egy editálható (text) paraméterfile alapján sorra lekérdezi az állomásokat, ellenőrzi az üzenet épségét, majd az üzenet tartalmát az adatbázisban helyezi el. A kommunikációs task futása képernyőről ellenőrizhető. A rendszer konverziós és számítási feladatait egy PASCAL forrásnyelvű program látja el, amely hozzáférhető az ONSPEC-hez.

4. Kalibrálóállomás a homokszondákhoz

A fejlesztés eredményeként létrehozott homokdetektáló egységhez már a fejlesztési cél meghatározásakor figyelembe vettük – a külföldi tapasztalatok alapján – egy kalibrálóállomás létrehozását is. Ennek több szempontból is gyakorlati haszna lehet a későbbiekben:

- mivel szükség van egy kalibrálóberendezésre,
- a szondák esetén szükség van ún. sebesség- és keresztmetszet-érzékenység meghatározására is.

4.1. A kialakítás követelményei

A kalibrálóállomás tervezésekor szükségesnek tartottuk a következő szempontok figyelembevételét:

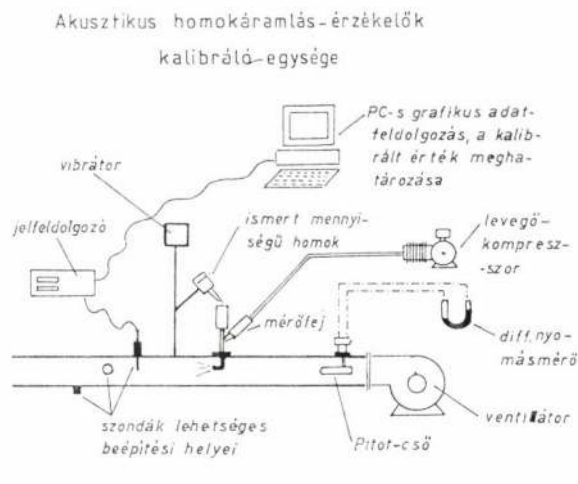
- ismert és mérhető gázáramsebesség,
- bemért tömegű és meghatározott méretű homok,
- a terepi berendezésekhez illeszkedő jelfogadás, jelátalakítás, és -feldolgozás,
- számítógépes kiértékelési lehetőség és tárolás.

4.2. A kalibrálóegység műszaki kivitele

A kalibrálópad felépítése a 6. ábrán látható. A megvalósítást saját terveink alapján a DOPPLER Kft. és az üzemi szakemberek közösen készítették el. Az ábrán látható ventilátor és differenciál-nyomásmérő révén biztosítani tudtuk az állandó és ismert sebességű gázáramot. A festékszóróval, valamint egy speciális adagolófejjel az előzetesen bemért és osztályozott homokrészecskéket a gázáramba adagoltuk. A folyamatosság érdekében az adagolót vibrátorral egészítettük ki.

A különböző szondabeépítési lehetőségekkel a későbbiek során a valóban ideális szerelési helyet tudjuk majd meghatározni. A kalibrálóegység villamos és műszeres kialakítását, valamint a számítógépes illesztést a DOPPLER Kft. szakemberei végezték. A portábilis mérőegységként is üzemeltethető mérőműszert és a hordozható Lap-top számítógépet, valamint a hozzá tartozó szoftvert is beleértve.

Az egység 1993 első felében elkészült, s azóta több száz kísérletet folytattunk le. Ezek alapján a felmerült szükséges val-



6. ábra



toztatásokat is elvégeztük. A mérések eredményeként bizonyíthatjuk, hogy a kalibrálópad kiállta a próbát. Ezzel rendkívül pontosan határozhatjuk meg minden ilyen típusú szonda kalibrációs állandójának értékét. A reprodukálási mérték nagyon jó, a mért értékek elemzése nagyban hozzájárult ahhoz, hogy az akusztikus mérési elv felmerülő kétségeire pontos választ kaphassunk.

работают совместно с ними инженерами фирмы с ограниченной ответственностью ДОППЛЕР и АТУС, которая была испытана на Нефтегазодобывающем промысле в г. Хайдусобосло. Показывается способ индикации при применении разработанной системы, детально приводятся технические параметры отдельных элементов системы, программное обеспечение измерительной системы и наконец система передачи данных без источника энергии и провода (радиопередача).

A. *Холода*, инж.-нефтяник — Л. *Торньи*, инж. по автоматизации : **Индикатор песка в потоке природного газа**

При эксплуатации хранилища природного газа, сооруженного в пластах-песчаниках необходимо знать возможное движение фильтрата и песка пласта, его появление на устье скважины и объем песка, движущегося в сборных линиях. В работе рассматриваются проблемы по эрозии в скважинах подземного хранилища газа в г. Хайдусобосло и методы обнаружения песка, детально излагаются практические результаты применения системы индикации и калибровки песка, разработанной инженерами-эксплуатационниками и разработчиками А/О МОЛ и

A. *Holoda*, Eng.—L. *Tornyí*, Eng.: **Detection of sand in natural gas streams. Investigation results and operation experiences**

In case of underground sand stone reservoirs the knowledge of the possible movement of filtrating sand and formation sand, its appearance on the well head and the quantity of sand flow in the product line is of basic importance. Authors show erosion problems with the underground storage wells in Hajdúszoboszló and with sand monitoring methods, developed by operation and development engineers of MOL Ltd. and tested in the Hajdúszoboszló field. They outline the detection method applied by the developed system and give a detailed description of the technical features of the elements, the software of the measuring system and also of the wireless data transmission system without power supply, also applicable in other fields and for other tasks in the hydrocarbon industry.

Számítógépek a folyamatirányításban

ETO:681.332:622.323/324

HARTMANN JÓZSEF

Üzemi tapasztalatok a folyamatirányító számítógépek alapirányításánál. Javaslatok rendszertechnikai kialakításra. PC-k és számítógépek alkalmazási korlátai az irányítástechnikában. Felhívja a figyelmet a szoftverek jó dokumentációjának fontosságára.

A tanulmányban a folyamatirányításban alkalmazott számítógépeknek néhány sajátosságára szeretnék rávilágítani egynemely vállalatunknál alkalmazott rendszerrel szerzett tapasztalatok alapján.

1. Alapvető feladatok a folyamatirányításban

Bármilyen ipari folyamatot vizsgálunk, néhány alapvető feladatot feltétlenül meg kell oldanunk. Gondoskodni kell a technológiai folyamat zavartalan és gazdaságos lebonyolításáról a folyamatban részt vevő emberek biztonságos munkavégzésének figyelembevételével. Folyamatirányítási szempontból ez azt jelenti, hogy az ember számára ki kell alakítani a folyamattal való kapcsolattartás berendezéseit, amikkel biztonságosan tudja a rendszert ellenőrizni, paramétereit módosítani, vészhelyzeteket megszüntetni.

A fentiek alapján el kell látni a következő feladatokat:

a) Technológiai jellemzők mérése, megjelenítése.

- b) Technológiai állapotváltozások jelzése.
- c) Technológiai jellemzők szabályozása.
- d) Technológiai állapotváltozásoknak megfelelő beavatkozások.
- e) Folyamatjellemzők megadott időpontban történő rögzítése.
- f) Eseményjelzés, riasztás.
- g) Információcsere a vállalatirányítás és egyéb folyamatirányító rendszerekkel.

2. Mikroszámítógépek illesztése olaj- és gáztechnológiákhoz

Vállalatunk profiljából adódóan a legtöbb technológiai rendszer tűz- és robbanásveszélyes anyagokat termel, dolgoz fel vagy továbbít. Az ilyen anyagok kezelése, feldolgozása miatt a technológiák is veszélyesek. A technológiai jellemzők illesztését ezért elsősorban robbanásbiztos villamos gyártmányok alkalmazásával kell elvégezni. A mikroszámítógépeket műszertermekben helyezik el, általában önálló műszerszekrényekben, amelyek tartalmazhatják a jelfogadó és jelkiadó áramköröket is. A technológiai analóg és digitális jelek fogadása teljesen galvanikus elválasztás mellett történik, a kimenetek analóg esetben

gyújtószikramentes leválasztó áramkörökön, a digitális kimenetek pedig leggyakrabban relés elválasztással működnek. A folyamatirányító számítógépek hardver- és szoftverillesztési feladatait a folyamat sebességének, a felhasználói igényeknek megfelelően kell elvégezni.

3. Alkalmazási tapasztalataink a folyamatirányító számítógépek telepítésével, üzemeltetésével és karbantartásával kapcsolatban

Fontosabb tapasztalataink az üzemünk területén működő és telepítés alatt álló rendszerek kapcsán:

a) *Rendszerteknikai, tervezési problémák, alkalmazástechnikai korlátok*

Előfordult, hogy helytelenül felépített folyamatirányító rendszerrel kellett dolgozni. A rendszertervben meghatározott feladatokat a berendezések több esetben nem, vagy gyakrabban csak részben tudták teljesíteni. Ennek következménye az, hogy az új berendezésen sok esetben az üzemeltető költségére javításokat, átalakításokat kellett végezni, miközben a kivitelező már más feladatokon dolgozhatott.

A jelenség okait, úgy vélem, érdemes közelebbről megvizsgálni. A tervezés megkezdése előtt történik a feladat megfogalmazása. Itt adódhat a legtöbb félreértés, pontatlanság. Kellő szakismeretek hiánya esetén előfordulhat, hogy a megvalósítandó feladat nem áll összhangban a műszaki lehetőségekkel. Ez akkor is elképzelhető, ha a feladat nagyon tetszetősen van megfogalmazva. Mivel a tervezés gazdasági kérdés is vállalatunk számára, ezért egyáltalán nem mindegy, hogy a tervező milyen kivitelezési lehetőségeket lát a feladat megoldására. Van-e már elfogadott, bevált megoldás, a megrendelő ismeri-e ezeket. Előfordulhat, hogy egyszerű feladatot nagyon drágán oldanak meg, és olyan is lehetséges, hogy pusztán pénzügyi lehetőség hiányában olcsó, de nem megbízható rendszer készül. A két út közötti kompromisszum megtalálása nehéz, de szép feladat és közös munkával ez elérhető. A rendszerterv készítésekor be kellene vonni a munkába a megrendelő legjobban érdekelt szakembereit is, ezáltal elkerülhető lenne sok gond. Itt elsősorban a berendezések üzemeltetésével, karbantartásával foglalkozó szakemberekre gondolok. Figyelemre méltó tény, hogy ipari berendezések működésének részleteit legpontosabban a karbantartó műszerészek ismerik, mégis a legtrikább esetben veszik figyelembe szakmai észrevételeiket. Sajnos általában rájuk vár a próbaüzemeltetés során minden zavar okának kiderítése, a javítgatás és a szükséges átalakítások elvégzése.

Másik hibaforrás az, hogy előfordul olyan irányítástechnikai feladat is a gyakorlatban, melyet számítógéppel nem lehet precízen kezelni. Vannak például olyan szabályozási körök, melyekben a szabályozott szakasz jelváltozási sebessége olyan nagy, hogy a több feladatot is ellátó digitális szabályozó nem képes a kívánt reakcióidő alatt reagálni a szabályozási eltérés változására. Ez oda vezet, hogy a szabályozandó technológiai jellemző erőteljes lengéseket végez. Természetesen közben a beavatkozó szervek is lengéseket produkálnak, de lengésetleg a technológiai berendezés nagy teljesítményű része is. Ez az erős igénybevétel nem engedhető meg. A zavart általában az automata berendezés kézi üzemből történő járatásával próbálják több-kevesebb sikerrel áthidalni.

Digitális szabályozásokban tudni kell, hogy a számítógép mintavételes eljárással dolgozik, tehát nem folytonosan, hanem a jellemző diszkrét értékeiben követi a változásokat. A mintavételezési idő a legfontosabb jellemző, amely megmutatja, hogy két rendelkezőjel egymást követő kiadása között mennyi idő telik el. Tapasztalataink szerint még a speciálisan ipari kivitelű folyamatirányító számítógépek (PLC-k) mintavételezési idejét sem lehet kb. 0,5 s alá csökkenteni, ezért az ezzel az idővel összemérhető jelváltozásokat az ilyen rendszerek nem képesek követni. Ez okozza a mennyiség szabályozási zavarok jó részét. Vállalatunk esetében a felsorolt tényezők között nagyon fontos szerepe van a mérőperemes gázmennyiség-mérésnek. A gázmennyiség-számítás bonyolult algoritmusának futtatásához még gépi kódban írt programok esetében is 0,1-1 s közötti idő szükséges. Ez egyes esetekben csökkenthető a korrekciós tényező rögzített értékének figyelembevételével, de a pontosság rovására. Ezenkívül a rendszer sok egyéb feladatot is ellát, mint egyéb vezérlések, hihetőségvizsgálat, dimenzionálás, szabályozás, kommunikáció, kezelői kapcsolattartás stb.

A mennyiség szabályozási feladatok megoldására léteznek ma már ún. FLOW számítógépek is, amelyek önálló szabályozási körökben viszonylag elfogadható sebességgel dolgoznak, és gyors beavatkozó szervek útján megoldják a feladatot. Ilyen esetben a szabályozási körök alapjelét a felsőbb irányítási szinten lévő folyamatirányító számítógép állítja elő az operátor utasítására, és a szabályozás minőségét is az a gép ellenőrzi, jeleníti meg. Sajnos ezek igen drága berendezések, és így is előfordulhat, hogy a mintavételezési idő túl nagy, bizonyul, ismét csak marad a kézi szabályozás.

Másik és egyben jobb módszer az analóg elektronikus kompakt szabályozók alkalmazása, ahol a sebesség-problémák szinte teljesen kiküszöbölhetők. Ezeknél csupán a pontosság tekintetében kell bizonyos kompromisszumot kötni. Ha a szabályozó alapjelét számítógép adja, és van mód pontos mennyiségmérésre – ez korrigálható.

Azokban a szabályozási körökben, ahol a szabályozási feladat a mennyiség szabályozás valamilyen formáját tartalmazza, ilyen módszereket célszerű alkalmazni. A legjobb példa egy ilyen rendszerre a fűtőérték-értéktartó szabályozása eltérő fűtőértékű gázok keverése útján. A felvázolt műszaki megoldást felügyelő irányítási rendszernek nevezem a szakirodalom, és megjegyzem még, hogy a valóságban a legtöbb irányítástechnikai probléma összetettsége igényli ezt a fajta rendszerteknikát.

Szeretnék itt egy kevésbé közismert, de fontos jelentőségű problémakört is érinteni, nevezetesen a személyi számítógépek (PC-k, Personal Computerek) alkalmazását folyamatirányító rendszerekben.

Fontos leszögezni, hogy a PC-ket nem folyamatirányítási célokra tervezték! Amiatt azonban, hogy egyre terjed bizonyos területeken az alkalmazásuk, érdemes megvizsgálni részleteiben a lehetőségeket. Hasonlítsunk akkor össze egy ipari PLC-t (Programmable Logic Controller-t) és egy PC-t például egy egyszerű szabályozási feladat vizsgálata kapcsán. Ha az ember-gép kapcsolat eszközeit (monitor, nyomtató, billentyűzet) azonosnak tételezzük fel, mindjárt látható, hogy a szabályozáshoz szükséges be/kimeneti csatornák kiépítéséhez PC esetében különböző csatolóártyák szükségesek. PLC esetében ezek szintén megvannak, de ezek a PLC házában, azo-

nos gyártótól, kis költséggel, nagy megbízhatóságú kivitelben állnak rendelkezésre. Innen kezdve a technológiai műszerezés egyformának tekinthető. Hardver szempontjából fontos előnye még a PLC-knek, hogy általában készítenek hozzájuk beépíthető szünetmentes tápenergia-ellátó egységet, míg PC-k esetén jóval nagyobb teljesítményigényre külön kell róla gondoskodni.

A működtető programok szempontjából vizsgálva nagyon lényeges különbségeket fedezhetünk fel. A programok belső tárolása PLC-nél beégetett elektronikus tárolókban, általában EPROM-okban történik, amelyeknek megbízhatósága igen nagy, ipari körülmények között is. A PC-k működtető programjai szabályozásnál hajlékony vagy merev mágneslemezen tárolhatók. A BIOS programjai itt is EPROM-okban vannak, ami nélkül a PC-k teljesen működésképtelenek lennének. A szabályozási feladat algoritmusainak fejlesztéséhez ma már mindkét esetben PC-t használhatunk. Régebben a PLC-khez vagy egyedi programozórendszert, vagy kézi programozóadaptert használhattunk csak, ami megrágitotta a fejlesztést. Ma már az a tendencia, hogy a PLC-k programjait PC-s környezetben fejlesztik, az előállított program betöltését egyszerű soros vonalon végezhetjük, így a programozási idő, költségek csak szabályozás esetén nem mutatnak nagy eltérést. Sajnos grafikus megjelenítés és komfortos operátori funkciók igénye esetén PC-nél vásárolnunk kell egy folyamatirányításra kifejlesztett programot is, ami jelentősen megnöveli a programozási költségeket. PLC alkalmazásánál ezek a funkciók standard módon beépítve rendelkezésre állnak. Programok tesztelése, belövése szintén könnyebb PLC-nél a beépített lehetőségek miatt. Eljutottunk oda, hogy most már megvan a belőtt programunk és kezdhető a próbaüzem. Beállításakor tapasztalhatjuk, hogy a 33 MHz-es órajellel működő PC-s szabályozónk működése lassú, míg a 3,3 MHz-es órajelű PLC-s szabályozónk sebessége kiváló. Ennek az ellentmondásnak tanú lehetünk, ha módunkban áll két ilyen eltérő felépítésű rendszert megtekintenünk. Az ellentmondás oka, hogy a PLC csak egy gépi kódú programot futtat, a személyi számítógépen azonban fut az operációs rendszer, az irányítástechnikai programcsomag, valamint a szabályozást végző program és a bemenet-kiemnetkezelő program. A helyzetet még ronthatja a winchester használata is. Az elmondott elméleti eszmeifuttatást egy fontos dologgal kell még kiegészíteni. Rájövünk rövid idő után, hogy a PC-nk folyton leáll, olykor túlmelegszik, megtelik porral, megbízhatósága nem megfelelő. A két rendszer gyártástechnológiája annyira eltérő, stratégiája annyira ellentétes egymással, hogy még ipari kivitelű PC-k esetében is meg kell gondolnunk, nem érdemesebb-e PLC-t vásárolni a feladat megoldására. PLC-knél ugyanis garantálják a magas megbízhatóságot, a rendszergaranciát, a hosszú hibamentes működést (MTBF).

A PC-k előbb vázolt hibái ellenére mégis tapasztalhatjuk azt a tendenciát, hogy egyre több gyártó alkalmazza mint folyamatirányító berendezést. Ennek egyik oka a hihetetlen alacsony árak, ami nem döntő, hiszen az irányítástechnikai kiegészítő eszközök, programok ára igen magas. Másodikként megvan az az előny, hogy a legkülönbözőbb célú programtermékek hihetetlen skálájára kapható hozzájuk. Mivel azonban ipari alkalmazásoknál nem cél ezek használata, könnyen lemondhatunk róla. A PC-k hierarchikus irányítási rendszerek felsőbb szinteken való alkalmazását valószínűleg a winchesternek, a nagy háttér-

tároló kapacitásnak köszönheti, de a mai színvonalú PLC-k már bírnak erre a feladatkörre alkalmas konstrukciókkal, nagyságrenddel nagyobb megbízhatósággal. Közvetlen folyamatirányítási funkcióra PC-t alkalmazni tehát nem ajánlatos.

b) Dokumentációk

Fel szeretném hívni a figyelmet arra, hogy az üzemeltetett berendezések dokumentációi sok esetben hiányosak. Egy ideális dokumentáció összetevői az alábbiak:

- az irányított technológiai folyamatok egzakt működési dokumentációja,
- kezelők számára pontos kezelői utasítás,
- a technológiai műszerezés részletes dokumentációja,
- a folyamatirányító berendezés részletes hardver- és szoftverdokumentációja, a megvalósult állapotnak megfelelően.

c) SW és HW rendszerek átadási körülményei

Ahogy egy régi mondás tartja: „A puding próbája az, hogy megeszik”, és ez érvényes a folyamatirányító berendezésekre is. Akkor modható el egy új rendszerről, hogy megfelelő, ha az minden szempontból megfelel a tervezés kiindulási céljainak. Ezt természetesen valamilyen módon be is kell bizonyítani, dokumentálni kell. Gyakorlatilag ez azt jelenti, hogy próbaüzem kapcsán a kivitelezőknek, a tervezést végzőknek kellene bizonyítani az üzemeltető részére a berendezések alkalmasságát. Sokszor azonban nem teljesül ez az elvárható feltétel.

d) A számítógép kiválasztása, ár, beszerzés, tartálékanyag-ellátás

Tudvalevő, hogy bizonyos feladatok ellátására célszerű számítógépet alkalmazni. Cégünk is egyre több helyen teszi ezt, követve a technikai, műszaki fejlődést. Nem mindegy azonban, hogy egy alkalmazáshoz milyen típusú, kiépítettségű, áru, szervizellátottságú rendszert választunk. A manapság folyó gazdasági verseny bizonyos fokú takarékoságra int, és mivel gyártmányokból számtalan közül lehet választani, célszerű valamilyen szempont alapján kiválasztani egy-két típust és egységesen ezeket alkalmazni.

Mik azok a szempontok, amelyek alapján megíthető egy folyamatirányító számítógéprendszer?

- az alkalmazási területhez való illeszthetőség,
- referencia az alkalmazandó technológiai rendszerhez hasonló rendszereken,
- a referenciahelyek könnyű elérhetősége,
- rendelkezünk-e ilyen saját rendszerekkel, milyen üzemeltetési tapasztalataink vannak,
- a berendezések hardverrendszerének ára,
- várható szoftverköltések,
- a rendszer gyártója nemzetközileg elismert márka-e,
- biztosított-e az alkatrész-utánpótlás, szervizellátottság, hazai szakképviselő,
- hierarchikus irányítási rendszerbe való illeszthetőség, protokoll illesztési lehetőségek meglévő rendszerek felé,
- rendszerbővítési lehetőségek,
- szoftver- és dokumentációellátottság, rendelkezésre áll-e olyan cég, ahol a programozás elvégezhető megfelelő színvonalon,
- műszaki jellemzők: ciklusidők, I/O szám, műszaki szolgáltatások,

– kezelői funkciók komfortossága.

A folyamatirányítási célú számítógépek beszerzésekor, tartalék anyagok igénylésekor szembekerülünk néhány érdekes jelenséggel. Tapasztalhatjuk, hogy különböző kereskedelmi jellegű cégek során keresztül kerülnek ezek a MOL Rt. birtokába, ezáltal feltételezhetően jelentős mértékben megdrágul ezen eszközök beszerzése. Elesünk nemcsak bizonyos pénzüsszegektől, hanem a külföldi gyártók, forgalmazók által biztosított kedvezményes egyéb lehetőségektől is. Gyakran szállítás kapcsán teljesen csupaszon, dokumentációk és kiegészítő tartozékok nélkül kerülnek ezek az eszközök rendeltetési helyükre. Sajnos hazai beszerzésű anyagok esetében is fennállnak hasonló rendellenességek.

e) Szakemberképzés

A folyamatos műszaki fejlődés eredményeképpen egyre korszerűbb irányítási rendszerek valósulnak meg, újabb és újabb berendezéseket alkalmaznak és ez megköveteli a szakemberek szaktudásának, nyelvismeretének szervezett és autodidakta módon való folyamatos fejlesztését. Ma már mérnöki szintű szakismeretekre, rendszertechnikai felkészültségre, gyakorlati feladatok megoldásához gyors ítélőképességre, speciális eszközök gyakorlott használatára, esetleg programozási szakismeretekre is nagy szükség van. Nem könnyű ezeknek az elvárásoknak mindenben megfelelő szakembereket találni, s ha ez sikerül is, gondoskodni kell folyamatos továbbképzésükről. A szakterületek összemosisódása, szoros kapcsolata is jellemző, ezért szükséges lehet közöttük a kölcsönös felvilágosításra, alapismeretek kicserélésére. Nem tartjuk luxusnak, ha eljutnánk oda, hogy egy irányítástechnikai műszerész felsőfokú végzettségű szakember legyen.

f) Szakirodalom

A naprakész ismeretek szerzésében fontos eszköz a vállalatunknál elérhető hazai és külföldi szakirodalom, szaksajtó. Sajnos a költségek csökkentése kapcsán az ezekre fordítható anyagi források is egyre zsugorodnak. A központoktól távoli üzemekben egyre nehezebb hozzájutni a színvonalas magyar szakirodalomhoz, szaksajtóhoz, a külföldi folyóiratokról nem is beszélve. Úgy gondoljuk, hogy ezeknek a beszerzése nem jelentene olyan nagy terhet, hogy feltétlenül le kelljen mondanunk róluk. A szakirodalom beszerzésének egyébként van egy másik, ritkábban célirányosan folytatott formája is. Nevezetesen ez a különböző nemzetközi vagy éppen hazai vállalatoktól beszerzett ingyenes gyártmánykatalógusok, termékismertető formájában valósul meg.

g) Mikrogépes rendszerek vállalaton belüli és külső szerződéses karbantartása

Mikrogépes rendszerek karbantartására több lehetőség kínálkozik:

- a gyártó részéről teljesített szervizek útján,
- vállalaton belüli szakemberek segítségével,
- külső cégekkel, karbantartási szerződések alapján.

Meg kellene először is pontosan határozni, mit is takar pon-

tosan a karbantartás folyamatirányító számítógépek esetében. Ha egy ilyen rendszer sikeresen átesett az üzembe helyezések kapcsán felmerült zavarok elhárításán, mit is kell megelőző karbantartások alatt elvégezni? A gyári dokumentációkat tanulmányozva találkozhatunk azzal a kijelentéssel, hogy az ipari kivitelű gépek nagy megbízhatóságuk folytán nem igényelnek különösebb karbantartást. Mivel ezek folyamatos üzemre tervezett elektronikus rendszerek, így ezekben nincs mozgó, kopó, a használat során változó alkatrész. A nagy megbízhatóságot és nagy MTBF értéket a neves gyártók az alkatrészek mesterseges öregítésével, fokozott igénybevételű tesztekkel és természetesen nagyon korszerű gyártástechnológiával érik el. Ez természetesen az ilyen rendszerek árában is megjelenik. A kommersz berendezések ára is jól mutatja ennek az ellenkezőjét, gondoljunk csak egy PC-re, ahol az egy-két évi garancia után senki nem vállal felelősséget a beépített eszközök élettartamára, sőt úgy tervezik, hogy három-négy év után úgyis ki fogják cserélni korszerűbbre. Az ipari kivitelű PC-k ára is egy átlagos számítógéphez viszonyítva akár tízszeres is lehet. A megelőző karbantartási tevékenység tehát komoly PLC esetén a gyártók szerint szinte teljesen a tisztántartásra korlátozható.

Az irányítási rendszer szintjén a karbantartás üzembiztonsági szempontból nem mellőzhető. Általában a karbantartás a folyamatirányító számítógéphez csatlakozó külső villamosberendezések szokásos, már jól bevált ellenőrzését, hitelesítését jelenti, amit legtöbbször az üzemfenntartási tevékenység keretében előre tervezett módon a műszerészek végeznek el.

Jelenleg a folyamatirányító számítógépek karbantartását karbantartási terv alapján végezzük, egyes esetekben külső karbantartó cégek bevonásával.

И. Хартман, произв. инж. по цифровой технике управления:
Вычислительные машины в управлении процессами
 Производственный опыт по применению ЭВМ для управления процессами в нефтяной промышленности. Предложения по разработке системной техники. Границы применения персональных компьютеров (PC) и вычислительных машин в области техники управления. Обращается внимание специалистов на надежность ввода документации в программное обеспечение. В статье обращается внимание на некоторые особенности вычислительных машин, применяемых в области управления процессами на основе опыта, полученного в связи с системами, внедренными на некоторых из наших предприятий (промыслов).

J. Hartmann, Eng.: Computers in process control

Operation experiences with the use of computers for process control in the oil industry. Suggestions on the settling up of system structure. Application limits of PC-s and computers in control technique. Attention is drawn to the importance of reliability of documentation input to softwares.

The article points out to some specific features of computers used in process control, based on experiences of the systems applied in certain Hungarian companies.

Geotermikus energiát termelő kutak hőmérsékletviszonyai

ETO:628.112.23

LENDVAI ZOLTÁN

Geotermikus energiakészletünk potenciálisan nagyon tekinthető, nagy előnye, hogy az ország valamennyi pontján megtalálható (1–3. ábra). A felhasználás szempontjából meghatározó, hogy a belső energia milyen hőmérsékleten áll rendelkezésre. Cél, hogy a belső energiát hordozó közeget (víz) a legnagyobb hőmérsékleten hozzuk a felszínre. A geotermikus gradiens és a kontinentális hőáram átlagértéke a Kárpát-medencében jelentősen eltér a világtól. A geotermikus jellegből fakadóan elsősorban a 60 °C alatti termálfelvezetés dominál (területenként a geotermikus energia utánpótlása különböző).

A geotermikus energiát termelő kutaknál a kifolyó víz hőmérsékletét befolyásoló tényezőkre vonatkozó vizsgálataimat egy hipotetikus és egy valós kútra végeztem el. A számítási módszer és használata egyértelműen igazolja a termelőkút, mint technológiai egység szerepét, és segítséget nyújthat az ipari célú felhasználásra kijelölt ismert kutak hőmérsékletviszonyainak vizsgálatahoz.

A termelőkút termikus változásainak számítása

A termelőkútban felfelé áramló víz hőmérséklete és ezzel együtt a belső energiataralma a kútból a kútfélig jelentősen csökken. A kútból felfelé áramló víz hőmérséklete jóval nagyobb, mint a kút körülvevő kőzettesté, s a hőmérséklet-inhomogenitás hatására a belső energia radiális irányú árama alakul ki a kútból a kőzettest felé. Az áramló folyadék energiavesztésének következtében a kőzetkörnyezet fokozatosan felmelegszik. A termelés során a felfelé áramló víz hőmérséklete fokozatosan csökken, míg a rendszer stacionárius állapotba nem

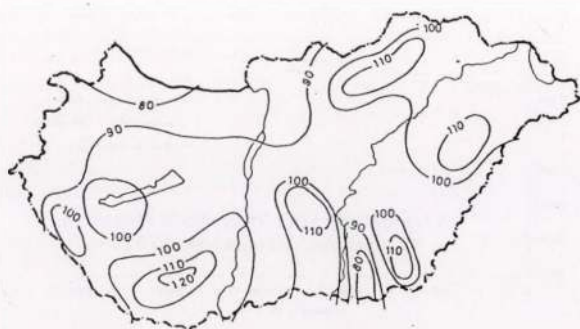
kerül. Ezt az időben változó termikus kölcsönhatást vizsgáljuk a következőkben, elsősorban a lehűlést befolyásoló tényezőket elemezve.

Először a termelőkút termikus változásainak számítását kell elvégezni az áramlás jellemző paramétereinek figyelembevételével. A kút körüli kőzetkörnyezetben hengerszimmetrikus, instacionárius hőmérsékleti mező alakul ki.

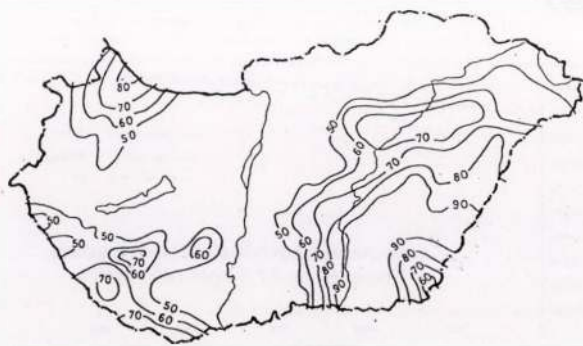
Célszerű megkülönböztetni két részrendszert: az egyik a termelőcsőben áramló víz, a másik az azt körülvevő kútszerkezet, a kút kőzetkörnyezete. A kőzetkörnyezetre a belső energia mérlegegyenletét kell megoldanunk, a vízre a tömeg-, az impulzus- és a belső energia mérlegéből álló egyenletrendszerrel kell meg-



2. ábra. A felső pannon hévíztároló fekvésének izotermái



1. ábra. Magyarország földhőáram-térképe



3. ábra. 50 °C-nál melegebb vizet adó felső pannon hévíztárolók területi eloszlása

oldanunk. A két részrendszer kapcsolódása a csőfalon valósul meg, különböző feltételekkel. A hőáram értéke a rendszerhatáron egyforma.

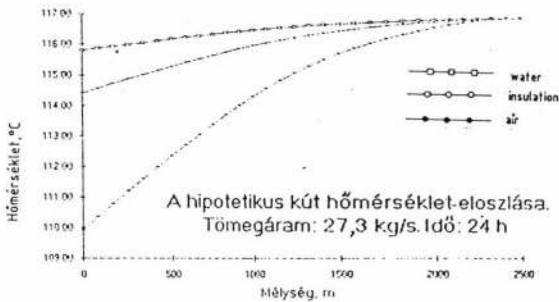
A belsőenergia-mérleget a Neumann-féle differenciálegyenlet írja le, melynek különböző feltételekkel történő megoldása után kapjuk az áramló fluidum energiamérlegét. Ezután következik a kúttalptól a kútfejig áramló folyadék hőmérsékletének a meghatározása. Célom az, hogy ismert mennyiségekkel meghatározható legyen a mélység függvényében a felfelé áramló folyadék hőmérséklete.

A közegkörnyezetben vezetéssel terjed a belső energia. A stacionárius síksugaras hővezetés differenciálegyenletéből ki-

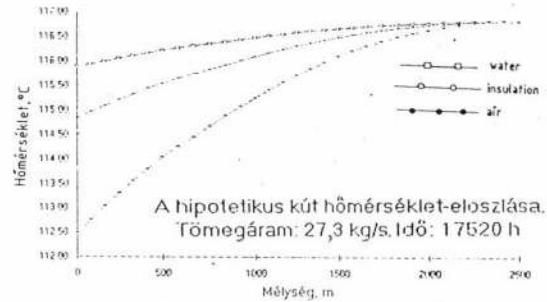
indulva megkapjuk a kútszerkezetre és a közegkörnyezetre vonatkozó egyenletrendszer, amelyet összevetünk a víz belső energiamérlegével. A vízre és a közegkörnyezetre felírt egyenletrendszer különböző feltételek bevezetésével történő megoldásából kapjuk a termelőcsőben felfelé áramló hévíz hőmérsékletét.

Ezután az egyenletben szereplő ún. „mélységi tényező” összefüggésben szereplő tényezőket, illetve tagokat részletezem. Az itt szereplő Fourier-szám, a hőátbocsátási tényező és a hőátadási tényező értéke nagymértékben befolyásolják a kilépő hévíz hőmérsékletét.

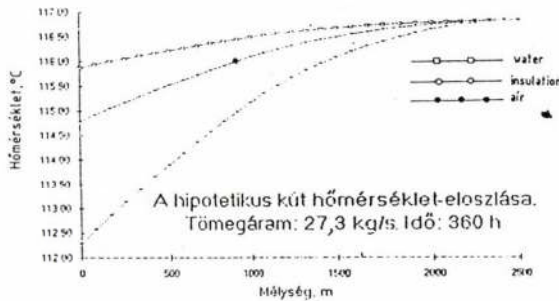
A Fourier-szám értékét a termelési idő határozza meg. Az



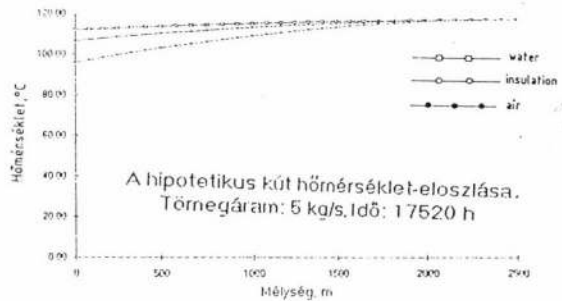
4. ábra



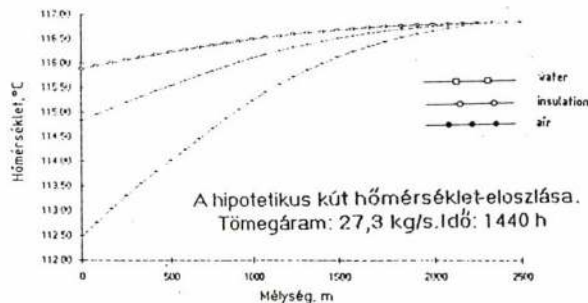
7. ábra



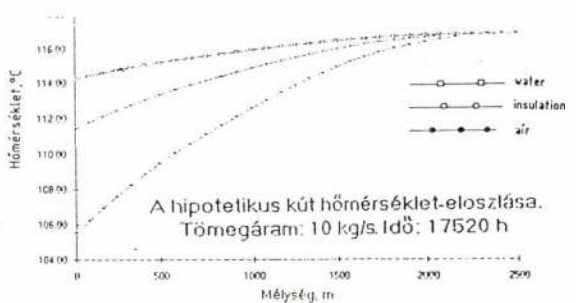
5. ábra



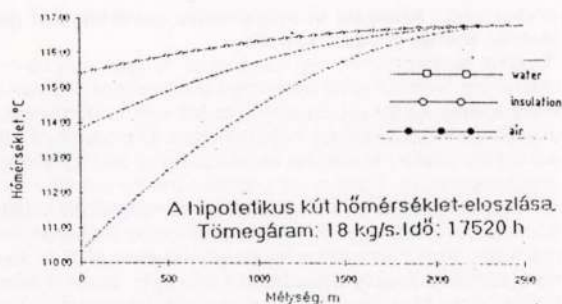
8. ábra



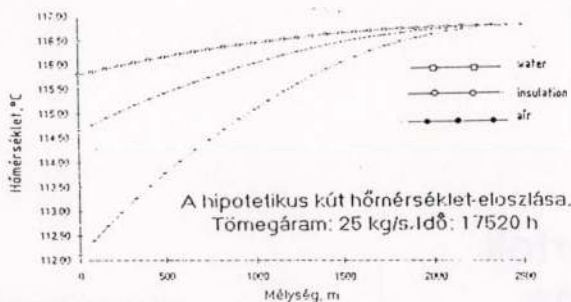
6. ábra



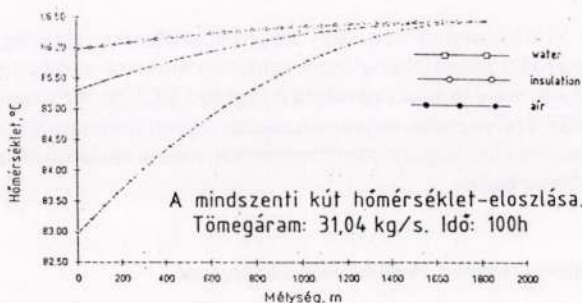
9. ábra



10. ábra



11. ábra



12. ábra

eredő hőátbocsátási tényező a hővezetési és a hőátadási tényezők függvénye. A hővezetési tényezők adottak, a hőátadási tényezőket kell meghatározni.

Meg kell határozni a turbulens határreteg, a gyűrűs tér hőátadási tényezőjét.

Az első esetben az érték a cső relatív érdességétől függ, a második esetben a gyűrűs teret kitöltő anyag – folyadék, levegő – energiaátviteli formája a meghatározó. Ez lehet vezetéssel, konvekcióval és sugárzással történő hőátvitel.

A gyűrűs tér szigetelésének előnyei

Célunk az, hogy a felszínre érkező folyadék hőmérséklete minél jobban megközelítse a fakadó felszínen beáramló víz hő-

mérsékletét. Ezt már a vízkút fúrása közben elérhetjük úgy, hogy a cementezést nem síme cementtel végezzük, hanem ehhez műanyag-granulátumot adunk. A cement hővezetési tényezője romlik, de a cement kötési jóságán nem változtatunk. A nitrogénnel habosított cementekkel is igen jó eredményeket sikerült elérni. A könnyű cementpalást (1000 kg/m^3) rossz hővezető: $0,1 \text{ W/m}^\circ\text{C}$.

Kész kút esetén a gyűrűs tér szigetelése jöhet szóba. Ezt gélekkel, poliuretán beszívattyúzásával érhetjük el. A víz leürítésével levegő kerül a gyűrűs térbe és ennek a rossz hővezetési tulajdonságait használjuk ki.

Alkalmazások

A számítógépes program a dolgozatban leírt összefüggések felhasználásával készült. Ezek az összefüggések figyelembe veszik az áramló folyadék reológiáját, a geotermikus gradienst és a közetparaméterek rétegről rétegre történő változását, az áramlási keresztmetszetek határfelületén lejátszódnak termikus kölcsönhatást, valamint a termelőcső, csőköz, bélésűcső, cementpalást termikus ellenállását és a kútkiképzés hatását (4-12. ábra).

Először egy hipotetikus kút lehűlését vizsgáltam két esetben figyelembe véve. Az első esetben a termelési időket változtattam, a második esetben a termelési ütemet.

Ezeket az eredményeket táblázatosan, illetve grafikonokon foglaltam össze. Az eredmények alapján világosan látszik, hogy az első esetben valóban úgy viselkedik a kútból kiáramló folyadék hőmérséklet-változása, ahogyan arra számítottunk. A második esetben az derül ki, hogy minél nagyobb termelési ütemmel dolgozunk, annál nagyobb lesz a kiáramló víz hőmérséklete, ezzel együtt a geotermikusenergia-termelés határfoka.

Másodszor egy mindszenti (1970) termelőkút hőmérséklet-eloszlását vizsgáltam. A kút megnyitása után vizsgáltam a kifolyó víz hőmérsékletének változását, a számított és a mért értékeket összehasonlítottam. Mint a hipotetikus kút vizsgálatánál is igazolódott, az idő függvényében a kifolyó víz hőmérséklete lassan emelkedik, míg egy állandó értékre be nem áll.

Ezután a gyűrűs teret kitöltő anyagok hatását elemeztem a hőmérsékletviszonyok alakulására. Az első esetben vizet, a másodikban szigetelőanyagot, a harmadikban levegőt tételeztem fel a gyűrűs térben. A grafikonokból is kitűnik, az ideális eljárás: a gyűrűs tér szigetelőanyaggal való kitöltése.

A tömörítvény terjedelme miatt csak a grafikonokat mellékelem.

IRODALOM

- Bobok E.: Geotermikusenergia-termelés. TK, Budapest, 1987.
 Bobok E.: Hévízkutak termikus veszteségeinek meghatározása. Budapest, 1982.
 Lakos B.: Magyarország geotermikus viszonyai. XXI. vándorgyűlés, Siófok, 1990.
 Pataki N.: Sókiválás jelensége hévízkútjainkban. XXI. vándorgyűlés, Siófok, 1990.
 Pápay J.: A szénhidrogénkutak hőmérsékletviszonyai. OMBKE, Budapest, 1984.

В. Лендвай, инж.-нефтяник: Температурные условия в геотермальных скважинах
 Ресурсы геотермической энергии страны можно считать потенциально большими при том преимуществе, что

они обнаруживаются по всей стране. С точки зрения их использования определяющим характером является то, что её внутренняя энергия при какой температуре может быть реализована. Цель заключается в том, что среда, имеющая внутреннюю энергию (напр. вода) вышла на поверхность при самой высокой температуре. Геотермический градиент и средняя величина континентального теплопотока в Карпатском бассейне значительно отличается от мировой средней величины. В силу геотермического характера преобладает в первую очередь добыча термальной воды с температурой ниже 60°C (ресурсы геотермической энергии равномерно пополняются по районам страны). Исследования факторов, влияющих на выкидную температуру геотермальных скважин автором проводились по одной гипотетической и одной реальной скважине. Метод расчета и его применения однозначно подтверждают роль добывающей скважины как технологической единицы и могут оказать помощь в исследовании температурных условий скважин, намеченных для промышленного использования.

Z. Lendvai, Eng.: Analysis of temperature conditions of geothermic energy producing wells

Potential geothermic energy reserves of Hungary may be considered big, with the great advantage of occurrence everywhere in the country. As far as utilization is concerned, the temperature of available internal energy is determinant. The source of internal energy (water) should be wound up at the highest possible temperature. Geothermal gradient and the average continental heat flow rate in the Carpathian basin significantly differs from the world average. Due to the geothermal character, thermal water production with a temperature below 60°C is dominant (additional supply of geothermal energy to certain regions). Examinations of factors affecting outlet water temperature have been performed on a hypothetical and a real well. Both the calculation method and its application have clearly verified the role of production well as a process unit, thus it could help in analysing temperature conditions of known wells, designated for industrial use.

Interdiszciplináris munkacsoportok működése a külföldi koncessziós lehetőségek vizsgálatában

NÉMETH TIBOR

ETO:338.246.025.3:622.323/.324

A Kutatás-Termelési Ágazat a MOL stratégiájában megfogalmazottak alapján külföldi kutatási és termelési tevékenységeket keres. Az ehhez szükséges vizsgálatokat a külföldi vállalkozási főosztály operatív koordinálásával az ágazat több igazgatóságához és szervezeti egységéhez tartozó szakemberekből álló munkacsoportok végzik. E csoportok merőben eltérő szakmai háttérű, foglalkozású emberekből állnak. Az előadás egy lehetséges megfogalmazását adja az ilyen együttműködések elvi alapjainak, előnyeinek, megvalósítási módjának, valamint kísérletet tesz hátrányainak elemzésére is a továbblépés keresésének érdekében.

Az élenjáró olajipari vállalatok tevékenysége nem korlátozódik nemzeti határok közé. Nekünk is követnünk kell példájukat. Át kell lépünk az ország határait, s be kell kapcsolódnunk a nemzetközi olajipari életbe. A biztonságos ellátás érdekében szükségesnek tartjuk kutatási, termelési, beszerzési piaci lehetőségünk szélesítését.

Stratégia – Szervezeti forma

E kiemelt gondolatokat – az egyéb stratégiai célok mellett – csak akkor tudja a MOL Rt., illetve ágazatunk megvalósítani, ha szervezetében, koordinációs mechanizmusában felkészül erre és a napi gyakorlat is a megfogalmazott fő célok elérésére irányul. Az első kilépés külföldre már az

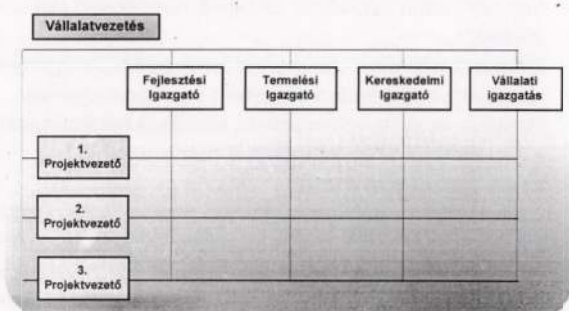
OKGT idején indult meg; 1991 szeptemberében került sor egy Tunéziaterületénálhathatóságazföldikutatásiszerződésaláírására, mely terület operátora a jogutód MOL Rt. Az akkori OKGT-szervezetben egy erre az akkori egyedi projektre létrehozott munkacsoport indította a munkát. A kutatás a jelen pillanatban is folyik.

Projekt – Team – Projektmátrix szervezet

A stratégiával összhangban a szervezeti átalakítás a fenti célok szolgálatában áll. Az OKGT-ből történő átalakulás után egy kettős ágazati szervezeti forma alakult ki, melyben a Kutatás-Termelési Ágazat egy lineáris-funkcionális szervezet felépítését mutatja, ahol a külföldi vállalkozási főosztály a Kutatás-Művelési Igazgatóság egyik egységként működik. Ehhez azonban rögtön hozzá kell tennünk, mint ahogy ezt a szervezeti működési szabályzat is rögzítette, projektszemléletben kell a tevékenységet végezni.

A projektszemlélet megvalósítása egy funkcionális szervezetben egy projektmátrix szervezetet hoz létre, melyben a szervezeti sémára jellemző vertikális kapcsolatokat egy vízszintes vonalakkal ábrázolható kapcsolatrendszer szövegezi át (1. ábra). Az ágazat működésének komplexitása miatt különböző méretű, mikromátrix típusú szervezetek tevékenykednek több területen is, egyik példáját a külföldi kutatási és termelési lehetőségek vizsgálatára létrehozott interdiszciplináris munkacsoportok felállításánál láthatjuk.

Projekt-orientált mátrix-szervezet sematikus vázlata



1. ábra

A vizsgálatok

Ahhoz, hogy nemzetközi olajipari, kutatási és termelési lehetőségekbe a MOL Rt. beszálljon, igen sok részletes gazdasági, geológiai, geofizikai, értékesítési, termelőmérnöki, mezőfejlesztési, műszaki vizsgálatokat kell folytatni, ezek pedig erőforrás-igényesek. Arra, hogy mennyi vizsgálatot kell elvégezni, lássuk az angol British Gas tapasztalatát, melyet a 2. ábrán mutatunk be. Az ábra jól érzékelteti azt, hogy milyen sokszámu lehetőség felkutatásával kell foglalkozni ahhoz, hogy az értékelési és dön-

Projekt értékelés - elfogadás British Gas külföldi K+T évenkénti tevékenysége

40 - vizsgált lehetőség

10 - első szűrés után

5 - igazgatóság elé terjesztve

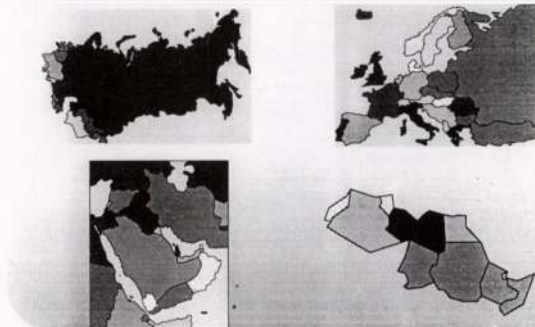
1-2 - elfogadott projekt

2. ábra

tési szakasz végén egy-két gazdaságosnak ítélt vállalkozásba léphessen az adott cég. Természetesen 40 projekt indítása e témában értelmetlen lenne, először egy első szűrőn kell átmennie a bejövő/felkutatott lehetőségeknek ahhoz, hogy a jobbnak ígérkezőket projekt-munkacsoportok elemezzék végig.

A projektalakításra érdemes lehetőségek szűkítését az is segíti, hogy meghatározták, milyen térségek számítanak ágazatunk számára stratégiai régióknak, így egy földrajzi lehatárolás segíti a döntést. A főbb stratégiai régióinkat a 3. ábrán tüntettük fel. Az ábrán bemutatott régiók kiválasztására azért volt szükség, hogy behatárolt erőforrásainkat ne forgácsoljuk szét, és a

Stratégiai Régióink FÁK, Európa Közép-Kelet, Észak-Afrika



3. ábra

nemzetközi piacra való kilépést a fokozatosság elvével összhangban tartjuk.

A munkacsoportok létrehozása előtti első szűrést részben a külföldi vállalkozási fősztály szakértőgárdája, részben a koncessziókat értékelő tanács (KÉT-bizottság) végzi. Az utóbbi általában havonta tanácskozik, sürgős esetekben pedig írásbeli véleményezési és szavazási lehetőséggel is élhet. A szűrőn átjutott lehetőségek további, most már részletes vizsgálatát az erre létrehozott munkacsoport hajtja végre, hiszen a fent említett sokféle szakterület lefedésére természetesen nem egyetlen, széles körű, ugyanakkor minden területen alapos ismeretekkel bíró géniusz keresése az optimális eljárás, hanem egy, a szükséges szakirányú ismeretekkel rendelkező szakértőkből álló munkacsoport létrehozása.

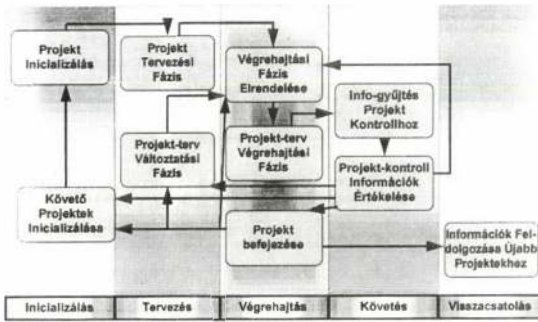
A projekteként indított vizsgálatok időbeli kiterjedése, a munkacsoportok feladata hónapos, maximum éves hosszúságú lehet, és több ilyen is fut egyszerre. A stabil funkcionális struktúra és a mozgékony projektszervezet szintézise azt eredményezi, hogy a projektfeladatok változásához a szervezet nagyobb megrázkódtatások nélkül tud igazodni.

A projekt fázisai és kapcsolódási pontjainak

Mielőtt a munkacsoport feladataival foglalkoznánk, tekintsük át, általában milyen fázisai vannak egy projektnek, és ezek hogyan kapcsolódnak egymáshoz (4. ábra).

- A 4. ábra bal szélén a projektinicializálási folyamat (kezdet) látható, mely egy adott probléma megoldására keresett módszertani válaszként alakul ki.
- Ez magában még nem elég a projekt végrehajtásához, ehhez szükséges a projekttervezési folyamat, melyben a célok, rendelkezésre álló erőforrások és egyéb ismérvek alapján megtervezik a projekt végrehajtási menetét. Az eredeti terv a projekt élete alatt módosulhat a fent említett ismérvek nagymérvű megváltozása esetén. A tervezési folyamatban igen fontos szerep jut a projekt(ek)et irányító csoportnak. E vezérlőcsoportnak kell azt is meghatározni, hogy az adott projekt vezetőjét, illetve a munkacsoportot milyen felelősséggel és hatás-

Projekt fázisok és kapcsolataik



4. ábra

körrel ruházzák fel. E nélkül ugyanis nem képesek a projektvezetők megfelelő hatékonysággal bevonni a szükséges erőforrásokat, hiszen a funkcionális szervezetekhez rendelt szakembereket és eszközöket a projekt folyamán kisebb-nagyobb intenzitással igénybe kell venni. Ez mindenképpen konfliktust szül a projektvezetők és a funkcionális szervezeti egységek vezetői között, de a vezetőkhez rendelt hatáskör és felelősség jó megválasztásával ezek a konfliktusok megfelelő módon kezelhetők.

- A végrehajtási folyamat egyrészt áll a tevékenységek végrehajtását elrendelő fázisból, a projekt-terv végrehajtási fázisából és a terminálási fázisból. Utóbbi lehet terv szerinti befejeződés (a projekt céljainak elérésével), vagy megszakítás is előfordulhat különféle okok miatt. Fő szerepe e folyamatban a munkacsoport tagjainak van. Általuk akár kisebb alprojektek is indíthatók – a fő projekt adta célokon és lehetőségeken belül – az adott munka jellegétől függően.
- Fontos mozzanat a projekt követési folyamata, melyben a projekt ellenőrzésére szolgáló információkat gyűjtik, illetve értékelik. A gyűjtést maguk a munkacsoport tagjai végzik, míg az adatok értékelését a vezérlőcsoport is folytatja.
- A visszacsatolási folyamat – tanulási folyamat eredményeként – párhuzamos, és további projektek buktatóinak kiküszöbölésére szolgál a tapasztalatokon alapuló javaslatok alkotásával és terjesztésével.

A projekt megfelelő fázisainak tanulmányozásából az is kitűnik, hogy a projektek sikeres működéséhez nemcsak magára a munkacsoportra van szükség, döntő szerepet játszik a projekt(ke)t kontrolláló ún. vezérlőcsoport, mely az iniciálási, tervezési, követési és visszacsatolási fázisban döntően részt vesz. Ebből adódóan e csoportnak operatív szerepe is kell, hogy legyen, hiszen a gyors projektvégrehajtás, illetve szükség esetén termódosítás nem tűr halasztást a kontrollfolyamatok egyikében sem.

A projektben részt vevő személyek

A munkacsoport vezetője felel azért, hogy a projekt célját

szem előtt tartva irányítsa a munkacsoport működését, betartva az előírt projekt-tervet, a határidő(ke)t, teljesítve a célokat.

A projektvezető szerepe, kívánalmi:

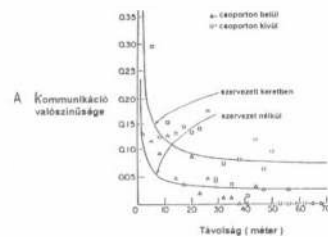
- döntésre, információra, célokra összpontosít,
- mások szükségleteiről gondoskodik,
- felismeri, adott szervezeti struktúrában hogyan kell cselekedni,
- érdeklik a különféle szakmai területek és összefüggéseik,
- részt vesz a projekt tervezésében és szervezésében,
- biztosítja, hogy az adminisztratív előírások betartassanak,
- a csoporttagok közti koordináció megteremtője,
- figyeli a projekt haladását

A teamvezető személyei mellett igen fontos, milyen tagok kerülnek a csoportba; egyrészt szükséges minden, a projekt folyamán felmerülő fontos szakterület lefedése, másrészt lényeges szempont, hogy ezen emberek szakmai kapcsolódási pontjai megteremtődjenek. Utóbbi részben a teamvezető koordinációs szerepét kívánja meg, de feltételezi, hogy a tagoknak minél több ismerete legyen kollégáik munkájáról.

A kommunikáció szerepe

Mások munkájának ismerete a szakmai képzettség szintje mellett arányos a kollégák egymás közti kommunikációs szintjével is, mely azonos épületben dolgozó két személy közötti kommunikáció esetén is erősen összefügg a munkahelyük közti távolsággal. Az 5. ábrán a grafikon a kollégák kommunikációjának valószínűségét mutatja be a munkahelyük (irodájuk) közti távolság függvényében. Mint látható, nemcsak a távolság, ha-

A kommunikáció valószínűsége, mint az emberek munkahelye közti távolság függvénye



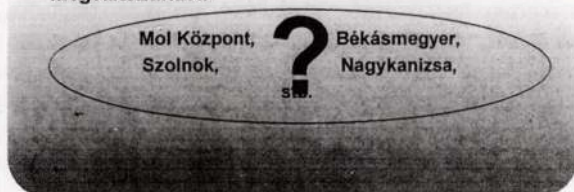
5. ábra

nem a szervezeti egységekhez való tartozás is befolyásolja a kommunikáció szintjét. Másik fontos tényezője e lehetséges kommunikációs szintnek a kollégák személyes ismeretségi szintje. Előbbi javítható optimális munkahely-elhelyezéssel, utóbbi munkahelyi rotációval (előre tervezett, vállalatban belüli munkakörváltás) és a több szervezeti egység tagjaiból alakított munkacsoportok működtetésével. Mindkettőnél felvetődik azonban az a kérdés, a KTÁ elhelyezkedési struktúrája (telephelyeinek nagy száma) hogyan akadályozhatja e valós követelményeket. Sajnos igen nagy hatással van mindegyikre (6. ábra).

A munkacsoportokban való együttműködést feltételezve az alábbi aggályok merülnek fel vállalatunknál. A külön városban dolgozók kommunikálása igen körülményes, még jó telefonhálózat esetén is. Telefonáláskor az emberek által használt kommunikációs csatornák közül egyedül a verbális jelenik meg, mely nem minden esetben a leghatékonyabb.

Kommunikáció lehetőségének javítása

- Személyes ismeretségek számának növelése
 - egyének szervezetek közti mozgatása (rotáció)
 - több szervezeti egységből alakított teamek
- Egyének munkahelyi elhelyezésének megváltoztatása



6. ábra

A valamennyi kommunikációs csatorna használatát lehetővé tévő személyes találkozások értekezletek, megbeszélések, tanfolyamok keretében valósulhatnak meg. Ha egy munkacsoport megbeszélést, értekezletet vagy közös munkát tart és tagjai különböző helyekről (települések, épületek) jönnek össze, az adott időben a kommunikáció teljes lehet. Azonban ehhez egyes tagoknak nagy árat kell fizetniük. Míg valamelyikük átlép a szomszéd szobából és részt vesz egy kétórás találkozón, a másikon esetleg az oda-vissza négy-hat órás utazással együtt szinte az egész munkanapjába kerül ez az összejövetel. Ezek a „kiesések” pedig óriási árat jelentenek a vállalatnak.

A tagok ilyen, telephelyükön kívüli közös munkájának szintjét behatárolja a munkaeszközök (megszokott számítógépes környezet, kézikönyvek, adattárak) hiánya. Ez hordozható számítógépek alkalmazásával, valamint a használt hardverek és szoftverek megfelelő szintű egységesítésével és hálózattal való összekapcsolásával megoldható, szerintem igen fontos és sürgető feladat.

A régebbi vállalati szemlélet főleg a specialisták kialakulását hozta magával, így egy-egy munkacsoportban igen sok tag vesz részt, néha 10–12 is. Közös összejövetel szervezése mindannyiuk számára igencsak nehézkes, ha ez mégis sikerül, rengeteg embert kell megmozgatni. Saját tapasztalatom, egy négy hónapig folyó projekt működése alatt egyetlen egyszer sem tudott összejönni a teljes munkacsoport. Ehelyett – mint munkacsoport-vezető – a részt venni nem tudó tagok egyenkénti véleményét és gondolatait kellett összegyűjteni írásos vagy szóbeli formában, és a többiek számára ismertetni. Ez pedig nem segíti sok esetben az előbbrejutást, hisz így csak nagyon lassú a visszacsatolás, mely az ilyen kiértékelő projektek törvényszerű velejárója.

Munkahelyi rotációs módszer alkalmazását javasolva ki mondható, igen nehéz ma Magyarországon a dolgozók mobilitásának, amelynek oka jórészt a lakáshelyzet, és az ebből adódó szokások. Éppen ezért a még fiatal – főleg család nélküli – szakembereknél kellene ezt a módszert fokozatosan bevezetni.

Szinergikus hatás (Kétszer kettő néha öt!)

A kommunikáció fontossága mellett igen lényeges a szereplők egyéni rátermettsége, szakmai háttere, hozzáállása. A különböző szakterületek művelői más-más típusként viselkednek, vannak megfontoltabb, mérnöki hozzáállású, és vannak magasan szárnyaló fantáziájú, sok új ötletet fellobbantó kollégák. E típusok változatossága segíti a csoport munkáját, feltéve, hogy szinergikus kapcsolat alakítható ki köztük. E kapcsolat kialakítása a munkacsoport-vezető feladata, az adott szakembergárda kiválasztásánál a kívánt szakterületek lefedése mellett ezt is igen fontos figyelembe venni.

Ha egy nagy tapasztalatú kolléga tudja segíteni egy fiatalabb, ötletesebb munkáját a gondolatok megfelelő mederbe való terelésével – de nem kordában tartásával!, akkor a kezdeményezőképeség megnő, de nem megy az előre kitűzött feladatok teljesítésének rovására. Ha csak azonos típusú emberek dolgoznak együtt, nem hogy nem erősítik egymás hatását, hanem csökkenthetik is az összhatást. Ismert példa erre egy nagyvállalatnál létrehozott team; az addigi egyedi termékekkel külön-külön foglalkozó kereskedőkből munkacsoportot alakítottak, hogy a teljes termékkálát együttesen kezeljék. Ez nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket, az individuális gondolkodású és megszokású kereskedők közös fellépésre nem voltak képesek, a szinergia nem alakult ki.

A külföldi vállalkozási lehetőségek vizsgálatára alakult munkacsoportok esetében viszonylag kis idő alatt kell széles kört átölelő vizsgálatokat végezni, így a résztvevők széles skálájú szakmai háttere biztosítja a megkövetelt változatosságot.

Viselkedési formák

A MOL Rt. dolgozó, noha csaknem mind az előd OKGT alkalmazottjaiból kerültek ki, különféle eltérő vállalati kultúrában nevelkedtek, és igen széles spektrumú gondolkodásmódot képviselnek. A különbséget csak növeli az a hatás, hogy az elmúlt évtizedben lassan átalakuló közgazdasági hátteret és szemléletet nem mindenki érti meg még ma sem, viselkedéseiken érződik a *szokás hatalma*. A projektszemlélet nem teljesen új, jónéhány OKGT-cégnél – részben világbanki befolyásra – szerveztek teameket, de az ezekben való részvételt sok helyen fizetésen kívüli külön pénzekkel honorálták. A mai – helyesebb – felfogás szerint a projektszemléletnek kell áthatnia a vállalat egész működését, így a jelenlegi átalakulási szakaszban egy, vagy akár több teamben való részvételt nem külön anyagiakkal, hanem a funkcionális és projekt szervezeti vezetők által megfelelő erkölcsi formában kell megbecsülni. Természetesen hosszú távon kialakul, kik alkalmasabbak különféle munkacsoportokban való részvételre, kik kevésbé, mely a fizetés alakulására is befolyással van.

Kettős irányítás (ki a főnök?)

Ahhoz, hogy a jobbak ne legyenek teljesen „kiszipolyozhatók”, az adott projektben részt vevők terhelésének követése len-

ne kívánatos, illetve el kell készíteni a szakemberszükséglet időbeli ütemezését. Ez ma még nincs megoldva, csak úgy, mint más erőforrások pontos hozzárendelése sem az adott végrehajtáshoz. A funkcionális szervezetek vezetői felelnek ugyanis szakembereik és eszközeik alkalmazásáért és felhasználásáért, de a projektvezetőnek kell kiadnia a munkacsoport tagjainak munkáját. Ez a kettősség pedig csak tervezéssel, tárgyalásokkal optimalizálható. Emiatt is igen fontos, hogy kidolgozzák minél hamarabb, mi a projektvezetők feladatköre, kötelessége, mennyire kapnak szabad kezet döntéseik meghozatalában, a munka irányításában. Addig csak a projektvezetők józan eszére alapozhat a vállalati vezetés, de ez nagy szervezet esetén – mint amilyen a MOL Rt. KTÁ – nem megnyugtató.

Az idegen nyelvek ismeretének szerepe

Természetesen a szakemberek felkészültségüket csak akkor tudják hosszú távon megtartani, sőt fokozni, ha folyamatosan figyelemmel kísérik területük újdonságait. Az angol nyelv hódító szerepe az olajiparban ezért megköveteli a szakemberek minél magasabb angol nyelvi ismeretét. A külföldi vállalkozások esetén még fontosabb a nyelvismeret, hiszen itt nemcsak az értékelendő írott jelentések, dokumentációk vannak idegen nyelven, hanem a partnerekkel folyó tárgyalások, megbeszélések, levelezés, ajánlatkészítés folyamán aktív használatára is szükség van. Ágazatunk angol nyelvi képzés területén folyó munkája ezért nagyra értékelendő.

Az angol mellett azonban egyéb nyelvek is fontosak akkor, amikor egy adott országban kell tevékenykedni. Ez igaz még akkor is, ha minden partner jól beszél angolul. A nyelvismeret mellett természetesen az adott hely kultúrájának, szokásainak ismerete is elengedhetetlen. E nyelvek – részben a stratégiai régiókból adódóan – a következők:

Orosz	A FÁK területén általánosan ismeretes, még ma is szinte minden utódállamban hivatalosan is használatos. E nyelvet igen sokan beszélnek még ma is a vállalatunknál, sokan a Szovjetunióban végeztek, így szinte tökéletesen értik, beszélnek, írnak e nyelven.
Francia	Észak-Afrika legtöbb országában az arab nyelv mellett a másik hivatalos nyelv, a szerződések is például franciául kötötnek. Kevés kolléga tud franciául, képzésükre a jövőben több energiát kellene fordítani.
Arab	Észak-Afrika mellett a Közép-Kelet országainak hivatalos nyelve, olajipari súlya miatt e térség nem hagyható figyelmen kívül.
Német	jónéhányan beszélnek vállalatunknál, szerepe Közép-Európa egyes országaiban igen fontos.

Hogy is állunk ma?

A projektszemlélet bevezetésénél és az interdiszciplináris munkacsoportok létrehozásával lehetőség nyílik a MOL Rt. számára, hogy az új külső környezet okozta kihívásokra megfelelően tudjon válaszolni. A munka ezen szemléletének minden dolgozó számára történő megismertetése és megérttetése nagyon fontos feladat, de ez csak úgy vihető végre nagyobb

buktatók nélkül, ha kidolgozza a projektcsapattal vezetőire és tagjaira vonatkozó lehetőségeket, felelőségeket és jogköröket.

Az egységes vállalati kultúra kialakítását nem kerülhetjük el, de ez csak lassú tanulási folyamatként képzelhető el. A szakmai továbbképzéseken való részvétel, valamint egyéb vállalati rendezvények segíthetnek a folyamat gyorsításában.

A munkahelyek elhelyezkedése miatti gondok némileg könnyíthetők számítógépes hálózatok, egységes munkaeszköz-környezet létrehozásával, de teljes rendezést egyik sem ad. Ezt az örökséget sokáig visszük még magunkkal.

Legfontosabb az, hogy megteremtjük az alkalmazottakban azt a pozitív hozzáállást a vállalat felé, amely egy biztos alapon nyugvó nagyvállalat sajátja kell, hogy legyen, és csakis közösen, egymás és saját erőneink és hibáink ismerete révén, összefogva léphetünk tovább. Ebben az esetben remélhetőleg jól fognak működni a munkacsoportok, és tevékenységük eredményeképpen olyan életképes külföldi vállalkozások indíthatók el, melyek menedzselése szintén döntő fontosságú, s projektszemléletben megoldandó kihívó feladat.

IRODALOM

- MOL Rt. KTÁ 2/1992. Vezérigazgató-helyettesi Utasítás, MOL Rt. belső kiadvány, 1992.
- Vezetés-Szervezés I-II, BKE Vezetési és Szervezési Tanszék, Aula Kiadó, 1991.
- Teamwork, John A. Masters, in Proceedings of the 1st Archie Conference, held October 22–25, 1990, in Houston, Texas, USA, pp.335–340.
- Teamwork and Technology – A Competitive Advantage, John F. Greene, in Proceedings of the 1st Archie Conference, held October 22–25, 1990, in Houston, Texas, USA, pp.334.
- A Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársaság Stratégiája (1992), MOL Hírlap Melléklet, 1993.
- Critical Functions: Needed Roles in the Innovation Process, Edward B. Roberts, Alan R. Fustfeld, in Career issues in Human Resource Management, R. Katz (ed.) 1982, pp.182–207.
- Communication Networks in R&D Labs, T.J. Allen, in R&D Management, 1971, Vol.1, pp.14–21.
- Project Control Manual, Sven R. Hed, Published by Sven R. Hed, 1985.

Т. Намет, геофизик экономист: Деятельность межотраслевых рабочих групп в области исследовании зарубежных концессионных возможностей
Согласно стратегии Разведочно-эксплуатационной отрасли А/О МОЛ ищется возможность участия разведочно-эксплуатационных работах за рубежом. Необходимые для этого исследования проводятся рабочими группами, в состав которых входят специалисты ряда управлений и организационных единиц отрасли при оперативной координации Главка зарубежных предпринимательств. В состав указанных рабочих групп входят работники с совершенно различным профессиональным фоном и специализацией. В настоящей работе излагаются принципиальные основы, преимущества и способ осуществления таких возможностей, и одновременно делается попытка по анализу невыгодностей в интересах напечения дальнейших мероприятий. Деятельность передовых нефтяных компаний не ограничивается национальными границами. Мы должны следовать их примеру, выйти за границы страны и включаться в жизнь международной нефтяной промышленности. В интересах надежного снабжения следует расширять наши возможности в области разведки, добычи, снабжения и сбыта.

T. Németh, Geophysicist, economist: Interdisciplinary teams, evaluating opportunities for foreign ventures

In accordance with MOL strategy, the Exploration and Production Division is looking for exploration and production opportunities abroad. The evaluations required are carried out by teams consisting of experts of different departments within the company, coordinated by the Foreign Ventures Department. The experts in these teams have different professional background. The article describes the principles and advantages of such

cooperation, as well as shows the way how to achieve them and tries to give an analysis of drawbacks in order to find ways and means of progress.

The activities of outstanding oil companies are not limited to their home country. MOL must follow their example and join the international oil industry. Reliable supply requires the expansion of exploration and production opportunities as well as the extension of markets of petroleum purchase.

A polgári jogi szerződések általános szabályai

ETO:347.44:622.323/.324

TESZÁR LÁSZLÓ

A szerződésekkel összefüggő általános fogalmi kérdések leírása után a tanulmány ismerteti a MOL Rt. szerződeseinél előforduló gyakori hibákat. A hibák kiküszöbölése érdekében a szerző javaslatokat fogalmaz meg az alábbi témakörökben:

- szerződéskötés,
- a szerződés megerősítése és biztosítása,
- a szerződés érvénytelensége,
- szerződésszegés,
- a szerződés módosítása és megszűnése.

I. A SZERZŐDÉS

1. A szerződés fogalma

A szerződés két vagy több természetes vagy jogi személy egybehangzó akaratnyilatkozata, főként vagyoni jellegű jogok és kötelezettségek létesítéséről, módosításáról vagy megszüntetéséről. A szerződés fogalmának meghatározásakor három fő jellemző vonást kell kiemelni:

- A szerződés mindig gazdasági alapokon nyugszik.
- A szerződés külső megjelenését tekintve kétoldalú vagy többoldalú jognyilatkozat.
- A szerződéseket az állami elismeri és bizonyos joghatóságokat fűz hozzá.
- A kötelelem és a jogügylet elhatárolása a szerződéstől.

2. A szerződés jelentősége

Napjainkban a szerződések reneszánszukat élik, rendkívül felértékelődött a szerződések jelentősége. Ennek, a MOL Rt. szempontjából is fontos körülménynek a következő fő okai vannak:

- Az árucsereszonyok fejlődése.
- A jogi viszonyok változása.
- Versenyhelyzet kialakulása.
- A korábbi general agreement megszűnése.

3. A szerződések néhány jellemző vonása

- Egységesítés.
- A szerződéstípusok oldódása.
- Nemzetköziesedés.

4. A szerződés alanya

Főszabályszerűen azt rögzíthetjük le, hogy a szerződés alanya bárki lehet. Természetesen vannak esetek, amikor jogi jelentősége van annak, hogy kivel kötnek szerződést. A többalanyú szerződések konstrukciója a következő:

Több alany a szerződésben:

- a) Ugyanabban a pozícióban
 1. egymást felváltóan
 2. egy időben
- b) Különböző pozícióban
 1. önállóan
 2. járulékosan

5. A szerződés tárgya

A szerződés tárgya a szolgáltatás, vagyis az a magatartás, amelyet a szerződés alapján kötelezett tanúsítani köteles, míg a jogosult a kötelezettől követelhet. A szolgáltatásokat a következőképpen csoportosíthatjuk:

- a) Tevéleges – nemleges szolgáltatás
- b) Ingyenes – visszerhes szolgáltatás
- c) Egyszeri, tartós és időszaki szolgáltatás
- d) Személyhez kötött – forgalmi jellegű szolgáltatás
- e) Egyedi, fajlagos és zártfajú szolgáltatás
- f) Az előszerződés fogalma és jogkövetkezményei
- g) A szolgáltatás tárgyát feltételtől és időhatározástól is függővé lehet tenni. A feltétel és az időhatározás fogalma és jogkövetkezményei.

II. A SZERZŐDÉS FORMAI ÉS TARTALMI KÖVETELMÉNYEI

1. A szerződés formai követelményei

A Polgári Törvénykönyv szerint a szerződés megkötése nincs alakszerűséghez kötve. A főszabály alól azonban két jelentős kivétel van, ugyanis jogszabály vagy a felek megállapodása a szerződés írásba foglalását írhatja elő. Formai szempontból a szerződést háromféleképpen lehet megkötni:

- a) Szóban
- b) Írásban
- c) Ráutaló magatartással

Az írásba foglalással kapcsolatban kiemelési igényel, hogy annak három fokozata ismeretes:

- a) Egyszerű írásba foglalás
- b) Minősített okirat
- c) Közokirat.

2. A szerződés tartalmi követelményei

2.1. A szerződéskötési szabadság

A szerződési szabadság azt jelenti, hogy a felek szabadon, minden kényszertől mentesen határozhatják azt meg, hogy akarnak-e szerződést kötni (szerződéskötési szabadság) kívül, milyen alakszerűségű és milyen tartalmú szerződést. A szerződéskötési szabadságnak azonban vannak bizonyos korlátai.

- Tilos szerződések
- Engedélyhez vagy más jóváhagyáshoz kötött szerződések
- A szerződéskötési kötelezettség alá eső szerződések

2.2. Cogens-diszpozitív szabályok

A Polgári Törvénykönyv szabályai diszpozitív jellegűek. Ez azt jelenti, hogy a felek ezektől a szabályoktól eltérhetnek és a Ptk. szabályai csak akkor alkalmazhatók, ha a felek eltérően nem állapodtak meg. Ezen általános szabály alól azonban vannak kivételek, amelyeknek nagy a jelentőségük.

- Cogens szerződések
- Bizonyos szerződésfajták esetében a főszabály a cogencia.
- Bizonyos szerződésfajták esetében a cogencia egyoldalú

2.3. Típuszabadság

2.4. Kötelező tartalom

3. A MOL Rt. szerződéseinek gyakori hibái

Természetesen lehetetlenség az összes előforduló hibát megjelölni, de néhány gyakrabban előforduló hiányosság felsorolása nem mellőzhető.

3.1. Formai hibák

- Szerencsére a szerződések írásba foglalásával ritkán

merül fel gond, de az gyakori hiba, hogy a szerződéseket a teljesítési határidő lejártá után foglalják írásba.

- Zavart okoz, ha a szerződés nem egy dokumentumban található, ugyanis ilyen esetben egymásnak ellentmondó tartalmi elemek szerepelhetnek. Ilyenkor vitás, hogy a szerződés milyen tartalommal jött létre.

3.2. Tartalmi hibák

- Gyakori hibaként merül fel a vállalkozási és a megbízási szerződések keverése. Megbízás esetében a megbízott valamely cél érdekében történő tevékenységre, míg a vállalkozásnál a vállalkozó meghatározott eredmény létrehozására köteles. Ebből a különbségből több jogkövetkezmény is fakadhat, de kiemelő, hogy a MOL Rt. számára általában kedvezőbb a vállalkozási szerződés megkötése, ha az jogszerűen is annak minősül.
- A szerződés megerősítése a MOL Rt. elemi érdeke, így nem hiányozhat vállalkozási és szállítási szerződéseinkből a kötbérikötés.
- Sokszor előfordul hiányosság, hogy a fizetési határidő nem a MOL Rt. vezetése által meghatározott időtartam. (Jelenleg a számla kézhezvételétől számított 30 nap.) E témakörben fordul elő az is, hogy a szerződésből nem derül ki, hogy az ár a forgalmi adót tartalmazza-e. Itt kell megemlíteni azt is, hogy a számlázás alapját (pl. a műszaki ellenőr igazolása) is célszerű rögzíteni.
- Nem hiányozhat szerződéseinkből, különösen vállalkozási és szállítási szerződések esetében a minőség megjelölése sem, amely megállapodás kérdése.
- Az illetékesség számunkra kedvező kikötése egy esetleges per kimenetele és költségelőlegezése szempontjából lényeges körülmény, és ezért a jogi osztály álláspontját e tekintetben érvényesíteni szükséges.
- Nem hiányozhat szerződéseinkből a MOL Rt. dolgozóira vonatkozó összeférhetlenségi kikötés sem, amelyet vezetői döntés alapján szerepeltetni kell szerződéseinkben.

III. SZERZŐDÉSKÖTÉS

1. A szerződéskötés menete

1.1. A szerződés a felek kölcsönös és egybehangzó *akaratt nyilatkoztatásával jön létre*. Ez egyben azt is jelenti, hogy a szerződés akkor is létrejön, ha a szerződésben meghatározott dolog átadása, vagy a vállalkozás által létrejövő eredmény létrehozása későbbi időpontban történik.

1.2. Képviselés

A képviselés alapja lehet:

- *szervezeti képviselés*: jogi személy valamilyen szabályzata alapján;
- *törvényes képviselés*: jogszabály vagy bírósági, hatósági határozat alapján;
- *jogügyleti képviselés*: meghatalmazás alapján.

A MOL Rt. képviselésének szabályozásával kapcsolatosan kiemelő, hogy az alapszabály szerint a MOL Rt.-t általában az igazgatóság mint testület képviseli. Állami, bírósági szervek,

valamint más hatóságok előtt és gazdálkodó szervezetek előtt a részvénytársaságot az ügyvezető vezérigazgató képviseli, aki jogát helyettesére átruházhatja.

A Szervezeti és Működési Szabályzat más vezetőket is felhatalmazhat állandó képviseleti joggal. A munkavállaló az SZMSZ, valamint a munkaszerződése, munkaköri leírása által meghatározott feladatokhoz igazodó korlátok között képviseli a társaságot. Abban az esetben, ha a munkavállaló a munkakörénél szélesebb körben képviseli a MOL Rt.-t, ehhez meghatalmazás szükséges. A jogtanácsosi tevékenységről szóló 1983. évi 3. tv. értelmében a jogtanácsos külön meghatalmazás nélkül, a munkaviszonya alapján képviseli a szervezetet.

1.3. A szerződés létrejöttének sémája

Ajánlatkérés – ajánlat – az ajánlat elfogadása.

Ezek közül az ajánlat és az ajánlat elfogadása adja meg azt az egybehangzó akaratnyilatkozatot, amely a szerződést tulajdonképpen létrehozza.

1.4. A szerződés értelmezése

2. A MOL Rt. szerződéskötése

2.1. Ebben a kérdésben mindenekelőtt a *MOL Rt. alapszabályából* kell kiindulni, amely a részvénytársaság tevékenységi körét, alapvető feladatait, szervezetét és alapvető működési szabályait tartalmazza. A 2/1992. *vezérigazgató-helyettesi utasítás* a MOL Rt. alapszabályából kiindulva meghatározza a kutatás-termelési ágazat működésének legfontosabb szabályait. Az utasítás részletesen tartalmazza az ágazat szervezeti egységeit és azok főbb feladatait (átdolgozásra szorul).

A fentiekből az következik, hogy a szerződéskötés, amely a munkavégzés egy jelentős eleme, annak a kötelezettsége, akinek a hatáskörébe az adott feladat tartozik. Tehát bizonyos tárgykörben annak kell szerződést kötnie, akinek a feladatkörébe tartozóan a szerződéskötés felmerül.

2.2. A szerződéskötés menetét a 3/1993. számú *vezérigazgató-helyettesi utasítás* tartalmazza, amely a cégjegyzési, képviseleti és az aláírási jog gyakorlásának főbb szabályait rögzíti. Az utasítás szerint szerződéseket főszabályszerűen írásban kell megkötni. A szerződésnek tartalmaznia kell a szerződés tárgyát, tehát a szolgáltatást, valamint az ellenszolgáltatást és a szerződés jogi feltételeit. A szerződéskötéssel kapcsolatosan három ágazati szervezeti egységet terhel felelősség.

a) A feladatkör szerint illetékes egység vezetője a felelős a szolgáltatás jellemzőinek és az ellenszolgáltatás mértékének meghatározásáért.

b) A pénzügyi szervezet hatáskörébe tartozik az ellenszolgáltatással kapcsolatos szabályok meghatározása és az ellenszolgáltatás megfizetése feltételeinek az ellenőrzése. A pénzügyi-számviteli igazgató az általa jóváhagyott feltételek teljesítése esetén eltekinthet attól, hogy a pénzügyi szervezet a szerződések így meghatározott körét egyedileg ellenőrizze.

c) A szerződések jogi tartalmának felülvizsgálatát a jogi önálló osztály, illetve az üzemi jogi szervezetek végzik. A szerződések jogi felülvizsgálata – amint azt a későbbiekben látni fogjuk – nem mellőzhető. A jogszabályok sorozatos változásai, vala-

mint az egyes szerződések eltérő sajátosságai megkövetelik a szerződések alapos jogi revízióját, ennek hiányában ugyanis könnyen sérülhetnek a MOL Rt. érdekei, különösen akkor, ha a felek között jogvita keletkezik.

Abban az esetben, ha a szerződési feltételek felülvizsgálata megtörtént, az elfogadott tartalmú szerződések újabb felülvizsgálat nélkül köthetők bizonyos kivételekkel (pl. teljesítési hely, idő, ellenérték).

A jóváhagyott szerződési tartalom nyilvántartás-köteles. Így a szerződéseket nyilván kell tartani azoknál a pénzügyi-számviteli egységeknél, amelyek a konkrét szerződésekből eredő fizetési kötelezettségeket teljesítik. A jóváhagyott szerződéstervezeteket időszakonként felül kell vizsgálni, mégpedig azoknak a szervezeteknek, amelyek az alapszerződés megkötésében közreműködtek. E témával kapcsolatban kiemelési igényel, hogy a szerződéskötési eljárást a későbbiekben részletesen szabályozni szükséges. (Megtörtént)

2.3. A szerződés aláírása

A szerződés aláírása tekintetében a MOL Rt. alapszabálya tartalmazza a legfontosabb tudnivalókat. A szerződés kifelé történő kötelezettségvállalás, amelynek aláírása cégjegyzésnek minősül. A részvénytársaság cégjegyzése akként történik, hogy a társaság előírt, előnyomott vagy nyomtatott cégneve alá a cégjegyzésre jogosult személy önállóan, míg az igazgatóság által cégjegyzésre felhatalmazottak közül kettő együttesen írja alá a teljes nevét a hiteles cégalaírási nyilatkozat szerint.

Az alapszabály értelmében cégjegyzésre jogosultak:

- az ügyvezető vezérigazgató önállóan,
- bármely két igazgatósági tag együttesen,
- az igazgatóság által a társaság nevében aláírásra felhatalmazott alkalmazottak közül bármely két tag együttesen, az aláírási címpéldány szerint.

A jelenlegi helyzet az, hogy a cégbírósi bejegyzés szerint csupán néhányan vannak feljogosítva a cégjegyzésre, amelyen feltétlenül változtatni szükséges. Ennek hiányában ugyanis a szerződések aláírása nem mindig történhet jogszerűen. A fentiek következtében a cégbírósnál több személyt is fel kellene hatalmazni cégjegyzésre, esetlegesen a cégjegyzékbe bejegyzett korlátozásokkal. A jelenlegi helyzetből kiindulva véleményem szerint három fő variáció lehetséges a cégjegyzéssel kapcsolatban:

a) Az első variáció alapján a cégnyilvántartásban a jelenleginél lényegesen nagyobb számú dolgozót kellene felhatalmazni cégjegyzésre, a cégbírósnál bejegyzett korlátozás nélkül. Ezzel egyidejűleg belső utasítással szabályozni kellene, hogy ki milyen feladatkörben írhat alá.

b) A második variáció szerint ugyancsak a cégnyilvántartásban a jelenleginél lényegesen nagyobb számú dolgozót kellene felhatalmazni cégjegyzésre, de a cégjegyzési jog korlátozásával, pl. a feladatkör vagy/és értékhatár szerint.

c) Végül a harmadik mód szerint a cégjegyzésre jogosultak számának változatlanul hagyása vagy kisszámú emelése mellett belső utasítással szabályoznák a cégjegyzési jogot.

Döntés dolga, hogy a MOL Rt. milyen módot választ ebben a kérdésben. Mindenesetre három szempontot a döntéskor mindenképpen figyelembe kell venni.

- Abban az esetben, ha a cégjegyzési jog csupán a MOL Rt. belső szabályzatában vagy utasításában van részletezve és korlátozva, ez harmadik személlyel szemben hatálytalan.
- A MOL Rt. igazgatósági tagjai cégjegyzési jogosultságának cégnyilvántartásban való korlátozása harmadik személlyel szemben érvénytelen.
- A jelenlegi bírósági gyakorlat szerint az alakilag szabályszerűnek tekinthető cégjegyzés (aláírás) nem vonható kétségbe a munkáltató által. Meggondolandó tehát, hogy a cégjegyzés bejegyzésének elmulasztásával a munkavállalók felelősségérzetét csökkentjük és egyben nem egészen jogkövető magatartásra sarkalljuk.

IV. A SZERZŐDÉS MEGERŐSÍTÉSE ÉS BIZTOSÍTÁSA

A szerződés megerősítése azt a célt szolgálja, hogy ha hiányzik vagy nem teljes körű az ellenérdekű fél teljesítési készsége, jogi eszközökkel rábírujuk a szerződésszerű teljesítésre. Ez kétféleképpen történhet, egyrészt akként, hogy szankciókat kapcsolunk a szerződéshez, másrészt pedig úgy, hogy egyértelművé tesszük a kötelezettség fennálltát.

A szerződés biztosítása azt a célt szolgálja, hogy abban az esetben, ha az ellenérdekű fél nem képes teljesíteni, a szerződési érdek mégis kielégítést nyerjen. A szerződési érdek kielégítésének biztosítása végbemehet személyi vagy dologi biztosítékok útján is.

1. A szerződés megerősítése

A szerződés megerősítése számtalan módon történhet, melyek közül a legtipikusabb esetek a következők:

- a) kötbér,
- b) foglaló,
- c) jogvesztés kikötése,
- d) tartozáselismerés,
- e) jótállás.

2. A szerződés biztosítása

A biztosítékadásnak két csoportja ismeretes, a személyi biztosíték és a dologi biztosíték.

A személyi biztosítékok a következők:

- kezesség,
- bankgarancia.

A dologi biztosítékok a következők:

- zálogjog,
- óvadék.

V. A SZERZŐDÉS ÉRVÉNYTELENSÉGE

1. Az érvénytelenség fogalma
Hatálytalan és nem létező szerződések.
2. Az érvénytelenségnek két formája ismeretes a polgári jogban, a *semmisség* és a *megtámadhatóság*.
3. Az érvénytelenség orvosolhatósága
4. Részleges érvénytelenség

5. Az érvénytelenség jogkövetkezményei
 - a) A szerződéskötés előtt fennállott helyzet visszaállítása.
 - b) Az érvénytelenségi ok kiküszöbölése.
 - c) A szerződésnek a határozathozatalig terjedő időre történő hatályossá nyilvánítása.
6. Az érvénytelenségi okok rendszere
 - a) Akarathibák.
 - b) Az akaratnyilvánítás hibái.
 - c) Szerződéssel célzott joghatás hibái.

VI. A SZERZŐDÉSSZEGÉS

Szerződésszegés minden olyan magatartás, amely a szerződésbe ütközik, vagy valamely fél szerződéssel kapcsolatos jogait sérti.

A szerződésszegés és az érvénytelenség elhatárolása

1. Kötelezetti késedelemről akkor beszélünk, ha a kötelezett a teljesítés határidejének lejáratakor vagy a jogosult felszólítására nem teljesít.

2. A teljesítés megtagadása

Ha a kötelezett jogos ok nélkül megtagadja a teljesítést, késedelembe esik.

3. Jogosult késedelme

Jogosult késedelme áll be például a következő esetekben:

- ha a kötelezett szerződésszerűen teljesítene és ezt a jogosult nem fogadja el,
- az együttműködési kötelezettség megszegése esetén (pl. nyilatkozatok, intézkedések meg nem tétele),
- nyugta kiadásának megtagadása.

4. Lehetetlenülés

Lehetetlenülésről akkor beszélünk, ha a szolgáltatás a szerződés megkötése után bekövetkezett okból nem teljesíthető.

5. Hibás teljesítés

Olyan szerződés alapján, amikor a felek kölcsönös szolgáltatásokkal tartoznak egymásnak, hibás teljesítésről akkor beszélünk, ha a szolgáltatott dolog nem felel meg a törvényes vagy szerződésben meghatározott kellékeknek.

- Törvényes és szerződéses kellék fogalma.
- Materiális és jogi hiba fogalma.
- A szerződéssel okozott károk elhatárolása a szerződésen kívüli károkozástól és a termékfelelősség intézményétől.
- *A kellékszavatosság*

A kellékszavatossági jogok a következők:

- a) kijavítás,
 - b) a vételár csökkentése,
 - c) kicserélés,
 - d) elállás.
- *A jogszatavosság*
 - *A jótállás*

6. Egyéb esetek (pl. együttműködési kötelezettség megszegése)

VII. A SZERZŐDÉS MÓDOSÍTÁSA ÉS MEGSZŪNÉSE

1. A szerződés módosítása

1.1. A szerződés alanyának, tartalmának és jogcímének módosítása

1.2. A polgári jogi egyezség

1.3. A bíróság szerződésmódosító jogköre

1.4. A tartozás elismerése

2. A szerződés megszűnése a jogosult kielégítése nélkül

2.1. A felek akaratán kívül:

- bíróság rendelkezése
- hatósági intézkedés

2.2. A felek akaratából:

- kétoldalú jognyilatkozattal: - a jövőre nézve (megszüntetés)
 - visszaható hatállyal (felbontás)
- egyoldalú jognyilatkozattal: - a jövőre nézve (felmondás)
 - visszaható hatállyal (elállás)
- az elévülés

3. A teljesítés

A szerződésszerű teljesítés legfontosabb jogkövetkezménye, hogy a szerződés a teljesítéssel megszűnik. Kiemelendő, hogy a nem szerződésszerű teljesítés is teljesítés, de ebben az esetben alkalmazni kell a szerződésszegés jogkövetkezményeit.

3.1. A teljesítés helye

3.2. A teljesítés ideje

3.3. A teljesítés módja

- Harmadik személy részére történő teljesítés
- Bírói letét

3.4. A beszámítás

VIII. MEGÁLLAPÍTÁSOK

1. A MOL Rt-nek törekednie kell arra, hogy az általa megkötött szerződések esetében *ne álljon fenn érvénytelenségi ok* (semmisség vagy megtámadási ok).

2. A szerződések megkötésekor a lehetőségek függvényében élni kell a szerződés megerősítésének és biztosításának jogintézményeivel.

3. Akár a MOL Rt., akár az ellenérdekű fél szegi meg a szerződést, mindent meg kell tenni a szerződéses vita tárgyalásos úton történő peren kívüli rendezéséért egy bizonytalan kimeneletű és elhúzódó per elkerülése érdekében.

4. Ha a MOL Rt. előreláthatóan nem tudja elkerülni azt, hogy

megszegje a szerződést, annak bekövetkezése előtt meg kell kísérelni a szerződés közös megegyezéssel történő módosítását.

5. Abban az esetben, ha az ellenérdekű fél a szerződésszegő, és érdekeink így kívánják, élni kell a szerződésszegés objektív és szubjektív jogkövetkezményeivel.

6. A szerződések megkötésére vonatkozó különböző szabályzatokban és utasításokban foglalt tartalmi és eljárási szabályokat szigorúan be kell tartani, különös tekintettel a szerződések jogi felülvizsgálatára.

7. A szerződések megkötésekor irányadó szabály, hogy a szerződéseket írásban kell megkötni. Kivételesen szóban is köthető szerződés, azonban ezt is dokumentálni szükséges.

8. A jogszerű cégjegyzés érdekében, az alapszabálynak és más utasításoknak megfelelően módosítani szükséges a MOL Rt. cégnyilvántartásban szereplő, cégjegyzésre vonatkozó szabályait.

9. Törekedni kell arra, hogy a MOL Rt. szerződéskötési, módosítási és megszüntetési eljárása - a helyi sajátosságok és érdekek figyelembevételével - ágazati és üzemi szinten egyaránt egységes arculatot tükrözzön.

10. A jogszabályi változásokra és a módosuló jogalkalmazói gyakorlatra tekintettel nagy hangsúlyt kell helyezni a szerződések folyamatos felülvizsgálatára.

11. A gyakoribban előforduló szerződéstípusok főbb tartalmi elemeit szükség szerint ki kell dolgozni.

12. A tágabb értelemben vett szerződéskötési eljárás (teljesítés figyelemmel kísérése, eljárási szabályok, nyilvántartás, szerződésszegés esetén alkalmazandó jogkövetkezmények) szabályait utasítás formájában szükséges rögzíteni.

D-p Л. Тесар, юрист: Общие правила заключения гражданских правовых договоров

После описания общих понятийных вопросов, связанных с договорами, в работе рассматриваются недостатки, часто встречаемые в договорах (контрактах) А/О МОЛ. В интересах устранения намеченных недостатков автором приводятся рекомендации по нижеприведенным кругам тем:

- заключение договоров (контрактов),
- подтверждение и обеспечение договоров,
- недействительность договоров,
- нарушение договоров,
- модификация и расторжение договоров.

L. Teszár, jurist: General rules of civil law contracts

After description of general conception problems relating to contracts, defects often occurring with the contracts of MOL Ltd. are mentioned. To eliminate defects, suggestions are made in following subjects:

- contracting
- confirmation and warranty of the contract
- invalidity of the contract
- infringement of the contract
- modification and termination of the contract.

Könyvtárkezelés PC alkalmazásával

ETO:025:681.3

TÁLOSI PÉTER

A cikk egy viszonylag kis példányszámú könyvtárral kapcsolatban az állományi, forgalmi és kölcsönzési adatok nyilvántartási rendszerének alapelveit foglalja össze, és ismerteti a számítógépi program felépítését. Bemutatja e kis könyvtári adatkezelő program megírását.

Előszó

Az itt bemutatott munka egy általánosnak mondható könyvtári feladatokat ellátó program PC-s megvalósítása. Ez a program ebben a formában nem tekinthető véglegesnek, még egy kis könyvtár esetében sem, csak jól megvalósítható elvi felépítést példáz, illetve bemutatja azokat a feladatokat, amelyek felmerülnek egy könyvtári adatkezelő program megírásakor.

Számos helyen épült, szerveződött viszonylag kis példányszámmal működő könyvtár, akár egy-egy vállalatban belül, akár egyéb „civil” kistélepüléseken. Ezek nagyban hasonlítanak akár megyei vagy városi könyvtár felépítéséhez, ezért alkalmasak modellként való felhasználásra.

A feladat leírása

Ha a könyvtári adatforgalmat nagymértékben leegyszerűsítjük, láthatóvá válik, hogy tulajdonképpen két adatcsoporttal kell műveleteket végeznünk. Az egyik csoportba maguk a könyvtári kiadványok tartoznak, míg a másik csoportot a könyvtárban nyilvántartott ügyfelek, a kölcsönzők adatai képviselik. A kettő között természetesen kapcsolat kell létesítenünk, ami tulajdonképpen a kölcsönzést jelenti. Ha ezeket az adatokat sikerül egyértelműen leképeznünk a gép számára, valamint meg tudjuk teremteni az adatcsoportok közötti kapcsolat számítógépes megfelelőjét, akkor végül is megoldottuk a probléma oroszlánrészét. Hogy ez igazából milyen nehézségekkel jár, arra jó példákat fogunk látni a program tanulmányozásakor.

A program felépítése

Általában elmondható, hogy egy adatbázist kezelő program három-négy alapfunkcióból épül fel, amiket természetesen kiegészíthetünk több, számunkra fontos segédlettel. Az általam bemutatott változat is ezekre az ún. alapfunkciókra épül, amelyek a következők:

Adatbevitel (adatbázis-feltöltés)

Ebben a feladatrészben tipikusan olyan problémát kell megoldanunk, amely mindkét adatcsoportot érinti, így célszerűnek

látszik az egész műveletet egy leendő menüponton belül megvalósítani, majd aztán egy második programszintet almenü felhasználásával elágaztatni a programot a megfelelő rekordfelviteli modul felé.

Keresés (egy vagy több rekord megadott szempont szerinti ki-keresése)

A keresés a felvitelhez hasonlóan olyan feladat, amelyet mindkét adatcsoporttal meg kell valósítanunk, tehát az előbbiekben említett programelágaztatás ebben az esetben is járható út. Azonban a végső programrész kialakításakor bizonyos fajta logikai eltérések adódhatnak, melyeket célszerű tisztázni. Úgy gondoltam, hogy a keresésen belül természetesen meg kell engedni az adott rekord, rekordok javításának lehetőségét (1. ábra), de a rekordok törlését külön menüpontban helyeztem el.

BEVITEL	KERESÉS	TÖRLÉS	NYOMTATÁS	EGYÉB	VÉGE
MEGTALÁLT KARTON					
CÍM	DBASE III Plusz				
ALCÍM	-				
SZERZŐ	-				
SOROZAT	LSI könyvek				
A KIADÓ NEVE	LSI Alkalmazástechnikai Kiadó				
A KIADÁS IDEJE	1990.04.26.				
BESZERZÉSI ÁR	318,50 Ft				
ISBN KÓDSZÁM	ISBN 234-564-34-9				
A KÖNYVTÁR NEVE	MOL RI. K.T.A. NBÜ				
NYILVÁNTART.SZÁM	2				
PÉLDÁNYSZÁM	6				
JAVÍTÁS NYOMTATÁS TÖVÁBB					

1. ábra

Ennek az az egyszerű tény az oka, hogy szerettem volna különválasztani az ún. mindennapos felhasználói feladatokat a rendszergazda feladataitól. Hogy a pontos és biztonságos elkülönítés megoldható legyen, beépítettem egy jelszavas védelmet a programba, amelynek a működése a következők szerint zajlik. Elképzelésem szerint az a védelem a célszerűbb, amely a programon belül helyezkedik el, és minden esetben működésbe lép, ha a védeni kívánt programrészt működésbe hozzák. Ennek egyszerűen az a magyarázata, hogy az ilyenfajta védelem megengedi a rendszer indítását bárki számára, ám azonnal beavatkozik, ha illetéktelen személy próbál egy adott funkcióhoz hoz-

záférni. Mindezek mellett evvel a módszerrel sikerült még az olyan emberi tényezők által megteremtett alkalmakat is, mint pl. a rendszergazda által felügyelet nélkül felejtett gép, minimálisra csökkenteni.

Törlés (egy vagy több, általunk megadott rekord törlése az adatbázisból)

Mint látható, ismét olyan feladatról lesz szó, amely mindkét adatsoportot érinti, így a már jól bevált elágazásos módszert felhasználva kialakíthatjuk az almenüpontokat.

Az előbbiekben részletesen ismertettem a törlés veszélyeit, és az ellene való védekezés egy lehetséges formáját, ám még egy ilyen fajta védelem esetében is előfordulhat, hogy olyan rekord kerül törlésre, amelyre a későbbiekben még szükség volna. Emiatt egy második szintű védelmet is szükségesnek láttam beépíteni, amely azonban már nem a kezelő személy jogosultságát hivatott ellenőrizni, hanem sokkal inkább adatbiztonsági funkciót lát el. A módszer lényege roppant egyszerű, igazából a jól ismert „papírkosár” példájával illusztrálható. Mindenkielőfordult már, hogy véletlenül kidobott az íróasztaláról jelentéktelennek tűnő fecniket, amik azonban később fontosak lettek volna. Természetesen a papírkosárból végszükség esetén még előáshatók a cetlik, és valójában a számítógép is ezen az elven valósítja meg a védelmet. Amíg a napi munkát le nem zárjuk, addig a törlésre ítélt rekordok a papírkosárban helyezkednek el, majd a zárás után kerülnek véglegesen kidobásra. Ez a fajta védelem a logikai törlés és a fizikai törlés közti különbséget használja fel működéséhez.

Nyomatás (a megadott szempontoknak megfelelő rekordok listába rendezése, majd a lista kinyomatása)

Némi magyarázattal kezdeném. Ismét megfigyelhetjük, hogy az egyes menüpontok kialakítása mennyire függ a személyes véleménytől. Én úgy gondolom, célszerű a nyomtatást, mint listázást különválasztani a kereséstől, mint rekordnyomatástól. Az okok, melyek erre a megfontolásra vezettek, az alábbiak. Különbséget tettem az egyes listázási típusok között, ugyanis szerintem aki a keresést használja fel egy rekord megtalálására,

az feltehetően kifejezetten részletes leírást szeretne látni az adott rekordról, mégha az lassabban is készül el és kevesebb rekordra vonatkozik is, míg aki a listázás menüpontot választja, az feltehetőleg nagyobb tömegű adathalmazt szeretne kiválogatni, és ehhez gyorsabb, de kevésbé részletes keresési metódust választ.

E menüpontok áttekintésével tulajdonképpen a szűken vett adatbázis-műveleteket át is tekintettük. Természetesen még jó néhány olyan funkció is létezik, amely a mindennapi munka szempontjából hasznos, ha szerepel a programban, de ezeket célszerű egy ún. EGYÉB menüpont alatt felsorakoztatni.

A program által használt nyelvi környezet

Mivel a munka szinte teljes egészében adatbázis-művelet, olyan programozási nyelv kiválasztása volt a cél, amely jól támogatja az ilyen jellegű feladatokat. Ezen ok miatt a CLIPPER nyelvre esett a választásom, amely még azonkívül, hogy az adatbázis-kezelést megfelelő szinten támogatja, a lassan szabványosnak tekinthető Dbase adatformátumot támogatja. Így a program számára újabb lehetőségként adódik a más programokkal való adatcsere létrehozása is.

П. Талоши, математик: Работа библиотекаря при помощи персонального компьютера

В статье приводится обзор основных принципов системы учета данных о фонде, обслуживании читателей, выдаче и приеме книг и. т. д. в библиотеке относительно с большим фондом книг и описывается строение программ для компьютера. Показывается составление программ по обработке данных одной небольшой библиотеки.

P. Tálosi, mathematician: The use of PC in library management

The article gives a summary of basic principles applied in the data registration system of stock, turnover and loan in libraries with relatively small stock and also a description of the construction of the computer program. Points to be considered with the development of data management programs for small libraries are also discussed.





Szakmai rendezvények

A szakosztály vezetősége egyik legfontosabb feladatának tartja a XXII. vándorgyűlés előkészítését, igényes megrendezését.

A konferencia szakmai tudományos színvonalának emelése céljából meghatározott témakörökben előzetes konferenciákra kerül sor, amelyek aktuális megoldandó feladatokhoz kapcsolódnak.

Még ebben az évben kettő, majd jövőre további két konferencia szerepel a programban. A legközelebbi rendezvények:

Kőolaj-, földgáz-, termékszállítás, készletezés

1994. október 12-14., Tihany

Kőolaj-, földgázkutatás, kútépítés

1994. október 27-29., Tihany

További információval állunk rendelkezésre:

OMBKE Műszaki Információs Iroda

1027 Budapest, Fő u. 68. IV.em. 410-412. Telefon/fax: 201-8083.



FELHÍVÁS

Az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya
1996. szeptember 25-28. között rendezi meg

XXIII. vándorgyűlését

Tihanyban.

A rendezvény szakmai színvonalának emelése céljából már most felhívjuk
a t. kollégák figyelmét előadások, poszterbemutatók megtartásának
lehetőségére, valamint kiállításon való részvételre és hirdetések
közzétételére.

A beérkezett – eredeti, eddig még nem közölt – előadásokat szakmai zsűri
fogja elbírálni.

További felvilágosítással a szervezőbizottság készséggel áll
rendelkezésükre.

Cím:

OMBKE Műszaki Információs Iroda
1027 Budapest, Fő u. 68. Tel/fax: 201-8083

