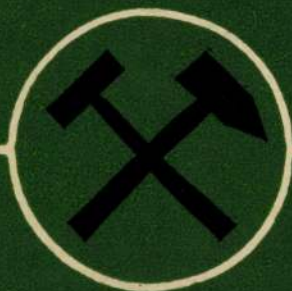


BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1988



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
21. (121.) évfolyam 1—32 oldal

BUDAPEST, 1988. JANUÁR HÓ



TARTALOMBARTA ENDRE—
NÉMETH GÉZA
PÁPAY JÓZSEFRÁCZ DÁNIEL
DANKNÉ SZENTGYÖRGYI
VERONIKADALLOS ANDRÁS—
HORVÁTH KÁROLY—
PATEK GÁBOR—
RATKOVICS FERENC—
ÚJHIDY AURÉL—GULYÁS TIBOR
PATAKI NÁNDOR
ARNOLD, W.—
GLOTH, H.

A nagylengyeli mező gazdasági jelentősége a múltban és a jövőben	1
A műveléstervezés helyzete és feladatai Magyarországon a szeghalmi mező példájának tükrében*	5
Tömött tárolók rezervoármekanikai értelmezése és a termelési lehetőségek számbavétele*	12
Kőolaj- és gáziparunk jövője a kőolaj 1986. évi világgiazi áresése hatásának tükrében*	17

A gázhidrát-inhibitorként alkalmazott metanol visszanyerése filmbepárló berendezéssel	20
Információszerzés mélyfúrású kutakból (a VIKUV néhány fejlesztési eredménye)*	27

A miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem olajtermelési tanszéke és a Freibergi Bányászati Akadémia Mélyfúrás és Kőolaj-bányászati Intézete közötti együttműködés*	24
Egyesületi hírek	19, 26
Szakosztályi hírek	16, 32
Az iparág köréből	4
Hazai műszaki lapszemle	B III
Külföldi hírek	11, 25, B III
Közlemény	23
Személyi hírek	25
Köszöntő	25
Könyvismertetés	26

A SZÁM SZERZŐI:

ARNOLD, W. okl. mérnök, ny. egyetemi tanár (Freiberg); BARTA ENDRE dr., okl. közgazdász, vezérigazgató-helyettes (Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat, Nagykanizsa); DALLOS ANDRÁS dr., okl. vegyész-mérnök, adjunktus (Veszprémi Vegyipari Egyetem, Veszprém); DANKNÉ SZENTGYÖRGYI VERONIKA okl. közgazdász, főosztályvezető (Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt, Budapest); GLOTH, H. okl. mérnök, tanszékvezető egyetemi tanár (Freibergi Bányászati Akadémia); GULYÁS TIBOR dr., okl. vegyész-mérnök, osztályvezető (Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat, Szolnok); HORVÁTH KÁROLY dr., okl. vegyész-mérnök, tudományos munkatárs (MTA Műszaki Kémiai Kutató Intézet, Veszprém); NÉMETH GÉZA okl. olajmérnök, vezérigazgató-helyettes (Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat, Nagykanizsa); PÁPAY JÓZSEF dr., okl. olajmérnök, a műszaki tudomány doktora, főosztályvezető (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); PATAKI NÁNDOR dr. okl. mérnök, igazgató (Víz- és Fűtő Vállalat, Budapest); PATEK GÁBOR okl. vegyész-mérnök, tudományos segédmunkatárs (MTA Műszaki Kémiai Kutató Intézet, Veszprém); RÁCZ DÁNIEL dr., okl. olajmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, irodai igazgató (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); RATKOVICS FERENC dr., okl. vegyész-mérnök, a kémiai tudomány kandidátusa, tanszékvezető docens (Veszprémi Vegyipari Egyetem, Veszprém); ÚJHIDY AURÉL dr., okl. vegyész-mérnök, a kémiai tudomány kandidátusa, tudományos osztályvezető (MTA Műszaki Kémiai Kutató Intézet, Veszprém).

Az összefoglalásokat BÁNYAI BÉLA (német, angol) és SZEGESI KÁROLY (orosz) fordította.

Advertisements:

Anzeigen:

Рекламы принимаются:

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK**KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ**

A szerkesztésért felelős: KASSAI LAJOS

A szerkesztőség címe: Budapest, Anker köz 1. 1061. Telefon: 259-870, 423-943, 427-386

Kiadja a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, Budapest IX., Közraktár u. 4. Telefon: 175-200. Telex: 22-7356

Felelős kiadó: BUDAI FERENC főigazgató

87-5916—Szegedi Nyomda

Felelős vezető: SÚRÁNYI TIBOR

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/a — közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96 162 pénzforgalmi jelzőszámra.

Előfizetési díj egy évre 312 Ft. Egy szám ára 26 Ft

Külföldön terjeszti, Advertisements—Publicité: Kultúra Külkereskedelmi Vállalat, Budapest, Postafiók 149. D—1689, valamint a MAGYAR MÉDIA, Budapest, Pf. 279 H—1392, Telex: 226 207

A szerkesztésért felelős:

KASSAI LAJOS (a szerkesztőbizottság elnöke)

2000 - 1051

2000. APR 8

Szerkesztőbizottság:

ALLIQUANDER ÖDÖN dr.; ALMÁSI MIKLÓS; BAGDI MÁRTON;
BÁLINT VALÉR dr.; BÁN ÁKOS dr.; BÁNDI JÓZSEF; CSABA
JÓZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES dr.; CSERI TIVADAR
(szerkesztő); FALUCSKAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK
TAMÁSÉ; KASSAI FERENC dr.; MATING BÉLA dr.; MECSNÓ-
BER MIKLÓS; NÉMETH EDE dr.; OLAJOS DEZSŐ; ÓSZ ÁRPÁD;
PÁPAY JÓZSEF dr.; PATAKI NÁNDOR dr.; PÉCHY LÁSZLÓ dr.;
RÁCZ DÁNIEL dr.; SCHALL ISTVÁN; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő);
TAKÁCS GÁBOR dr.; TURKOVICH GYÖRGY (szerkesztő)

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET

lapja

21. (121.) évf.

1. szám

1988. január

A nagylengyeli mező gazdasági jelentősége a múltban és a jövőben*

BARTA ENDRE—
NÉMETH GÉZA

ETO: 622.276.003

A cikkben a szerzők bemutatják a művelés 35 évének legfontosabb állomásait. A mező termelésének jelentőségét nemcsak a kinyert kőolaj mennyisége jelzi, hanem azok a gazdasági hatások is, amelyeket a közvetlen és a tágabb környezetre gyakorolt. Nem volt kiegyensúlyozott a mező gazdasági megítélése, s ez a helyzetet a világtáji olajármozgások csak még bonyolultabbá tették. Kihozatalnövelő eljárás alkalmazásával a mező termelése néhány éven belül a jelenleginek többszörösére növelhető.

Ha a megadott címhez szorosan ragaszkodnánk, talán elég lenne egy-két grafikonon megmutatni a mező termelési csúcsának és mélypontjának helyzetét, arányait az országos vagy a vállalati kőolajtermeléshez. Úgy gondoljuk, hogy a mező éppen jelentőségénél fogva nemcsak egyszerűen egy mennyiségi arányt képviselt a magyar és a vállalati szénhidrogén-termelésben, hanem jelentős hatást gyakorolt a gazdasági életre, s változásainak messzeható következményei voltak. Ezeket az összefüggéseket is szeretnénk felvillantani figyelemfelhívásként egy olyan témára, amellyel a szénhidrogén-termelés történeti áttekintése során is jó foglalkozni.

35 évvel ezelőtt, 1951-ben a magyar szénhidrogénkutatás a felszabadulás utáni évek első nagy sikerét könyvelhette el a nagylengyeli mező felfedezésével, mely az addigi legnagyobb készletű magyar olajmezőnek bizonyult. A nagylengyeli mező termelésbe állításával 1954-ben lépte át először a magyar kőolajtermelés az 1 millió t/év határt. A mező feltárásának második évében, 1953. július 1-jével a MASZOLAJ-on belül megalakult a Nagylengyeli Kőolajtermelő Vállalat.

Az új vállalat első, 1953. III. negyedévi mérlegében a szervezeti struktúra címszó alatt az első mondat így kezdődik: „A vállalat rendelkezik alapvető és kiegészítő

termelési egységekkel. Alapvető termelési egység a termelési brigád.” A vállalat induló létszáma 162 fő volt. Érdemes odafigyelni a létszámarányokra. Az egyes főbb szervezetek létszáma (fő):

Termelési brigád	44
Baki töltőállomás	27
Javítást végző kútkezelő	18
Javítóegységek	31
Beruházási kivitelezők	34

Az összes létszám, az 1953. III. negyedévi átlag a tervezett 218-cal szemben 197 volt. Ezen belül műszaki 21 fő, adminisztratív 15 fő, mindkettő jóval a tervezett alatt. A működő kutak száma ez időben 13—17 volt a tervezett 24-gyel szemben. Ha meggondoljuk, hogy a későbbiekben a kútszám több mint 10-szeres is volt, nem sokallhatjuk, hogy a nagylengyeli vállalat létszáma a későbbiekben több mint 4,5-szeresére nőtt.

A termelés növekedése igen rohamos volt. 1955-ben már több mint 1,2 M t-t termelt a vállalat, a magyarországi termelés több mint 3/4-ét. A magyarországi energiamérlegben ez a termelés mintegy 10%-ot képviselt. A magyar viszonyok közötti nagy hozamok, a viszonylag kicsi ráfordítások — akkor kellett volna termelékenységi összehasonlítást készíteni — eredményezték, igaz nem a mai elszámolási szerkezetben, hogy 1 t olaj önköltsége folyó árakon 1954-ben 20,58 Ft volt, 1955-ben 17,14 Ft. Ezek után — első sorban a termelés csökkenése következtében — 1957-re 102 Ft-ra emelkedett. Igen olcsó energiát jelentett tehát a nagylengyeli olaj a népgazdaságnak. Nagyon gyorsan megindult a törekvés a minél szélesebb körű hasznosításra, mivel a nagylengyeli olaj nagy bitumentartalma az energiaértékénél is többre predesztinálta — a bitumen ára magasabb volt az olajárnál.

* Előadás a nagylengyeli mező termelésbe állításának 35. évfordulója alkalmából (Gellénháza, 1986. október 30.).

A nagylengyeli olajra létesült példás gyorsasággal — elsősorban bitumen előállítására — a zalaegerszegi finomító (1952. november 7.) és a nagykapornoki pakúakeverő telep. Az olajjal átitatott tőzeget egyre nagyobb mennyiségben használták. Nem mérhető fel, hogy a ma sem kielégítő — de akkoriban ez még inkább elmondható volt — utak állapotának javításában, illetve építésében milyen helyzetet teremtett a hirtelen nagy mennyiségben rendelkezésre álló bitumen.

Az olajipar fejlődése természetesen a megye más ágazataira is kihatott, a többi közt az építőiparra és a közlekedésre egyrészt beruházások megvalósítása, másrészt a kőolaj és kőolajtermékek elszállítása révén.

A megye ipari munkásságának növekedésére is jelentős hatással volt a nagylengyeli mező felfedezése. A fúrásnál alkalmazott létszám az 1950. évi kereken 1000 főről 1953-ra 2000 főre emelkedett, majd átmeneti csökkenés után 1960 körül, a mező bővülésének időszakában 1900 körül stabilizálódott. A nagylengyeli fúrási üzem létszáma ebből mintegy 900 volt. A termelőüzemnél a létszám 1955-re 451-re, 1960-ra 944-re emelkedett. E létszámok egyéb vonzatai ugyancsak jelentősek voltak. Ha ezt összevetjük azzal, hogy ez időben a megyében a legnagyobb ipari beruházást a Zalaegerszegi Ruhagyár jelentette, megérthetjük, hogy a megyében az olajiparnak gazdaságilag — de sok más tekintetben is — meghatározó szerepe volt és döntően kihatott a megye fejlődésére.

Sajnos, amilyen meredek volt az emelkedés, ugyanolyan volt a zuhanás is. A termelés 1957-re az 1955. évinek 32%-ára esett vissza. Hasonlóan a másik két nagyobb dunántúli mezőhöz, e csökkenés következtében ez a mező is bekerült a politikai érdeklődés figyelmébe, illetve a közvéleményt élénken foglalkoztatta. A termelés-csökkenést azonban 1958-tól sikerült megfordítani a mező további feltárásával, és 1962-től már évi 1 millió tonna fölött volt a termelés, majd 1965-ben másodsor is az 1,2 millió tonna fölé került. Részesedése az országos termelésben akkor 68,4% volt, az energiamérlegben viszont már csak 6,5%-ot képviselt. Ez időtől újra viszonylag jelentős volt a csökkenés üteme, és tulajdonképpen a mai napig tart. Az elmúlt 35 év alatt kitermelt 17,7 M t kőolaj igen nagy értéket képvisel: ha a legutóbbi magas áron számítjuk, 122 Mrd Ft-ot, ha pedig a jelenlegi 15 \$/barrel árból képezt, a minőség figyelembevételével korrigált hazai áron, akkor is 71 Mrd Ft-ot.

A mező jelenlegi állóeszköz-állománya 1,2 Mrd Ft., ebből a kutak értéke mintegy 750 M Ft, ami leírtnak számít. Egyéb állóeszköz-állomány 450 M Ft, ebből nullára leírt állomány 150 M Ft. Az összes mezőbeli beruházás kezdettől 1970-ig 1970-es árszinten — később folyó árszinten — számolva 500–600 M Ft-ra tehető, a másodlagos művelésre fordított összegek nélkül. A kutak fúrására fordított összeg az előzők szerint számolva 1,8 Mrd Ft körül van. Mellőzve a mai viszonyokkal való összehasonlítást látható, hogy viszonylag kicsi volt a termelés adottságaiból eredően is a mező termelésének tökeigényessége.

Az utóbbi időben a CH-gázsapkás I–IV. rudítás mészakában, valamint a déli triász dolomitban folyó CO₂-gázsapkás üzem kísérletek eredményei egyre nagyobb bizalmat adtak a szakembereknek, hogy a másodlagos művelés megújulást jelenthet a

nagylengyeli mező életében. A kísérletek gazdasági eredményei 1985 végéig az alábbiak.

A CH-gázsapkás kísérlet 36 kt-t kitevő termelésének teljes önköltsége 1644 Ft/t, rendkívül alacsony, s az eddig kitermeltre vetített megtérülés is igen kedvező: kapacitáslétesítés — beruházás, kútúrás és kútkiképzés 26 M Ft, 40 M Ft az üzemelési költség, azaz az összes ráfordítás 66 M Ft-ja mellett a belföldi áron számított folyó árbevétel 219 M Ft. Ez annak a következménye, hogy viszonylag kicsi volt a beruházási igény, a CH-gáz helyben volt és önköltségen tudtuk elszámolni.

A CO₂-os kísérletnél a csaknem 43 kt-ás termelés teljes önköltsége 3486 Ft/t, ami szintén kedvezőnek mondható. Ha a tőke megtérülést adott pillanatban — 1985. december 31-ig — számoljuk, a mezőn belüli beruházásokat véve figyelembe, 92 M Ft értékű kapacitáslétesítést kellett itt végrehajtani. Az üzemelési költség 91 M Ft volt, míg a teljes 183 M Ft-os ráfordítással szemben 280 M Ft folyó árbevétel áll.

A másodlagos program alapján kitermelhető kőolaj az ütemezésnek megfelelően már része a VII. ötéves tervi termelésnek. A legutóbbi és az OKGT által elfogadott ötéves tervnek megfelelően ez a vállalati tervezett VII. ötéves tervi termelésnek több mint 20%-a. Azt jelentené a termelés másodlagos fejlesztése, hogy az 1985. évi 61 E t-val szemben 1990-re a nagylengyeli mező termelése 188 E t lenne, és már sajnos ez képviselem a vállalati termelésnek 55%-át és az országos termelésnek kereken 10%-át. Nem tudjuk, kell-e ennél többet mondani a megvalósítás alatt álló nagyüzemi CO₂-os művelés gazdasági jelentőségéről? Első vetületében úgy hisszük nem, de még később visszatérünk rá.

A nagylengyeli mező, illetve a tárolórétegek sajátosságából eredően igen sok, teljesen újszerű geológiai, műveléstechnológiai probléma adódott, amelyek kezdve a készletbecsléstől a műveléstervezésen és a termeléstervezésen keresztül a konkrét gazdasági tervekig kihatott a vállalat gazdasági helyzetére. Itt nem az okokkal és szükségszerűségekkel, hanem a gazdasági hatásokkal, a kézzelfogható jelenségekkel akarunk foglalkozni, elsősorban a vállalatra, a vállalat gazdálkodására gyakorolt hatásokkal.

A nagylengyeli mezőn az 1956. évi nagy termelés-csökkenés a vállalatra is jelentős hatással volt, de a tervutasításos gazdasági rendszer keretei közt ezt még könnyebb volt elrendezni, mint később, de ugyanakkor ez a csökkenés nem kis problémákat okozott a népgazdasági tervezésben, aminek vetülete a közvéleményben is tükröződött és különböző mende-mondák kaptak lábra. A mező okozta további „meglepetések” azonban már más gazdasági viszonyok közt következtek be. A 60-as évek első felében az összevont termelővállalat még szépen prosperált, mert a termelés is növekedőben volt — és még 1965-ben „Kiváló Üzem” címet is nyert a vállalat —, de a csökkenés, amely több mint egy évtizedig tartott, zömében már az új gazdasági mechanizmus időszakára esett. Nem is csoda tehát, hogy egészen az 1982. évig — a kőolajtermelés újabb emelkedéséig — a vállalatot „kiváló” címmel nem ismerték el.

Az új gazdasági viszonyokra való felkészülés már 1965-ben megkezdődött a népgazdaságban. Első

lépésben az energetikai árakat kellett kialakítani. Ez 1968-ra a mennyiségek és költségek tervezetét és árvetés készítését jelentette. Az olajipar esetében ez nem az ár, hanem inkább a termelési adó megállapításával volt egyértelmű. Az árvetési munka 1965 júliusában folyt, és ekkor a nagylengyeli mezőre az 1968. évre 923 kt termelést terveztünk, de a csökkenés a vártnál nagyobb lett: a tervtől 126 kt-val elmaradtunk. Sajnos, ugyanígy viselkedett a barabásszegi mező is, mert az 26 kt-val szintén lemaradt az előre jelzett termeléstől.

A következmény

A költségek zömükben maradtak a tervezett szinten, mivel többségükben fix jellegűek, az árbevétel viszont jelentősen elmaradt a várttól, tehát veszteséges lett a vállalat. Míg máshol általában jelentős nyereségrészesedéseket fizettek, a vállalatnál esetleg — központi támogatásból — éppen hogy csurrant-csöppent valami. A vállalat főbb eredmény- és részesedési alap összegei a következők voltak:

	Mérleg szerinti eredmény, M Ft	„R” alap, M Ft
1968	-71,7	3,3
1969	-126,6	0,2
1970	-178,6	—
1971	216,3	10,7

1969 februárjában vagy márciusában a Népgazdaságban megjelent egy kis cikk, illetve felsorolás arról a tízegynéhány vállalatról, amelyek az új gazdasági mechanizmus első évében veszteségesek lettek. E felsorolásban az első helyen álltunk a több mint 71 M Ft-os veszteségünkkel. Arról nem szólt a cikk, hogy ugyanakkor, nem számolva az egyéb elvonásokat, több mint 300 M Ft termelési adót fizettünk be a költségvetésbe. Megjegyezzük még, hogy a felsoroltak közt 2 vagy 3 gázszolgáltató volt, ami megint nyilvánvalóvá teszi, hogy nem a valós ár- és költségviszonyok tükröződései ezek a számok, hisz a népgazdaságnak a CH-termelés és -felhasználás volt akkor is a leggazdaságosabb ágazata.

Sajnos a sokszor tudatosan torzított belső szénhidrogénárak, a nem valós vagy az átlagos adókulcsok következtében előálló torz vállalati eredményszámok magyarázata a felsőbb szervezetenél nagy energiát kötött le a vállalatunknál. (Megjegyezzük, hogy a belföldi olajár csak 1980-tól felel meg a termelővállalati árszintnek, addig csak általában igen alacsony belső ár volt.)

Jó időbe telt, amíg a vállalatnál, de az OKGT egészénél is megjelenő problémák rendezésére a 10183/1970. sz. GB-határozat megszületett és tisztázódott, ami aztán napjainkig — ha nem is változatlanul —, de élt, hogy trösztí vállalatok esetében az alapvető gazdasági egység a tröszt és joga van belső árakból, az átlagos adókulcsokból eredő anomáliák, következmények évenkénti rendezésére. A GB-határozat csökkentette az adókat, rendezte a kutatás finanszírozását, és újra nyereséges lett a vállalat.

A DKFV 1968 utáni termeléscsökkenése nemcsak megváltozott gazdaságirányítási viszonyok közt zajlott, hanem ez volt az a korszak, amikor az igen olcsó közép-keleti kőolaj hatására az energiaszerkezet Nyugaton is rohamosan átalakult. Sorra állították le a

szénbányákat, a szénhidrogén-felhasználás aránya jelentősen emelkedett. Nálunk is ez az időszak volt az, amikor korlátlanul biztosítottak láttuk a szovjet kőolajat és megkezdődött annak vizsgálata, hogy mely mezők műrevalók és melyek nem. A minisztérium által létrehozott bizottság a 60-as évek végén már vizsgálta a dél-zalai mezők művelésének szükségességét. A vállalat termelési pozíciója jelentősen csökkent. Termelése 1970-re az 1965. évinek 43%-ára esett vissza, és a dél-zalai mezőké is 35%-kal csökkent.

A budafa mezőben megindult CO₂-os üzemi kísérlet bár biztató eredményeket adott, nem kevés volt viszont a kétely, hogy a 812 Ft/t belső bázisár és az 1300 Ft körüli költséghatáron belül fenn tudjuk-e tartani a művelést. A tények a kételyeket igazolták, de a világpiac is beleszólt az eseményekbe.

A fenti problémák mondatták velünk akkor, 1971-ben a nagylengyeli mező termelésének 20. évfordulója alkalmából ezen a helyen, idézzük: „Végül legyen szabad néhány szóval említést tenni arról, hogy a IV. ötéves terv időszakában a nagylengyeli mező milyen döntő hatást fog gyakorolni a Dunántúli Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat gazdasági helyzetére. A Dunántúlon az utóbbi időben nagyobb jelentőségű szénhidrogénkészletet nem tártak fel. Így vállalatunk egész gazdasági helyzetét a három nagyobb mező termelésalakulása határozza meg. Mivel Budafa és Lovázi mellett a nagylengyeli mező termelése is erős ütemben csökkenni kezdett, egész vállalatunk gazdálkodására ez a termeléscsökkenés nyomja rá bélyegét. A nagylengyeli kőolajtermelésnek a IV. ötéves tervben előirányzott csökkenése már azt jelenti, hogy 1974—1975-ben a vállalat termelési volumene annyira csökken, hogy — bár a nagylengyeli és mellette még más termeltetendő mezők műrevalók lesznek —, mégis a vállalat jelenlegi szerkezetében való további működése nem látszik reálisnak. A vállalat változatlanul való fenntartásához csak nagyobb kutatási eredmény vagy a nagylengyeli mező másodlagos termelési lehetőségeinek mielőbbi tisztázása és eredményes megvalósítása adhat alapot.

A két lehetőség közül a nagylengyeli mező jövőbeli lehetőségeinek kiaknázását tartjuk gyorsabban megvalósíthatónak és mielőbb realizálhatónak. Jóllehet a kőolajipar vezetői ígéretet tettek arra, hogy a IV. ötéves terv időszakában az extrapolált termelés mellett is biztosítják a vállalat megfelelő anyagi támogatását, mégis szükségesnek tartjuk a nagylengyeli mezővel kapcsolatos kérdések tisztázása után az OKGT-vel közösen vállalati távlati koncepció kialakítását.

Az utóbbi gondolatokat nem ünneprontó szándékkal vetettük fel, inkább csak fel kívántuk hívni a figyelmet arra, hogy a nagylengyeli mező termelésének, jövőjének alakulása ma is a dunántúli vállalat kulcskérdése, gazdálkodását alapvetően meghatározó tényezője.”

Szerencsére — már úgy értjük, vállalati, olajipari szerencsére — az 1973. évi kőolajár-robbanás közbeszólt és gazdaságossá tette a dél-zalai mezők harmadlagos termelését, és így a nagylengyeli mező másodlagos termelésének kérdése kicsit háttérbe szorulhatott. Azóta még két árrobbanást értünk meg, egyet felfelé és egyet lefelé, de ez utóbbi nagyobb meglepetés volt talán, mint az előzőek.

Megértük, hogy a vállalat kőolajtermelése újra emelkedett, de sajnós azt is, hogy utána ismét csökkent. Így az előbbi idézetet nem öncélúan idéztük, mert úgy érezzük, úgy véljük, majdnem minden mondata, minden szava újra aktuális. A már idézett VII. ötéves tervi termelési számok ezt bizonyítják. Azt is látnunk kell, hogy még akkor az olajárrobbanás „kisegített” benünket a gondokból, de az ez évben bekövetkezett árcsökkenés nagyban megnehezítette helyzetünket. A nagylengyeli olaj ára az év elején — és amivel a beruházási programot indítottuk — 6680 Ft volt tonnánként, most szeptemberben a feltételezett 15 \$/barreles világgiazi ár alapján, a minőség figyelembevételével 4010 Ft-ban állapították meg. A csökkenés figyelembevételével számolva még az I—IV. rudistás blokk termelése gazdaságos, ha nem kell adót fizetnünk.

A számok a következőket mutatják:

	Mrd Ft
Fejlesztési költség	2,4
Kútúrás és kútfelújítás	0,9
Üzemeltetési költség	4,7
Összes ráfordítás	8,0
Árbevétel	8,7

Sajnos van még egy ismétlődés is, amelyet szintén felemlítenénk minden bántó él nélkül, figyelemfelhívásként arra, hogy feszítjük meg erőnket, akaratomkat a nehézségek áthidalására, a kitűzött feladatok végrehajtására. Ezt az összehasonlítást az idézett 1965—68-as esethez kell viszonyítanunk. Akkor az árakhoz kellett számolnunk, de tulajdonképpen az adót határozták meg. Most, 1984-ben az adóengedményekhez kellett számításokat végeznünk a VII. ötéves terv időszakára. A különböző objektív okokból hátrább tolódó másodlagos művelés indítása az 1984-ben tervezett nagylengyeli termelést 1986—1990 között 320 kt-val csökkenti. Ez azt jelenti, hogy kiesik 2,2 Mrd Ft bevétel, de elmarad 1 Mrd Ft adókedvezmény, ugyanakkor a költségekből ilyen mértékű kiesések nem lesznek.

A jelenleg ismert problémák, eltolódások hatását az OKGT a most elfogadott trösztí VII. ötéves tervben szentesítette. A Pénzügyminisztérium mennyiben és hogyan fog reagálni a változásokra, még nem ismeretes. Ez annál inkább sem látszik könnyűnek, mivel az olajárcsökkenésből adódó problémák ennél sokszorta nagyobbak. Mindenesetre szükséges az, hogy kérve és igénybe véve az OKGT támogatását, segítségét, te-

gyünk meg mindent a nagylengyeli mező másodlagos művelésének megvalósításáért, mert pillanatnyilag ennek hatásaként látjuk csak lehetségesnek, hogy a vállalat olajtermelésének csökkenő trendjét megváltoztassuk.

IRODALOM

1. Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt: A magyar szénhidrogén-termelés adatgyűjteménye, 1974.
2. Barta E.: A nagylengyeli olajmező gazdasági jelentősége, 1971.

*

Д-р Э. Барта, экономист—Г. Немет, инж. нефтяник:
Экономическое значение нефтяного месторождения Надлендел в прошлом и будущем

Приведены основные этапы разработки месторождения за 35 лет. Значимость эксплуатации месторождения выражается не только в объеме добытой нефти, но и в его экономическом воздействии на непосредственную и более широкую окрестность. Экономическая оценка данного месторождения не была уравновешенной, и это положение еще осложнялось изменениями цен на нефть на мировом рынке. Путем применения вторичных методов можно будет увеличивать добычу нефти за несколько лет до объема, в несколько раз превышающего настоящий уровень.

Diplomvolkswirt Dr. Endre Barta—Dipl.-Ing. Géza Németh:
Die wirtschaftliche Bedeutung des Feldes von Nagylengyel in der Vergangenheit und in der Zukunft

Im Artikel führen die Verfasser die wichtigsten Stationen der 35 Jahre der Ausbeute vor. Die Bedeutung der Produktion des Feldes wird nicht nur durch die Menge des gewonnenen Erdöls gezeigt, sondern auch durch die wirtschaftlichen Wirkungen, die auf die unmittelbare und auf die weitere Umgebung ausgeübt wurden. Die wirtschaftliche Beurteilung des Feldes war nicht ausgeglichen und diese Lage wurde durch die Erdölpreisbewegungen des Weltmarktes noch verwickelter gemacht. Mit der Verwendung eines für die Erhöhung der Ausbeute verwendeten Verfahrens kann die Produktion des Feldes binnen einigen Jahren vervielfacht werden.

Dr. Endre Barta, Economist—Géza Németh, Petroleum Eng.:
The economic significance of the field of Nagylengyel in the past and in the future

In the article the authors show the most important milestones of the 35 years of exploitation. The importance of the production from the field is shown not only by the quantity of the oil recovered, but also by the economic impacts on the direct and broader surroundings. The economic assessment of the field was not a balanced one and this situation was made even more complicated by the movements of the oil prices on the world market. With the utilization of a process increasing the recovery the production from the field can be multiplied within several years.

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

Korrózióvédelem

A városiasodás, az iparosodás és a mezőgazdaság kemizálásának elterjedésével ugrásszerűen megnövekedtek a környezeti ártalmak. A levegő és a vizek szennyeződése már-már nem ismer határokat, így nem túlzás azt állítani, hogy nemzeti vagyonunk megóvása a korróziótól közös ügyé vált.

A korrózióvédelem ma még, de a prognózisok szerint a jövő században is, döntő mértékben a festékbevonatokon alapul. A festék az időjárás hatására, vagy agresszív környezetben szép lassan tönkremegy, de megvédi a szerkezeti anyagot a károsodástól. A festékbevonat aránylag kis ráfordítással felújítható és ezért az általa védett termék hosszú ideig betöltheti funkcióját. Ma már nemcsak a fémek, hanem a fa, beton, sőt a műanyagok korróziójáról is beszélhetünk.

A világban végbemenő rendkívül gyors tudományos műszak. változás a festékiparnak is adott feladatokat. A munka termelési kenységének növekedése, az automatizáció, a robottechnika megjelenése új típusú festékanyagok kidolgozását igényelte. A nagyüzemi festősorokon modern felhordási technológiák alakultak ki: öntés, locsolás, hengerezés, elektroforetikus mártás, elektroztatikus szórás. A festésnél előtérbe kerültek az egészség- és környezetvédelmi szempontok. Ezért a festékipar csökkentett oldószertartalmú, oldószermentes, vízzel hígítható és vizes diszperziós festék gyártását kezdte meg. A klasszikus, jól bevált ólom- és kromátartalmú korróziógátló pigmentek helyett új típusok kidolgozása és feldolgozása került előtérbe.

K. L.

A műveléstervezés helyzete és feladatai Magyarországon a szeghalmi mező példájának tükrében

PÁPAY JÓZSEF

ETO: 622.276:533.98

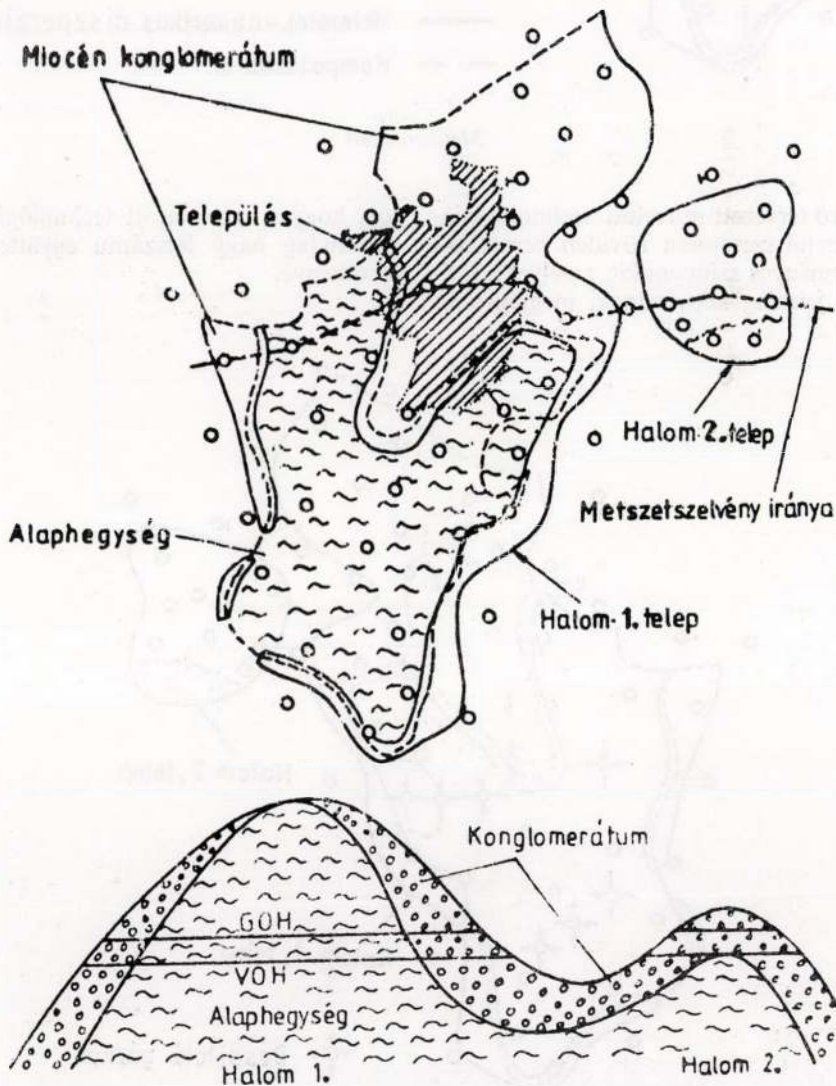
Gázsapkacsapolás gázbesajtolás mellett

A Szeghalom-mezőben közös víztesten két gázsapkás olajtelep található. A telep(ek) halmaztelep, a jelentős készletű gázsapka gázcspadékokot tartalmaz. A kondenzációs veszteségek elkerülése, a gáz- és az olajkihozatal növelése, a gázkészletek korai hozzáférhetősége céljából a gázsapkát a kezdeti telepnymódon inert gáz besajtolásával kívánják lecserélni, miközben a talpon kis vastagságban levő olajat is termelik.

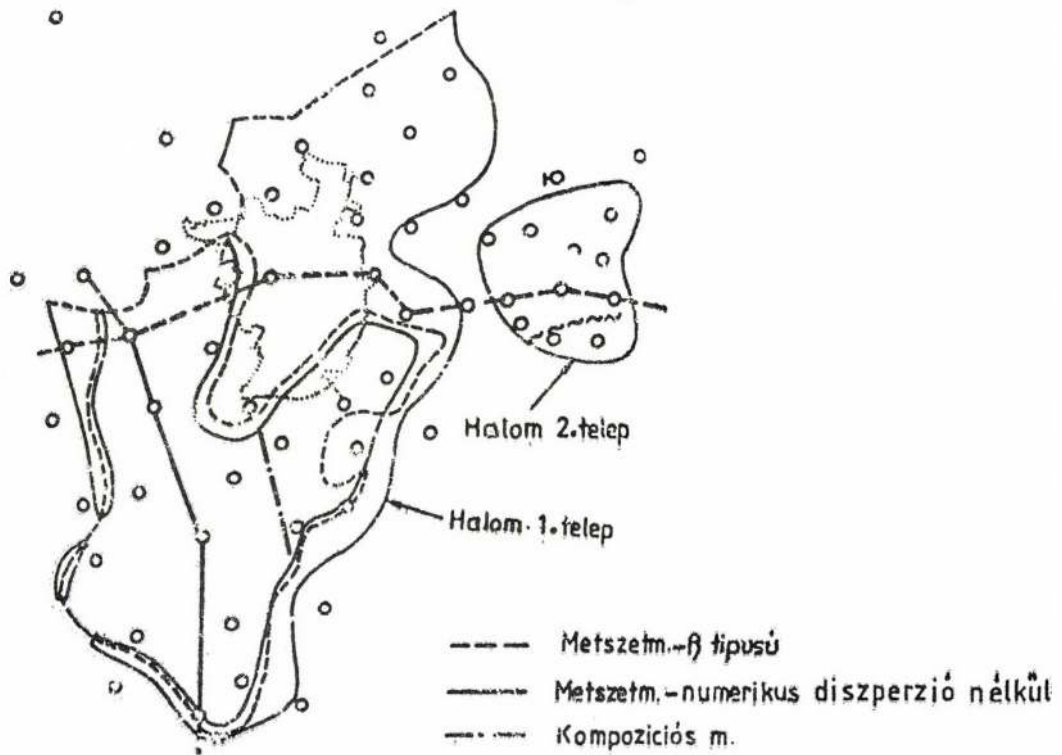
A leművelési technológiát laboratóriumi mérések és numerikus modellek alapján tervezték meg. A szerző úgy mutatja be a várható eredményeket, a tervezés eszközeit, a művelés várható problémáit, hogy azokon keresztül a hazai műveléstervezés helyzete, a rezervoármérnöki értelmező és elemző munka színvonala és a megoldandó feladatok is megítélhetők.

Gyulai Zoltán, Binder Béla, Kassai Lajos bányamérnökök úttörő és iskolateremtő munkája eredményeként kialakult egy olyan rezervoármérnöki gárda, amely képes magas műszaki tudást megkövetelő bányászati technológiákat (kőolaj- és/vagy földgáztermelés) befogadni, megvalósítani és irányítani a hatékony kitermelés érdekében.

A leműveléstervezés történetét tekintve megállapítható, hogy a tervezés módszerei állandóan fejlődnek egyrészt a megoldandó feladatok bonyolultságának növekedésével, másrészt a hardver (számítógép) rohamos fejlődésével, és végül a szakmai tapasztalatok (know how) felhalmozódásával.



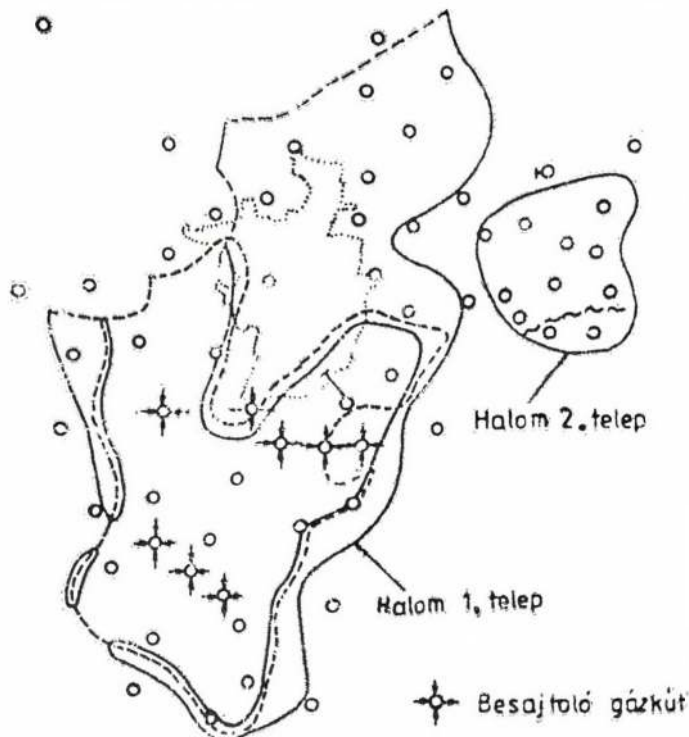
1. ábra
A Szeghalom-mező földtani térképe és metszete



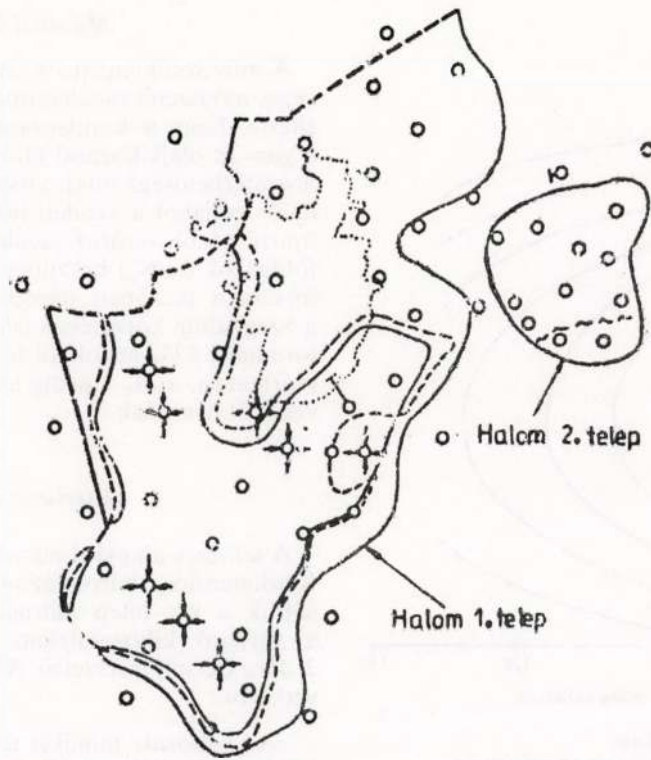
2. ábra
Metszetmodell

A szeghalmi mező tervezett művelési technológiájának példáján keresztül szeretném röviden bemutatni azt a műszaki-tudományos színvonalat, amelyet a magyar szakemberek jelenleg képviselnek, megjegyezve

azt, hogy a bemutatott technológia kidolgozása egy viszonylag nagy létszámú együttes munkájának az eredménye.



3.a) ábra
Metszetmodell

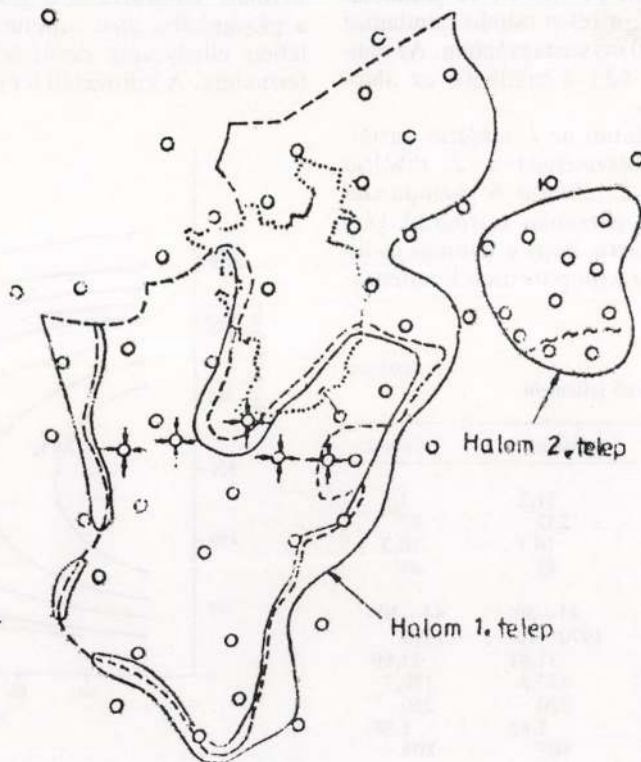


3.b) ábra
Metszetmodell

A szeghalmi mező leírása

A szeghalmi területen a kutatási tevékenység két, nagy gázsapkás olajtelepet tárt fel. A nyugati nagyobb kiterjedésű a Szeghalom 1., a keleti elhelyezkedésű és

kisebb kiterjedésű a Szeghalom 2. telep. A Szeghalom 1. telep tárolóközete prekambriumi korú repedezett, breccásodott metamorfitokból és az erre települt miocén korú konglomerátumból, homokkőből és alsó pannóniai mészmárga képződményekből áll. A Szeg-



3.c) ábra
Metszetmodell

A művelési koncepciót, amely végül is a műveléstervezés módszerét meghatározta, a megrendelő úgy rögzítette, hogy a kondenzációs veszteségek elkerülése, a gáz- és olajkihozatal növelése, a gázkészletek korai hozzáférhetősége miatt vizsgálni kell a sapkagáz lecserélése céljából a kezdeti telepnyomáson a különböző típusú gázok (száraz szénhidrogéngáz, CO₂-tartalmú földgázok és N₂) besajtolását. A száraz szénhidrogén forrása a mezőben termelt szénhidrogéngáz, a CO₂ a Szeghalom körzetében elhelyezkedő természetes előfordulású CO₂-gázokból (2. táblázat 4. és 5. oszlopa) származna, a N₂-t pedig krigoén technológiával a levegőből nyernénk.

A tervezés módszere

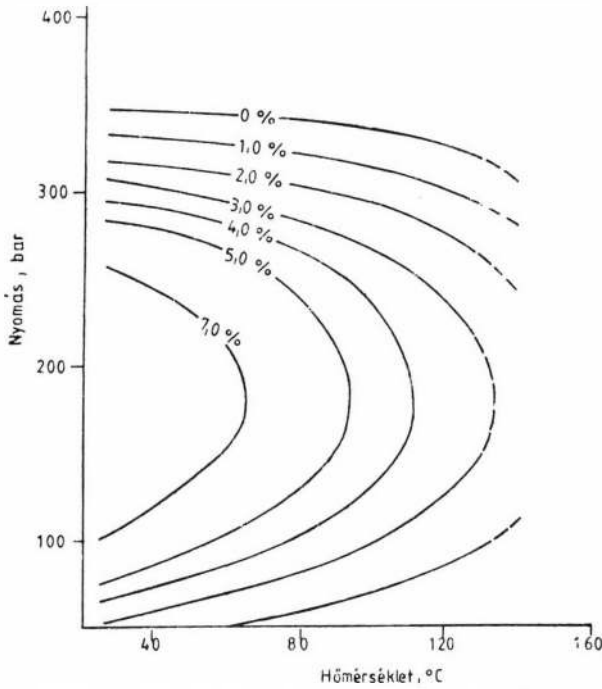
A tervezés alapjául numerikus modellek szolgálták. Kétdimenziós, háromfázisú, β-típusú modellel vizsgáltuk a két telep hidrodinamikai összefüggését és a várható kihozatalokat, különböző esetekben, a 2. ábraszerű metszeten. A fontosabb változatok a következők:

„A” változat: mindkét telepből azonos időpontban kezdődik az olajtermelés, majd az olaj leművelése után megindul a gázsapka kitermelése. Ez az alapváltozat.

„B” változat: mindkét telepből azonos időpontban kezdődik az olajtermelés, majd az ipari olajkészlet kb. 80%-ának kivétele után, a termelés 8. évében megkezdődik a gázsapkacsapolás is.

„D” változat: a termelés kőolaj- és gázsapkacsapolással folyik a termelés kezdetétől.

„E” változat: nyomásfenntartásos művelés. A telepnyomás fenntartása, a gázsapka lecserélése céljából a gázsapkába gázt sajtolunk, miközben a VOH közelében elhelyezett perforációkon keresztül az olajat termeljük. A kihozatali tényező értékét változatonként,



4.a) ábra
P-t fázisdiagram a Szeghalom telepfluidumra
(GCSV 2250 m³/m³)

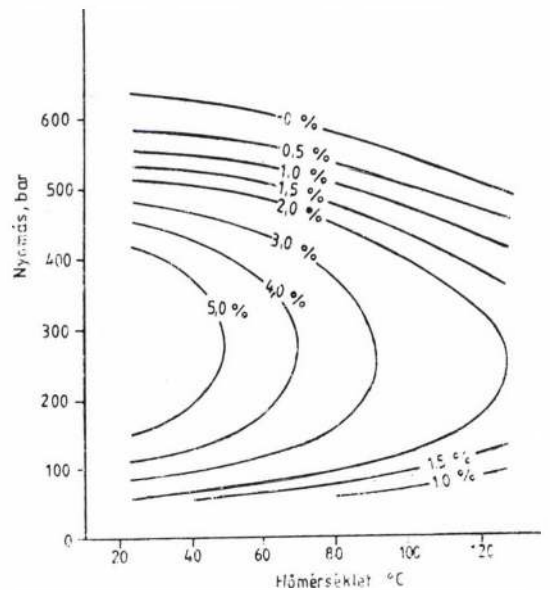
halom 2. telep tárolókőzete teljes egészében miocén korú kavicsos homokkő, konglomerátum és breccsa. A két szénhidrogéntelep egy szerkezeti sülyedés választja el, ahol az összlet víztároló. A két telep a víztesten keresztül valószínűleg összefügg és egy hidrodinamikai rendszerhez tartozik (1. ábra). A gázsapka maximális vastagsága 240 m, a telep talpán mindenütt olaj található változó (10–20 m) vastagságban. Az olajkészlet 44%-a, a gázkészlet 62%-a található az alaphegység tárolókőzetében.

A telepek legfontosabb adatait az 1. táblázat tartalmazza. A rétegfluidumok összetételét a 2. táblázat 2. és 3. oszlopai mutatják. A 2. táblázat 6. oszlopa szerint megállapítható, hogy a gázsapka retrográd gázcspadék jellegű, tekintettel arra, hogy a nyomás csökkenése miatt jelentős a nehéz komponensek kondenzációs vesztesége.

A Szeghalom-mező jellemzői

1. táblázat

Telepjellemzők	Halom 1.	Halom 2.
A telepek területe, km ²	31,2	3,5
Etázsmagasság, m	253	87
Átlagos porozitás, %	10,1	10,3
Átlagos víztelítettség, %	43	47
Átlagos átteresztőképesség, 10 ⁻³ μm ²	43–80	44–504
A GOH mélysége, m tsza	1970–75	1995
Telepnyomás (GOH-on), MPa	31,81	31,89
Telephőmérséklet (GOH-on), °C	127,8	129,7
Oldott gáztartalom, m ³ /m ³	220	250
Teleptérfogati tényező, m ³ /m ³	1,63	1,88
Az olaj sűrűsége, kg/m ³	807	803
A rétegolaj viszkozitása, mPa · s	0,22	0,19
Földtani olajkészlet, 10 ³ m ³	8847	1098
Földtani gázsapkakészlet, 10 ⁶ m ³	13 000	463



4.b) ábra

P-t fázisdiagram CH telepfluidum/nitrogén rendszerre
(1:2 nitrogén: CH bekeverésével előállított rendszer)

Kútáram-összetételek, mól%-ban

Komponens	1.	2.	3.	4.	5.	6. Kútáram-összetétel—telepnyomás összefüggése				
						314	264	214	114	64
	Telített olaj	Gázsapka	Biharkezeses Körösszegapáti	Füzesgyarmat	bar					
C ₁	49,88	76,22	37,49	5,20	76,22	77,26	77,92	78,60	78,26	
C ₂	5,62	6,47	1,20	0,37	6,47	6,48	6,49	6,57	6,68	
C ₃	3,14	2,98	0,58	0,35	2,98	2,96	2,95	2,96	3,05	
iC ₄		0,98	0,12		0,98	0,97	0,96	0,95	0,99	
n-C ₄	3,27	1,26	0,20		1,26	1,24	1,22	1,20	1,26	
i-C ₅	2,74	0,68	0,08		0,68	0,66	0,65	0,62	0,66	
n-C ₅		0,69	0,08		0,69	0,67	0,64	0,62	0,66	
C ₆	3,18	1,20	0,14		1,20	1,14	1,07	0,98	1,04	
C ₇	2,89	0,99	0,12		0,99	0,91	0,83	0,68	0,72	
C ₈	1,90	0,70	0,04		0,70	0,61	0,51	0,37	0,38	
C ₉₊	21,56	1,85	—		1,85	0,95	0,56	0,27	0,25	
CO ₂	1,60	1,05	54,02	91,83	1,05	1,06	1,06	1,08	1,08	
N ₂	4,22	4,93	5,93	2,25	4,93	5,10	5,14	5,11	4,99	
C ₅₊ , g/m ³	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	140	
		298,87	17,00	—	299	216	174	136		

telepenként és közöttípusonként a 3. táblázatban foglaltuk össze.

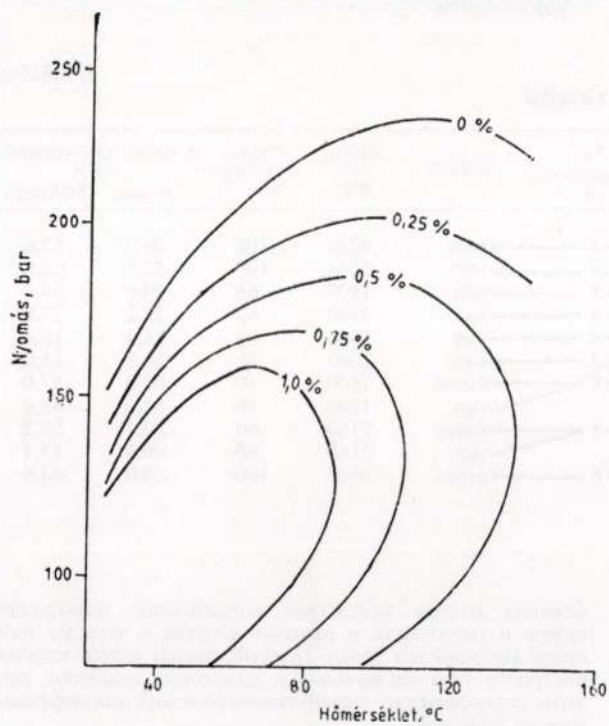
Vizsgáltuk kétfázisú, kétdimenziós, kétkompozíciós területi modellel a gázsapka-lecseréléshez szükséges optimális kúthálózatot. Ez olyan numerikus modell, amellyel a gáz gázzal való kiszorítási folyamata követhető, numerikus diszperzió kiküszöbölésével (a karakterisztikák módszere). A gázsapka-lecseréléshez vizsgált különböző besajtoló kúthálózatokat a 3.a), b) és c) ábrákon tüntettük fel. A sapkagáztermelés egyrészt az olajkutakon, másrészt külön ebből a célból telepített gázkutakon történik, kb. 40–60% arányban. A gázkivétel az egyes területek által meghatározottan készletarányos. Az egyes változatokhoz tartozó területi gázélarasztási hatásfokot a 4. táblázat

tartalmazza. A következő lépés az volt, hogy a 2. ábra szerinti metszetre (folytonos vonal) meghatároztuk a gáz gázzal való kiszorításának vertikális hatásfokát, ami 72%-nak adódott. Ezek a számítások lehetővé tették a gázkiszorítás (gázsapka-lecserélés) térfogati hatásfokának meghatározását

3. táblázat

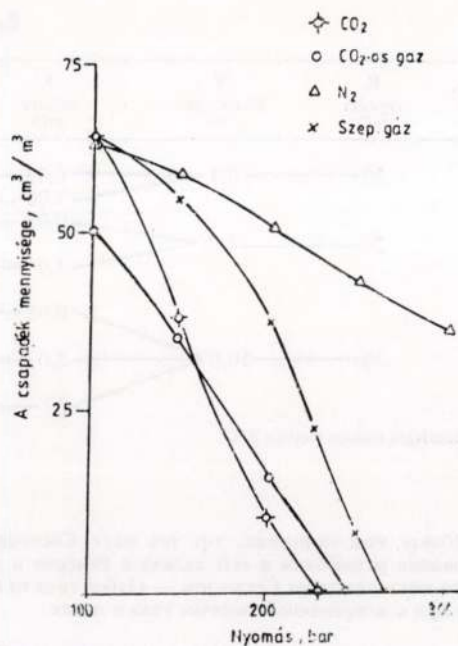
A kihazatok a B modellel vizsgált metszetre

Változat	Halom 1. telep		Halom 2. telep
	Alaphegység	Miocén Kihazatal, %	Miocén
A	25,8	39,9	36,8
B	28,4	38,6	28,1
D	12,4	28,9	16,8
E	22,3	30,5	46,1



4.c) ábra

P-t fázisdiagram CH telefluidum/szén-dioxid rendszerre (2:1 CO₂:CH bekeverésével előállított rendszer)



5. ábra

A különböző hígító gázokkal mért rendszer fázisviselkedése (2:1 rendszerek, flash mérés 127 °C-on)

Területi modellel vizsgált változatok

Változat	Küttelepítés	Területi hatások, %
1.	A 3.a) ábra szerint	57
2.	A 3.b) ábra szerint	76
3.	A 3.c) ábra szerint	88

A fázisment számítása a 2. ábra szerinti metszetre (pontvonal) kétdimenziós, háromfázisú, 13 komponenset figyelembe vevő numerikus modellel történt.

Megjegyezzük azt, hogy a pVT-laboratórium a különböző rendszerekre vonatkozóan (eredeti réteggáz — 4. ábra, réteggáz — N₂-elegy — 4.b) ábra, réteggáz — CO₂-elegy — 4.c) ábra) kimérte a fázisviselkedést és a mérések alapján összehasonlította a kivált csapadék mennyiségét egy adott koncentrációnál a telepnyomás függvényében, flash mérésekre vonatkoztatva — 5. ábra.

E mérések mellett az említett kompozíciós modellel vizsgáltuk a különböző összetételű, természetes CO₂-tartalmú földgázok, N₂, valamint kondenzátummentesített földgáz besajtolásának hatását a kiszorítási folyamatra és a fázisösszetételre.

Ez a négy különböző modell végül is lehetővé tette a különböző művelési technológiák összehasonlítását és az optimális technológia kiválasztását.

Tekintettel arra, hogy az alaphegység típusú tárolóink pórusszerkezetével kapcsolatos a legélesebb szakmai vita, ezért kétfázisú, kétdimenziós, a mátrixot és a repedésrendszert is figyelembe vevő numerikus modellel érzékenységi vizsgálatot végeztünk arra vonatkozóan, hogy a repedésmátrix-áteresztőképességarány, a blokkméretek, a repedésmátrix tárolóképességi arány, a diffúzió-diszperzió miként befolyásolja a kiszorítási folyamatot. A számítási eredményeket az 5. táblázat tartalmazza.

- A gázsapka korai leművelése (az olajtermeléssel egyidejűleg vagy azt megelőzően) jelentős olajvesztéseket eredményez ($0,9 \cdot 10^6$ m³).
- Célszerű a nyomásfenntartásos művelés megvalósítása, mert ebben az esetben (a vizsgált feltételrendszer mellett) a kondenzátumtermelés $0,6—0,7 \cdot 10^6$ tonnával nagyobb, mint nyomásfenntartás nélkül, inert gáz besajtolása esetén a gázkihozatal pedig jelentősen nő, a többletgáztermelés $1,3 \cdot 10^9$ m³.
- Gazdaságossági számítások szerint a Szeghalom-mező közelében elhelyezkedő természetes CO₂-források felhasználása a legkedvezőbb a nyomásfenntartáshoz.
- A pórusszerkezet jelentősen befolyásolja a kiszorítási folyamatokat (5. táblázat).
- A besajtolt közegek összetétele nem közömbös a fázisviselkedés és a várható eredmény szempontjából, különösen akkor, ha a kőzet összetett porozitású, mert ebben az esetben az éles kiszorítási frontok nem alakulnak ki (4. és 5. ábra, valamint az 5. táblázat), és így jelentős szerepe lehet a különböző összetételű gázok keveredés okozta fázisviselkedésének: a CO₂ kedvezőbb a veszteségek csökkentése céljából, míg a N₂ kompresszibilitás szempontjából.
- Fel kell készülni a háromdimenziós modellek rutinszerű alkalmazására mind szoftver, mind hardver tekintetében.
- Elsőrendű feladat az alaphegység típusú tárolók kvantitatív értelmezési módszereinek kidolgozása.
- A magyar szakembergárda felkészült a magas műszaki tudást (tervezés, megvalósítás, üzemvitel) megkövetelő technológiák befogadására és megvalósítására.

Érzékenységi vizsgálat

5. táblázat

A változat száma	K repedés mD	Y blokkméter m	K mátrix mD	*∅ repedésporozitás, %	Diffúzió	Áttörési idő nap	Elárasztási hatásfok, %	A termelt gáz összetétele, mol%	
								Áttörés	Felhagyás
1.	30	0,1	0,03	8	van	3240	100	26,9	62,6
2.			3,00	8	van	3240	100	22,0	62,8
3.			0,03	8	van	1800	66	24,6	24,3
4.	30	1,0		8	van	2160	69	27,2	27,8
5.			3,0	4	van	1440	43	24,3	18,6
6.				2	van	1080	26	22,3	13,0
7.			0,03	8	nincs	1800	50	60,0	57,0
8.					van	1800	50	53,5	43,6
9.	30	10,0	3,0	8	nincs	2160	60	60,7	38,2
10.					van	2160	60	60,9	35,1
11.			30	8	nincs	3600	100	64,0	64,0

* mátrix porozitása minden esetben 8 %

*

Д-р *Й. Панаи*, инж.-нефтяник, д-р. тех. наук: **Состояние проектирования разработки и его задачи в Венгрии в зеркале примера месторождения Сегхалом — Отбор газа из газовой шапки при одновременной закачке газа в пласт**

На месторождении Сегхалом были открыты две нефтяные залежи с газовыми шапками с общей подошвенной водой. Эти массивные залежи в своих газовых шапках содержат значительные запасы газового конденсата. В целях из-

бежания потерь вследствие конденсации, повышения нефте- и газоотдачи и раннего доступа к запасам газа предусматривается замена газовой шапки путем закачки инертного газа на начальном пластовом давлении, при этом одновременно вырабатывается невысокая нефтяная зона на подошве.

Технология разработки была спроектирована на основе результатов лабораторных измерений и численных моделей. Показываются ожидаемые результаты, средства

projektörvönny, problémey, ojidnyeyemey vohde rnyzrnybnytky, pny kotorym mojno sudyt ny o sostnyonyeny otcheystvennogo projektörvönny rnyzrnybnytky, uryvnyey ny rnybny ny nyenyeyrnyvny rnyzrnybnytky v oölysty nynterpretnyty ny nylyzy, ny tnykoy ny rnyshnyey ny znydnykny.

Dipl.-Ing. Dr. József Pápay, Doktor der technischen Wissenschaft: Lage und Aufgaben der Ausbeutungsplanung in Ungarn im Spiegel des Beispiels des Feldes von Szeghalom — Gaskappeanzapfen mit Injektion in die Gaskappe

Im Felde von Szeghalom befinden sich zwei Erdöllagerstätten mit Gaskappen auf einem gemeinsamen Wasserkörper. Die Lagerstätten sind Agglomeratlagerstätten, die Gaskappe mit einem bedeutenden Vorrat enthält einen Gasniederschlag. Um die Kondensationsverluste zu vermeiden, die Gas- und Ölbeute zu erhöhen, die Gasvorräte früh zugänglich zu machen, will man die Gaskappe auf einem Lagerstättenanfängsdruck durch die Injektion von Inertgas abtauschen, während auch das Erdöl von kleiner Dicke der Sohle gefördert wird.

Die Ausbeutungstechnologie wurde mit Hilfe von laboratorischen Messungen und numerischen Modellen geplant. Der Verfasser zeigt die zu erwartenden Ergebnisse, die Mittel der Planung, die zu erwartenden Probleme der Ausbeutung so,

dass durch diese auch die Lage der ungarischen Ausbeutungsplanung, das Niveau der interpretierenden und analysierenden Arbeit der Reservoiringenieure und die zu lösenden Aufgaben beurteilt werden können.

Dr. József Pápay, Petroleum Eng., Doctor of Technical Science: The situation and tasks of development planning in Hungary as reflected in the example of the Szeghalom field

In the Szeghalom field two petroleum reservoirs with gas caps are to be found on a common water body. The reservoirs are of the aggregation type, the gas caps with important reserves contain gas precipitates. In order to avoid the condensation losses, to increase the gas and oil recovery, to make accessible gas reserves at an early date, it is planned to change the gas cap at an initial reservoir pressure with the injection of inert gas, while also oil of little thickness at the bottom is being produced.

The development technology has been planned with the help of laboratory measurements and numerical models. The author shows the results to be expected, the means of planning, the problems of developments to be expected in such a way, that through these the situation of the Hungarian development planning, the level of the interpreting and analysing work of the reservoir engineers and also the tasks to be solved can be judged.

KÜLFÖLDI HÍREK

Áramlástan konferencia Kanadában

Megilletődtek a háromtagú magyar delegáció tagjai akik a Montreálban, 1987. július 5—10. között rendezett, a lamináris és turbulens áramlások numerikus módszereit tárgyaló V. nem-

zetközi konferencián vettek részt, amikor a bankett közönsége szórakoztató zeneiskolai vonóskar Bartókot játszott első számként. A mintegy 500 résztvevő több mint 200 előadás közt válogathatott, amelyeket három helyszínen 17 szekcióban tartottak meg. Az előadások a véges elemek módszerének alkalmazását és annak kiterjesztését, módosítását ismertették.

A hazai résztvevők Fülöp Miklós (SZKFI), dr. Szabó György (OKGT AGEL) a fűrészi folyadékok áramlási viszonyainak a Navier—Stokes-egyenletekkel történő vizsgálatát tárgyalták. Az ismertett módszerrel a csőben, a gyűrűstérben vagy akár a fűvókákban végbemenő áramlások turbulens, lamináris vagy dugós mivolta automatikusan felismerhető anélkül, hogy a Reynolds-számot és a kritikus Reynolds-számot vizsgálni kellene. Ez a kijelentés felkeltette a hallgatóság érdeklődését.

A többi előadásanyag — amit két vastos kötetben ki is adtak — hasznos lehet ama kollégák számára, akik a rácsmódszer valamilyen alkalmazásában érdekeltek (C. Taylor—W. G. Habashi—M. M. Hafez: Numerical methods in laminar and turbulent flow 1—2., Pineridge Press Swansea U. K. 1987. ISBN 0-906 674-64-6). A kutatók többsége által alkalmazott, nagy gépi hátteret igénylő, a több száz egyenletmagot, több ezer véges elemet kezelő, néha száz iterációt alkalmazó elméletek terén is ámulatba ejtő a fejlődés.

Kovács Ferenc



Egyes szocialista országok olajszükségletének alakulása 1980—1986 között

	1980	1984	1985	1986*
Kína	2789	2610	2505	2503
Jugoszlávia	40	30	20	20
Magyarország	99	80	60	50
Románia	190	170	150	140
Szovjetunió	8630	8620	8355	8082

* Előzetes adat Oeldorado '86

Szegesi K.

Tömött tárolók rezervoármechanikai értelmezése és a termelési lehetőségek számbavétele

RÁCZ DÁNIEL

ETO: 553.98:622.279

A cikk a tömött tárolók rezervoármechanikai értelmezésével foglalkozik. Először az óriási potenciális készletet tartalmazó (USA, Kanada) gáztároló rendszereket elemzi, majd a Magyarországon is gyakori túlnyomásos tárolók és kutak vizsgálatával foglalkozik.

Vizsgálja annak okát, amiért túlnyomásos rendszereknél a kutak minden beavatkozásra, termelési próbálkozásra ellenállnak: a pórusok elzáródnak, az agyagok és márgák plasztikusan deformálódnak, a törmelékes összletek összeomlanak.

A területek újraértékelését javasolja az eddigiektől eltérő hidrodinamikai, közetmechanikai és üledékföldtani szempontok szerint, majd a kút körüli károsodás megelőzésére és a kútermelékenység növelésére tesz javaslatot. Válaszolja azokat az eljárásokat, amelyek a magyarországi extrém viszonyok (nagy hőmérséklet) mellett is eredményesek lehetnek.

Bevezetés

A tömött, rossz átteresztőképességű gázelfordulások, amelyeket a nem konvencionális kategóriába is sorolnak, helyenként igen nagy potenciális készletet képviselnek. Különösen jelentősek az USA, Kanada potenciális készletei a Sziklás-hegység előterében (a San Juan, Denver-, Alberta-medencékben), ahol több tízezer milliárd m^3 gázkészlet halmozódott fel tömött, rossz átteresztőképességű tárolókban. Igen nagy kiterjedésű túlnyomásos telepek vannak a Mexikói-öböl körzetében 4000–6000 méter közötti mélységekben, mintegy 375 000 km^2 területen, ahol helyenként a nyomásgradiens meghaladja a 20 kPa/m értéket.

Nem csupán a rosszabb porozitási és permeabilitási paraméterek miatt jelentenek ezek a művelés szempontjából nehezebb feladatot, hanem azért is, mert az üledékes összletek kifejlődése, a migráció és az akkumuláció folyamata nehezebben követhető. Valószínű, hogy az ezekről az előfordulásokról kialakított földtani modell nem teljes, esetleg hibás, ezért a felmerült nehézségek elhárítása nem a legmegfelelőbb irányban folyik. A transzportfolyamatokban meghatározó szerepet kapnak a felületenergiák.

Olyan gázelfordulások feltárását és termelésbe állítását kell az elkövetkező években megvalósítani, amelyeknek tárolási és leművelési paraméterei eltérnek az általánosan ismert típusoktól. Gazdaságos leművelésük megvalósítása jelentősen növelné a világ energiaellátási tartalékait.

Magyarországon főleg a nagyobb mélységekben, nagy hőmérséklet- és nagy nyomásviszonyok között számítunk ilyen előfordulásokra. A mély- és nagy mélységű kutatást számos megközelítésben elemeztük az elmúlt években. Prognosztizáltuk a várható készleteket. Ellentmondások és tennivalók ennek ellenére bőven vannak, mert a 3000 m-nél mélyebb fúrások az esetek nagy többségében a szénhidrogén-akkumulációra utaló megfigyelések ellenére sem eredményeztek ipari értékű beáramlást.

A nagyobb mélységekben fúrás közben gyakori a kitorrés veszély, a gázosodás és az iszapnyelés. Az ese-

tenként kedvező rétegvizsgálati eredmények ellenére sem tudtuk a kutak tartós termelését fenntartani. Többen ebből arra következtetnek, hogy olyan minimális térfogatú tárolókat fedeztünk fel, amelyeknek készletét rövid idő alatt letermeljük.

Valójában ez a kérdés sokkal összetettebb, és előfordulhat, hogy nagyobb készletű telepek is „hozzáférhetetlenek”, az üledékföldtani sajátosságok miatt minden beavatkozásra, termelési próbálkozásra ellenállnak, a pórusok elzáródnak, az agyagok és márgák plasztikusan deformálódnak, a törmelékes összletek összeomlanak stb. [1–3].

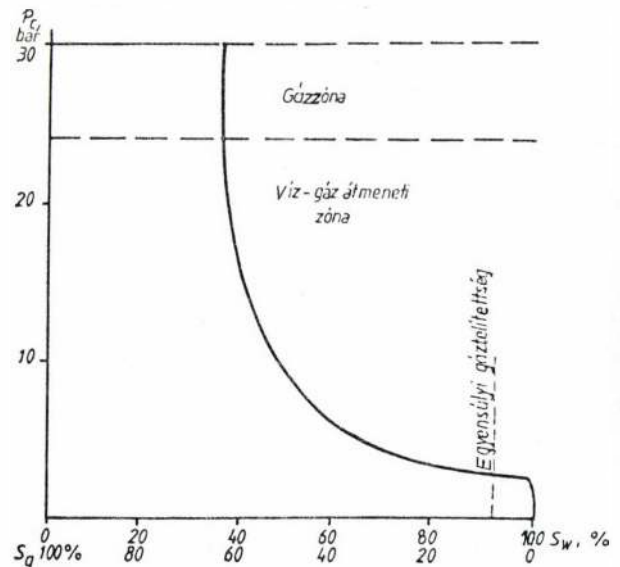
Hidrosztatikus rendszerek

Kíséreljük meg ennek a szerzteágazó területnek néhány részletét megvizsgálni, a termelést akadályozó okok feltárásának és az akadályok elháríthatóságának szem előtt tartásával [4–6].

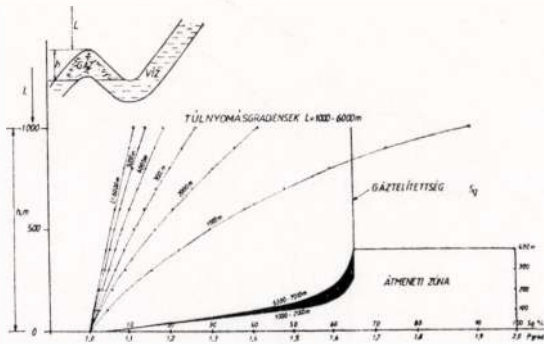
Célszerű a hidrosztatikus rendszerek elemzésével kezdeni, mert pl. az USA-ban, Kanadában a legtöbb tároló most is hidrosztatikus rendszerben van, de valamikor minden üledéktömeg a hidrosztatikus rendszerhez tartozott.

Jellemezzünk egy tömött tárolót az 1. ábra szerinti kapilláris nyomásgörbével. A görbe szerint a küszöbnyomás 2,1 bar, a tovább nem csökkenthető víztelítettség 35%, ami 24 bar körüli értéknél alakul ki. Ezek szerint 24 bar kapilláris nyomás felett tiszta gázzóna, alatta átmeneti gáz-víz zóna alakul ki.

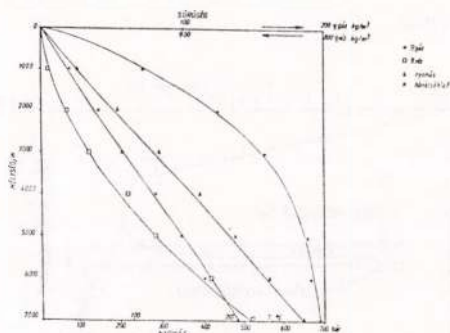
Ha a gáz valamilyen módon a 2. ábra szerinti csapdába kerül, az $L+h$ mélységben hidrosztatikus nyo-



1. ábra
Tömött közet kapillárisnyomás-görbéje



2. ábra
Mélység szerinti túlnyomás-telítettség értékek 1000 m-es rétegvastagságoknál



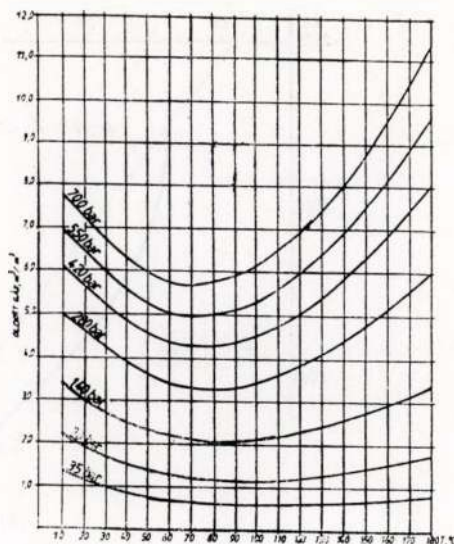
3. ábra
A nyomás, a hőmérséklet és a gáz-, vízsűrűségek feltételezett változása a mélység függvényében

mása van a rendszernek, de a réteg vastagságától a gáz és víz sűrűségétől függően különböző nagyságú kapilláris nyomások és túlnyomások alakulnak ki a h rétegvastagság különböző pontjain; ennek értéke attól függően is változik, hogy a réteg milyen mélységben helyezkedik el. A magyarországi mélységviszonyokra általában jellemző sűrűségértékeket a 3. ábra szemlélteti.

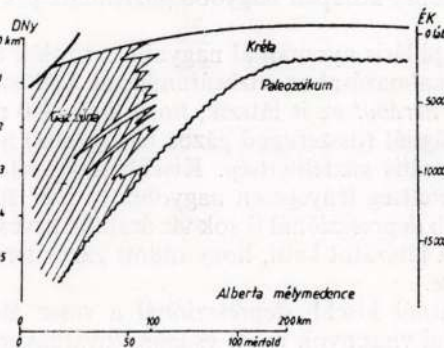
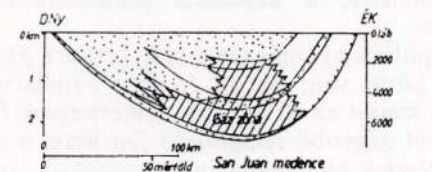
A szemléltethetőség érdekében 1000 m-es rétegvastagsággal és $L=1000-6000$ m mélységgel számoltunk. Így a 2. ábrából azt a következtetést vonhatjuk le, hogy kisebb mélységekben, egyébként azonos rétegvastagságúakat figyelembe véve, nagyobb a túlnyomás, amely a példa szerint $L=1000$ m-nél elérheti a 19 kPa/m értéket. $L=6000$ m-nél viszont csupán 11,2 kPa/m.

Jellemző erre a tárolórendszerre, hogy csak 400 m-es vastagságnál alakulna ki a tiszta gázfázis, 400 m alatt átmeneti gáz-víz fázis van jelen. Következik ebből az is, hogy a leggyakoribb, 100 m-nél kisebb vastagságú rétegekben a víztelítettség igen nagy, meghaladhatja a 65%-ot, és egy bizonyos rétegvastagságnál, a küszöbnyomástól függően, nem is telítődnek gázzal a pórusok.

Ezek szerint általánosságban érvényesnek vehetjük, hogy a tömött, rossz áteresztőképességű rétegekben vízzel van jelen a szénhidrogén. Ha mégis termelhető vízmentes gáz, akkor jobb áteresztőképességű részei is vannak a tárolónak, esetleg repedezett, de lehet, hogy nagyon vastag a tárolóréteg. A megítélést sokszor nehezíti, hogy nagyobb nyomásoknál a víz oldottgáztartalma már nem elhanyagolható (4. ábra) [7, 8].



4. ábra
Egyensúlyi összefüggések alapján számított metánoldhatósági értékek (Papp I. szerint)



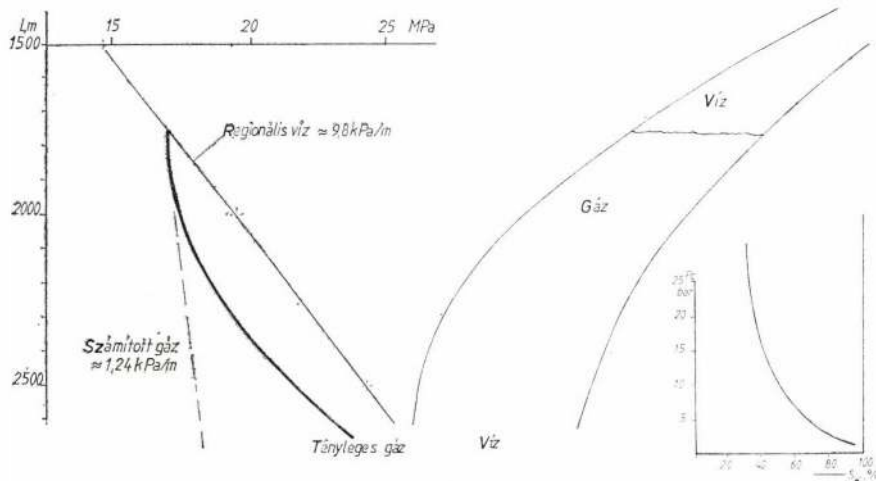
5. ábra
Hidrostatikusnál kisebb nyomású gáztelep litológiai csapdában

Sokan úgy vélik [9], hogy oldott gázos termeltetést valósítanak meg, de ez csak részben igaz, mert a transzportfolyamatot döntően a kapilláris nyomás, a relatív permeabilitás, illetve a termelési depresszió determinálja.

Ennél a csapdatípusnál felülről lefelé töltődött fel a tároló. Litológiai csapdaképződésnél, mint pl. a San Juan-medence vagy az Alberta-mélymedence (5. ábra) [10] felül helyezkedik el a víz és alul a gáz, alulról töltődött fel a tároló [11].

A mély zóna nyomásviszonyait a 6. ábrán tüntették fel. A vízzóna nyomását az egyenes vonal jelzi, amely megfelel 9,749 kPa/m gradiensnek, a szaggatott vonal a számított gáztest nyomáseloszlását jelzi arra az állapotra, amikor a nyomásgradiens 1,244 kPa/m. A telep tényleges nyomását a folyamatos görbe vonal mutatja, ahol a nyomásgradiens értéke 1,357—14,703 kPa/m között változik.

A szaggatott vonallal jelzett nyomásviszonyok akkor alakulnának ki, ha átnemeresztő dugattyúval



6. ábra
A mély zóna nyomásviszonyai

lenne elválasztva a víz- és a gázt. Az elválasztás viszont nem dugattyúszerűen, hanem a pórrendszerben jön létre, a kapilláris pórusméret-eloszlástól függően.

A kapilláris nyomás maximális értéke a gázzónában 20 bar körül van, ha az 1. ábra kapillárisnyomásgörbéje szerint ez 60%-os gáz telítettségnek felel meg. Ha ennél nagyobb felhajtóerő jön létre, a gáz a kis pórusméretek tartományából megszökik, így felül és alul kisebb, középen nagyobb gáztelítettség alakul ki.

A kapilláris nyomásnál nagyobb termelési depresszió alkalmazásakor vízbeáramlással kell számolni.

A 6. ábrából az is látszik, hogy 200–300 m rétegvastagságnál (összefüggő gázos térfogatnál) alakul ki a maximális gáztelítettség. Kisebb rétegvastagságnál a víztelítettség lényegesen nagyobb, és már 10 barnál nagyobb depresszióval is sok víz áramlik kevés gázzal; ez azt a látszatot kelti, hogy oldott gázos termelést hozott létre.

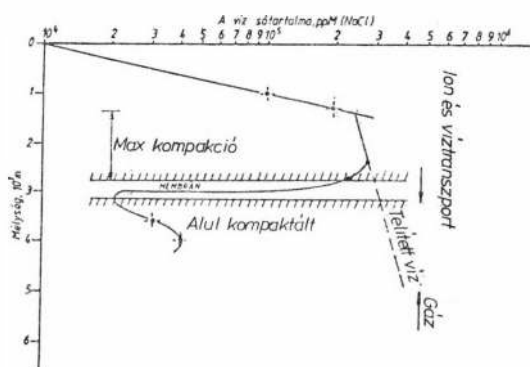
10 barnál kisebb depresszióval a rossz átteresztőképességi viszonyok miatt csupán szivárgás jön létre.

Ha a tiszta gázfázisnál nagy depressziót alkalmazunk, fokozatosan csökken a hozam a kis átteresztőképesség miatt. Úgy tűnik, mintha kimerülne a tároló. A termelékenység növelésekor azt kell szem előtt tartani, hogy a termelőképességet döntően a mikrofizikai jelenségek és a felületi energiák befolyásolják.

Lezáródott, nem hidrosztatikus rendszerek

A hidrosztatikus rendszer értelmezésekor akkor járunk el helyesen, ha nemcsak a mai, hanem a földtörténeti korok során kialakult állapotokat elemezzük [12]. A hidrosztatikus rendszerek vonatkozásában a mélység növekedésével fokozódik a kompaktáció, és a szelektív iontranszport létrehozta a kémiai átalakulások egész sorát. Ez a folyamat nagymértékben függött az üledékes ciklus sajátosságától. Voltak olyan képződmények egy-egy összleten belül, amelyek tömörödése, diagenezise gyorsabban ment végbe. Ilyen állapotok alakulhattak ki azokban a magyarországi medencékben, ahol az alsó pannon márgák (mészmárgák) kb. 1800–2000 m-ig lesüllyedtek.

Az így létrejött membránjelenség szelektív ion- és



7. ábra
Membránegyensúly (Overton és Zonier szerint, 1971)

anyagtranszportot hozott létre a különböző koncentrációjú rétegek között (7. ábra). Ez a kémiai egyensúly megbomlásához vezetett, létrejöttében szerepet játszott a mélyebb rétegekből származó CO_2 diffúziója, mert a folyadékfázisban levő $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (Ca, Mg, Fe, Mn) $\Rightarrow (\text{HCO}_3)_2$ oldatból a CO_2 -diffúzió hatására kivált a (Ca-, Mg-, Fe-, Mn-) CO_3 -tartalmú szilárd fázis.

Az így lezáródott rétegek mélyebbre süllyedtek, közben fellazulhattak, összeropaszodhattak. Ha az 1800–2000 m-es kompaktációs mélységben hasonló összetételű, szerkezetű üledékes összletek kerültek, a folyamat újból lejátszódott, újabb záródások jöttek létre.

Gyakorlatilag általános megfigyelés és az üledékföldtani sajátosságokból törvényszerűen következik, hogy a záró zóna alatt a homokok, törmelékeny összletek és márgák porozitása a normális, szabályos kompaktációhoz viszonyítva megnövekszik.

Fontos jellemző erre a zónára, hogy a márgák víztartalma megnő, és sótartalma nagymértékben lecsökken. Ez a kompaktáció mérséklődéséből, ill. az agyagásványok expanziójából következik. Mindezekre elsősorban a feszültségi állapotok változásából következtethetünk.

A túlnyomásos rendszerek tekintetében a záró zóna alatt a mátrixfeszültség a hidrosztatikus rendszerhez viszonyítva nagymértékben lecsökken. Nagy túlnyomásnál a mátrixfeszültség nullára is csökkenhet.

Az ilyen üledékes összetetnek gyakorlatilag nincs ellenállása.

A pórumsnyomás, a mátrixfeszültség és a kőzetalkotó agyagásványok tulajdonságai szoros összefüggésben vannak. Ezért a kút körüli nyomás csökkentése számos állapotváltozással jár. A kutak termelésbe állításakor, de már a rétegvizgálatok során is csökkentjük a rétegnyomást, elsősorban a kutak közvetlen közelében. Ennek hatására a részben kompaktált homokok, törmelékes üledékek és márgák elmaradt kompaktációja beindult, az esetek nagy százalékában a pórusok részben vagy egészen elzáródnak. A kőzetek képtelenek megtartani azt a terhet, amely a rétegnyomás csökkenésekor rájuk nehezedik.

A túlnyomásos üledékes összetetkek energetikai rendszere meghatározza az agyagok és márgák hidratációját. Ezzel összhangban van a membránpotenciál és a kapilláris nyomás. A beavatkozás hatására ezek is megváltoznak. Kompaktáció hatására az agyagos rétegekből édesvíz lép ki, ennek lehet gázkihajtó szerepe is, mint pl. Dél-Louisianában [13]; mindezek mellett a kilépő édesvíz károsan befolyásolja a szénhidrogéntároló rétegekben található zárvány agyagok szerkezetét, ez fokozza a kút körüli elzáródást.

A kapilláris visszatartás megszűnése miatt a kút körzet blokkolódik, a víz elzárja a szénhidrogének útját. Így egy rendkívül bonyolult mechanikai, fizikai-kémiai állapot alakul ki. A visszás helyzetet fokozza, hogy a termelési idő növekedésével, a tápterület sugárának terjedésével ez a kedvezőtlen állapot távolabbi kútkörzetekben is kialakul.

A termelést akadályozó okok feltárása és az akadályok elhárításának lehetőségei

Mivel a tömött, rossz átteresztőképességű túlnyomásos összetetkek szinte általánosan megfigyelhetők az egész világon, nagy erőfeszítéseket tesznek különösen Észak-Amerikában és Európában az ilyen tárolók termelésbe állítására [14, 15].

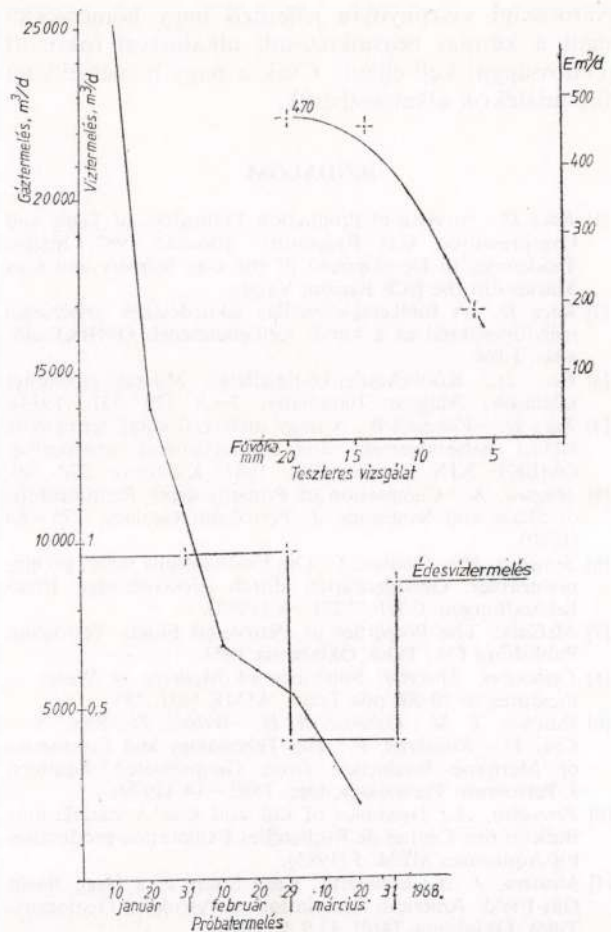
A nagyobb mélységben települt tárolók tekintetében a tartós termelés ma még sok esetben megoldhatatlan. A rendszer olyan energiával védekezik a kialakult egyensúly megbontásával szemben, hogy a beáramlás megszűnik, még akkor is, ha a szénhidrogén jelenléte bizonyított.

Általánosan megfigyelhető, főleg 3000 m-nél mélyebben, hogy a fúrást kísérő gázosodás esetenként már kitörési veszélyhelyzetet teremt és ezt fokozza a gyakori iszapnyelés is. Ennek ellenére a rétegvizgálatoknál nem kapunk ipari értékű beáramlást. Így a 3500–4000 m és ennél mélyebb helyzetű neogén és mezozoos képződményekben feltárható szénhidrogénekről alig van ismeretünk.

3500 m alatt elsősorban gáz- és gázkondenzátum telepekre számítunk, de a legújabb geokémiai, geológiai megfontolások szerint kőolajtelepek is előfordulhatnak 4500 m-ig.

Az eddigi nagy mélységű kutatás során a *Budafa-I.*, *Budafa-II.* kutak a 4100 m alatti szakaszból 130 000 m³/d, ill. 470 000 m³/d gáztermelést is adtak. A *Budafa-IX-es* 5000 m³ éghető gázt, a *Makó-I.* pedig 4100 m alól nagy kondenzátumtartalmú gázt termelt.

A gáztermelés monoton csökkenése általánosan



8. ábra

A Budafa-II. kút teszteres vizsgálata és próbatermelése

megfigyelhető. Majdnem általános tapasztalat az is, hogy a részben kompaktált márgák kompaktációja beindul. Ennek hatására édesvíz szűrődik és áramlik a kút felé (8. ábra).

Mindezek további magyarázatra szorulnak, hasonlóan ahhoz a tényhez, hogy a budafai mély zóna nyugati szárnyán, 3000 m alatti mélységből igen nagy mérvű szén-dioxid-termelést kapunk.

Igen nagy melegvíz-termelési kapacitással találkozunk nagyobb mélységekben a budafai területen (B-IV.), de a nagyalföldi terület délkeleti mély zónáiban is (Örménykút, Fábiansbestyén).

A kút körüli szkinhatás megelőzése céljából a mechanikai elszennyeződés csökkentésére törekszünk azért is, mert a rossz átteresztőképességű rétegeket teljesen eltömhetjük. A kialakuló nagyobb szkin miatt nagyobb termelési depressziót kell alkalmazni. Kívánatos ennek az ellenkezője. Minimális depresszió alkalmazására kell törekedni. Depresszióérzékenységi vizsgálatokat végzünk az optimális érték meghatározása céljából. Alapvetőnek tartjuk a felületi energiák ismeretét és módosításának lehetőségét, mert a kis pórusméreteknél ezek a transzportfolyamatokat lényegesen befolyásolják. Ezzel elkerülhetőnek látjuk a feszültségi átrendeződést és a vele járó fizikai-kémiai átalakulást.

Foglalkozunk a rétegmegnyitás tökéletesítésével, a kutak körül az átteresztőképességi viszonyok javításával és a nagy hatósugarú rétegkezelésekkel. A ma-

gyarországi viszonyokra jellemző nagy hőmérséklet miatt a kémiai beavatkozások alkalmával fokozott gondossággal kell eljárni. Csak a nagy hőmérsékletet tűrő adalékok alkalmazhatók.

IRODALOM

- [1] *Rácz D.*: Analyse of Production Difficulties of Tight and Overpressured Gas Reservoirs. Előadás 1987. május. Tendencies in Development of the Gas Industry and Gas Markets in the ECE Region, Varsó.
- [2] *Rácz D.*: A földkéreg-ellenállás leküzdésének nehézségei mélyfúrásoknál és a kutak termeltetésénél. OMBKE-előadás, 1984.
- [3] *Rácz D.*: Kőolajkészlet-kőolajellátás. Műszaki-gazdasági kilátások. Magyar Tudomány, 7—8 529—537 (1983).
- [4] *Rácz D.—Vándorfi R.*: A nagy mélységű kutak termelésbe állítási nehézségeinek rezervoármekanikai értelmezése. OMBKE XIX. vándorgyűlés, 1985. Kiadvány: 234—40.
- [5] *Magara, K.*: Comparison of Porosity-depth Relationships of Shale and Sandstone. J. Petroleum Geology, 175—89 (1980).
- [6] *Schwarz, H.—Schöber, K.*: Die Erschliessung tiefer, gering-permeabler Gaslagerstätten durch grossvolumige Frac-Be-handlungen. GWF, 7 271—8 (1982).
- [7] *McCain*: The Properties of Petroleum Fluids. Petroleum Publishing Co., Tulsa, Oklahoma 1973.
- [8] *Culberson, Mcketta*: Solubility of Methane in Water at Pressures to 10.000 psia Trans. AIME 1951, 233
- [9] *Doscher, T. M.—Osborne, R. H.—Wilson, T.—Rhee, S.—Cox, D.—Kuuskraa, V.*: The Tehcnology and Economics of Methane Production from Geopressured Aquifers, J. Petroleum Technology, Dec. 1502—14. (1979).
- [10] *Perrodon, A.*: Dynamics of Oil and Gas Accumulations Bulletin des Centres de Recherches Exploration-production Elf-Aquitaine, MEM. 5 (1983).
- [11] *Masters, J. A.*: Elmworth: Case Study of a Deep Basin Gas Field. American Association of Petroleum Geologists, Tulsa, Oklahoma 74101, U.S.A. 1984.
- [12] *Szalay A.*: A túlnyomás okai és a paleopórusnyomás becslése. Kőolaj és Földgáz, 2 41—6 (1982).
- [13] *Wallace, W. E.*: Water Production from Abnormally Pressured Gas Reservoirs in South Louisiana. J. Petroleum Technology, Aug. 969—82 (1969).
- [14] *Brashear, I. P.—Haas, M. R.*: Tight Gas Research And Development: The Industry Perspective. SPE/DOE 10807 171—5.
- [15] *Brinkmann, F. W.—Elwerath, B.*: Status Report on Fracturing of Deep and Low Permeable Formations in West Germany. SPE/DOE 9852 253—60.

*

Д-р Д. Рац, горный инж., к.т.н.: Анализ гидродинамических условий плотных коллекторов газа, учет возможностей добычи

В статье в первую очередь анализируются газоносные системы с громадными потенциальными запасами (в США и Канаде), потом рассматриваются вопросы исследования

коллекторов и скважин с аномально высокими пластовыми давлениями, часто встречаемых во Венгрии.

Рассматриваются причины безрезультатности всякого воздействия на скважины и их пробной эксплуатации в системах с АВПД: поры закупориваются, глины и мергели пластически деформируются, обломочные пласты разрушаются.

Рекомендуется переоценка площадей, руководствуясь отличающимися от прежних точками зрения по гидродинамике пласта, механике пород и седиментологии, и даются рекомендации по предупреждению повреждения в призабойной зоне скважин и по увеличению продуктивности последних. Схематически приводятся способы и мероприятия, которые и в экстремных условиях Венгрии (высокая температура в скважинах) могут привести к положительным результатам.

Dániel Rácz, Dipl.-Ing.: Die reservoirmechanische Interpretation von dichten Reservoiren und die Aufnahme der Produktionsmöglichkeiten

Der Artikel beschäftigt sich mit der reservoirmechanischen Interpretation von dichten Reservoiren. Zuerst analysiert er die Gasspeichersysteme, die ungeheure potentielle Vorräte enthalten (die Vereinigten Staaten, Kanada), dann beschäftigt er sich mit der Untersuchung der Überdruckreservoirs und -sonden, die auch in Ungarn häufig sind.

Er untersucht die Ursache, warum im Falle von Überdrucksystemen die Sonden jedem Eingriff, jedem Produktionsversuch widerstehen: die Poren verschliessen sich, die Tone und die Mergel deformieren sich plastisch, die klastischen Komplexe fallen zusammen.

Er empfiehlt die Umwertung der Gebiete nach den von den bisherigen abweichenden hydrodynamischen, gesteinsmechanischen und sedimentgeologischen Gesichtspunkten, dann macht er einen Vorschlag für die Vorbeugung der Schädigungen um die Sonden und für die Erhöhung der Produktivität der Sonden. Er schildert die Verfahren, die auch im Falle der extremen Verhältnisse (hohe Temperatur) von Ungarn erfolgreich sein können.

Dániel Rácz, Petroleum Eng.: Reservoirmechanical interpretation of compact reservoirs and the taking into account of the production possibilities

The article deals with the reservoirmechanical interpretation of compact reservoirs. At first it analyses the gas reservoir systems containing immense potential reserves (USA, Canada), then it deals with the study of overpressure reservoirs and wells which are frequent also in Hungary. It examines the reason why in the case of overpressure systems the wells resist to all interventions, production trials: the pores become plugged, the clays and the marls are deforming plastically, the clastic complexes are collapsing. It proposes the reassessment of the territories according to hydrodynamical, rock-mechanical and sedimentary geological points of view differing from those applied till now, then it makes proposals for the prevention of detriments around the wells and for the increase of the productivity of wells. It outlines the processes which can be successful even under the extreme conditions (high temperature) of Hungary.

SZAKOSZTÁLYI HÍREK

Szabályozás és számvitel c. előadás

Az OMBKE Kőolaj-Földgáz és Vízbányászati Szakosztály nagykanizsai csoportjának meghívására 1987. május 8-án dr. Nagy János, a PM főosztályvezetője előadást tartott. Az előadó „Szabályozás és számvitel” címmel nagyon közérthető módon ismertette a várható szabályozóváltozásokat, illetve ezek számviteli vetületét. Szó volt a szellemi javak értékeléséről és a mérlegben aktivakénti kimutatásáról. Ismertetésre került az egységes vagyonalap megteremtésének szükségessége. Bemutatta az általános forgalmi adó (TVA) elképzelt rendszerét, működését. Foglalkozott az előadó a személyi jövedelemadó,

valamint a monetáris jövedelemszabályozás rendszerével, bepillantást engedve a készítés műhelytitkaiba. Az előadást követően konzultációra került sor.

A hallgatóság egyöntetű véleménye szerint az előadás — első sorban az előadó lebilincselő előadásmódjának köszönhetően — nagyon jól sikerült és nagymértékben elősegítette a szakmai ismeretek bővítését.

Perlaky Zoltán
KFV

Kőolaj- és gáziparunk jövője a kőolaj 1986. évi világpiaci áresése hatásának tükrében

DANKNÉ
SZENTGYÖRGYI
VERONIKA

ETO: 622.323/.324.003

Meggyőződésem, hogy a népgazdaság ezen egyik legjövödelmezőbb ágazatának van jövője. Szükség van rá és fejleszteni kell. Megértve a népgazdaság nehéz helyzetét, mégis felvetem, hogy hosszabb távú eredmények érdekében újra át kell gondolni még a jelentősen lecsökkent népgazdasági jövedelem újraelosztását is. A versenyképesség biztosítása, a hazai termelés szinten tartása, a magyar szénhidrogénipar szakembergárdájának megőrzése áldozatokat, fejlesztéseket, előrelátást, hosszú távú gondolkodást és gondoskodást igényel. Rövid távú, „tűzoltó” intézkedésekkel, döntésekkel, a végrehajtások elhúzódásával helyrehozhatatlan lépéshátrányba kerülhetünk.

Előadásom címében megfogalmazott téma napjainkban nagyon aktuális, erősen foglalkoztatja népgazdaságunk kormányzatát, a közvéleményt, de főleg a kőolaj- és gázipar szakembereit, 45 ezres kollektíváját.

A kőolaj 1986 elején elkezdődött, és azóta is folytatódott világpiaci áresése következtében gyakran teszik fel azt a kérdést, hogy mi lesz a szénhidrogénipar jövője, az alacsony olajárak mellett át kell-e értékelni az eddigi döntéseket, szabad-e fejleszteni a népgazdaság ezen ágazatát, szabad-e folytatni a kőolajtermékek exportját stb.

Az 1970-es években két jelentős olajárrobbanás következett be a kőolaj világpiacán, majd 1980-tól két jelentős árcsökkenés zajlott le. Az áremelések a magyar népgazdaságra csak késleltetve éreztették hatásukat, miután ismeretes, hogy szénhidrogén-importunk zöme a bukaresti árrelvet alkalmazó szovjet forrásból származik, amely a világpiaci ár ötéves átlagának csúsztatásával érvényesül.

Az első energiaár-robbanást megelőzően az alacsony világpiaci árak következtében hazánkban is megnöttek a szénhidrogénigények. A szénhidrogének iránti étvágyra nálunk nem hatott azonnal a világpiaci árjelenység a fékezett begyűrés miatt. Ennek következménye, hogy 1973 után az energiafelhasználás évente meghaladta a 3%-os, 1975 után pedig tovább fokozódva az 5%-os növekedési ütemet. Az 1973. évi energiaár-robbanás csak öt év múlva éreztette erőteljesen hatását, melynek következtében 1979-től az energiaigények gyors mérséklődése indult meg. Az energiahordozók világpiaci áremelkedésének hatása a szénhidrogéniparba is csak késleltetve érkezett el. A hazai termelésű energiahordozók szükségszerű felértékelése csak 1980-tól kezdődött meg, amikor a népgazdaság bevezette a világpiaci árkövetést. Ugyancsak a világeseményekhez képest fáziskéséssel — a hazai szénhidrogének viszonylag lassú, de a világpiaci árat megközelítő, fokozatos felértékelése után — fejlesztési politikánkban kedvező változás következett be: többet áldoztunk a szénhidrogén-kutatásra, a hozamnövelő termelési eljárásokra, az elosztást biztosító hálózatfejlesztésre.

A magas árak miatt ugyanakkor fel kellett adnunk az importforrások bővítésére irányuló korábbi reményeinket, így a kőolaj-feldolgozási volumen vissza-

fogásával finomítóink, elsődleges desztillációs kapacitásaink részleges leépítésére kényszerültünk.

Hazánkban is megkezdődtek — ha később is — az energiatakarékossági és az energiaracionalizálási akciók, melyekbe mi is bekapcsolódtunk. Nagy súlyt fektettünk a cseppfolyós szénhidrogének gyorsított ütemű helyettesítésére. Az energiahordozók áremelkedéséből származó népgazdasági tehernövekedést a konvertibilis export árualapunk bővítésével kívántuk enyhíteni. Exportjainknak kedvezett a világpiaci árak növekedése, s jelentős mértékben tudtunk hozzájárulni a népgazdaság külkereskedelmi egyensúlyának javításához.

A 70-es években bekövetkezett kétszeri árrobbanás exportbevételeket növelő kedvező hatása is csak késleltetve jelentkezett, amikor a népgazdaság energiaigénye oly mértékben mérséklődött, hogy a csökkentett importforrások ellenére, valamint a hazai kutatás és termelés csak később megkezdett fejlesztésének hatására, export árualapunkat évről évre növelni tudtuk.

A kőolaj 1986. évi drasztikus áresésének kedvező és kedvezőtlen hatása már nem szinkronban jelentkezik. Sajnos, az importok árának kedvező csökkenése két év múlva fokozatosan indul meg és teljes mértékben csak öt év múlva érezteti hatását. Viszont a népgazdaság energiaigényének és a cseppfolyós szénhidrogének földgázzal való helyettesítése következtében rendelkezésre álló jelentős konvertibilis export árualapunk bevételei azonnal és teljes mértékben követik a világpiaci áreséseket, ami jelentős veszteséget okoz a népgazdaságnak és a szénhidrogéniparnak egyaránt. Így nettó importőr létünkre az exportőrök helyzetébe kerültünk. Ezért tehetik fel a szénhidrogéniparnak a jövőjét és fejlesztését megkérdőjelező kérdéseket.

A kérdéseket, véleményem szerint, könnyű és egyszerű megválaszolni, csak megértetni nehéz a népgazdaság bekövetkezett gazdasági helyzetében. Mint ahogy a kőolajtársaságok reagálóképessége az egész világon messze megelőzte a kormányzati intézkedéseket, úgy szerénytelenség nélkül mondhatom, hogy a magyar szénhidrogénipar is időben, még 1986 elején meghúzta a vészharangot, amikor a kormányzat még pesszimistának, túlzásnak tartotta prognózisainkat, következtetéseinket, az igényelt szükséges intézkedéseket.

A londoni International Herald Tribune és a The Oil Daily lapok által gesztorált 1986. októberi nemzetközi kőolaj-gazdasági konferencia egyik előadója helyesen fogalmazta meg jelenlegi helyzetünk legnagyobb problémáját: „Nem vagyunk könnyű helyzetben, amikor a jövő energiaforrását kell biztosítanunk a jelenlegi árak és a kormányzatok tegnapi gazdaságpolitikája mellett.”

Ez a megállapítás a magyar szénhidrogénipar problémáját is jól fogalmazta meg. 1986-ban a kőolaj- és

földgázbányászat és -feldolgozás nyeresége majdnem felére esett vissza, a dolgozók keresetét nem tudtuk fejleszteni, beruházásainkat vissza kellett fognunk annak ellenére, hogy nagy értékű berendezéseink szinten tartása és fejlesztése, jó szakembergárdánk megtartása nemcsak a szénhidrogénipar érdeke, hanem az egész népgazdaságé.

„A szénhidrogénipar pedig nem tűr rövid távú gondolkodást” — fogalmazták meg legjobb szakembereink több ízben az elmúlt év során, amellyel, hogy megértik a népgazdaság nehéz gazdasági helyzetét. Szeretnék utalni arra, hogy a világgpiaci áresések nemcsak a magyar gazdaságra hatottak tragikusan, de vannak országok, ahol ennek ellenére nagy gondot fordítanak a szénhidrogéniparuk jövőjére. A jelentős mértékben exportőr Norvégia olajpolitikája pl. azt a célt tűzte ki, hogy ebben a kedvezőtlen helyzetben a korábbi 85%-os jövedelemadó-arányt 65%-ra mérsékeli annak érdekében, hogy az olajvállalatok ne veszítsék el fejlesztési kedvüket. Ez, az általánosságban nem igen tapasztalható hosszú távú gondolkodás nálunk is nagyon kívánatos lenne.

A világgpiaci áreséseket megelőzően megfogalmazott célkitűzéseinket, vagyis a népgazdasági igényeket kielégítő szénhidrogének kutatását, termelésének fejlesztését, az elosztó- és tárolókapacitások bővítését tovább kívánjuk folytatni. Ezt a szándékunkat a jelenlegi olajárak mellett sem szükséges átértékelnünk.

A hazai kutatási-termelési költségek még az alacsony világgpiaci árak is csak egy kisebb hányadát érik el, tehát a hazai forrás lényegesen gazdaságosabb az importnál. Olyan mértékű hazai költségnövekedés vagy további világgpiaci áresés azonban nem valószínűsíthető, amely a hazai termelésű szénhidrogének jelentős előnyét megszüntetné.

Ha a szénhidrogén-bányászat fejlesztésére hozott döntéseket átértékelnénk a jelenlegi alacsony világgpiaci áraknak megfelelően, vagyis számítva arra — ami véleményem szerint teljes mértékben valószínűtlen —, hogy az import olcsóbb lenne a hazai termelésű szénhidrogénekénél, s ebben reménykedve mérsékelnénk a hazai kutatásokat és nem fejlesztenénk a termelést, a tevékenység visszafogásának következménye — azaz a kőolaj- és földgáztermelés csökkenése — éppen akkor éreztetné hatását, amikor a különböző külföldi és hazai prognózisok egyaránt a világgpiaci árak ismételt emelkedését jósolják.

„A hazai szénhidrogén-termelés szinten tartására való törekvést — ha már a mennyiségi fejlesztés az ásványvagyon korlátai miatt nem lehetséges — mindenképpen helyes célkitűzésnek kell tekinteni, mert a hazai szénhidrogének gazdaságos távlati termelési szintje még a szóba jöhető legkisebb importköltség esetén is megközelíti a maximálisan lehetségest. A hazai ásványi nyersanyag- és energiabázisnak még akkor is előnyt kell biztosítani az importtal szemben, ha annak gazdasági hatékonysága valamelyest kedvezőlenebb lenne az importnál. A szükségletek hazai bázison történő kielégítése ugyanis jelentős ellátásbiztonsági előnnyel jár, szemben azzal a kockázattal, ami az ásványi nyersanyag- és energiaimportot terhelő a beszerzés és szállítás technikai nehézségeiből, valamint a költségek távlati bizonytalanságaiból eredően.” (A Központi Földtani Hivatal tanulmánya.)

Természetesen itt is felhozható a gyakran hangoz-

tott ellenérv, hogy a hazai kutatás és termelés is importigényes, de az egyenleg akkor is pozitív. Nem véletlen, hogy a Világbank is hitelképesnek tartotta a magyar szénhidrogénipart, de szakértőik hangsúlyozták, hogy nem a kölcsönök, hanem a népgazdaság belső tartalékainak mozgósítása biztosítja a kivezető utat.

Mindezek ellenére gyakran lehet olvasni, hallani, hogy „a hazai termelést vissza kellene szorítani a növekvő terhek miatt”. (Ipargazdaság 1986. 3. sz.) Szeretném eloszlatni azt a tévhitet, hogy a hazai szénhidrogének terhet jelentenek a népgazdaságnak. Ellenkezőleg! A szénhidrogénipar jelentős — még az elmúlt évtized mélypontján is — több mint 60 Mrd Ft-os költségvetési befizetést teljesített. Ez a befizetés a világgpiaci áresések miatt mintegy 10 Mrd Ft-tal ugyan kevesebb az elmúlt évek teljesítésénél, de a szénhidrogénipar által kitermelt tiszta jövedelemnek az elvonások nagyobb hányadát képviselik, mint az elmúlt években.

1986-ban a jövedelemosztzkodás elérte az eddig még elő nem fordult 97%-os értéket az állam javára. Nálunk tehát — a norvég olajpolitikával ellentétben — nem érvényesült a hosszú távú gondolkodás, hogy a magyar olajipar ne veszítse el fejlesztési kedvét, s ezért teherelése mérséklődjön. A népgazdaság ezen ágazata tehát nem támogatásra szorul, hanem reálisabb osztozkodást igényel az állammal.

Az elmúlt évi fokozatos világgpiaci áresést — bár nem lehetett közzgazdasági, piaci törvényszerűségekkel prognosztizálni —, a nemzetközi szakemberek általában átmeneti jellegűnek minősítik, 1990-re ismét érezhető emelkedést jósolnak, egyesek szerint az 1985. évi árszintet is elérve.

A napjainkban is tapasztalt mérsékelt áremelkedés alátámasztja a szakemberek véleményét, bár az 1985. évi magas szint elérése még nem valószínű. A 70-es években bekövetkezett olajárrobbanásakor elindult energiaracionalizálási és energiatakarékosági fejlesztések már megvalósultak. Nincs semmi alapja annak, hogy e folyamat megfordulását feltételezzük, ami ismét pazarlást, az energiafelhasználás növekedését eredményezné, s ami az árakat ismét az 1985. évi szintig felverné. Legfeljebb az energiatakarékosági és racionalizálási folyamat lelassulása következhet be.

Ezzel egyidejűleg azonban felerősödik a már megkezdett folyamat a csökkentett energiafelhasználással párhuzamosan, a minőségi változás szükségessége. Előtérbe kerül a környezet- és egészségvédelem, a jobb minőségű kőolajtermékek iránti kereslet megnő, amely folyamat egész Nyugat-Európában jelentősen felgyorsult. Erre a jelenségre nekünk is időben oda kellett figyelniünk. A világgpiaci versenyben maradásért azonban áldozni kell, amely többlet erőfeszítéseket igényel. A népgazdaságnak szüksége van az áresések miatt bekövetkezett devizabevétel-kiesés kompenzálására.

„Ha megszüntetjük a nem gazdaságos exportot, dollárbevételeink lényeges tételétől esünk el, s az amúgy is feszített exportterv teljesítése végképp irreálisá válik. Ha viszont a fizetési mérlegszempontok miatt mégis fenntartjuk olajtermékexportunkat, ennek pótlólagos terheit a gazdaságnak kell viselnie” — veti fel a gondolatot az Ipargazdaság 1986. 3. számú kiadványa.

Határozottan kijelenthetem, hogy a szénhidrogén-exportra szükség van, s az átmenetileg „gazdaságtalan” export terheit nem kell a gazdaságnak viselnie. Azt a veszteséget, amely exportjaink miatt az áresésekből adódik, a szénhidrogénipar könnyűszerrel el tudná viselni. Költségvetési befizetési kötelezettségeink ugyanis nemcsak a bányajáradék jellegű extrapofit elvonását tartalmazzák, hanem a korábbi magas exportárak mellett realizált többletjövedelmeket is. Nem arról van tehát szó, hogy a magyar szénhidrogénipar részére támogatni kell a népgazdaság számára igen fontos konvertibilis exportokat, hanem le kellene mondania az államnak arról a többletjövedelem elvonásról, amelyet eddig a magas világpiaci árak miatt élvezett.

Nekünk nincs szükségünk exportunk támogatására, hiszen a hazai termelés jövedelme többszörösen fedezi az átmeneti exportveszteségeket, hanem azt kell tudomásul venni, hogy ebben a gazdasági helyzetben kevesebb jut a népgazdaság egyéb támogatott ágazatainak, amely támogatás forrásához a szénhidrogénipar eddig is és most is jelentős mértékben járul hozzá.

A világpiaci áresések következtében javult a gazdasági helyzet a vegyiparban és a nagy energiafelhasználóknál, de romlott a szénhidrogéniparban. A jövedelemátcsoportosulás kedvező a felhasználóknál, de nem kedvez annak az iparágak, amely még mindig az egyik legnagyobb jövedelemtermelő ágazata a népgazdaságnak.

IRODALOM

- [1] *Palócz É.—Pásztori V.*: A világpiaci olajárcsökkenésről (Ipargazdaság, 1986. 3. sz.).
- [2] *Köves A.*: Időszerű-e még a nyitás? (Közgazdasági Szemle, 1987. 2. sz.).
- [3] Világgazdaság (1986. dec. hó)
- [4] Magyarhoni Földtani Társulat: Ásványvagyonunk világ-gazdasági értékelése (a Központi Földtani Hivatal megbízásából, 1986. szept.).
- [5] A londoni International Herald Tribune és The Oil Daily lapok által gesztorált 1986. októberi nemzetközi kőolaj-gazdasági konferencia előadásai.
- [6] *Horváth J.*: A változó olajárak hatása a magyar gazdaságra (Ipari Szemle, 1986. 5. sz.).

*

Д-р *Данкне, В. Сентдёрдьи*, экономист: Будущее венгерской нефтегазовой промышленности в зеркале влияния снижения цены на нефть на мировом рынке в 1986 году

Я убеждена в том, что эта отрасль, являющаяся одной из самых доходных народного хозяйства имеет будущее. Она нужна и необходимо ее развивать. Понимая тяжелое положение народного хозяйства, все таки указываю на то, что в интересах достижения долгосрочных результатов необходимо вновь пересмотреть перераспределение значительно снижавшегося народнохозяйственного дохода. Обеспечение конкурентоспособности, сохранение добычи нефти на достигнутом уровне, удержание коллектива специалистов отечественной нефтегазовой промышленности требуют жертв, разработок, предвидения, долгосрочного мышления и заботы. Краткосрочные «пожарные» мероприятия, решения, затягивание исполнений могут привести к невосполняемому убытку в шагах.

Dr. *Veronika Dank Szentgyörgyi*, Diplomvolkswirt: Die Zukunft der ungarischen Erdöl- und Gasindustrie im Spiegel des Preisfalles des Erdöls im Jahre 1986 auf dem Weltmarkt

Die Verfasserin ist der Überzeugung, dass dieser Zweig der Volkswirtschaft, der einer der rentabelsten ist, eine Zukunft hat. Er ist benötigt und soll entwickelt werden. Die schwere Lage der Volkswirtschaft einsehend jedoch wirft die Verfasserin auf, dass im Interesse der längerstreckigen Ergebnisse sogar die Umverteilung des wesentlich verminderten Einkommens der Volkswirtschaft wieder erwogen werden soll. Die Sicherung der Konkurrenzfähigkeit, die Erhaltung des Niveaus der einheimischen Produktion, die Verwahrung der Spezialistengarde der ungarischen Kohlenwasserstoffindustrie benötigen Opfer, Entwicklungen, Vorblick, langfristige Wirtschaftsführung und Fürsorge. Mit kurzfristigen „Feuerlöschmaßnahmen“, Entscheidungen, mit der Verschleppung der Ausführungen können wir in ein unverwindbares Handikap geraten.

Dr. *Veronika Dank Szentgyörgyi*, Economist: The future of Hungarian oil and gas industry in connection with the fall in world market prices of petroleum in 1986

The author is convinced that this branch which in one of the most profitable of Hungarian national economy, does have expectations. It is needed and is to be developed. While understanding the hard times of Hungarian national economy, the author proposes to reconsider even the redistribution of the significantly declining national income for the sake of achievements in the long run. In order to strengthen the competitiveness, the level of national production, to retain the experts of the Hungarian hydrocarbon industry, sacrifices, developments, foresight, economy in the long run and care are needed. We would get irretrievably handicapped by short-sighted „fire-fighting” measures, decisions and protracted executions.

EGYESÜLETI HÍREK

Napirenden a szaklapkiadás és a tagdíjvetési morál javítása

A 75. közgyűlés határozatának megfelelően szaklapjaink kiadásával és a tagdíjvetés rendjének megerősítésével kapcsolatban 1987. május 28-án az OMBKE Anker közti székházában ad hoc bizottság ülésezett.

A bizottság megtárgyalta az egyesület gazdasági bizottsága által kidolgozott javaslatot, amely a nyereséges egyesületi gazdálkodás feltételeit és lehetőségeit részletezte: a javaslat szerint a bevételek és a kiadások egyensúlyát elsősorban szakosztályi szinten kell biztosítani, mert ez az egyensúly a garancia az egyesületi nyereséges gazdálkodás megteremtéséhez. Az ad hoc bizottság megállapította, hogy:

— Ebben az évben nincs lapfedezeti probléma, a BKL szaklapjai zavartalanul megjelenhetnek. Fokozott figyelemmel kell azonban kísérni a Bányászat c. lap szerkesztőségének kezdeményezését (B/G): 16 bányászati pártolótag-vállalat meg-

alakított egy jogi személyiség nélküli társaságot (B/G), amely társaság feladata lesz 1988. januártól a lap kiadása és terjesztése. A B/G alapításával kapcsolatos szerződés elkészült. A szerződés alapján létrejövő kiadói irodának 1987. szeptemberben működni kell, hogy a lap 1988. januártól a B/G gondozásában folyamatosan megjelenjen.

- Célszerű összehívni a pártolótag-vállalati értekezletet és további költségvállalásra felkérni a vállalatok vezetőit.
- A tagdíjvetési problémát meg kell oldani, mert az egyesület bevétele kb. 20%-kal növekedne, ha minden tag rendszeresen fizetné a tagdíjat. Jövőben a szakosztályok kiemelt feladata legyen a tagság nyilvántartása és a tagdíjvetés rendszeressé tétele.

Dr. *Csaba József*
főtitkárhelyettes

A gázhidrát-inhibitoroként alkalmazott metanol visszanyerése filmbepárló berendezéssel

DALLOS ANDRÁS—
HORVÁTH KÁROLY—
PATEK GÁBOR—
RATKOVICS FERENC—
ÚJHIDY AURÉL—
GULYÁS TIBOR

ETO: 622.279/691:66.06.001.53

A közlemény a lengőlapátos filmbepárlóval végzett metanolregenerálás laboratóriumi vizsgálatait ismerteti. A szerzők tapasztalatai szerint a rektifikáló feltétellel kiegészített filmbepárló készülék (megfelelő refluxot alkalmazva) desztillátumként olyan tömény metanol szolgálat, amely a veszteségek pótlására adagolt tiszta metanollal keverve gázhidrát-inhibitoroként ismét felhasználható. A hulladékgőzökkel is fűthető berendezés tág határok között terhelhető, és érzéketlen a feldolgozandó oldatok sótartalmára.

Bevezetés

A földgáztermelő és -szállító rendszerekben a csőszűkületek, fojtószelepek utáni lehülések vagy a hideg szakaszokon bekövetkező helyi nyomásnövekedés hatására gázhidrátképződés léphet fel. A gázhidrátok olyan klatrátvegyületek, amelyekben a víz molekulái által képezett üregek tartalmazzák a gázmolekulákat [1]. A kristályos anyagok felhalmozódását — amely eldugulásokhoz vezethet —, a hozamszabályozó elemek után és a gerincezetéki indítóponton adagolt inhibitorokkal (elektrolitek, glikolok, alkoholok, alkohol-aminok stb.) lehet meggátolni.

Magyarországon évente több ezer tonna import metanol használnak el gázhidrát-inhibitoroként. A vezetékrendszerbe juttatott metanol töredéke oldódik csak be a termékáramokba, nagy része a gáztól és a gázolintól elkülönített vizes fázisba kerül, amelyet a nyomás fenntartása érdekében visszajuttatnak a termelő rétegekbe.

A szovjet, brit és amerikai vállalatok a gázhidrát-inhibitorok minél nagyobb arányú visszaforgatására törekednek. Anyagtakarékossági és környezetvédelmi okok hazánkban is indokolják az e célra alkalmazott metanol visszanyerését és újrafelhasználását.

Az inhibitorvesztések csökkentésére alkalmazott módszerek

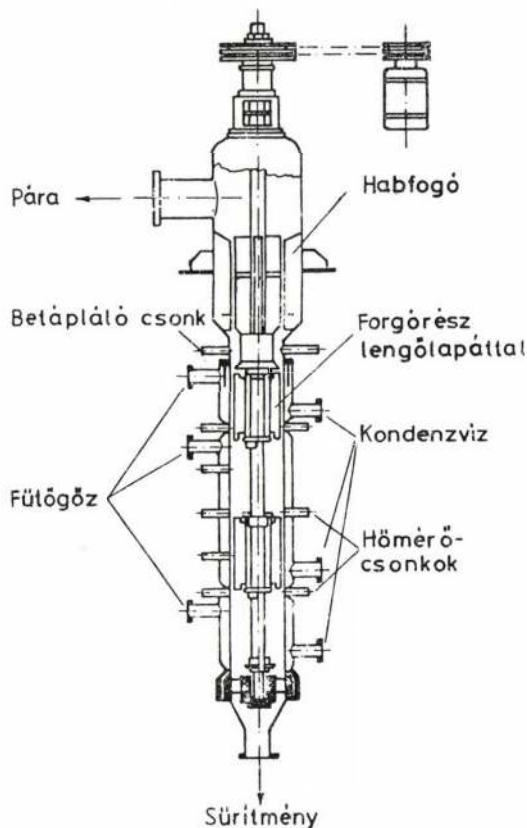
A gázhidrát-inhibitoroként adagolt metanol egy része a gázfázisú termelvénybe kerül. A párolgási veszteség az üzemelési paraméterek gondos megválasztásával (pl. nagyobb nyomás, kisebb hőmérséklet), a metanol folyadékfázisban tartásával, kondenzáltatásával csökkenthető [2].

A gázoliban oldott, emulgeálódott inhibitor-metanol a folyékony szénhidrogénáramok tisztítása során alkalmazott vizes mosással extrahálható [3, 4]. A kioldást a termelés során a szénhidrogénnel együtt felszínre hozott vagy az inhibitorral bejuttatott víz is elvégzi, így a metanol döntő hányada a termékáramoktól a szeparátorokban leválasztott kondenzátumvízben dúsul fel, 20–40 tömeg%-ot is elérő koncentrációban. A metanol+víz rendszer folyadék-gőz egyensúlyi viszonyai lehetővé teszik a komponensek desztillációs

szétválasztását, és az újrafelhasználásra alkalmas metanol visszanyerését [5].

A földgáztermelés során elkülönített vizes oldatok a metanon kívül jelentős mennyiségű szennyeződést is tartalmaznak (elsősorban ásványi sókat), amelyek a metanol visszanyerésére alkalmazott hagyományos desztillációs berendezések működtetését megnehezítik. Az oldott vagy diszpergált ásványi anyagok lerakódásokat, dugulásokat okozhatnak a hőcserélőkben és a rektifikálótoronyokban, rontva a berendezések hatásfokát és üzembiztonságát [6, 7]. A desztillálóoszlopokat alkalmazó metanolregeneráló technológiák további hátránya, hogy műveleti paramétereik érzékenyek a betáplálandó elegy tömegáramának és összetételének változására, és a feldolgozandó oldatok kis metanol-koncentrációja esetén alkalmazásuk gazdaságtalan.

A rektifikálóberendezések üzembiztonsága és elválasztó képessége csak kiegészítő műveletekkel (pl. kifúvatás gőzzel [6], forró földgázzal [8], sókiválás elleni adalékolás [9]) javítható, ami jelentősen megnöveli a metanolregenerálás beruházási és üzemelési költségeit.



1. ábra
Lengőlapátos rotációs filmbepárló készülék

Filmbepárlásos metanolregenerálási kísérletek

A gazdaságos inhibitor-visszanyerés olyan nagy üzembiztonságú desztillálóberendezésekkel valósítható meg, amelyek érzéketlenek a vizes metanololdatok szennyeződéseire, valamint mennyiségük, koncentrációjuk változásaira. A kívánalmaknak elsősorban a *lengőlapátos filmbepárlók* felelnek meg, amelyeket sikerrel alkalmaznak a vegyi és a rokon iparok területén különleges elválasztási feladatok megoldására.

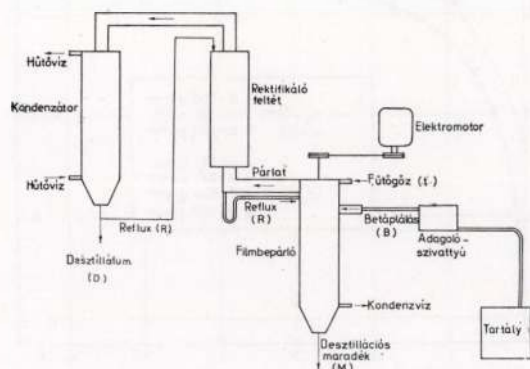
A filmbepárló és előnye

A *lengőlapátos filmbepárló készülék* (1. ábra) olyan függőleges, fűtőköpennyel ellátott acélcső, amelyben egy tengelyre csuklósan felerősített lapátok forognak körbe. A bepárlótest felső része habfogóvá, illetve cseppeválasztóvá szélesedik ki; ezen keresztül távoznak a gőzök a kondenzátorba vagy a rektifikáló feltétbe. A habfogó felett csapágyazzák a tengely felső végét. A bepárló alsó részéhez kúpos anyagelvező csomak csatlakozik, itt csapágyazzák a keverőtengely alsó végét. A bepárlandó oldat közvetlenül a fűtött rész feletti szakaszon, a bepárlótest és a habfogó között lép a bepárlótérbe. A folyadék azonnali, egyenletes elosztását megfelelően kiképzett elosztógyűrű végzi. A párolgás következtében fokozatosan besűrűsödő anyag a bepárló falán spirálszerű mozgással halad az alsó anyagelvező csomak irányába, a képződött gőz pedig a lapátok közötti térben áramlik a habfogó felé.

A lengőlapátos filmbepárló alkalmazásával a hagyományos desztillációs regenerálásnál jelentkező problémák kiküszöbölhetők: a fűtőfelületet állandóan végigtörölő lapátok a lerakódásokat eltávolítják, így a besűrítés folyamán kiváló szennyeződések rövid tartózkodási idő után folyamatosan elhagyják a készüléket. A filmbepárló készülékek további előnyei, hogy *rugalmasan terhelhetők*, és a belső felületen kialakított turbulens film biztosította jó hőtáadási viszonyok miatt kisebb hőmérsékletű fűtőközeg is alkalmazható. Megfelelő lapátkiképzéssel és a filmbepárló készülékhez kapcsolt rektifikáló feltéttel a berendezés elválasztó képessége növelhető.

A kísérleti berendezés és módszer

Kutatómunkánk során megvizsgáltuk a *sós-vizes metanololdatok* filmbepárlásos szétválasztásának lehetőségét. Célunk azoknak az optimális üzemelési para-



2. ábra

A laboratóriumi kísérleti berendezés vázlatja

métereknek a megállapítása volt, amelyek betartása elősegítheti a metanol jó hatásfokú visszanyerését.

Kísérleti berendezésünk (2. ábra) központi eleme egy 0,124 m² fűtött felületű (80 mm belső átmérőjű), lengőlapátos forgórészsel ellátott rotációs filmbepárló készülék volt. A 980 l/min fordulatszámú forgórész 5 lapátszegmensét 2-2 speciálisan hornyolt élű lapáttal láttuk el, amelyek — a hagyományos élű lapáthoz képest — növelik az elválasztás élességét [10, 11]. A készüléket kisnyomású ($p=1,1$ bar, $t=105$ °C) vízgőzzel fűtöttük.

A filmbepárló elválasztó képességének további javítására *rektifikáló feltétet* csatlakoztattunk a készülékhez. A függőleges, többretegű szigeteléssel ellátott (60 mm belső átmérőjű, 800 mm hosszú) acélcsőben 5 darab (59 mm átmérőjű, 15% szabad felületet jelentő 2 mm átmérőjű lyukakkal perforált) szitatányér szolgált a megfelelő fázisérintkeztetésre. A filmbepárló rektifikáló készülékből távozó, a rektifikáló feltéten átjutó párlatgőzök vízzel hűtött csöves kondenzátorban csapódtak le. A *desztillátum* (D) egy részét *hidegrefluxként* (R) vezettük vissza a feltéten át a bepárlótérbe. A mérések során — a gyakorlatban előforduló kondenzátumvíz összetételének megfelelően — 20 tömeg%, valamint 40 tömeg% metanolt tartalmazó oldatokat tápláltunk előmelegítés nélkül a filmbepárló készülékbe.

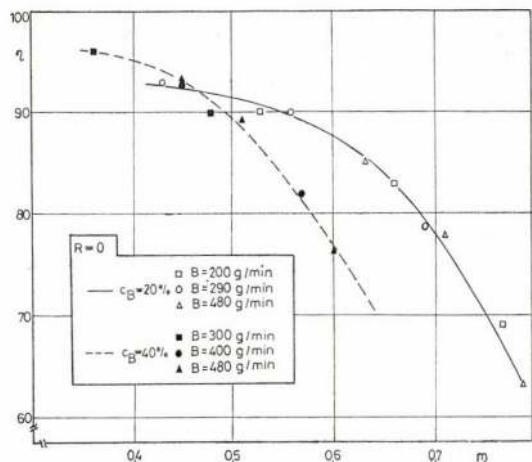
Modellelegeinket a földgáztermelés során felszínre hozott természetes vizek átlagos összetételének megfelelő sós-vizes oldatok felhasználásával készítettük (összes sótartalom: 2560 mg/kg, a fontosabb ionok koncentrációi: Na⁺: 787 mg/kg, Ca²⁺: 80 mg/kg, Mg²⁺: 41 mg/kg, Cl⁻: 1225 mg/kg, HCO₃⁻: 419 mg/kg, SO₄²⁻: 7 mg/kg oldat).

A desztillátum (D) metanoltartalmát (c_D) refraktometrián határoztuk meg, a desztillációs maradék (M) metanolkoncentrációját (c_M) anyagmérleg alapján számítottuk. A munka folyamán a desztillátum és a maradék metanoltartalma, valamint a kihozatal alakulását vizsgáltuk a főbb műveleti paraméterek (a betáplálás (B), a maradékarány ($m=M/B$) és a refluxarány ($r=R/D$)) függvényében, rektifikáló feltét alkalmazásával, illetve a nélkül.

A kísérletek tapasztalatai

Az üzemelési jellemzők módszeres változtatásával nyert kísérleti eredmények azt igazolták, hogy *rektifikáló feltét és reflux nélkül a metanol-visszanyerés filmbepárlóval* jó kihozattal és élességgel egyidejűleg *nem oldható meg*. Az ideális (a komponensek desztilláló oldatbéli tömegviszonyainak megfelelő) maradékarányra történő bepárlással a metanol rossz hatásfokkal választható el a többi elegykomponenstől (3. ábra).

Feltét nélküli filmbepárló készülékkel a sós-vizes oldatok metanoltartalma csak az elegyek jelentős ($m<0,5$) betöményítésével nyerhető vissza kielégítő ($\eta>90\%$) mértékben. Az intenzívebb bepárlás előnyös következményeként 3–4 tömeg%-ra csökkenthető a desztillációs maradék metanolkoncentrációja (4. ábra). A nagyobb mértékű besűrítés révén — reflux hiányában — a vízpárolgatás is fokozódik, ami a desztillátum hígulását eredményezi. A 35–60 tömeg%

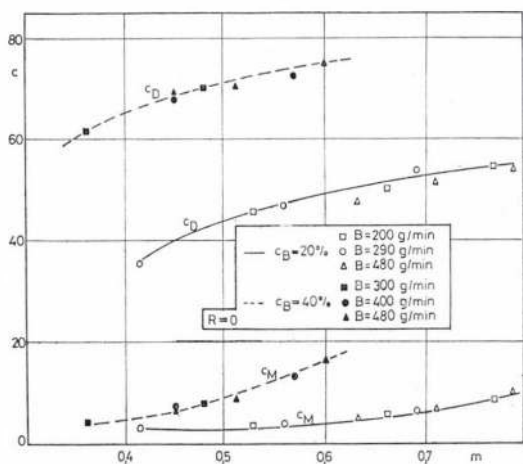


3. ábra
A metanol-visszanyerés hatásfokának változása a maradékarány függvényében

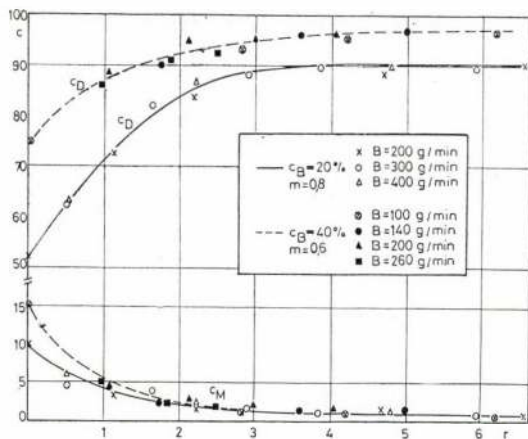
metanolt tartalmazó párlatkondezátum a közvetlen újrafelhasználásra *alkalmatlan*.

A 4. ábra adatai azt is jelzik, hogy a feltét és reflux nélküli bepárlással nyert desztillátum és maradék metanoltartalma elsősorban a betáplált oldat metanol-koncentrációjának függvénye. A koncentrációérzékenység oka a filmbepárló készüléknek szerkezeti és üzemi módjából adódó csekély (kb. 2 elméleti tányérral egyenértékű) elválasztó képessége.

A rektifikáló feltét alkalmazásával végzett filmbepárlás tapasztalatai kedvezőbbek voltak. Az ideális maradékaránnyal vezetett komponens-szétválasztás élessége jelentősen javult a reflux hatására. Az 5. ábrán megfigyelhető, hogy a refluxarány emelésével a desztillátum metanoltartalma nő, a maradéké csökken. Legalább $r=4$ refluxarány szükséges ahhoz (az adott feltétet alkalmazva), hogy 90–95 tömeg%-os metanolt nyerjünk párlatként. A *tömény kondenzátum* közvetlenül, vagy a veszteségek pótlására adagolt tiszta metanollal keverve gázhidrát-inhibitorként *ismét felhasználható*. A maradék vizes oldat metanoltartalma a filmbepárlás során (a bepárlandó oldat koncentrációjától



4. ábra
A desztillátum és a maradék metanol tartalmának függése a maradékaránytól



5. ábra
A reflux hatása a desztillátum és a maradék metanoltartalmára

függetlenül!) 1 tömeg% alá csökkenthető, így a nyomás fenntartására visszajuttatható a termelő rétegekbe.

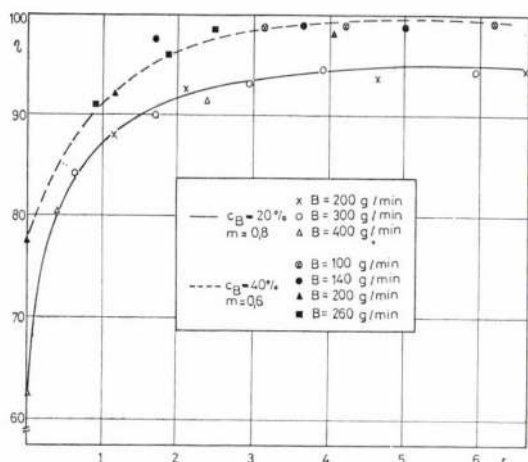
A reflux kedvezően befolyásolta a metanol-visszanyerés hatásfokát is: $r>4$ refluxarányt tartva 95–99%-os kihozattal értünk el (6. ábra).

Mind a rektifikáló feltéttel, mind az a nélkül nyert kísérleti eredmények arra utaltak, hogy a filmbepárlásos elválasztás élessége és a metanol-visszanyerés hatékonysága *érzéketlen* a filmkészülék terhelésének változására a 150–450 kg/(h.m) kerületi locsolási intenzitás tartományában. A desztillátum és a maradék metanoltartalmát, a regenerálás hatásfokát nem befolyásolta a betáplálás $\pm 100\%$ -os ingadozása sem (3–6. ábrák).

A nagyfokú, kis maradékarányú bepárlás során esetenként fellépő *sókiválás* a filmbepárló készülék stabilis üzemenetét *nem befolyásolta*. Tartós működtetés után sem észleltünk sólerakódásokat a bepárlóban.

Befejező megjegyzések

A laboratóriumi kísérleti berendezéssel és a modelloldatokkal végzett vizsgálatok csupán kiindulási állapot jelenthetnek egy jövőbeli inhibitorregenerálási eljárás



6. ábra
A metanol-visszanyerés hatásfokának függése a refluxaránytól

előzetes tervezéséhez. Tapasztalatainkat felhasználva, a méretnövelési szabályokat betartva és az üzemelési paramétereket a helyi adottságokhoz és igényekhez igazítva kerülhet majd sor a technológia végleges kialakítására, vagy akár a bepárlógység módosítására (pl. hatékonyabb rektifikáló feltét alkalmazására).

A filmbepárlók vitathatatlan *technológiai előnyei* ellenére bevezetésük előtt részletes *gazdaságossági* számításokat kell végezni, figyelembe véve az alkalmazásukkal elérhető anyagi előnyöket (az importált metanol megtakarítását), és a pénzben nehezen mérhető, káros környezetszennyezést mérséklő szerepüket.

JELÖLÉSEK

<i>B</i>	a betáplálás tömegárama, g/min
<i>c</i>	metanolkoncentráció, tömeg %
<i>D</i>	a desztillátum tömegárama, g/min
<i>M</i>	a maradék tömegárama, g/min
<i>m</i>	a maradék/betáplálás tömegáramok aránya, M/B , tömegtört
<i>R</i>	a reflux tömegárama, g/min
<i>r</i>	a reflux/desztillátum tömegáramok aránya, R/D , tömegtört
η	kihozatal, $c_D \cdot D / (c_B \cdot B) \cdot 100$, tömeg %

IRODALOM

- [1] *Berecz E.—Balláné Achs M.*: Gázhidrátok. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1980.
- [2] *Lazalde-Crabtree, H.—Breedveld, G. J. F.—Prausnitz, J. M.*: Solvent losses in gas absorption. Solubility of methanol in compressed natural and synthetic gases. *AIChE J.*, **26** 462—70 (1980).
- [3] *Ferguson, R.*: Purification of hydrocarbon stream. *U. S. Patent* 4, 370, 236 (1983).
- [4] *McClintock, W. A.—Clark, M. D.*: Reduction of hydrate formation in a natural gas stream by contacting with anti-freeze agent. *U.S. Patent* 3, 886, 757 (1975).
- [5] *Nelson, K.—Wolfe, L.*: Modified methanol recovery system removes H_2S , COS. *Oil and Gas J.*, July 27. 183—6 (1981).
- [6] *Halif, A. L.—Ljudin, A. E.—Dasdamirov, F. A.—Bulgakova, T. J.—Vjalkina, G. V.—Melkova, E. A.—Lapsov, A. I.—Karabelnikov, O. M.—Grigorjanc, V. A.*: Izvlecsenie metanola iz szbroznüh vod. *Gazov. Prom. Ser. Podg. Perer. Gaz. Gaz. Kond.*, **4** 30—1 (1980).
- [7] *Pavlova, Sz. P.*: Iszszledovanie proceszsza regeneracii metanola. *Gazov. Prom. Ser. Podg. Perer. Gaz. Gaz. Kond.*, **5** 1—4 (1980).
- [8] *Aliiev, A. G.—Muszaev, P. M.—Dzsavodov, A. D.*: Ocsisztkva vodometanolnüh rasztvorov nizkoj koncentracii. *Gazov. Prom. Ser. Podg. Perer. Gaz. Gaz. Kond.*, **7** 4—7 (1981).
- [9] *Ahmetov, V. N.—Hadükin, V. G.—Dütjuk, L. T.—Szama-kaev, P. H.*: Predotvrascenie szoleotlozsenija na usztanovkah regeneracii metanola OGKM. *Gazov. Prom. Ser. Podg. Perer. Gaz. Gaz. Kond.*, **12** 23—4 (1981).
- [10] *Borlai O.—Ujhidy A.—László A.—Berkes R.—Bucsky Gy.—Nagy E.—Horváth K.—Sági M.*: Rotációs filmbepárló és eljárás. *Magyar szabadalom* 179038 (1982).

- [11] *Horváth K.*: Folyadékkelegyek elválasztásának növelése rotációs filmdesztillációban. Műszaki doktori értekezés, VVE, 1986.

*

A. Даллош, инж.-химик—К. Хорват, инж.-химик—Г. Пате́к, инж.-химик—Ф. Раткович, инж.-химик, к.х.н.—А. Уйхиди, инж.-химик, к.х.н.—Т. Гуляш, инж.-химик: Регенерация метанола, применяемого в качестве ингибитора гидратообразования в плёночно-выпарном аппарате

Излагаются исследования, выполненные в лабораторных условиях по регенерации метанола при помощи плёночно-выпарного аппарата с голландскими лопатами. По опыту авторов при помощи аппарата, дополненного ректификационной насадкой можно получать (при условии применения соответствующего рефлюкса) в качестве дистиллята насыщенный метанол, который смешивая с чистым метанолом, дозированным с целью восполнения потерь, можно повторно использовать в качестве ингибитора гидратообразования. Аппарат, отапливаемый отходными парами можно нагружать в широких пределах и он нечувствителен к содержанию солей в обрабатываемых растворах.

Dipl.-Ing. András Dallos—Dipl.-Ing. Károly Horváth—Dipl. Ing. Gábor Patek—Dipl.-Ing. Ferenc Ratkovics, Kandidat der chemischen Wissenschaft—Dipl.-Ing. Aurél Ujhidi, Kandidat der chemischen Wissenschaft—Dipl.-Ing. Tibor Gulyás: Die Zurückgewinnung des als Gashydratinhibitor verwendeten Methanols durch eine Filmverdampferanlage

Die Mitteilung beschreibt die laboratorische Untersuchungen der Methanolregeneration, die mit einem mit Schwingschaukel versehenen Filmverdampfer durchgeführt wurden. Nach den Erfahrungen der Verfasser gibt die mit einem rektifizierenden Aufsatz ergänzte Filmverdampferanlage (bei Verwendung eines entsprechenden Refluxes) als Destillat eine so grosse Konzentration von Methanol, dass mit dem für den Ersatz der Verluste zugeführten Methanol vermischt als Gashydratinhibitor wieder verwendet werden kann. Die auch mit verbrauchtem Dampf heizbare Anlage kann zwischen breite Grenzen belastet werden und ist unempfindlich gegen den Salzgehalt der zu verarbeitenden Lösungen.

András Dallos, Chemical Eng.—Károly Horváth, Chemical Eng.—Gábor Patek, Chemical Eng.—Ferenc Ratkovics, Chemical Eng., Candidate of Chemical Science—Aurél Ujhidi, Chemical Eng., Candidate of Chemical Science—Tibor Gulyás, Chemical Eng.: The regeneration of methanol utilized as gashydrate inhibitor by a film evaporating equipment

The article expounds the laboratory examinations of a methanol regeneration carried out with a film evaporator equipped with a swinging paddle. According to experiences gained by the authors the film evaporating equipment complemented by a rectifying fitting (with the application of a proper reflux) produces as distillate such concentrated methanol which mixed with pure methanol dosed for the compensation of losses can be utilized again as a gashydrate inhibitor. The equipment which can be heated also with waste-steams can produce between wide limits and is indifferent to the salt content of the solutions to be processed.

KÖZLEMÉNY

A soron következő 76. KÜLDÖTTKÖZGYŰLÉSÜNK időpontja 1988. március 12, helyszíne: MOSONMAGYARÓVÁR, Városi Művelődési Központ (Engels F. u. 13.)

A miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem olajtermelési tanszéke és a Freibergi Bányászati Akadémia Mélyfúrási és Kőolaj-bányászati Intézete közötti együttműködés

ARNOLD, W.—GLOTH, H.

Az NDK-ban mélyfúrási technológiai és a kőolaj-termelési mérnökképzés 1957 őszén indult meg. Hazánkban e téren nem voltak tapasztalt szakemberek, így a baráti országok mérnökeinek és tudósainak a segítségére kellett támaszkodnunk. Lelkesen adták elő tudományos ismereteiket és gyakorlati tapasztalataikat, közéjük tartoztak a meghívott szovjet professzorok, és főként a magyar professzorok, így *Gyulay Zoltán*, *Alliquander Ödön* és *Szilás Pál*, valamint a magyar olajipari szakemberek: *Buda Ernő* és *Gilicz Béla*. A magyar szakemberek jól tudtak németül, ezzel megkönnyítették a dolgot számunkra, mivel az előadásokat nem kellett magyarról fordíttatnunk. Főként ez volt jellemző az 1964—1968 közötti időszakra, és ez volt hatásos hallgatóink képzésében. Ezért a segítségért mindenkor hálások leszünk Önöknek.

Tekintettel a tárgyra vonatkozó német nyelvű különleges szakirodalom hiányára, magyar kollégáink előadásai és szövegei mindmáig oktatási anyagunk szerves részévé váltak.

Alliquander Ödön „A modern rotari fúrás” című szakkönyvét két kiadásban adták közre és 1986-ban újranyomatták; így a német nyelvterületen mindmáig ez a leglényegesebb mélyfúrás-technológiai szakkönyv.

A szénhidrogén-kutatás és -termelés területén megnyilvánuló gyors technológiai fejlődésre való tekintettel *Gyulay* professzor, *Bese* vezérigazgató és *Arnold* professzor 1967-ben a műszaki haladás cikkeinek közös kiadását határozták el. Ennek a hatalmas munkának legnagyobb részét a magyar fél vállalta magára, és emellett viselte a fordítás költségeit is. A műszaki haladással foglalkozó ismertetés a lehető leghatásosabb utat jelenti azoknak a tudósoknak és mérnököknek, akik a technológia fejlődéséről kívánnak tájékozódni.

Ésszerű szakosodásban egyeztünk meg: mivel a magyar félnek volt a tapasztalata, az foglalkozott a szénhidrogén-bányászásban végbement fejlődéssel, ugyanakkor mi figyeltük a sekélyfúrás és az aknafúrás műszaki fejlődését.

Sajnos, sokféle ok miatt nem sikerült mindmáig következetesen továbbfolytatni ezt a hasznos együttműködést. Mindazonáltal *Alliquander Ödön* fáradságot nem kímélő erőfeszítése és munkája révén fognak ismét hozzá ehhez a munkához.

A magyar kollégák 25 évnél is régebb idő óta vesznek részt rendszeresen a Freibergi Bányászati Akadémia évenkénti bányászati és kohászati konferenciáján, amelyen tudományos értékű és technológiai tartalmú előadásokkal is szerepelnek. Ugyanakkor mi is részt vettünk az évenkénti vagy időszakonkénti magyar egyesületi vándorgyűléseken, ahol ismereteinkről és tapasztalatainkról számoltunk be. A két- vagy háromévenként megvalósított diák-tapasztalatcsere egyetemi hallgatóink gyakorlati oktatásának és különleges kiképzésének értékes részévé vált. Ebben a vonatkozásban a magyar kőolaj- és gázipar létesítményeinek első alkalommal való megismerése volt különösen benyomást keltő és tájékoztató. Tanszéki dolgozóinknak a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen folytatott tanulmány útja serkentően hatott ránk és bővítette ismereteinket.

A magyar kőolajfúrási vállalatok mindenkor készségesen álltak rendelkezésünkre és segítőkészek voltak. Külön köszönetünket kell kifejeznünk *Bese Vilmos*nak, a korábbi vezérigazgatónak és *Trombitás István*nak, a dunántúli fúrási és termelővállalat igazgatójának kívánságaink és kéréseink kedvező megértéséért.

A 60-as évek közepén váltak felhasználhatóvá az aknák fúrása és a nagyméretű vízelenítő kutak terén kialakult tapasztalataink, amikor a magyar bauxitbányászat a Balatontól északra a rendkívül nagy nedvességtartalom miatt a fedőkőzetek vízelenítése kapcsán nagyon bonyolult problémákkal találta magát szemben.

Országaink kőolaj- és gázipara között jelentős kapcsolatok alakultak ki és számos tapasztalat átadására is sor került. E téren külön ki kell emelnünk a Magyarországon, az NDK-ban, Csehszlovákiában és Lengyelországban ismétlődő módon és közösen megvalósított kiterjesztési és -elhárítási gyakorlato-

kat. A magyar kőolaj- és földgáztelepek feltárásánál a nehéz viszonyok között gyűjtött gazdag tapasztalatok minden résztvevő számára lényegbevágóak voltak. Kiterjesztési mentőcsapatunk tagjainak és egyetemi hallgatóinknak oktatásánál és gyakorlatainál jól felhasználhattuk *Buda Ernő*nek ezen a területen szerzett különleges tapasztalatait. Az évtizedek folyamán az együttműködés során a felek között személyi kapcsolatok és barátságok alakultak ki.

Gyulay Zoltán — a maga rendkívüli történelmi ismereteivel — jelentősen fellelkesített bennünket történelmünk és hagyományaink tanulmányozására. Tévedhetetlen okossága és meggyőzősége óvott meg még a legkisebb tévedéstől és helytelen értelmezéstől. Sajnos túl korán veszítettük el őt tragikus balesetéből kifolyóan.

Alliquander Ödön, aki évtizedek óta a rotari fúrás-technika minden területének legjelentősebb Európa-hírű szakembere, mindmáig segített nekünk abban, hogy kellő időben figyeljünk fel az új irányzatokra és hasznosítsuk a világ alapvető tapasztalatait mind munkánkban, mind pedig oktatásunkban. Ő azon külföldi professzorok egyike Freibergben, aki otthoni erős lekötöttsége ellenére újra és újra részt vett hallgatóink képzésében és továbbképzésében.

*Gyulay Zoltán*nak azon elgondolása, hogy elmélyültebben foglalkozzunk a bányászat és a földtani tudományok történetével végül is „A mélységek felfedezése” című, *Werner Arnold* összeállításában közzétett könyv megjelenéséhez és az utóbbi 10 évben ennek hatszori újabb kiadásához vezetett. E könyv anyaggyűjtésében a magyar társszerzők a mű felét állították össze.

Együttműködésünk eredményeit egyetemünk a következőképpen ismerték el és méltányolták:

1965-ben *Gyulay Zoltán*t a Freibergi Bányászati Akadémia tiszteletbeli szenátorává választották.

1976-ban *Alliquander Ödön*t Freibergben díszdoktorrá avatták. Ugyanabban az évben *Gilicz Béla* a Bányászati Akadémián műszaki doktorátust szerzett.

1985-ben a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem *Werner Arnold*-ot tiszteletbeli doktorrá avatta.

Így az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály 20. vándorgyűlése és a magyar kőolaj- és földgáztermelés 50 éves jubileuma alkalmával már 25 éves gyümölcsöző együttműködésre tekinthetünk vissza, és azt reméljük, hogy ez az együttműködés a következő évtizedekben mindkét fél hasznára folytatódik majd.

*

Д-р и почетн. д-р В. Арнолд, инж., к.т.н., проф.—д-р Х. Глох, к.т.н., проф.: Сотрудничество между кафедрой по добыче нефти Технического университета тяжелой промышленности в г. Мисколц и Институтом по глубокому бурению и добыче нефти Горной Академии в г. Фрейберг

Dr.-Ing., Dr. h. c., Prof. W. Arnold, Kandidat der technischen Wissenschaft — Dr. sc. techn., Prof. H. Gloth, Kandidat der technischen Wissenschaft: Zusammenarbeit zwischen dem Lehrstuhl für Erdölproduktion der Technischen Universität für die Schwerindustrie in Miskolc und dem Institut für Tiefbohren und Erdölförderung der Bergbauakademie von Freiberg.

Prof. Dr. W. Arnold, Candidate of Technical Science — Prof. Dr. H. Gloth, Candidate of Technical Science: Cooperation between the chair for petroleum production of the Technical University for the Heavy Industry in Miskolc and the Institute for Deep Drilling and Petroleum Exploitation of the Mining Academy in Freiberg

Az Osztrák Kőolajtudományos Egyesület ülése

Az Osztrák Kőolajtudományos Egyesület 1987. október 29-én tartotta őszi ülését. Az ülés az 1987. évi houstoni kőolaj-világkongresszus legfontosabb ismereteiről adott összefoglalást.

Ezen az ülésen egyetlen kítüntetést adtak át. Ez alkalommal dr. **Alliquander Ödön** professzor külföldinek elsőként kapta munkásságáért a **Hans Höfer**-emlékérmet az osztrák tudományos egyesülettől. (1. fénykép). A magas kítüntetéshez ezúton is gratulálunk.

Köszöntjük dr. **Szalánczi György** okl. geológust 70. születésnapja alkalmából. 1941-től 40 évig a szénhidrogén-bányászat különböző területein mint geológus, főgeológus, kutatási és termelési tanácsadó dolgozott.

Kívánunk neki jó egészséget és további hasznos tevékenységet!

K. L.



1. fénykép

Az ülésen egyébként az alábbi előadások hangzottak el:
 Dr. **Lorbach, M.**: A jövő kőolajkészletei. — Kőolajigények
 Dr. **Spörker, H. T.**: Általános áttekintés a leglényegesebb fejlesztésekről

Dr. **Ladwein, W.**: Kőolajkutatás
 Dr. **Ruthammer, G.**: Fűrés- és termelési technika
 Dr. **Marhold, A.**: Jövőbeli követelmények az üzemanyagokkal szemben

Kögl. **B.**—Dr. **Fritsch, W.**: A jövő finomítói struktúrái

Dr. **Schindlbauer, H.**: A petrokémia tendenciái

A szerkesztőség

KÖNYVISMERTETÉS

Az ipari munkaerő helyzete

A kiadvány az „Adatok és tények” című sorozat korábbi köteteihez hasonlóan sok ábrával és táblázattal illusztrálva népszerű formában kísérel meg áttekinteni az ipar főbb munkaügyi jellemzőit. Az első fejezet a szorosan vett munkaerőhelyzettel, az iparban foglalkozók létszámának — kor, nem és alkalmazási forma szerinti — összetételével, munkaerő megtartó képességének alakulásával foglalkozik. A további fejezetek képet adnak az iparban foglalkoztatottak szakképzettség szerinti megoszlásáról, a munkakörülményekről és a munkavégzés technikai jellemzőiről. A munkaidő alap védelmének egyre fontosabbá váló kérdéséhez kapcsolódóan külön rész foglalkozik a ledolgozott munkaidő és a műszakrend alakulásával. Az utolsó fejezet a főbb bérézési sajátosságokat a kiegészítő jövedelemben jutás vállalati belső formáit tekinti át.

Magyarország népességének előreszámítása, 1986—2021

A kötet nélkülözhetetlen kiinduló és alapadatforrás a népgazdasági, ágazati, tanácsi és területi tervezés, valamint az államigazgatás és a tudományos kutatás (mindenekelőtt a társadalomtudományok) számára. A KSH Népeségstudományi Kutató Intézete által készített előreszámítások négy változatát adja közre.

A népességszámokat 1986—2021 évenként, korévek szerint és férfi-nő bontásban közli. Tartalmazza a népességszámokat évenként, nemek szerint öt éves korcsoportos bontásban is. Végül évenként közli a gyakorlatban leginkább használt korcsoportos népességszámokat és népességarányokat, valamint a népmozgalom legfontosabb arányszámait is.

A szöveges rész ismerteti a népességelőreszámítások kidolgozásának menetét, és tartalmazza a számítások módszereit. Bemutatja a termékenység és a halandóság, a vándorlás jövőbeni alakulására vonatkozó hipotéziseket, a hozzájuk kapcsolódó népességpolitikát és vázolja megvalósulásuk demográfiai feltételeit, az egyes előreszámítási változások (népességfejlődési pályák) jellemzőit és útmutatót ad az eredmények felhasználásához.

K. L.

KÜLFÖLDI HÍREK

A tíz legnagyobb olajfinomító ország (kapacitások)

	1986	1985	1976
USA	762,9	759,1	830,5
Szovjetunió	613,0	610,0	480,0
Japán	239,5	230,7	288,0
Olaszország	133,9	136,9	217,2
Kínai Népköztársaság	110,0	107,5	70,0
Franciaország	91,7	97,3	170,0
Nagy-Britannia	89,0	89,6	149,2
Kanada	88,0	92,8	105,0
NSZK	85,3	87,3	153,9
Hollandia	70,0	73,4	102,1

Oeldorado '86

**Kőolaj-finomító kapacitások Nyugat-Európában
1980—1986-ban**

	1980	1984	1985	1986 ¹
Ausztria	14,3	13,4	10,2	10,2
Belgium/ Luxemburg/Dánia/ Norvégia	55,5	34,6	32,6	32,4
Franciaország	167,5	119,3	97,3	91,7
Hollandia	91,4	74,9	73,4	70,0
Nagy-Britannia	131,5	100,4	89,6	89,0
NSZK	150,4	105,3	87,3	85,3
Olaszország	204,6	154,8	136,9	133,9
Spanyolország	73,2	74,7	68,4	65,3
Svájc	6,8	6,8	6,8	6,8

¹ Előzetes adatok
Oeldorado '86

Szegesi K.

Törökország cseppfolyós gázt vásárol Algériától

A tervek szerint Törökország évente $1,6 \cdot 10^9$ m³ cseppfolyós gázt fog vásárolni Algériától. A cseppfolyós gáz tárolására és fogadására a Kellogg cég készített tanulmányt.

Gas Wärme International, 1987. aug.

Távészlelés alkalmazása az EOR-eljárásokhoz

A távészlelés különböző módszereit már régebben és több célra alkalmazzák a szénhidrogén-kutatás és -termelés területén. Egy kelet-texasi mezőben, ahol gözelárasztást hajtanak végre egy 450 m mélységben levő és 15 m vastag telepben, a gözelárasztás/szénhidrogén-érintkezési front és az egész folyamat mozgásának ellenőrzésére infravörös érzékelőrendszert alkalmaznak, melynél rendszeres éjjeli repüléssel feltérképezik a terepet. Az ilyen rendszer felhasználható a föld alatti elégetés és a CO₂-os elárasztás ellenőrzésére is.

World Oil, 1987. márc.

Alacsony őrsvényű, portábilis hímbeegység

A Lufkin cég „X-Caliber” hímbeegysége olyan új szerkezetű alacsony őrsvényűvel készül, hogy szétzerelés nélkül, hajtó- és közlőművel teljesen összeszerelve együtt szállítható trailereken. A berendezés még üzemenyagtartással is elvan látva. Ez a szerkezet nem igényel költséges, mély vasbeton alapozást, csak egyszerű sík betonlapra van szükség. Az egész berendezést egyetlen személy fél órán belül felszerelheti a kútnál.

World Oil, 1987. május.

Turkovich Gy.

EGYESÜLETI HÍREK

Magyar—osztrák informatikai konferencia

Az informatika fejlődése adta lehetőségek kihasználását tekintve sajnos még elmaradtunk a fejlett ipari országok színvonalától. A hátrány csökkentése érdekében igyekszünk mindazt az eredményt felhasználni, amit az e téren előtűnk járó külföldiek-től átvehetünk. Ez a gondolat vezetett arra az elhatározásra, hogy a *Neumann János Számítógéptudományi Társaság* az osztrák számítógép társasággal együtt rendezett június 18—20. között Sopronban az „Informatika 2000” című munkakonferenciát.

A tanácskozás célja volt ráirányítani a figyelmet az informatika területén az ezredfordulójig várható, a kétországot egyaránt érdeklő fejleményekre, a fejlődés és a továbbfejlődés fő irányaira. Nem annyira az informatikai szolgáltatások gyakorlati szakmai kérdései voltak előtérben, mint inkább a szakmai irányítás kérdései, az államigazgatási, politikai, gazdasági vonatkozások, az információ áruvá válása és — amire különösen nagy súlyt helyeztek — az információszabályozás témaköre.

Ausztriában ugyanis már nyolc éve van hatályban az az információszabályozási „adatvédelmi törvény”, amelyhez hasonlóan az előkészítése Magyarországon ma még csak a koncepció kialakításának fázisában tart. A konferencián az osztrák törvény végrehajtása során szerzett tapasztalatokat és a Magyarországon jelenleg megfontolás alatt álló elképzeléseket megismerhetjük.

Alkalmat adott a munkakonferencia az informatika jelenlegi magyarországi és ausztriai helyzetének — elsősorban a számítástechnikai berendezések állományának — összehasonlítására. Sőt, mivel az osztrákok már összemérték a náluk és az NSZK-ban tapasztalható fejlettségi állapotot, arra is lehetőség nyílt, hogy szakembereink szélesebb nemzetközi összetételben is felmérhessék, hogyan értékelhető az informatika jelenlegi magyarországi helyzete.

A tanácskozáson magyar részről az érdekelt tudományos területek kiemelkedő ismerői tartottak előadást egyebek közt az e téren kívánatosnak látszó műszaki-tudományos fejlődés lehetőségeiről, a mesterséges intelligenciával kapcsolatos problémákról; arról, milyen szerepet játszanak a műszaki-tudományos információk a nemzetközi kapcsolatok alakulásában, illetve, hogy Magyarországon mi a jelene és milyene a jövőbeli kilátásai a számítástechnika informatikai alkalmazásának.

Nagyon érdekesek és tanulságosak voltak az osztrák előadások is, köztük Ausztria tudományos és kutatási minisztériuma, a bécsi és a linzi egyetem, valamint az e kérdéskör területén döntő szerepet játszó „adatvédelmi bizottság” egy-egy képviselőjének beszámolója.

K. L.

A mélyfúrási geofizikai és a műszeres kútvizsgálatok szerepe a vizkutatásban

A Magyar Geofizikusok Egyesülete mélyfúrási geofizikai szakosztálya, a Magyar Hidrológiai Társaság hidrogeológiai szakosztálya és az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya közös rendezésében a „Mélyfúrási geofizikai és a műszeres kútvizsgálatok szerepe a vizkutatásban” című témakörben műszeres bemutatóval egybekötött előadóülést tartott 1987. április 23-án az Anker közli I. emeleti előadótermében.

A megnyitó előadást dr. *Pataki Nándor*, az MHT hidrogeológiai szakosztály elnöke tartotta, s felvázolta a vizkutatás fúrása, kiképzése és műszeres vizsgálata terén végbement és elért műszaki fejlődés főbb eredményeit.

Ezt dr. *Megyeri Mihály* (Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat, Nagykanizsa) előadása követte „Interferencia- és kavarnaméresi tapasztalatok a kőolaj- és földgázbányászaton” címmel. Ismertette a nagy érzékenységet mérő műszerek terén elért fejlesztési eredményeket, melyek a tárolómérnöki feladatok megoldásában rendkívül fontos szerepet játszanak. Ugyancsak beszámolt a kavarnamérések fejlesztéséről s annak jelenlegi állásáról.

A következő előadás *Kremszner Miklós*, a VIKUV geofizikai osztályának vezetője részéről hangzott el „Csáposkutak robbantószinóros tisztítása” címmel (*Puskás Miklós* társszerzővel), amelyben ismertette a VIKUV szolgálati szabadalmát képező módszer eddigi alkalmazásának jelentős eredményeit a szentendrei, csepeli, nagytétényi és dunajvárosi példák alapján.

A távollevő dr. *Kemény Tamás* helyett *Sanda György* (Műszeripari Kutató Intézet) tartotta meg előadását „Ipari nyomásmérés laborpontossággal. A magas hőmérsékletű nyomásmérés lehetőségei” címmel. Előadásában ismertette a nyomásmérők alkalmazási területeit s a fejlesztés új irányait.

Végül *Lakatos Sándor* (VIKUV) *Szentpáli Miklóssal* együtt (ELGI) adta elő az „ELGI—VIKUV fejlesztésű termelésgeofizikai szondák; alkalmazásukkal kapcsolatos mérés-technikai és interpretációs lehetőségek a hidrogeológia és rezervoármechanika területén” című tanulmányt, melynek során ismertették az áramlás-hőmérséklet és fajlagos ellenállásmérő hármas szondát, valamint a nyomás- és hőmérsékletmérő műszert. E szondákat a szép számban összegyűlt hallgatóság a megszédős teremben működés közben is megtekinthette.

Az előadóülés sikeresnek bizonyult s jól demonstrálta a vizkutatás terén elért legújabb műszaki fejlesztési eredményeket.

Dr. Korim Kálmán

Információszerzés mélyfúrású kutakból (a VIKUV néhány fejlesztési eredménye)

PATAKI NÁNDOR

ETO: 622.322

A szerző tájékoztatást ad a VIKUV műszaki fejlesztési tevékenységéről, különös tekintettel a fúrás, a kútkiképzés, a tisztító és próbaszivattyúzás fázisokban megbízható információt, ellenőrzést, értékelést biztosító műszerekre és módszerekre. Ismerteti a kúthatékonyság növelését, ill. a megbízható információszerzést elősegítő kútépítési, ill. kútszerkezeti fejlesztési eredményeket.

A vízellátásnak az elmúlt évtizedekben végrehajtott nagyarányú fejlesztése, továbbá a vállalati tevékenységgel szemben támasztott fokozódó gazdaságossági és minőségi követelmények szükségsszerűvé tették a mélyfúrású kutak fúrásánál, kiképzésénél és vizsgálatánál alkalmazott technológiai eljárások, berendezések, műszerek fejlesztését is. A vízgazdálkodás VII. ötéves tervében a vízellátás színvonalának további jelentős emelését irányoztuk elő. A lakosság vízellátásában továbbra is a felszín alatti vízkészletek képezik majd a legfőbb bázist. Kiemelt feladat a közműves vízellátás további bővítése, melynek következtében fokozódik a nagy fajlagos vízhozamú kutak építése iránti igény, ehhez kapcsolódóan a gazdaságos, minőségi munkavégzést biztosító technológiai eljárások jelentősége.

Műszaki fejlesztési tevékenységünk kiterjed az összes kapcsolódó területre, de kiemelten foglalkozunk a fúrás, a kútkiképzés, kútvizsgálatok fázisaiban megbízható információt, ellenőrzést, értékelést biztosító műszerek, ill. módszerek kidolgozásával. Egyidejűleg több gazdaságossági és minőségi követelményt kell kielégítenünk. Fő célunk termelékeny, gazdaságos kivitelezéssel a rétegadottságok optimális hasznosítása, ill. a felhasználási célnak megfelelő nagy fajlagos vízhozamú, homokmentes, tartós vízszolgáltatás. A fenti — a mélységi vízkínccsel való hatékony gazdálkodást és a gazdaságos vízellátást célzó — követelmények csak az adott vízföldtani viszonyoknak minden vonatkozásban megfelelő technológiák alkalmazásával elégíthetők ki. Elengedhetetlen az összes mértékadó tényezők (a vízadó rétegek szerkezeti, áramlástanai viszonyai, a feltárás mélysége, módszere stb.) összehangolt vizsgálata és ennek alapján komplex technológia kidolgozása.

A megbízható információszerzés iránti követelményeket már a tervezés, a fúrás és a kútkiképzés stádiumában figyelembe kell vennünk. Előjáróban ezért néhány kútfúrású, ill. kútszerkezeti fejlesztési eredményt ismertetek.

Fúróiszap

A fúrású munka termelékenységével és minőségével kapcsolatosan jelentkező, egyre növekvő követelmények kielégítése érdekében jelentősen fokoztuk a korszerű fúróiszapok kidolgozására és alkalmazására irányuló fejlesztést. A vízkutatási és kútépítési tevékenységünkben, a fokozódó termelékenységi követelményeknek megfelelően, az egyes technológiai műve-

letek, így a rétegkezelés időszükségletének csökkentésére törekszünk. Ilyen megfontolások alapján került sor az olajiparban kifejlesztett polimer iszap alkalmazására. A CMC és Viscosol felhasználásával előkészített polimer iszap alkalmazása beváltotta a hozzá fűzött reményeket. Az iszapréteg eltávolítása és a kút körüli iszapelárasztásos zóna kitisztítása nagyobb hatékonysággal végezhető el. A kutak termelésbe állítása kevesebb időt igényel, a fajlagos vízhozamok viszont jelentősen növekedtek. Az iszapkészítés egyszerűbben, gyorsabban hajtható végre, a felhasznált anyagok fajtája és mennyisége jelentősen csökkenthető.

Rétegmintavétel

A feltárt vízadó szintek közül kiválasztandó a rétegpróbára legalkalmasabbnak ítélt réteg, mely esetben a rendelkezésre álló furadékminta és karotázsmérés adatain kívül nagy segítséget adhat az utólagos *oldal-falminta-vétel* és az ennek alapján elvégzett szemszerkezeti vizsgálat. Oldalfalminta-vételre az általánosan ismert lőporos eljárást alkalmazzuk. A legutóbb kifejlesztett lőporos mintavevővel már egy beépítéssel különböző szinteken 8, ill. 2×4 oldalfalminta-vétel végezhető.

Kútkiképzés

Különös tekintettel a szitaszövet borítású szűrők alkalmazásakor tapasztalható áramlási, eltömődési, korróziós és egyéb káros jelenségekre, az utóbbi időben többirányú kutatásokat végeztünk korszerű szűrőszerkezetek kialakítására. Az ún. *huzalborítású szűrőszerkezet* lényeges eleme a perforált vagy hasított csővázra tekert, kedvező beáramlási feltételeket biztosító keresztmetszetű huzalspirál, amelynek menetemelkedése az adott szemcseszerkezeti adottságoknak megfelelően alakítható ki. Az új szerkezet előnye az ismert Johnson-szűrőhöz hasonló hidraulikai adottságok mellett az, hogy a rendelkezésre álló forgácsológéppel egyszerű adapter közbeiktatásával könnyen, gazdaságosan gyártható. A huzalborítású szűrőszerkezet a kútkiképzés folyamatában is, elsősorban a rétegtisztításnál, ill. az iszapleány-eltávolításnál különösen kedvező feltételeket biztosít.

Az iszapöblítéses fúrással lemélyített és akár szűrőszerkezettel, akár perforálással kiképzett fúrólukaknál az *iszapleány eltávolítása* és a kút körüli iszapelárasztásos zóna kitisztítása szűrőmosatással, továbbá szűrőmosatás és kompresszorozás együttes alkalmazásával történik. Az utóbbi időben a fúrólukfal beszűrőzendő szakaszának még eredményesebb megtisztítása érdekében sikeresen alkalmazunk vegyi kezelést. Jó eredménnyel jár pl. a nátrium-tripolifoszfát felhasználása.

A legutóbbi években gazdaságossági megfontolások alapján mindinkább előtérbe került a takarékos,

olcsóbb kútszerkezettel kialakított, nagyobb fajlagos vízhozamot szolgáltató kutak építése. Így hagyományos kis átmérőjű kutak kiképzésénél egyre szélesebb körben alkalmazzuk a *kavicszórásos szűrőszerkezetet*. A kiképzési feltételek biztosítása érdekében kidolgoztuk és általánossá tettük kis átmérőjű kutak fúrásánál is a légemeléses fúrási technológia alkalmazását. Mint ismeretes, a leghatékonyabb eredményeket a kettős falú rudazatok és rudazatkapcsolók alkalmazásával érjük el. Így jelentősen növelhető a kisebb fúróberendezések fúrási átmérőkapacitása és a fúrási teljesítmény. Kis átmérőjű fúrásoknál a kavicszűrő elhelyezéséhez kiüregeléssel bővített szelvényt alakítunk ki. Különösen finomszemcsés vízáadó rétegek esetén rendkívüli mértékben növelhető a fajlagos vízhozam.

A hévíztároló rétegek kiképzésénél, termelésbe állításánál porózus rétegekre telepített kutaknál is — a rétegek kompaktációs-konzolidációs mértékétől függően — előtérbe került az *előregyártott szűrőszerkezet* alkalmazása. Az előregyártott szűrők használata a kútkiképzési és termelésbe állítási idő lerövidítésének köszönhetően jelentős gazdasági eredménnyel jár. Mindezek miatt szűrőlángos rétegfeltárást mostanában csak olyan kútkiképzéseknél alkalmazunk, ahol a hévízkutató fúrásban több vízáadó szint elkülönített vizsgálatát kell végrehajtani. Egyébként a laza, pórozus vízáadó rétegek bekapcsolásában szerzett tapasztalatok is a kútkiképzési technológia módosítását támasztják alá. A hévízkutatásban középmélységnek számító 1000—1500 m mélységtartományban a felső pannon homokrétegek ugyanis általában még olyan laza állapotban vannak, hogy a termelési béléscsőoszlop szűrőlángos perforálással való megnyitása

esetén a kút homokolása állandósul. Ennek kiküszöbölésére vezettük be az előregyártott huzalborítású szűrőszerkezeteket és a szűrőzött szakasz feletti rétegeket ún. ernyős cementezéssel zárjuk ki.

Geofizikai rétegvizsgálatok

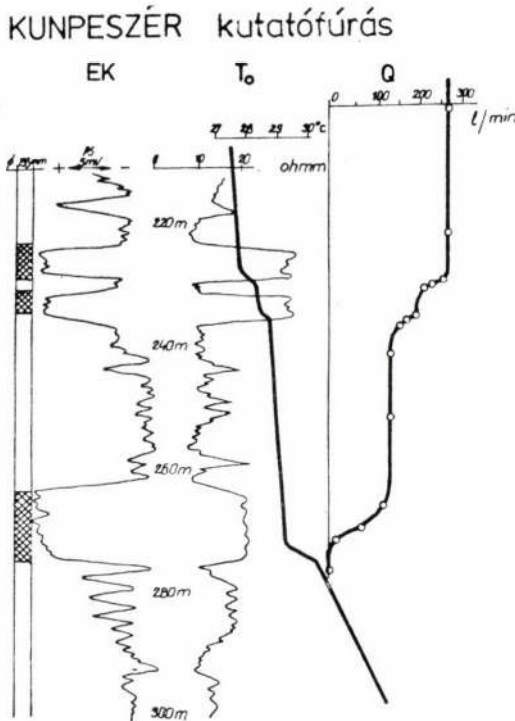
A biztonsági béléscsőoszlop, valamint a termelési béléscsőoszlop elhelyezése előtt mélyfúrési *geofizikai vizsgálatokat* végzünk. A bekapcsolásra kerülő rétegeket a geofizikai szelvények adatai, valamint a vízföldtani értékelés alapján választjuk ki (1. ábra). A vízkutató fúrásokban a fejlesztési munka eredményeként a következő geofizikai méréseket végezzük: — természetes potenciál (PS) — fajlagos elektromos ellenállás (potenciál- és gradiensszondával) — mikroszelvényezés — természetes gamma — neutron gamma — gamma-gamma — lyukbőségmérés — lyukferdeségmérés — talphőmérséklet-mérés — folyamatos hőmérséklet-szelvényezés.

Kútvizsgálatok

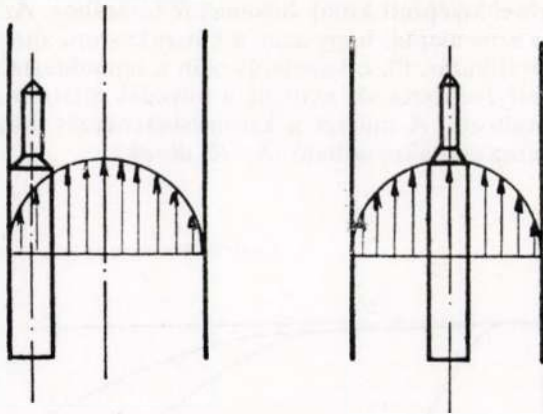
A mélyfúrású kutak kiképzése és termelésbe állítása után közvetlenül *hidrodinamikai alaptermékek* végzünk, aminek alapján a kút termelőképességének, termelési paramétereinek és a fontosabb telepjellemzőknek a kezdeti állapotát rögzítjük. E vizsgálati eredmények szolgálnak a kút termeléstörténete során a későbbi időpontokban végzett hidrodinamikai mérési adatokkal való összehasonlításhoz. Ezáltal szerezhetünk tudomást a termelésben bekövetkezett esetleges változások mindenkori mértékéről, és reális előrejelzésre is lehetünk képesek. A műszeres hidrodinamikai alaptermékek során általában az alábbi műveleteket végezzük el: — nyugalmi és üzemi vízszint-, ill. kútféjnyomásmérés, — mélységi nyomásmérés, — felszíni és mélységi nyomásemelkedés-mérés, — vízhozammérés (vízhozamgörbe felvétele) — áramlási sebesség mérése (reométerezés) — a kifolyó víz hőmérsékletének mérése, — a vízáadó szintek hőmérsékletének mérése, — átlátszóságmérés a homoktartalom meghatározása céljából, — vízmintavétel, teljes vegyelemzés, — gázhozammérés, gázanalízis

Áramlásmérő műszerek

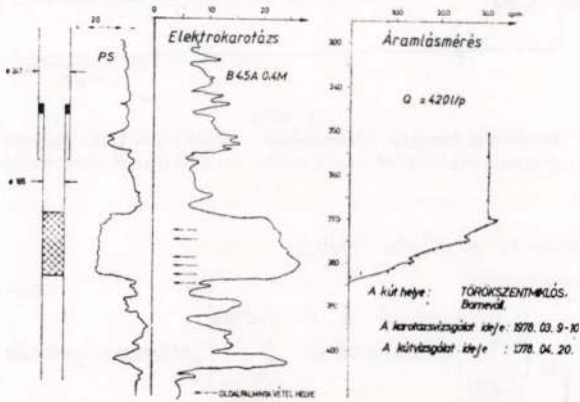
A korszerű kútépitésben ma már az áramlásmérő műszerekkel végrehajtható vizsgálatokat nem nélkülözhetjük. Elkészült és szériagyártásra került a GEO—V—601 típusú áramlásmérő műszerünk. A 40 mm átmérőjű szonda hozamérzékenysége és küszöbérzékenysége teljes pakkerezés mellett 1 l/min, a 65 mm átmérőjű szondánál a sebességérzékenység és a küszöbérzékenység 3 cm/s. Következésképpen a szondajel (ford/min) függ a szonda csőtengelyben történő elhelyezkedésétől (sebességmax. a csőtengely-



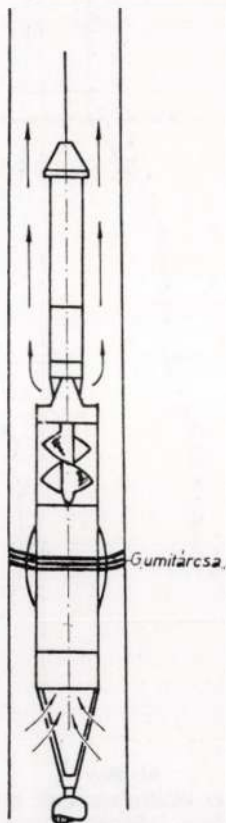
1. ábra
Középmélységű víztermelő kútban készített termelésgeofizikai szelvény



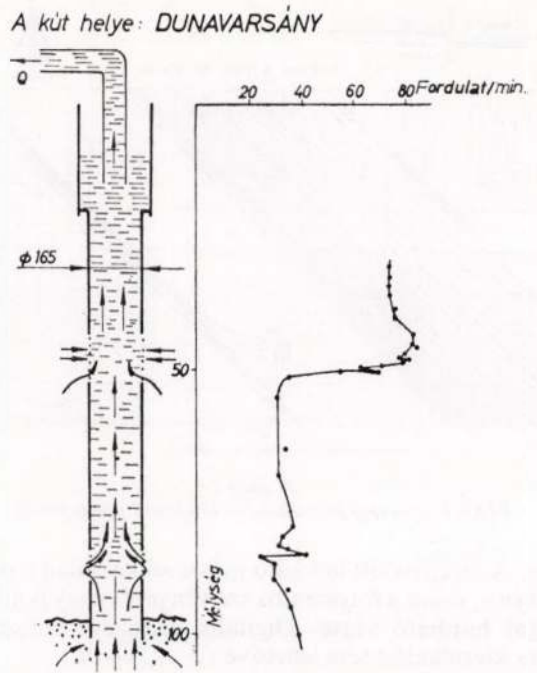
2. ábra
Az áramlásmérő elhelyezkedése a kútszelvényben kialakult áramlási profilban



3. ábra
Tipikus kútvizsgálati szelvény



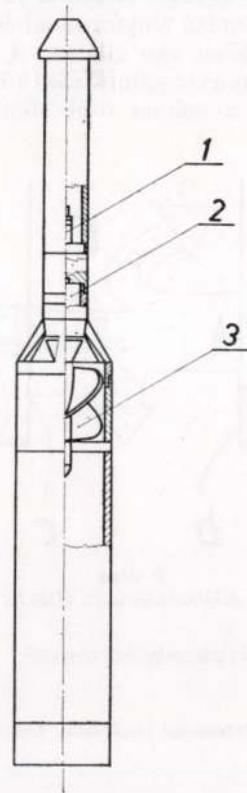
4. ábra
Egyszerű kialakítású pakkeres áramlásmérő



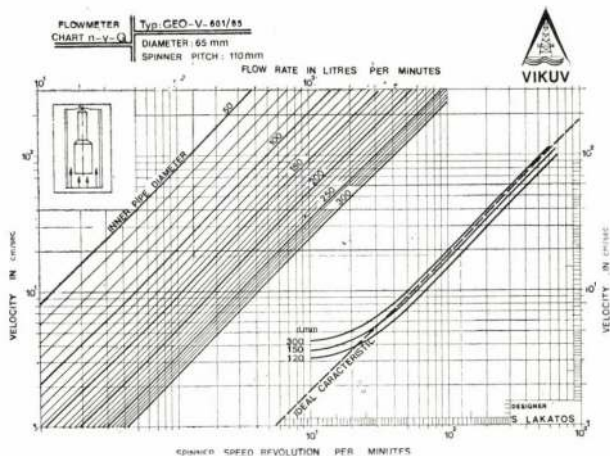
Kúthozam: 190 l/min. Méricsi mód: pontmérés

Szondaadatok:
Típus: GEO-V-2500 (központosító nélkül)
Külső átmérő: 65 mm
Forgólapát-átmérő: 53 mm
A forgólapát menetemelkedése: 110 mm

5. ábra
Kútjavítás előtt készített áramlási szelvény



6. ábra
GEO-600 típusú áramlásmérő szerkezeti vázlata

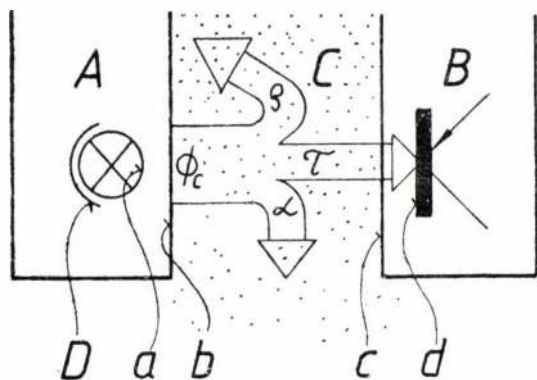


7. ábra
VIKUV gyártású áramlásmérő hitelesítő nomogramja

ben). A kifejlesztett indikáló műszerekkel mind a pontonkénti, mind a folyamatos szelvényezés nagy pontossággal hajtható végre. Digitális változata korszerű, gyors kiértékelést tesz lehetővé (2—7. ábrák).

Átlátszóságmérő műszer

Az előbb ismertetett áramlásmérő műszer alkalmazhatóságát nagyban fokozza az új típusú kútvizsgáló műszer, az ún. átlátszóságmérő műszer. A víztermelő kutakban gyakran okoz gondot a beáramló homok. Az ilyen természetű hibák helyének behatárolását, a leggazdaságosabb műszaki beavatkozás módjának megválasztását segíti elő az említett, az optikai átlátszóságot vizsgáló műszer. A kútba bocsátott szonda egy állandó intenzitású fényforrással és a fényintenzitást mérő érzékelővel van ellátva. A két szerkezeti elem között áramlik a vizsgálni kívánt közeg. Különösen jól hasznosítható a műszer több tömszelencével, ill.



8. ábra
Az átlátszóságmérés alapelve

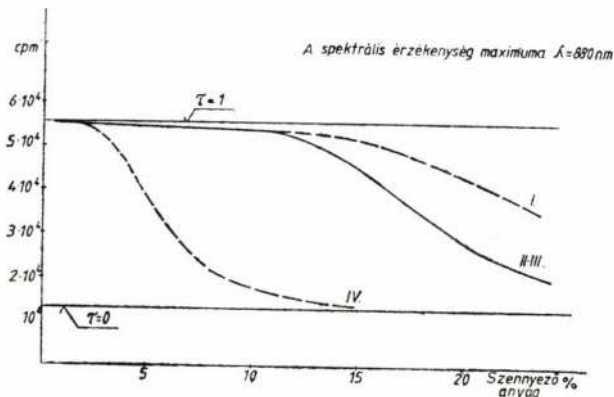
$$\alpha = \frac{\phi \text{ elnyelt}}{\phi C} \text{ elnyelési (adszorpciós) tényező}$$

$$\rho = \frac{\phi \text{ visszavert}}{\phi C} \text{ visszaverési (reflexiós) tényező}$$

$$\tau = \frac{\phi \text{ átérésztett}}{\phi C} \text{ átérésztési (transzmissziós) tényező}$$

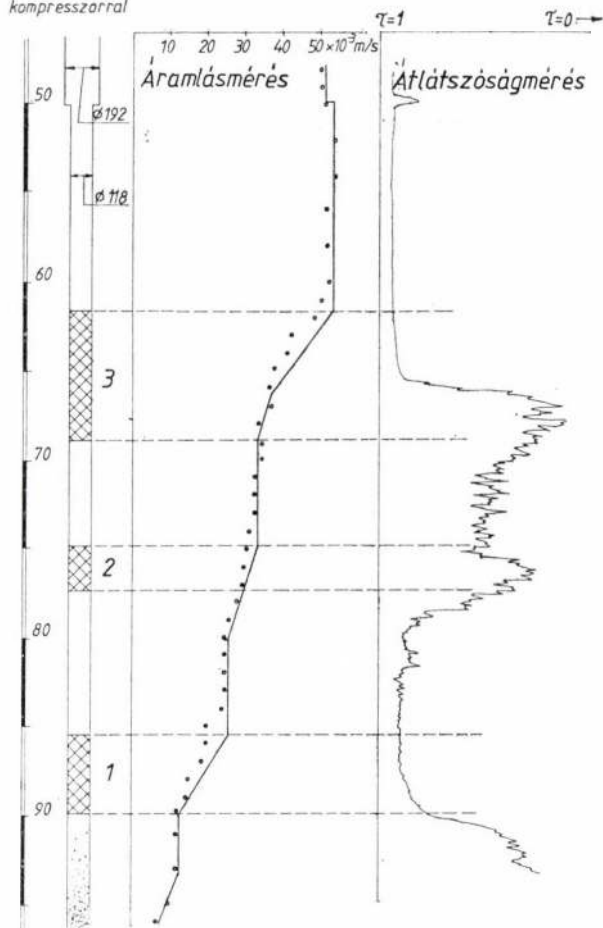
$$\phi C = a \text{ C térbe kisugárzott összes fénymennyiség}$$

szűrővel kiképzett kutak hibáinak feltárásához. Az eljárás azon alapul, hogy azon a kútszakaszon, ahol pl. a szivattyúzás, ill. a kanalizálás után a homoktartalmú víz helyébe tiszta víz nyomul, a folyadék átlátszósága megváltozik. A műszer a karotázszerendezés felszíni részéhez csatlakoztatható (8—10. ábrák).



9. ábra
Az átérésztési tényező (átlátszóság) változása a vizet szennyező anyag szemcseméretének és százalékos részarányának függvényében

Hozam kb $15 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ (90 l/p)
kompresszarral



10. ábra
Példa áramlásmérés és átlátszóságmérés együttes értelmezésére —homoküledés a talpon; csősérülés, homokos víz beáramlásával az 1. és 2. sz. szűrők között; a 2. és 3. sz. szűrő alján a vízzel együtt homok áramlik a kútba; a tömszelence zárása nem megfelelő

Kombinált kútvizsgáló műszerek

Céltudatosan fejlesztjük geofizikai, hidrodinamikai és vízkémiai műszerparkunkat. A vízáadó réteg szivárgási paramétereinek megismerésénél a termelőkutak optimális üzem módjának meghatározásához, továbbá kútjavításoknál az eredményes beavatkozást biztosító módszer megválasztásához a megbízható információkat szolgáltató kútvizsgáló szondákat nem nélkülözhetjük. Az ELGI közreműködésével az utóbbi időben az ún. kombinált kútvizsgáló szondák fejlesztését szorgalmaztuk. Ily módon egy beépítéssel több mérési paraméter is rögzíthető és jelentős mértékben csökkenthető a mérési idő. Jelenleg a nyomásmérő-hőmérsékletmérő és az áramlásmérő-hőmérsékletmérő folyadék-ellenállás-mérő kombináció áll rendelkezésre; ezeket elsősorban több vízáadó szintből termelő kutak vizsgálatához alkalmazzuk.

A termálkutakban végzett termikus vizsgálatok a geotermikus ismeretszerzésen fölül az egyes szintek produktivitásáról is értékes információt szolgáltatnak. Gáztartalmú rétegvizek esetében a hőmérsékletszelvény alapján kimutatható a feláramló vizekből kiváló gázbuborékok kiterjedését kísérő hőmérséklet-csökkenés.

A nagy mélységű termálkutak optimális üzem módjának kialakításához feltétlenül ismernünk kell a mélységi nyomást, és hosszabb időtartamra vonatkozóan a változás tendenciáját. A produktív rétegek szivárgási és tározási paramétereinek meghatározásához, a réteg állandósult és nem állandósult működéséhez kapcsolódóan, fokozódó követelmények mellett egyre szélesebb körben alkalmazzuk a hidrodinamikai vizsgálati módszereket. E vizsgálatok leglényegesebb eleme a mélységi nyomásmérés. Az állandósult rétegműködéshez kapcsolódó mélységi nyomásmérések pontossági követelményei igen szigorúak. Adott esetben az 1%-os pontosság sem kielégítő. A nem állandósult rétegműködéssel kapcsolatos vizsgálatoknál — mint pl. a nyomásemelkedési görbék felvétele — a műszer-technikai követelmény nem annyira az abszolút pontosság, hanem a nagy felbontóképesség és az időbeli stabilitás a lényeges.

A kombinált nyomásmérő és hőmérsékletmérő szonda főbb adatai:

Külső átmérő, mm	43
Hossza, mm	1470
Maximális alkalmazhatósági hőmérséklet, °C	120
Maximális nyomásmérési határ, bar	250
Pontosság, %	±1
Felbontóképesség, bar	0,05

A hőmérsékletmérő rész műszaki adatai:

Maximális alkalmazhatósági hőmérséklet, °C	120
Pontosság, °C	±1
Felbontóképesség, °C	0,05

A szonda áramfelvétele 50 mA, a nyomásinformációt pozitív és a hőmérséklet-információt negatív impulzusok formájában juttatja a felszínre. Figyelemre méltó konstrukciós lehetőség, hogy a hőmérséklet-

mérő egység révén automatikusan korrigálható a nyomásmérő egység hőmérséklet-változással kapcsolatos hibája, következésképp az abszolút nyomásmérésnél nagyobb pontosság érhető el.

A kombinált szondát működtető felszíni egység mikroprocesszoros kialakítású, ami lehetővé teszi, hogy a mérési eredményeket barban vagy kp/cm^2 -ben jelenítsük meg. Nyomásemelkedési görbe felvételénél igen előnyös, hogy megfelelő utasításra mindkét mérési paraméternél, ill. dimenzióánál egy tetszés szerinti mérési tartomány is kiemelhető. A nyomásemelkedési görbe ábrázolásánál, kiértékelésénél igénybe vesszük a számítástechnika nyújtotta lehetőségeket. A mélységi nyomásmérő elektronikus vezérlése ebben a vonatkozásban kedvező lehetőségeket biztosít.

Mélységi folyadékminta-vevő szonda

A mélyfúrású kútból termelt víz minőségi vizsgálatához feltétlenül olyan mintára van szükségünk, melyet a beáramlási szintnél veszünk. Különösen fontos ez metántartalmú rétegvizek esetében, mivel a költséges gáztalanító berendezéseket a vizsgálatok alapján tervezik meg, ill. alakítják ki. A gáztartalom meghatározásához általában alkalmazott szeparálási módszer hosszadalmas és költséges.

A fentebb vázolt követelményeket figyelembe véve olyan mélységi mintavevőt fejlesztettünk ki, mely a mélységi gáztartalmú folyadékmintát úgy hozza felszínre, hogy a mintavevőben nem alakul ki a mindenkori környezeti nyomást meghaladó nyomás. A mintavevő fő eleme egy üvegcső, melyben két egymással szemben működő — szívó és nyomáskiegyenlítő — dugattyú helyezkedik el. A szívódugattyú elektromosan vezérelt, a nyomáskiegyenlítő dugattyú akkor lép működésbe, ha kiépítés közben a szondában a környezeti nyomást meghaladó nyomás keletkezik.

Fejlesztési tervek

A fejlesztőmunkát nem lehet lezártnak, befejezettek tekinteni. Az elkövetkező időszakban mind a már kifejlesztett műszerek, berendezések tökéletesítése, mind új technológiák, eszközök kifejlesztése szerepel a programunkban. Így fejlesztési feladataink között megtalálható pl. a természetes gamma-mérések alkalmazásának kiterjesztése, a differenciális nyomásmérő és rétegnomásmérő műszerek tökéletesítése és kiemelten a számítógépes adatfeldolgozás és értékelés alkalmazási lehetőségének további tanulmányozása.

IRODALOM

- [1] Jankó G.: Hévízkutak kiképzése. Kézirat. 1982, Bp.
- [2] Lakatos S.: Hidrogeológiai fúrások hozamvizsgálata. Kézirat. 1986, Bp.
- [3] Pataki N.: Fúrási és kútépítési technológia. Nemzetközi hidrológiai továbbképző tanfolyam, III/2 kézikönyv. Bp., 1972.
- [4] Pataki N.: A hazai vízbányászat időszzerű kérdései. Kőolaj és Földgáz, 4 118 (1980).
- [5] Pataki N.—Korim K.: Die Gewinnung geologischer und lagerstättenkundlicher Informationen aus Thermalwasserbohrungen und Brunnen. Előadás. XXXVII. Berg- und Hüttenmännischer Tag, Freiberg, 1986.
- [6] Szalai B.: A víz optikai átlátszóságának vizsgálata. Kézirat. 1985, Bp.

Д-р. Н. Патаки, дипл. инж.: **Получение информации из глубоких скважин**

Описывается деятельность Предприятия по разведке и бурения на воду (венг. сокр. ВИКУВ) в области технических разработок, при этом уделяется особое внимание приборам и методам, используемым в ходе работ по бурению, заканчиванию скважин и пробной откачке жидкости из них, обеспечивающих надежную информацию, контроль и оценку. Приводятся результаты разработок в области строительства и конструкции (оборудования) скважин, способствующие получения надежной информации и повышения производительности скважин.

Dr.-Ing. Nándor Pataki: **Die Erhaltung von Informationen aus Tiefbohrungen**

Der Verfasser berichtet über die technische Entwicklungstätigkeit von VIKUV (Unternehmen für Wasserforschung),

mit besonderer Rücksicht auf Instrumente und Methoden, die in den Phasen des Bohrens, der Brunnenausbildung, der Reinigung und der Pumpprobe zuverlässige Informationen-Kontrolle, Auswertung ermöglichen. Er bespricht die Ergebnisse des Brunnenaues und der Brunnensstrukturentwicklung, die die Erhöhung der Brunnenswirksamkeit und die Gewinnung von zuverlässigen Informationen fördern.

Dr. Nándor Pataki, Cert. Engineer: **Getting information from deep boreholes**

The author presents a report on the development work carried out at VIKUV (Enterprise for Water Research), with special regard to the instruments and methods providing reliable information, checkings and evaluation in the various stages of drilling, development, cleaning and test pumping on wells. The advances in well drilling and design towards higher well efficiency and more reliable information acquisition are described.

SZAKOSZTÁLYI HÍREK

A nagylengyeli mező termelésbe állításának 35. évfordulója alkalmából Gellénházán, 1986. október 30-án rendezett szakmai nap megnyitó előadása

35 évvel ezelőtt találták meg a kutatók a nagylengyeli olajmezőt és megkezdte termelését hazánk eddigi második legnagyobb szénhidrogén-előfordulása. Ennek az évfordulónak jegyében tartjuk mai szakmai napunkat — egyesületünk nemes hagyományait folytatva. Célunk most is az — mint ilyenkor minden esetben —, hogy megemlékezzünk röviden a múltról, rögzítsük mai helyzetünket és *mint legfontosabbat: előre vetítsük a közelebbi és távolabbi jövőt.*

József Attila írta egykoron, a költő feladatait meghatározva:

„a költő az az ember, aki mindig előrelát”.

Mi ugyan nem költők vagyunk, hanem szakemberek, vezetők és tagjai nagy múltú és nagy hagyományú bányászati egyesületünknek. S mint mérnököknek, közgazdászoknak, vagy egyéb hivatást gyakorló szakembereknek írott és lelkiismereti feladatunk az *előrelátás*, a jövő megtervezése. Ezt bizonyos esetekben tervezőasztalnál, máskor laboratóriumban, kisüzemi körülmények között végezzük. Feladatunk a folyamatos események szimulálása, „lejátszása”. Ma is ezt szeretnénk tenni: röviden összegezni eddigi munkánk eredményeit, számot adni róluk, és főként meghatározni a holnap tennivalóit. S mivel is tehetnénk ezt ma itt méltóbban, időszzerűbben, mint a nagylengyeli mező életének meghosszabbítására hivatott széndioxidos másodlagos művelés eddigi kísérleteinek áttekintésével, a tapasztalatok és tervek összegezésével, bemutatásával.

Nagylengyel ui. már termelt eddig mintegy 19 M t kőolajat, de ha megoldjuk a nehéz fúrási, termelési és egyéb műszaki feladatokat, akkor további több millió tonna termelhető még gazdaságosan. E szándék mellett téve hitet, tartjuk meg tehát ma rendezvényünket.

A 35 éves nagylengyeli mező mellett most megemlékezhetünk két másik 35. évfordulóról is. Nevezetesen: 35 évvel ezelőtt *indult meg Sopronban*, a Bányamérnöki Karon az *olajmérnökképzés* és folytatódik Miskolcon. Örülünk, hogy alma materünk oktatói és

hallgatói közül többen itt vannak közöttünk. Köszöntjük őket, rajtuk keresztül az egyetem mai oktatóit, diákjait, dolgozóit. 35 éve indult Nagykanizsán a középfokú szakemberképzés is. Ez alkalommal köszöntjük az iskola jelenlevő vezetőit és diákjait is, velük együtt a szakközépiskola és technikum minden tanárát, dolgozóját, diákját. További sikeres munkát, jó tanulást kívánunk.

Szakmai napunk rendezvényén meleg szeretettel köszöntünk mindenkit, aki jelen van közöttünk, akik megítiszteltek bennünket — az OMBKE KfV szakosztály vállalati helyi csoportja és a KfV vezetősége nevében. Külön köszöntöm kedves vendégeinket, közülük is dr. Vándorfi Róbertet, az OKGT bányászati vezérigazgató-helyettesét, dr. Szepesi Józsefet, az NME docensét, dr. Béli Józsefet, az olajbányász szakközépiskola és technikum igazgatóját. Tisztelettel köszöntöm azon *munkatársainkat és vendégeinket*, akik e mező első munkásai voltak, közülük is külön nagy szeretettel *kedves nyugdíjasainkat*, azokat is, akik nem lehetnek itt. A hála és az emberi tisztelet legszebb érzéseivel őrizzük azon volt munkatársaink emlékét, akik már nincsenek az élők sorában. Köszöntöm munkatársaimat, a mezőben vagy a mezővel kapcsolatban bármely helyen tevékenykedő fizikai és szellemi dolgozókat.

Mindannyian tudjuk, hogy a nagylengyeli mező sorsdöntő napokat, éveket él, az átalakulás időszakát. Úgy tűnik, kezünkben van már az a módszer, amellyel megoldható a mező további művelése, termeltese. A magyar állam és az OKGT a vállalat munkájához minden feltételt biztosít ahhoz, hogy valóban termelhessünk még jó ideig. Vállalatunk, üzemünk szakemberein, dolgozóin döntően múlik, hogy sikeres lesz-e az új eljárás kiterjesztése az egész mezőre. Tudjuk, rendkívül bonyolult feladatról van szó. Legjobb példa erre a műszakilag elszerencsétlenedett kutak esete, különösen a *Nl-9*. kút rendbehozásával kapcsolatos munka, amilyenre a hazai szénhidrogén-bányászatban még nem volt példa. Igaz, azt is mondhatom, hogy az ezzel

kapcsolatos *bányász összefogás* is az eddigi legszebb példák közé tartozik. A *Nl-9.* kúttal kapcsolatban kialakult közös munka különösen ilyen.

Öröm látni és tapasztalni, sőt benne élni abban a közös összefogásban, ami vállalatunk és az OKGT, a KV, az SZKFI, az NKFV, az NME Olajtermelési Tanszéke szakemberei között folyik, és ahogyan segítséget ad ehhez a bányahatóság. Élvezzük a legjobb külföldi cégek segítségét is. Meggyőződés, hogy a következetes, szakmailag pontos, minőségileg kifogástalan munka végül is gyümölcsözni fog. Eredményesnek kell lennie e munkának, mert nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy a népgazdaságnak ma is nélkülözhetetlenül szüksége van Nagylengyel olajára. Nem

kényeztettek el bennünket az utóbbi évek kutatási eredményei sem, és így minden korábbinál nagyobb szükség van az ismert készletek minél nagyobb hányadú kitermelésére. Amúgy is *nehéz a népgazdaság helyzete mind a külső hatások* — lásd az olajárcsökkenés negatív következményeit —, *mind a hazai kedvezőtlen folyamatok* miatt. Ezt látva, mindent meg kell tennünk, hogy minél több kőolajat nyerjünk még Nagylengyelben.

E gondolatokkal nyitom meg mai szakmai napunkat és kérem, hogy ebben a szellemben hallgassuk meg az előadásokat és utána végezzük mindennapi dolgunkat a sikerekért.

Trombitás István

HAZAI MŰSZAKI LAPSZEMLE

A Magyar Kémikusok Lapja 1987. májusi számában *Miszey Péter—Fonyó Zsolt—Hajdú Hajnalka—Baranyai Gábor—Kovács András—Hegedűs Zsolt: Kőolajipari főlepárló oszlop modellezése* c. tanulmányban a szerzők beszámolnak arról, hogy kőolajipari főlepárló oszlop modellezésére számítógépes program készült, amely a komplex elegyek viselkedésének empirikus leírására szolgáló összefüggésekkel számol. A számított eredményeket ipari mérésekkel összevetve a szerzők mind az elvételi hőmérsékleteket, mind a termékminőségeket illetően jó egyezést tapasztaltak. A programot igen rövid futási ideje alkalmassá teszi számítógépes folyamatirányítás céljaira történő alkalmazásra.

A Mérés és Automatika 1987. májusi száma közli dr. *Jurátovics Aladár—Kovács Ferenc—Oláh István: A folyamatirányítás fejlődése a Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat szegedi üzemében* c. cikkét. A szerzők beszámolnak arról, hogy a szegedi üzemben 1979-ben számítógépes adatgyűjtő és -feldolgozó rendszer (SZEAK) kezdte el működését. A létesítmények bővülése miatt a termelésirányító szervezet igényeinek növekedése, a számítógép-konfiguráció elavulása egyaránt szükségessé tette a SZEAK felújítását és bővítését. A rekonstrukciót nagymértékben segíti az új technikai eszközök megjelenése. A SZEAK-rekonstrukció, a mikroprocesszorok termelésbe állítása lehetővé teszi a nagy bonyolultságú technológiák komplex irányítását, a többszintű információs rendszer létrehozását.

A Bányászat 1987. júniusi száma közli dr. *Bakó Károly Merre tart a fiatal reálértelmiség* c. írását, amelyet a *BKL Öntöde* c. lap is (1987. 1. számában) megjelentetett. A szerző megállapítja, hogy hazánk szakemberekkel való ellátottsága a nemzetközi összehasonlításban kielégítő, megfelel a hazánkhoz hasonló

gazdasági fejlettségű országokénak, illetve jóval megelőz olyan ipari országokat, mint az NDK, Csehszlovákia, az NSZK és Ausztria.

Az Ipargazdaság 1987. júliusi számában dr. *László Tibor: Számvetés a kutatási és műszaki fejlesztési eredményeinkről* c. tanulmánya értékeli a hazánkban első ízben készült (a VI. ötéves tervidőszakra) országos szintű K+F terv (OKKFT) végrehajtását. A szerző a cikkben röviden áttekinti a kísérletnek is számító időszak kutatási és fejlesztési politikáját, cél- és eszközrendszerét. A programok keretében elért főbb eredményeket példákkal is érzékelteti.

Az Energiagazdálkodás 1987. augusztusi száma közli *Csuti József: Az országos és ágazati energiaigények rövid, közép- és hosszú távú tervezésére szolgáló energiarendszer-modell* c. írását, amelyben a szerző bemutatja az energiamodel felépítését és kapcsolódását a népgazdasági tervezés rendszeréhez. Kár, hogy a kőolajtermelésünkkel azonos mérvű hővíztermelés (a geotermikus energia) még nem kap helyet ebben az energiamodelben. **Szentkereszty Gábor: Energiamegtakarítás az égéstermék hő kondenzációs hasznosításával** c. tanulmánya arra keres választ, hogy a hőtermelő berendezések összhatásfokának javítása érdekében miként lehet az égéstermékben maradó hőt is más technológiai folyamatban még eredményesebben hasznosítani. Felhívja a figyelmet arra, hogy az utóbbi években a fejlett országokban a veszteség csökkentése érdekében az égéstermékkeket a szokásosnál nagyobb mértékben lehűtik. Így nemcsak az érezhető hő további hányada hasznosítható, hanem a tüzelőanyag elégetésekor keletkező vízgőz rejtett hője is.

Dr. Csaba József

KÜLFÖLDI HÍREK

1980—1986. évi adatok Brazília kőolajiparáról

	1980	1984	1985	1986 ¹
Készletek	178	262	283	308
Termelés	9,4	22,8	28,1	30,5
Finomítókapaacitás	70,1	65,3	65,3	66,1
Fogyasztás	51,8	41,7	41,0	42,0

¹ Előzetes adatok Oeldorado '86

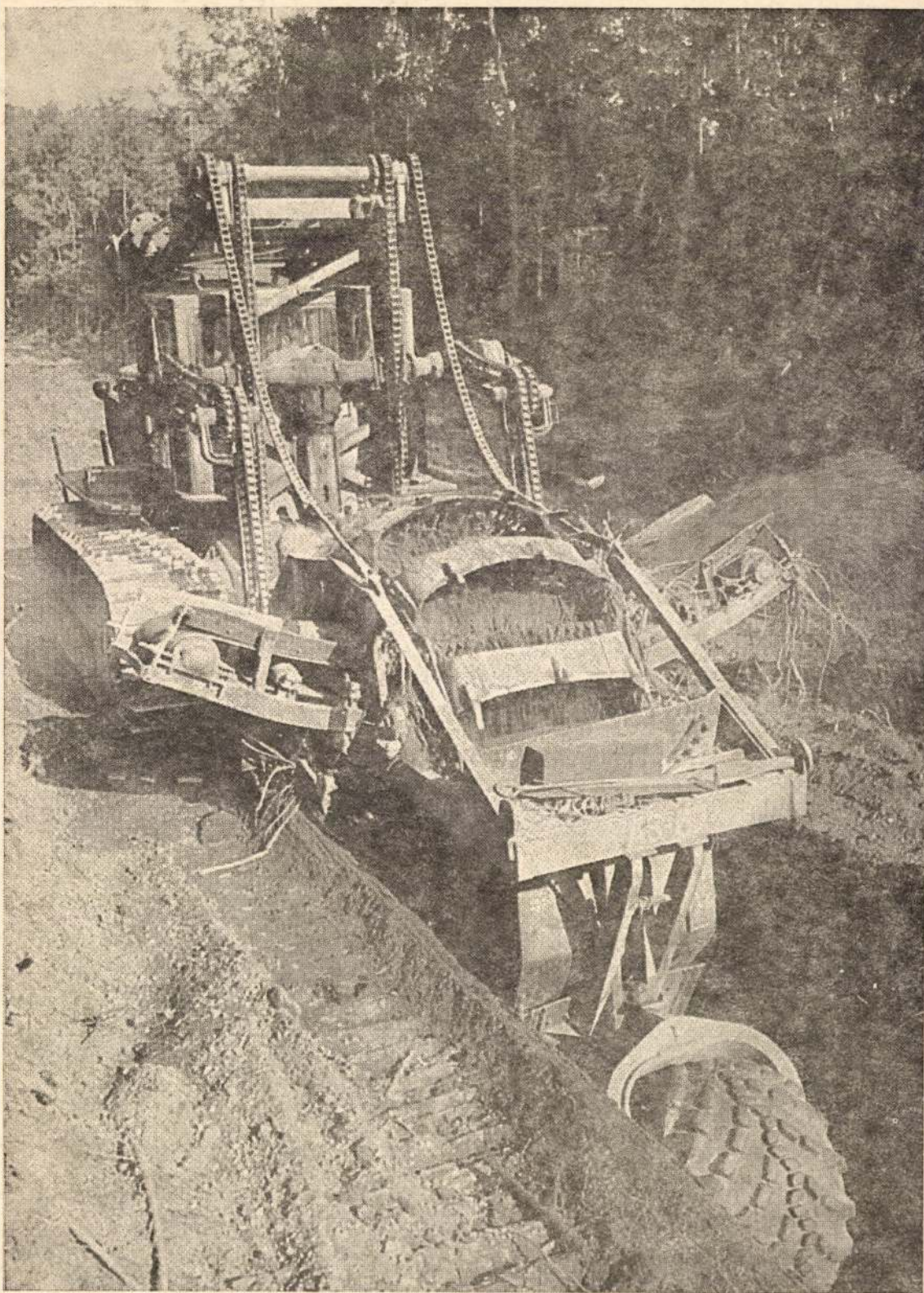
Új tranzitvezeték Csehszlovákiában

A negyedik gáztávvezeték, mely földgázt szállít a Szovjet-unióból Nyugat-Európába, 1988-ban a tervek szerint helyezik üzembe. Az új, 995 km-es, 56"-es „Progress” nevű vezeték kapacitását a jelenlegi 53 Mrd m³/év-ről 73 Mrd m³/év-re növeli. A vezeték az új típusú, csehszlovák gyártmányú turbókompresszorokkal fogják működtetni, melyeket 1986-ban helyeztek először üzembe.

Rohre, Rohrleitungsbau, Rohrleitungstransport, 3 R International, 1987. ápr.

Szegesi K.

Turkovich Gy.



Csőtávezeték-építés a Kőolajvezeték-építő Vállalatnál — Árokásógép munka közben

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1988



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
21. (121.) évfolyam 33—64 oldal

BUDAPEST, 1988. FEBRUÁR HÓ

2

TARTALOM

TÓTH JÁNOS— BAUER KÁROLY CSATÓ ISTVÁN— KOSZTIN BÉLA— TORMA LAJOS BOBOK ELEMÉR— NAVRATIL LÁSZLÓ	Pórusos tárolókőzetek deformációja. 1. A deformáció elmélete	33
	A rétegkezelések tudományos előkészítésének helyzete és irányai	39
	Tixotrop kőolaj turbulens áramlási ellenállásának változása a csőtávvezeték kezdeti szakaszán	43
	A Kőolaj és Földgáz 1987. évi tartalommutatója	47
	Nekrológok	51
	MTESZ-hírek	42
	Egyesületi hírek	38, 46, 60, 63
	Egyetemi hírek	42
	Az iparág köréből	53
	Könyvismertetés	62, 64
	Múzeumi hírek	57
	Külföldi hírek	46, 52, 59, 62, B III
	Felhívás	B III

A SZÁM SZERZŐI:

BAUER KÁROLY dr., okl. olajmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, tudományos főmunkatárs (MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratóriuma, Miskolc); BOBOK ELEMÉR dr., okl. gépészmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, tudományos kutató (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc); CSATÓ ISTVÁN vegyésztechnikus (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Szolnok); KOSZTIN BÉLA okl. vegyész mérnök, teamvezető (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Szolnok); NAVRATIL LÁSZLÓ dr., okl. olajmérnök, tudományos munkatárs (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc); TORMA LAJOS okl. vegyész, kutatómérnök (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Szolnok); TÓTH JÁNOS dr., okl. olajmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, tudományos osztályvezető (MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratóriuma, Miskolc).

Az összefoglalásokat BÁNYAI BÉLA (német, angol) és SZEGESI KÁROLY (orosz) fordította.

Advertisements:

Anzeige:

Рекламы принимаются:

Publishing House of International Organisation of Journalists
INTERPRESS, Budapest, Tanács krt. 11 H-1075
Tel. 221-271 TX. IPKH. 22-5080
HUNGEXPO Advertising Agency, Budapest, P.O.B. 44. H-1441
Tel. 225-008, Telex: 22-4525 bexpo
MH-Advertising, Budapest, H-1818
Tel. 183-640, Telex, mahir 22-5341

**BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK
KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ**

A szerkesztésért felelős: KASSAI LAJOS
A szerkesztőség címe: Budapest, Anker köz 1. 1061. Telefon: 229-870, 423-943, 427-386
Kiadja a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, Budapest IX., Közraktár u. 4. 1093. Telefon: 175-200,
515-440. Telex: 6207
Felelős kiadó: BUDAI FERENC főigazgató
88-495 — Szegedi Nyomda
Felelős vezető: SURÁNYI TIBOR

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél,
a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/A — 1900 —
közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra.
Előfizetési díj egy évre 312 Ft. Egy szám ára 26 Ft.

Külföldön terjeszti. Anzeigen — Advertisements — Publicité: Kultúra Külkereskedelmi Vállalat, Budapest,
Postafiók 149. D—1689, valamint a MAGYAR MÉDIA, Budapest, Pf. 279 H—1392, Telex: 226 207

Szerkesztőbizottság:

ALLIQUANDER ÖDÖN dr.; ALMÁSI MIKLÓS; BAGDI MÁRTON;
BÁLINT VALÉR dr.; BÁN ÁKOS dr.; BÁNDI JÓZSEF; CSABA JÓ-
ZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES dr.; CSERI TIVADAR (szerkesz-
tő); FALUCSKAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSNÉ;
KASSAI FERENC dr.; MATING Béla dr.; MECSNÓBER MIKLÓS;
NÉMETH EDE dr.; OLAJOS DEZSŐ; ŐSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF dr.;
PATAKI NÁNDOR dr.; PÉCHY LÁSZLÓ dr.; RÁCZ DÁNIEL dr.;
SCHALL ISTVÁN; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁ-
BOR dr.; TURKOVICH GYÖRGY (szerkesztő);

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET
lapja

21. (121.) évf.

2. szám

1988. február

Pórusos tárolókőzetek deformációja 1. A deformáció elmélete

TÓTH JÁNOS—
BAUER KÁROLY

ETO: 622.276:539

*A cikk jelen, első része a pórusos tárolókőzetek deformációjá-
nak lényegre törő elméleti összefoglalását adja az idevágó szak-
irodalom alapján, rámutat a pórusos tárolókőzetek szerkezetében
a terhelésváltozás hatására bekövetkező fizikai, mechanikai vál-
tozásokra.*

Bevezetés

A fluidumtárolók kőzete a termelés kezdetén az adott geológiai viszonyok megszabta statikus terhelési, feszültségi állapotban van. Ez a termelés okozta telepnyomás vagy helyesebben a pórustérben lévő fluidum nyomása (pórusnyomás) csökkenésére megváltozik. Eredménye a tárolókőzet deformációja. Számunkra általában a legfontosabb következmény: a pórustérfogat csökkenése és ezzel együtt a pórusszerkezet megfelelő változásával járó átteresztőképesség-csökkenés. A terhelési állapot megváltozása magával hozza a kőzetszemek pótlólagos deformációját, rugalmas túlgúlását. A változásban nem kis szerep jut a kőzetszemek cementáló anyagnak is. Utóbbi részt vesz a kőzetszemek átrendeződésének folyamatában is, és néha nagyobb rugalmassággal bír, mint maga a szemcse anyaga.

A pórustérfogat megváltozásában döntő a telepnyomás (pórusnyomás) csökkenése, mivel ekkor megnő a kőzetvázra ható effektív terhelés, mégpedig azáltal, hogy a fedőkőzet állandó nyomásával ellentétesen ható pórusnyomás csökken.

A lejátszódó kőzetdeformációs folyamatban néhány részfolyamat reverzibilis (például a cementáló anyag rugalmas kiterjedése, deformációja a pórustér felé). Más részfolyamatok, mint például a szemcsék átcsoportulása, csúszása az érintkezési felületek mentén, illetve a szemcsék esetleges morzsolódása, széttörése irreverzibilis. E megállapítást igazolja az a tény, hogy a telepnyomás növelése esetén a kőzet porozitása, pórustérfogata nem áll vissza az eredeti értékre, maradó deformáció tapasztalható a tárolókőzetekben [4, 8].

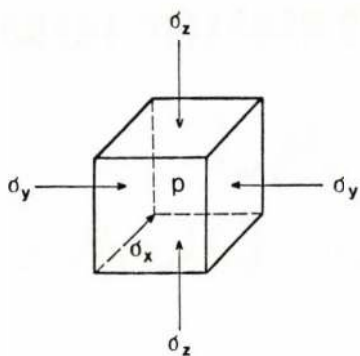
Jelen cikk célja, hogy a hazai szénhidrogén-bányászat, tágabb értelemben a fluidumbányászat szakirodalmában megítélésünk szerint nem elegendő mélységgel tárgyalt kőzetdeformáció problémáját a téma fontosságának és bonyolultságának megfelelő részletességgel foglalja össze a megfelelő szakirodalomra támaszkodva. Célunk továbbá bemutatni a kőzetdeformáció témakörben elért kutatási, mérési eredményeket, hogy ezzel a hazai szakemberek figyelmét ráirányítsuk a gyakorlati alkalmazás lehetőségeire, fontosságára is.

A témakör fontosságát aláhúzza az a körülmény is, hogy az összetett porozitációs tárolókőzetek deformálódásának még nagyobb szerepe van a művelés alatt a telepben lejátszódó folyamatokban, mint a pórusos tárolókőzeteknél. A kis átteresztőképességű tárolókat megütő kutak termelésbe állításánál, a kúttalpkezeléseknél és nem utolsósorban a túlnyomásos és a nagyobb mélységű szénhidrogéntelepek tárolókőzete viselkedésének leírásánál, úgy tetszik, elengedhetetlen a kőzetdeformáció megfelelő mélységű tanulmányozása, kutatása [1, 8, 13, 14, 15].

A kőzetdeformáció elméletének alapjai Az effektív kőzetterhelés

A pórusos tárolókőzetek térfogati tulajdonságai a telep mélységében uralkodó külső és belső (pórusbeli) terheléstől és a telephőmérséklettől is függenek. Adott mélységű szénhidrogén-bányászati tevékenység során lényeges hőmérséklet-változás nem következik be az esetek többségében, ezért jelen esetben az izotermikus kőzetdeformáció kérdéseivel foglalkozunk.

A pórusos kőzetet, helyesebben ennek kőzetvázat adott mélységben a felette lévő kőzettömeg terheli: nevezzük ezt kőzetterhelésnek, vagy külső terhelésnek ($\bar{\sigma}$) és vegyük fel pozitív irányúnak. A pórustérben lévő fluidum (olaj, gáz, víz) nyomása a pórusnyomás (p). Ez a kőzetterheléssel ellentétes irányban hat. A két terhelés különbsége az effektív terhelés [4, 8, 10] (1. ábra):



1. ábra

$$\bar{\sigma} = \frac{\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z}{3}$$

$$\sigma_e = \bar{\sigma} - p$$

$$\sigma_e = \bar{\sigma} - p. \quad (1)$$

A $\bar{\sigma}$ közterhelés legáltalánosabban a háromirányú főfeszültség átlagával adható meg:

$$\bar{\sigma} = \frac{\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z}{3}, \quad (2)$$

a főfeszültségek egymás közötti arányai az adott mélységben uralkodó feszültségi állapottól függenek. Így például nyugodt geológiai környezetben, ha homogénnek és izotropnak tételezzük fel a pórusos kőzetet, akkor a Hooke rugalmassági törvényt alkalmazva felírható, hogy

$$\sigma_x = \sigma_y = \frac{\nu}{1-\nu} \sigma_z, \quad (3)$$

illetve

$$\bar{\sigma} = \frac{1}{3} \left(\frac{1+\nu}{1-\nu} \right) \sigma_z. \quad (4)$$

A kőzet-, a pórus- és a szilárd térfogat változása

A térfogatváltozásokat definiáljuk pozitívnak mind a közterhelés, mind a pórusnyomás-csökkenés alatt. Az effektív terhelésmegváltozás hatására bekövetkező kőzet- és pórustér teljes változása ekkor [2]:

$$dV_b = \left(\frac{\partial V_b}{\partial \bar{\sigma}} \right)_p d\bar{\sigma} + \left(\frac{\partial V_b}{\partial p} \right)_{\bar{\sigma}} dp, \quad (5)$$

$$dV_p = \left(\frac{\partial V_p}{\partial \bar{\sigma}} \right)_p d\bar{\sigma} + \left(\frac{\partial V_p}{\partial p} \right)_{\bar{\sigma}} dp \quad (6)$$

differenciálegyenletekkel írható fel. A megfelelő fajlagos térfogatváltozások ezek alapján kifejezhetők, vagyis:

$$\frac{dV_b}{V_b} = \frac{1}{V_b} \left(\frac{\partial V_b}{\partial \bar{\sigma}} \right)_p d\bar{\sigma} + \frac{1}{V_b} \left(\frac{\partial V_b}{\partial p} \right)_{\bar{\sigma}} dp, \quad (7)$$

$$\frac{dV_p}{V_p} = \frac{1}{V_p} \left(\frac{\partial V_p}{\partial \bar{\sigma}} \right)_p d\bar{\sigma} + \frac{1}{V_p} \left(\frac{\partial V_p}{\partial p} \right)_{\bar{\sigma}} dp. \quad (8)$$

Homogén és izotrop pórusos kőzetnél $\sigma_e = \bar{\sigma} - p =$ = állandó, vagyis $d\bar{\sigma} = dp$ esetben feltételezve, hogy csak a szilárd kőzetanyag szenved térfogatváltozást, tehát:

$$\frac{dV_b}{V_b} = \frac{dV_p}{V_p} = \frac{dV_s}{V_s} = c_s dp = c_s d\bar{\sigma} \quad (9)$$

és

$$\frac{1}{V_b} \left(\frac{\partial V_b}{\partial \bar{\sigma}} \right)_p d\bar{\sigma} + \frac{1}{V_b} \left(\frac{\partial V_b}{\partial p} \right)_{\bar{\sigma}} dp =$$

$$= \frac{1}{V_p} \left(\frac{\partial V_p}{\partial \bar{\sigma}} \right)_p d\bar{\sigma} + \frac{1}{V_p} \left(\frac{\partial V_p}{\partial p} \right)_{\bar{\sigma}} dp, \quad (10)$$

illetve

$$\frac{1}{V_b} \left(\frac{\partial V_b}{\partial \bar{\sigma}} \right)_p + \frac{1}{V_b} \left(\frac{\partial V_b}{\partial p} \right)_{\bar{\sigma}} =$$

$$= \frac{1}{V_p} \left(\frac{\partial V_p}{\partial \bar{\sigma}} \right)_p + \frac{1}{V_p} \left(\frac{\partial V_p}{\partial p} \right)_{\bar{\sigma}} = c_s. \quad (11)$$

A (7) és (8) egyenletek megfelelő átalakításával

$$\frac{dV_b}{V_b} = \left[\frac{1}{V_b} \left(\frac{\partial V_b}{\partial \bar{\sigma}} \right)_p + \frac{1}{V_b} \left(\frac{\partial V_b}{\partial p} \right)_{\bar{\sigma}} \right] dp +$$

$$+ \frac{1}{V_b} \left(\frac{\partial V_b}{\partial \bar{\sigma}} \right)_p (d\bar{\sigma} - dp), \quad (12)$$

$$\frac{dV_p}{V_p} = \left[\frac{1}{V_p} \left(\frac{\partial V_p}{\partial \bar{\sigma}} \right)_p + \frac{1}{V_p} \left(\frac{\partial V_p}{\partial p} \right)_{\bar{\sigma}} \right] dp +$$

$$+ \frac{1}{V_p} \left(\frac{\partial V_p}{\partial \bar{\sigma}} \right)_p (d\bar{\sigma} - dp) \quad (13)$$

és a kőzettérfogat kompresszibilitásának a

$$c_b = \frac{1}{V_b} \left(\frac{\partial V_b}{\partial \bar{\sigma}} \right)_p, \quad (14)$$

a pórustérfogat kompresszibilitásának a

$$c_p = \frac{1}{V_p} \left(\frac{\partial V_p}{\partial \bar{\sigma}} \right)_p \quad (15)$$

egyenletekkel való definiálásával felírhatók a kompresszibilitási tényezőkkel kifejezett fajlagos térfogatváltozások:

$$\frac{dV_b}{V_b} = c_s dp + c_b (d\bar{\sigma} - dp) = c_s dp + c_b d(\bar{\sigma} - p), \quad (16)$$

$$\frac{dV_p}{V_p} = c_s dp + c_p (d\bar{\sigma} - dp) = c_s dp + c_p d(\bar{\sigma} - p). \quad (17)$$

Legyen a kompresszibilitási tényezők közötti kapcsolat:

$$c_b = \phi c_p + c_s; \quad (18)$$

így felírható a szilárd térfogat fajlagos változása

$$\frac{dV_s}{V_s} = c_s dp + \frac{c_s}{1-\phi} d(\bar{\sigma} - p), \quad (19)$$

mivel $V_s = V_b - V_p$ és $\phi = V_p/V_b$.

A (16) és (17) összefüggések alapján a porozitás fajlagos megváltozása a

$$\frac{d\phi}{\phi} = (c_p - c_s) d(\bar{\sigma} - p) \quad (20)$$

egyenlettel adható meg.

A fluidumbányászat, elsősorban a szénhidrogénbányászat gyakorlatában az effektív terhelés megváltozása a pórusnyomás-csökkenés következménye,

ezért a (15) egyenlettel definiált póruster-kompresszibilitás helyett indokolt rá a következő definíciót alkalmazni [8]:

$$c_{p1} = -\frac{1}{V_p} \left(\frac{dV_p}{dp} \right)_{\bar{\sigma}}. \quad (21)$$

Vizsgáljuk meg a két módon definiált póruster-kompresszibilitás közötti kapcsolatot:

a (17) egyenletet átrendezve

$$\frac{1}{V_p} \left(\frac{dV_p}{dp} \right) = c_s + c_p \left(\frac{d\bar{\sigma}}{dp} - 1 \right) = c_s + c_p \frac{d}{dp} (\bar{\sigma} - p), \quad (22)$$

majd $\bar{\sigma}$ = állandó, azaz $d\bar{\sigma} = 0$ feltétel mellett felírva és egyenlővé téve a (21) egyenlettel, a

$$c_{p1} = c_p - c_s \quad (23)$$

összefüggéshez jutunk, amely a különböző módon definiált póruster-kompresszibilitás közötti eltérést jellemzi. Ha a c_s szilárdkőzet-kompresszibilitás elhanyagolhatóan kicsi a póruster-kompresszibilitás mellett, akkor a (23) összefüggés szerint

$$c_{p1} \sim c_p; \quad (24)$$

így a két különböző módon definiált póruster-kompresszibilitás jó közelítéssel azonos értéket ad.

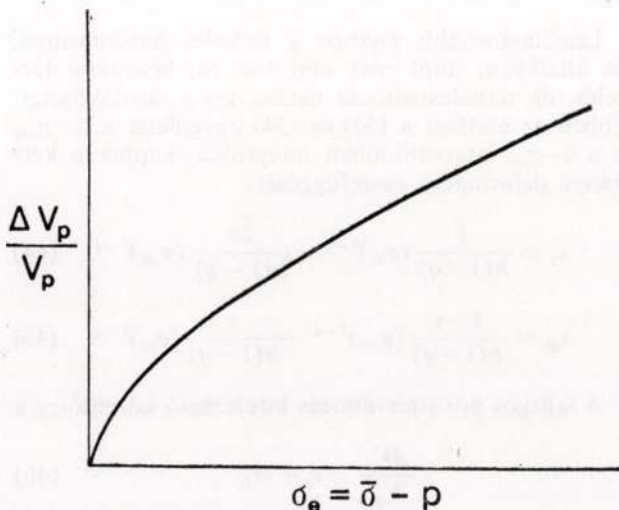
A pórusterfogat változása különböző határfeltételek, a nemlineáris rugalmassági törvény érvényessége esetén

A reális pórusos tárolókőzetek fajlagos teljes pórusterváltozása az effektív közetterheléssel a szakirodalom szerint is nemlineáris [4, 5, 7, 8, 9, 11, 18]. $c_s \ll c_p$ esetében, adott típusú kőzeteknél a

$$\frac{\Delta V_p}{V_p} = a(\sigma_e)^n = a(\bar{\sigma} - p)^n \quad (25)$$

összefüggéssel közelíthető, amelyben az a és n paraméterek állandók (2. ábra). Az egyenlet deriválásával

$$\frac{dV_p}{V_p} = an(\sigma_e)^{n-1} \quad (25a)$$



2. ábra

kapjuk a (17) egyenlet analógiájára a fajlagos pórusterfogat változását. A két egyenlet a $c_s \sim 0$ feltételen túl csak akkor azonos, ha $n=1$. A reális pórusos kőzetek anizotropok, melyek tekintetében horizontális és vertikális irányú terhelésváltozásnál a rugalmassági modulusok is különböznek, ezek viszont felírhatók az

$$E_i = \frac{d\sigma_{ei}}{d\varepsilon_i} = b(\sigma_{ei})^q, \quad (i = x, y, z), \quad (26)$$

alakban, feltételezve, hogy adott kőzetnél a Poisson-tényező (ν) állandó. Ebben az egyenletben viszont a b, q paraméterek lesznek állandók egy adott típusú kőzetre.

Ha az időbeli változást nem vesszük figyelembe, akkor az általános rugalmassági elmélet alapján felírható a fajlagos póruster-deformáció az x, y, z irányokban:

$$d\varepsilon_x = \frac{d\sigma_{ex}}{E_x} - \nu \frac{d\sigma_{ey}}{E_y} - \nu \frac{d\sigma_{ez}}{E_z}, \quad (27)$$

$$d\varepsilon_y = \frac{d\sigma_{ey}}{E_y} - \nu \frac{d\sigma_{ex}}{E_x} - \nu \frac{d\sigma_{ez}}{E_z}, \quad (28)$$

$$d\varepsilon_z = \frac{d\sigma_{ez}}{E_z} - \nu \frac{d\sigma_{ex}}{E_x} - \nu \frac{d\sigma_{ey}}{E_y}. \quad (29)$$

A tároló adott helyén a horizontális irányú főfeszültségek σ_x, σ_y , illetve az ezeknek megfelelő effektív közetterhelések egymástól különbözhetnek, azonban ennek mértékét nincs módunkban meghatározni, ezért kézenfekvő tehát, hogy élhetünk a következő egyenlőséggel (3. ábra):

$$\sigma_{ex} = \sigma_{ey} = \sigma_{eH}. \quad (30)$$

Így a (30) egyenlet figyelembevételével és a (26) egyenletnek megfelelően most már felírhatjuk a Young-modulusokat vertikális és horizontális irányokban:

$$E_z = b(\sigma_{ez})^q, \quad (31)$$

$$E_H = b(\sigma_{eH})^q, \quad (32)$$

melyeknek felhasználásával a (27)–(29) egyenletek átírhatók az alábbi alakra:

$$d\varepsilon_z = \frac{1}{b} (\sigma_{ez})^{-q} d\sigma_{ez} - \frac{2\nu}{b} (\sigma_{eH})^{-q} d\sigma_{eH}, \quad (33)$$

$$d\varepsilon_H = \frac{1-\nu}{b} (\sigma_{eH})^{-q} d\sigma_{eH} - \frac{\nu}{b} (\sigma_{ez})^{-q} d\sigma_{ez}. \quad (34)$$

Hidrosztatikus terhelés

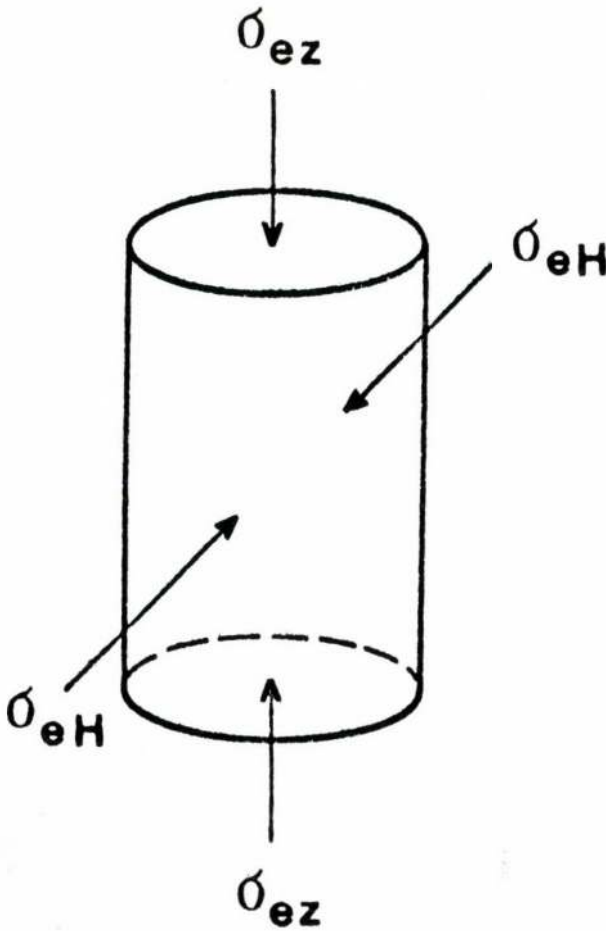
Hidrosztatikus közetterhelésnél a pórusos kőzet, vagy a laboratóriumban vizsgált hengeres kőzetmag mind vertikális, mind horizontális irányban azonos terhelés alatt áll, ill. mindkét irányban azonosan változik az effektív közetterhelés:

$$d\sigma_{eH} = d\sigma_{ez} = d\sigma_e,$$

vagy

$$\sigma_{eH} = \sigma_{ez} = \sigma_e. \quad (35)$$

Ennek megfelelően a rugalmassági modulus a (31)



3. ábra

és (32) egyenletekből:

$$E_H = E_z = E = b(\sigma_e)^q, \quad (36)$$

míg a deformáció a (33) és (34) egyenletek alapján:

$$d\varepsilon = d\varepsilon_H = d\varepsilon_z = \frac{1-2\nu}{b} (\sigma_e)^{-q} d\sigma_e \quad (37)$$

határozható meg differenciális alakban.

A (37) egyenletet integráljuk a terhelés $0-\sigma_e$ intervallumban, így megkapjuk a deformáció-terhelés közötti függvénykapcsolatot:

$$\varepsilon = \frac{1-2\nu}{b(1-q)} (\sigma_e)^{1-q}. \quad (38)$$

Kis fajlagos deformációk esetében a pórustér megváltozása a

$$\frac{\Delta V_p}{V_p} = 3\varepsilon$$

összefüggéssel közelíthető, azaz

$$\frac{\Delta V_p}{V_p} = \frac{3(1-2\nu)}{b(1-q)} (\sigma_e)^{1-q}. \quad (39)$$

A (25) egyenlettel összehasonlítva a (39) egyenletet:

$$a = \frac{3(1-2\nu)}{b(1-q)}; \quad n = 1-q.$$

A valóságban egy adott mélységben elhelyezkedő pórusos közetekre feltételezhető, hogy a pórusnyomás csökkenése miatt bekövetkező effektív közetterhelés-változás során horizontális irányban nem állhat elő közetdeformáció, azaz

$$d\varepsilon_H = 0. \quad (40)$$

Az ilyen feltételnél létrejövő deformációt egy tengelyű (egyirányú) terhelési állapotban bekövetkezőnek nevezzük. Ennek megfelelően a (34) egyenletet nullával téve egyenlővé:

$$0 = \frac{1-\nu}{b} (\sigma_{eH})^{-q} d\sigma_{eH} - \frac{\nu}{b} (\sigma_{ez})^{-q} d\sigma_{ez},$$

majd átrendezve:

$$d\sigma_{eH} = \frac{\nu}{1-\nu} \left(\frac{\sigma_{ez}}{\sigma_{eH}} \right)^{-q} d\sigma_{ez},$$

és behelyettesítve a (33) egyenletbe

$$d\varepsilon_z = \frac{(1+\nu)(1-2\nu)}{b(1-\nu)} (\sigma_{ez})^{-q} d\sigma_{ez} \quad (41)$$

megkapjuk differenciális alakban a deformációs egyenletet.

A (41) egyenletet integrálva a $0-\sigma_{ez}$ intervallumban, kapjuk a deformációt leíró egyenletet:

$$\varepsilon_z = \frac{(1+\nu)(1-2\nu)}{b(1-\nu)(1-q)} (\sigma_{ez})^{1-q}, \quad (42)$$

amely a fajlagos pórustérváltozással azonos

$$\frac{\Delta V_p}{V_p} = \frac{(1+\nu)(1-2\nu)}{b(1-\nu)(1-q)} (\sigma_{ez})^{1-q}. \quad (43)$$

A (43) és (25) egyenlet alapján:

$$a = \frac{(1+\nu)(1-2\nu)}{b(1-\nu)(1-q)}; \quad n = 1-q.$$

Triaxiális (biaxiális) terhelés

Legáltalánosabb esetben a terhelés háromirányú, de általában, mint már utaltunk rá, kétirányú terhelés, ill. terhelésváltozás hatása éri a tárolóközetet. Ebben az esetben a (33) és (34) egyenletet a $0-\sigma_{eH}$ és a $0-\sigma_{ez}$ intervallumban integrálva, kapjuk a kétirányú deformáció összefüggését:

$$\varepsilon_z = \frac{1}{b(1-q)} (\sigma_{ez})^{1-q} - \frac{2\nu}{b(1-q)} (\sigma_{eH})^{1-q}, \quad (44)$$

$$\varepsilon_H = \frac{1-\nu}{b(1-q)} (\sigma_{eH})^{1-q} - \frac{\nu}{b(1-q)} (\sigma_{ez})^{1-q}. \quad (45)$$

A fajlagos pórustérváltozás kifejezhető közelítőleg a

$$\frac{\Delta V_p}{V_p} = \varepsilon_z + 2\varepsilon_H \quad (46)$$

egyenlettel. Így tehát a (44) és (45) egyenlet felhasználá-

lásával

$$\frac{\Delta V_p}{V_p} = \frac{1-2\nu}{b(1-q)} (\sigma_{ez})^{1-q} + \frac{2(1-2\nu)}{b(1-q)} (\sigma_{eH})^{1-q} \quad (47)$$

megkapjuk az általános függvénykapcsolatot. Ha például a következő terhelésarányokkal élünk:

$$\sigma_{eH} = \sigma_{ez} \left(\frac{2}{5} \right)^{\frac{1}{1-q}}, \quad (48)$$

akkor a (47) összefüggés átalakítható a

$$\frac{\Delta V_p}{V_p} = \frac{9(1-2\nu)}{5b(1-q)} (\sigma_{ez})^{1-q} \quad (49)$$

alakra.

Ha pedig az

$$a = \frac{9(1-2\nu)}{5b(1-q)}$$

és az

$$n = 1 - q$$

helyettesítéssel élünk, akkor a (25) egyenlettel azonos alakú egyenletet kapunk a fajlagos pórustérfogat változására.

A deformáció során létrejövő pórus szerkezeti változások

A fluidumbányászat szokásos mélységintervallumaiban a geológiai időszak alatt a kőzetterhelések kvázisztatikus egyensúlyba kerültek. Ezt megelőzően azonban a pórusos kőzetek átestek egy plasztikus vagy esetleg egy pszeudoplasztikus deformációs folyamaton. Ha ismételt intenzív tektonikai folyamatok követték egymást, akkor a kőzetek is ismételt deformációt szenvedtek, s ennek következtében a fő kőzetterhelések közötti arányokban változás állhatott be. Olyan területeken, ahol a mélyben a tektonikai folyamatok során jelentős oldalirányú (általában horizontális) kőzetelmozdulás nem következett be, aminek biztos jele a vetők hiánya, a vertikális fő kőzetterhelés (kőzetterhelés) jelentősen meghaladja a horizontális irányút. Olyan területeken viszont, ahol tektonikai folyamatok alatt horizontális irányban kőzetmozgások voltak, sőt vetők is létrejöttek, a kőzetelmozdulás és a vetők típusa szerint a főfeszültségek közötti arányokra:

$$\begin{aligned} \text{rátolódásos vető:} & \quad \sigma_y > \sigma_x > \sigma_z, \\ \text{oldalirányú vető:} & \quad \sigma_y > \sigma_z > \sigma_x, \\ \text{normál vető:} & \quad \sigma_z > \sigma_y > \sigma_x \end{aligned}$$

jellemzők. Ilyen esetekben a horizontális főfeszültségek (σ_x, σ_y) 2–3-szor meghaladhatják a vertikális főfeszültséget (σ_z).

A pórusos tárolókőzeteknek mind ásványos összetételükben, mind pedig pórusszerkezetükben heterogén felépítésű testeknek a tanulmányozásánál felmerül a kérdés: milyen módon fogják változtatni formájukat a terhelésváltozás hatására a látható repedés megjelenése előtt, és milyen folyamatok mennek végbe eközben a kőzetek belsejében?

Általában a kőzetek állapotukat illetően feloszthatók szilárdokra, plasztikusokra stb., azonban a szilárdság vagy plasztikusság, rugalmasság a kőzeteknek nem

állandó tulajdonsága. Majdnem minden kőzet a terhelés feltételeitől függően rugalmas, illetve korlátozottan plasztikus testként viselkedik. Ehhez hasonlóan viselkednek a „homokkő” típusú tárolókőzetek is.

A plasztikus deformáció mechanizmusa más-más jellegű lehet. Néha a kőzet plasztikus deformációja annak következménye, hogy a szemcsék közötti és translációs mozgás áll elő, máskor átkristályosodás. Ha a homokkő és mészkő stb. típusú kőzetet, melyek összecementálódott szemcsékből, ill. apró kristályos kalcitokból épülnek fel, terhelésváltozás alá vetjük, akkor az egyes szemcsék elmozdulhatnak egymáshoz viszonyítva, az elmozdulás alatt bizonyos mértékű elfordulás is történhet a szomszéd szemcsé körül. Ilyen esetekben tehát a kőzet korlátozottan plasztikus tulajdonságot mutat. A kristályos felépítésű ásványok (pl. kősó) esetében a translációs mozgás a domináló, ezért ezek plasztikus tulajdonságúak.

A tárolókőzetek keletkezésének feltételei igen különbözőek, ezért jelentősen eltérő okai vannak adott típusú kőzeteknél is az eltérő mechanikai sajátságoknak.

Mint már utaltunk rá, mechanikai tulajdonságokban is anizotrópia jellemzi a tárolókőzeteket (például a rugalmassági modulus a rétegzettség irányában más, mint az arra merőleges irányban). A kompresszibilitási tényezők is függenek a terhelésváltozás módjától, határfelületeitől (lásd előző fejezet), ezenfelül a terhelésváltozás intervallumának nagyságrendjétől is. A terhelésváltozás során kúszás jelenségét is tapasztaljuk, azaz meghatározott terhelésnél csak meghatározott idő eltelte után áll be a megfelelő alakváltozás [8, 10, 16, 17].

A terheléssel arányos rugalmassági modulus és deformáció így eltérő növekvő, ill. csökkenő irányú terhelésnél, de a többszöri növekvő, ill. csökkenő irányú terheléseknél kapott ún. dinamikus Young-modulusok is egymástól eltérőek, s így ezek nem egyeznek meg a terhelési hullám terjedési sebességéből számítottal. Hasonlóak a viszonyok az összenyomhatósági vagy kompresszibilitási modulus esetében is.

JELÖLÉSEK

<i>a</i>	állandó
<i>b</i>	állandó; bruttó térfogat
<i>c</i>	kompresszibilitási tényező, 1/bar
<i>E</i>	rugalmassági modulus, bar
<i>n</i>	állandó
<i>p</i>	pórusnyomás, bar
<i>q</i>	állandó
<i>V_b</i>	bruttó kőzetterfogot, cm ³
<i>V_p</i>	pórustérfogat, cm ³
<i>V_s</i>	szilárd kőzetanyag térfogata, cm ³
<i>ε</i>	fajlagos pórustérfogatváltozás, tört
<i>φ</i>	porozitás, tört
<i>σ</i>	kőzetterhelés, bar
<i>σ̄</i>	átlagos kőzetterhelés, bar
<i>ν</i>	Poisson-tényező

Indexek:

<i>e</i>	effektív
<i>H</i>	horizontális
<i>i</i>	koordinátairányok (<i>i</i> = <i>x, y, z</i>)
<i>p</i>	pórus
<i>s</i>	szilárd
<i>x, y, z</i>	koordinátairányok
<i>z</i>	vertikális

- [1] *Hall, H. N.*: Compressibility of reservoir rocks. *Pet. Trans. AIME*, Vol. 198 (1953), 309—311.
- [2] *Geertsma, J.*: The effect of fluid pressure decline on volumetric changes of porous rocks. *Ibid.*, Vol. 210 (1957), 331—339.
- [3] *Fatt, I.*: Pore volume compressibilities of sandstone reservoir rocks. *Ibid.*, Vol. 213 (1958), 362—364.
- [4] *Van der Knaap, W.*: Nonlinear behaviour of elastic porous media. *Ibid.*, Vol. 216 (1959), 179—186.
- [5] *Wilhelmi, B.—Somerton, W. H.*: Simultaneous measurement of pore and elastic properties of rocks under triaxial stress conditions. *Society of Petroleum Engineers J.*, Sept. 283—294 (1967).
- [6] *Von Gonten, W. D.—Choudhary, B. K.*: The effect of pressure and temperature on pore volume compressibility. *SPE preprint* 2526, 1969.
- [7] *Teew, D.*: Prediction of formation compaction from laboratory compressibility data. *Society of Pet. Eng. J.*, Sept., 263—271 (1971).
- [8] *Gimatudinov, S. K.*: *Fizika neftjanogo i gazovogo plaszta*. Moskva, Nedra 1971.
- [9] *Newman, G. H.—Martin, J. C.*: Equipment and experimental methods for obtaining laboratory compression characteristics of reservoir rocks under various stress and pressure conditions. *SPE preprint* 6855, 1977.
- [10] *Newman, G. H.*: Pore-volume compressibility of consolidated, friable, and unconsolidated reservoir rocks under hydrostatic loading. *J. Pet. Technology*, Febr., 129—134 (1973).
- [11] *Dobrynin, V. M.*: Effect of overburden pressure on some properties of sandstone. *Society of Pet. Eng. J.*, Dec., 360—366 (1962).
- [12] *Gray, D. H.—Fatt, I.*: The effect of stress on permeability of sandstone cores. *Ibid.*, June, 95—100 (1963).
- [13] *Hammerlindl, D. J.*: Predicting gas reserves in abnormally pressured reservoirs. *SPE preprint* 3479, 1971.
- [14] *Vairogs, J.—Rhoades, V. W.*: Pressure transient tests in formations having stress-sensitive permeability. *J. Pet. Techn.*, Aug., 965—970 (1973).
- [15] *Gnirk, P. F.*: The mechanical behavior of uncased wellbores situated in elastic/plastic media under hydrostatic stress. *Society of Pet. Eng. J.*, Febr., 49—59 (1972).
- [16] *Hsu, T. R.—Chen, G. G.—Gong, Z. L.*: A technique for the measurement of dynamic mechanical properties of oil sands. *The J. of Canadian Pet., Tech.*, May—June, 63—68 (1985).
- [17] *McLatchie, A. S.—Hemstock, R. A.—Young, J. W.*: The effective compressibility of reservoir rocks and its effects on permeability. *Pet. Trans. AIME*, Vol. 213 (1958), 386—388.
- [18] *Asszonyi—Richter*: *Bevezetés a közetmechanika reológiai elméletébe*. NIM TK, 1974. Budapest.

*

Д-р Я. Том, инж.-нефтяник, к. т. н.—д-р К. Бауэр, инж.-нефтяник, к. т. н.: **Деформация пористых коллекторских пород I. Теория деформации**

В статье приводится на основе соответственной спецификации обобщение теории деформации пористых коллекторских пород и указывается на физико-механические изменения в структуре таких пород под влиянием изменения нагрузки.

Dr.-Ing. János Tóth, Kandidat der technischen Wissenschaft—Dr.-Ing. Károly Bauer, Kandidat der technischen Wissenschaft: **Deformation von porösen Speichergesteinen — I. Theorie der Deformation**

Dieser erster Teil des Artikels gibt die wesentliche theoretische Zusammenfassung der Deformation von porösen Speichergesteinen auf Grund der bezüglichen Fachliteratur an, deutet auf die physischen, mechanischen Änderungen an, die in der Struktur der porösen Speichergesteine unter der Wirkung der Lastveränderung stattfinden.

Dr. János Tóth, Petroleum Eng., Candidate of natural science—Dr. Károly Bauer, Petroleum Eng., Candidate of Natural Science: **Deformation of porous reservoir rocks — I. The theory of the deformation**

The present first part of the article gives a theoretical summary to the point of the deformation of porous reservoir rocks on the basis of the pertinent literature, points to the physical, mechanical changes that take place in the structure of the porous reservoir rocks under the impact of load changes.

EGYESÜLETI HÍREK

Félvzetőktől a nagy mérőrendszerekig

Nincs megállás a mérés-technika és a műszerfejlesztés terén. A műszaki kutató-fejlesztő munkának olyan területe ez, ahol a nagy eredmények elérésében kiemelkedő szerepet játszik az emberi agy, a szellemi kapacitás, aminek szerencsénkre bővíben vagyunk. A nemzetközi élvonallal legfeljebb ott nem tudunk pillanatnyilag együtt haladni, ahol a továbblépéshez nélkülözhetetlen a túlságosan drága, jelenleg megszerzhetetlen instrumentális felszereltség. De szakembereink, köztük a *Mérés-technikai és Automatizálási Tudományos Egyesületben* tömörült műszaki értelmiségiek, ebben a remélhetőleg átmeneti időszakban sem kívántak télenek maradni. Bizonyítja ezt egyebek közt a „VI. műszer- és mérés-technikai konferencia és kiállítás”, amelyet a MATE a szegedi Technika Házában június 4—6. között rendezett meg az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület, a Híradástechnikai Tudományos Egyesület és a Magyar Elektrotechnikai Egyesület közreműködésével.

A plenáris ülésen, valamint a két szekcióban feltárták a felhasználók mérési és műszerezési igényeit, valamint az új szabályozási eljárásokat, műszereket és rendszereket.

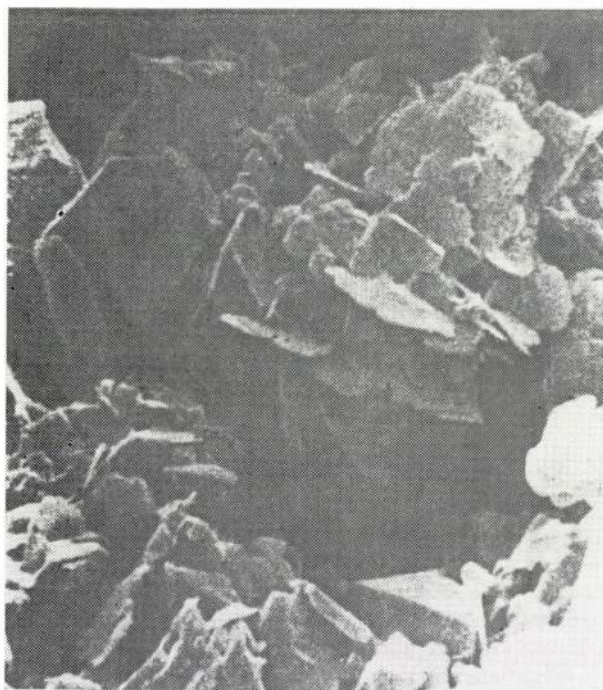
A tanácskozás résztvevői a műszerfejlesztés és a mérés-technika

területén bekövetkezett fejlődést, a jelenlegi lehetőségeket és a további teendőket széles területen tekintették át. Ismertették egyebek közt a jelenleg alkalmazott nagy mérőrendszereket, mint amilyenek például a villamos hálózatban, a vízellátásban, a szénhidrogén alapú energiaszállításban működnek. Beszámoltak a városi villamosvasúti hálózat üzemeltetése, az időjárástól függő fűtésszabályozás, az ivóvízellátásban alkalmazott ultrahangos mennyiségmérő berendezések alkalmazása során szerzett tapasztalatokról. További előadások a különféle érzékelőkről, áramkörökről, félvezetőkről, mérőautomatákról és a kibernetikai eszközök működtetéséhez szükséges szoftverekről hangzottak el.

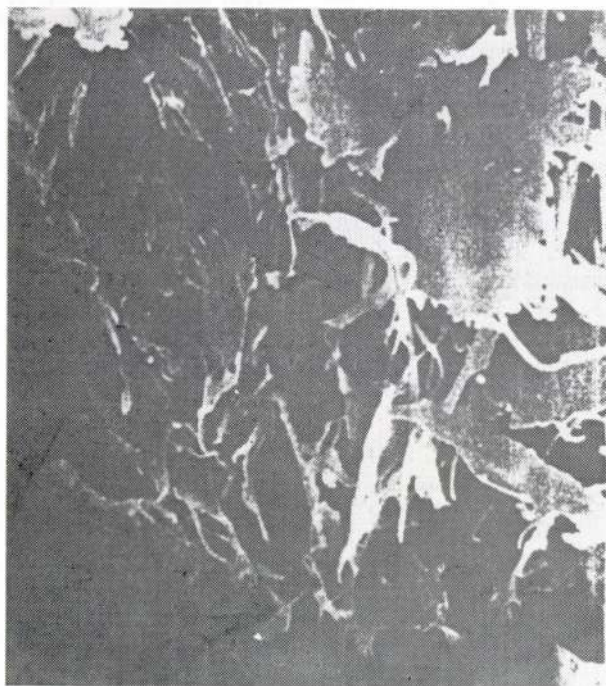
A kiállításon számos új mérőműszert és mérési eljárást mutattak be, főleg olyanokat, amelyek mintegy illusztrációi voltak az elhangzott előadásoknak.

A tanácskozás résztvevői üzemlátogatáson megismerkedtek a Dél-magyarországi Áramszolgáltató Vállalattal, valamint a Metripod Mérleggyárral.

K. L.



1. kép
A pórusfalon elhelyezkedő, vasban dús klorit



2. kép
Póruskitöltő, a pórusba benyúló illit

ben, mert erről nem ad érdemi felvilágosítást a röntgendiffrakciós vizsgálat. Az elektronmikroszkópos fényképfelvételek tájékoztatást nyújtanak ugyanakkor a formációkárosodás jellegéről is.

Az 1. és 2. fényképen, tízezszerezes nagyításban, két — serkentési szempontból eltérő megközelítést kívánó — agyagásványt mutatunk be. Az 1. fényképen a pórusfalon elhelyezkedő, vasban dús klorit, a 2. fényképen egy póruskitöltő, a pórusba benyúló illit látható.

Röntgendiffrakció

A vizsgálat a kristályos fázisok szemikvantitatív analizését jelenti. Megadja a kőzet komponenseit, így ezek savoldhatóságának ismerete révén szelektálható a kezelőfolyadék minőség és koncentráció szerint (összevetve a savas oldhatósági vizsgálatokkal).

Energiadiszperzív röntgensugár-analízis

A mikroanalitikai módszer a SEM-vizsgálatokkal egy időben a megfigyelt minta felületén elhelyezkedő kristályok, amorf, pszeudomorf anyagok összetételét adja meg, s így pontosítani lehet a röntgendiffrakció eredményeit. A röntgensugárspektrumból pl. megállapítható, hogy a kloritásványban mekkora a vastartalom, milyen a földpát alkáliföldfém-tartalma, ill. megoszlása stb.

A következőekben irányelveket szeretnénk adni — a teljesség igénye nélkül — arra, hogyan vegyük figyelembe a kapott összetétel-eredményeket, milyen tendenciák jelölhetők ki az értékelésnél.

- Tömött szövetű, csekély makroporozitású, mikrokristályos komponensű tárolók kezelése általában rétegrepesztéssel eredményesebb, mint savazással, vagy csak így oldható meg.
- A repesztőfolyadék, a kezelőfolyadék kiválasztásánál a tároló- és folyadékparaméterek mellett meghatározóak a röntgendiffrakció és a SEM-analízis eredményei, főként a karbonát- és agyagtartalomra.
- A leggyakoribb kőzetalkotó ásványok közül egyedül a karbonátok oldódnak jól sósavban, a földpátok (tektoszilikátok) és agyagok (filloszilikátok) nem, vagy csak kocsonyásan oldódnak (bázikus plagioklászok, klorit stb.). Az oldódási maradéknak nemegyszer kedvezőtlenebbek a tulajdonságai, mint magának az ásványnak.
- A mikrokristályos karbonátos anyagok (pl. karbonátos réskitöltő anyag) oldódási reakciója lassúbb, mint a makrokristályosoké, így a kezelés nagyobb hatásszünetet, illetve nagyobb savkoncentrációkat igényel.
- HF-tartalmú savak alkalmazásakor nagy agyag- és földpáttartalmú kőzetek esetében el kell kerülni (különösen nagy hőmérsékletű kutaknál) a nagyobb savkoncentrációkat, mert a csapadékkiválások a kezelés határfokát extrém módon leronthatják. Jó áteresztőképességű homokkővek savazásához például a következő koncentrációviszonyok lehetnek eredményesebbek a HF-tartalmú lépcsőre, hagyományos savtípusra:

Nagy kvarctartalom ($\approx 80\%$), kevés agyag ($< 5\%$):
12% HCl—3% HF

Nagy földpáttartalom ($> 20\%$): 13% HCl—1,5% HF

Nagy agyagtartalom ($> 10\%$): 6% HCl—1% HF

Nagy klorittartalom (vasban dús): 3% HCl—0,5% HF

Ugyanígy megadhatók az előmosó és utómosó folyadékra is hasonló kompozíciók, ezeket azonban ki kell egészíteni a további vizsgálatokból származó információkkal, úgymint az agyagtartalom minősége (duzzadó, migráló tulajdonságú anyagok). Ezek mennyisége az adalékanyagok kiválasztásához is támpontot ad (agyagstabilizálás), ugyanakkor meghatározza a hagyományos savrendszerrel eltérők alkalmazását is (in situ savak, késleltetett savak stb.).

A tárolóköri körülményeknek, ásványi összetételnek megfelelően kiválasztott savrendszer és adalékanyagokat felhasználásuk előtt ajánlatos megvizsgálni: összefernek-e egymással és a rétegfluidumokkal. A gyorsan, egyszerűen elvégezhető vizsgálatokkal kiszűrhetők azok a károsítások, amelyek az inkompatibilitás következtében leronthatják, vagy ellentétes irányúvá tehetik a költséges művelet hatékonyságát. Néhány gyakrabban előforduló problémát szeretnénk bemutatni, melyek létrejötte megelőzhető az előzetes kompatibilitási vizsgálatokkal.

Adalékanyagok kompatibilitása

Az inkompatibilitás leggyakoribb megjelenése a csapadékkiválás, emulzióképződés, s a kialakult károsítás gyakran még különleges oldószerekkel vagy emulzióbontókkal sem szüntethető meg.

A kezelőfolyadék adalékanyag-összetétele általában a következőket foglalja magába:

- korrózióinhibitor,
- felületaktív anyag,
- komplexképző (vasstabilizáló) anyag,
- speciális adalékok az alkalmazott savtípustól és tárolótípustól függően: szuszpendálók, emulzióbontók, agyagstabilizálók, késleltetők stb.

Az adalékanyagok funkciója nemegyszer összetett, s így nemcsak egymással, de a tárolóközzel, a rétegfluidummal való kölcsönhatás is lényeges.

Közismert például, hogy az agyagok éleik mentén negatívan töltöttek, s így rajtuk egy kationos jellegű felületaktív anyag vagy korrózióinhibitor jobban adszorbeálódik, ami különösen kis átteresztőképességű tárolóban permeabilitáscsökkenéshez vezet még egymással teljesen összeférhetőnek mutató adalékok alkalmazásakor is. A tárolóközet átfúrásakor az öblítőfolyadékból kiszűrődött folyadék megváltoztathatja a közet nedvesítési, telítési tulajdonságait, így az adalékanyag megválasztásakor e tény nem hanyagolható el, azaz például egy olajos közegű öblítőfolyadékkal fúrt kút esetében célszerű aromás oldószerek előmosást alkalmazni, majd a mosást követő kezelőfolyadék adalékanyagait úgy megválasztani, hogy ne legyenek hajlamosak emulzióképzésre, inkább emulzióbontó tulajdonsággal bírnak.

Kompatibilitás rétegfluidumokkal

A termelvény összetétele tovább módosíthatja a kezelőfolyadék és az adalékanyagok típusait. A nyersolajok különböző mértékben több olyan komponenst tartalmaznak, amelyek a saveleggyel, a fáradt savval vagy az adalékanyagokkal érintkezve kicsapódnak, masszív, nagy mennyiségű csapadékot hozva létre. A csapadék jelentős viszkózitása, adszorpciója miatt lassan képes elmozdulni, kitisztulni, így ennek megfelelően tartós hozamromlást okoz. A gyakrabban előforduló csapadékok a következők:

Aszfalténkicsapódás

A fekete színű, magas dermedéspontú olajok jelentős mennyiségben tartalmazhatnak aszfaltén típusú szénhidrogéneket. Az ilyen jellegű vegyületek kicsapódását iniciálja a sav oldott iontartalma, a kationos jellegű felületaktív anyag stb. Az összetett, egymással párhuzamosan végbemenő, nemegyszer tisztázatlan, nehezen nyomon követhető kémiai reakcióknak általában csak a végeredményét ismerjük jól. Egy komplexképzőt nem tartalmazó savelegy oldott vas (III)-iontartalma esetenként nemcsak azért veszélyes, mert önmagában is potenciális réteggárosítóvá válik a pH növekedése, a savelegy kifáradása során, hanem azért is, mert az aszfalténnel létrehozott vegyületei a továbbiakban rosszul oldhatók lesznek még aromás mosófolyadékokban is. Egy 1000 ppm vas(III)-tartalmú savelegy — hatékony komplexképző hiányában — Fe^{3+} ionjai a savelegy minden köbméterére vonatkozóan ≈ 100 kg aszfaltén-csapadékot képezhetnek. Célszerű tehát ilyen esetekben olyan kölcsönös oldószert tartalmazó pufferoldatot alkalmazni a sav előtt, amely indifferens iontartalmú, a savelegyet pedig hatékony komplexképzővel kell adalékolni.

Paraffinkicsapódás

A paraffinos olajok paraffintartalma szintén hajlamos kicsapódásra a réteghőmérséklet csökkenése és az egyensúlyi állapot megbomlása során. Ezek a kiválások más jellegűek, s így eredményesen megelőzhetők, megszüntethetők, még ha jelentős termelés kiesést okoznak is.

Az emulzióképzés vizsgálata

Az emulziók olyan, termodinamikailag instabilis rendszerek, amelyek stabilitását több tényező együttesen befolyásolja (hőmérséklet, idő, keveredési intenzitás, víz- és olajfázis aránya stb.). A különböző típusú emulziók közül drasztikus károsítást a víz az olajban emulziók okoznak nagy áramlási ellenállásuk miatt. Az elvégzett emulzióképzés-vizsgálattal megállapíthatjuk, hogy a termelvény+savelegy (felületaktív anyagok) képeznek-e ilyen emulziót, s ennek megfelelően alakíthatjuk tovább az összetételt, savminőséget (felületaktív anyag változtatása, emulzióbontó adagolása stb.).

IRODALOM

- [1] Krueger, K. F.: An overview of formation damage and well productivity in oil field operations. J. Petr. Tech., Febr. 131—52 (1900).
- [2] McLeod, H. O., Jr.—Ledlow, L. B.—Till, M. V.: The planning execution and evaluation of acid treatments in sandstone formations. SPE preprint 11 931, 1983.
- [3] Boyer, R. C.—Chia-Hsin-Wu: The role of reservoir lithology in design of an acidization program: Kuparuk River Formation, North Slope Alaska. SPE preprint 11 722, 1983.
- [4] Bertaux, J.: Treatment fluid selection for sandstone acidizing permeability impairment in potassic mineral sandstones. SPE preprint 15 884, 1986.
- [5] Keelan, D. K.: Core analysis for acid in reservoir description. J. Petr. Tech., Nov. 2483—91 (1983).

I. Cato, technik-*hímik*—*B. Kozstin*, *inj.*-*hímik*—*L. Torma*, *hímik*: **Szostánye i napravlenija naučnoj podgotovki obrabotki plasztov**

Kljúčem projektirovanija obrabotki plasztov mozet sluzhit kompleksnaja interpretacija teh podgotovitelných laboratorných issledovanij, kotorye mogut dat svedenija o karaktere kollektora, ob effektivnosti rešentur obrabotok plasztov v uslovijah kollektora. Na osnove serij issledovanij, sostavlennych avtorami možno opredeljat te problemy, kotorye rešajušim obrazom mogu okazivat vlijanije na uspeh otdelnyh obrabotok. Baza vhodnyh dannyh serij issledovanij mozet sluzhit osnovoj projektirovanija pri pomoci EBM.

Chemotechniker István Csató—*Chemieingenieur Béla Kosztin*—*Chemiker Lajos Torma*: **Die Lage und Richtungen der wissenschaftlichen Vorbereitung der Schichtenbehandlungen**

Der Schlüssel der Planung der Schichtenbehandlungen kann die komplexe Auslegung der vorbereitenden laboratorischen

Untersuchungen sein, die über den Charakter des Speichers, über die Wirksamkeit der Behandlungsrezepturen unter Speicherumständen Auskunft geben. Auf Grund der von den Verfassern zusammengestellten Untersuchungsreihe können die Probleme ausgesiebt werden, die entscheidend den Erfolg der einzelnen Behandlungen beeinflussen können. Die computerisierte Planung kann auf die Inputdatenbasis der Untersuchungsreihe aufgebaut werden.

István Csató, Chemical Technician—*Béla Kosztin*, Chemical Eng.—*Lajos Torma*, Chemist: **Situation and trends of the scientific preparation of formation treatments**

The key of the planning of formation treatments can be the complex interpretation of those preparatory laboratory tests which give information about the character of the reservoir, about the efficiency of treatment recipes under reservoir conditions. On the basis of a series of tests made up by the authors problems that can decisively influence the success of a given treatment can be filtered out. The computer-aided planning can be built on the input data basis of this series of tests.

EGYETEMI HÍREK

Bányász—kohász minikönyvek kiállítása
(Miskolc, 1987. ápr. 23.—máj. 15.)

A *Pécs Antal* Miniatürkönyv-gyűjtők Klubja alapításának 10. évfordulója alkalmából az OMBKE egyetemi osztálya és az NME könyvtára kiállítást rendezett a könyvtár aulájában. Megnyitó beszédet dr. *Patvaros József* egy. tanár mondott, majd *Csath Béla*, az egyesület történelmi bizottságának elnöke adta át az OMBKE bronz plakettjét a jubiláns klub elnökének *Tóth Pál* okl. bányamérnöknek. A megnyitón megjelent dr. *Voith Márton* professzor, a Kohómérnöki Kar dékánja, valamint dr. *Zsidai József* könyvtári főigazgató is.

A Selmeci Műemlékkönyvtár dísztermének és az Egyetem-történelmi Gyűjtemény múzeumtermének előterében megrendezett kiállításon a látogató együtt szemlélheti a minikönyvekkel az eredeti kiadásokat is. Érdekes egymás mellett látni pl. *Agricola De re metallica*-jának 1556-os és 1557-es első latin, ill. német kiadását, valamint későbbi német, angol, orosz, cseh, magyar

stb. kiadásait a mű mini- és mikroformátumú kiadásával. Ugyanígy láthatják a látogatók *Scopoli Giovanni*, *Faller Gusztáv*, *Faller Károly*, *Zsigmondy Vilmos*, *Eötvös Loránd* stb. műveinek eredeti kiadásait is minikönyvek mellett. A kiállítás betekintést nyújt a minikönyvek elkészültének műhelyébe is: a plakett-készítés, szedés, tördelés stb. fázisait is az érdeklődők elé tárják a rendezők.

A klub tízéves működése során kerekén félszáz könyvet adott ki, ápolva — elsősorban — a bányászat és a kohászat múltját, de egyben keresve is a rokon szakterületek — a pénzverés, földtan, erdészet stb. — kapcsolatait is.

A kiállítást nemcsak az egyetem hallgatói és oktatói tekintik meg, hanem jelentős érdeklődés mutatkozik Miskolc város közönsége részéről is.

Dr. Zsámboki László

MTESZ-HÍREK

Elnökségi ülés

Az MTESZ Országos Elnöksége Budapesten, 1987 márciusában *Fock Jenő* elnökletével megvitatta az MTESZ 1991-ig szóló cselekvési programját. Az ülésen részt vett és felszólalt *Berecz Frigyes*, a Minisztertanács elnökhelyettese is. A műszaki fejlődést szolgáló cselekvési programot dr. *Tóth János*, az MTESZ főtitkára terjesztette elő. A program a 33 tudományos egyesület szakmai munkájának középpontjába hat fejlesztési téma kiemelt figyelemmel kísérését helyezte. Ezek: elektronizáció és információ technológiák, a biotechnológiák fejlesztése, a gazdaság-irányítási rendszer további korszerűsítése, a gazdaságos anyag-és energiafelhasználást elősegítő eljárások bevezetése, a gyártási minőség javítása, az országos jelentőségű környezetvédelmi programok, amelyek szakvéleményezésére az MTSZ tanácsadó testületet alakít.

A nemzetközi tudományos eredmények megismerésére a közeljövőben megalakul a Magyar Műszaki Klubja, amelynek rendezvényeire meghívják a külföldön élő magyar származású mérnököket és tudósokat.

A cselekvési program vitájában az elnökség tagjai hangsúlyozták, hogy az *MTESZ-nek még határozottabban kell képviselnie a műszaki értelmiség érdekeit.*

A *Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége és a Magyar Tudományos Akadémia együttműködési megállapodást* kötött a hazai műszaki, tudományos fejlődés meggyorsítása érdekében. A megállapodás szerint a jövőben elmélyítik az elméleti és gyakorlati szakemberek együttműködését. Javítják a tudományos műhelyek, szerek, intézmények kapcsolatát. Kölcsönösen előmozdítják a tudományos-technikai és gazdasági szemlélet térnyerését, támogatják a gazdasági reform gyorsításának folyamatát. Átfogó tanulmányt készítenek egyebek között a környe-

zetgazdálkodás sürgető feladatairól. A közös munkabizottságok megvizsgálják a műholdas műsorszórás és a videotechnika hatását a közművelődésre. Hosszú távú tervet dolgoznak ki az aszályellenes küzdelemre, vizsgálják a tudományos turizmus lehetőségét és feltételeit a Balatonnál. Az együttműködés előirányozza közös kiadványok szerkesztését, különböző nemzetközi programok szervezését s a részvételt a felsőfokú szakemberképzés és a továbbképzés korszerűsítésében.

A megállapodást *Fock Jenő*, az MTESZ elnöke, *Berend T. Iván*, az MTA elnöke, dr. *Tóth János*, az MTESZ főtitkára és *Láng István*, az MTA főtitkára írta alá.

A Szovjet Műszaki-Tudományos Egyesületek Össz-szövetségi Tanácsának meghívására *Füzessy János*, az MTESZ főtitkár-helyettese vezetésével MTESZ-küldöttség tett látogatást Moszkvában. A delegáció tárgyalásokat folytatott az együttműködés fejlesztésének új lehetőségeiről, a kapcsolatok további bővítéséről, a szakembercseréről és a szakmai turizmus beindításáról.

Budapestben megtartotta alakuló ülését az MTESZ *Érdekképviseleti Munkaközössége*. A munkaközösség — más társadalmi szervekkel együttműködve — folyamatosan elemzi majd a műszaki értelmiség munkakörülményeinek, anyagi és erkölcsi megbecsülésének alakulását. A vizsgálatok alapján a testület javaslatokat tesz az MTESZ Országos Elnökségének és Végrehajtó Bizottságának a műszaki helyzetének javítására.

A testület ez évben az MTESZ üzemi szervezeteinek közreműködésével országos felmérést készít a technológusok, a tervezők és termelésirányítók helyzetéről. A későbbiekben más rétegek körében végeznek hasonló vizsgálatokat.

K. L.

Tixotrop kőolaj turbulens áramlási ellenállásának változása a csőtávvezeték kezdeti szakaszán

BOBOK ELEMÉR—
NAVRATIL LÁSZLÓ

ETO: 622.692:532.51

Az Alföldön termelt kőolajok jelentős része tixotrop folyási tulajdonságokkal jellemezhető. A nyírási időtartam növekedése a nyírási sebességtől is függően a folyási tulajdonságok javulását eredményezi. Ez az ellenállás-csökkenés aszimptotikusan tart egy állandósult értékhez. A turbulens áramlás ellenállás-tényezője a sebességprofilnak a lamináris alapréteg sebességeloszlására való illeszkedésen keresztül függ a reológiai jellemzőktől. A tixotrop áramlásban a lamináris alapréteg vastagsága a nyírási időtartam függvényében csökken, ezzel együtt változik az alaprétegbeli lamináris sebességgradiens és a hozzá csatlakozó turbulens érték. Ezt a változást, amely egy csőtávvezeték első néhány kilométerén fejti ki hatását, egy analitikus megoldás végigvitelével írjuk le. A turbulens sebességeloszlás számítására kidolgozott módszerünk és a tixotrop feszültségcsökkenésre kapott összefüggésünk szintézisét adjuk.

Bevezetés

A magyar olajbányászat jelenlegi helyzetében a kis lokális előfordulások kitermelése is időszerűvé válik. Ezek az egymástól elszigetelt mezők erősen különböző folyási tulajdonságú kőolajokat adnak. A mezőkből az országos csőtávvezeték-hálózatig viszonylag rövidebb bekötővezetéseket kell építeni. Ezek tervezésénél és üzemeltetésénél fokozott hangsúlyt kap a szóban forgó mezőből kitermelt olaj rendhagyó folyási tulajdonságainak figyelembevétele. Néhány mezőből tixotrop folyási tulajdonságú kőolajat termelnek. A tixotrop olajat szállító csőtávvezeték üzemállapotainak meghatározása bonyolult reológiai és áramlás-technikai folyamat. A következőkben egy ilyen vezeték áramlási ellenállásának számítására mutatunk be egy közelítő, de a mérnöki gyakorlat számára kielégítő pontosságú módszert.

Tixotrop olaj áramlása csőben

Ismert tény, hogy a tixotrop folyadékok nyírófeszültsége állandó nyírási sebesség esetén a nyírási időtartam függvényében fokozatosan csökken egy állandósult értékig. Eközben az anyag időtől is függő reológiai viselkedése fokozatosan egyszerű, pszeudoplasztikus tulajdonságúvá válik. A csőben áramló folyadék falon adódó τ_R nyírófeszültsége és a λ áramlási ellenállás-tényező között a

$$\tau_R = \frac{\rho \cdot \lambda}{8} \cdot c^2 \quad (1)$$

összefüggés áll fenn. Ahogy a tixotrop folyadék előre halad a csőben, úgy csökken — a nyírási időtartamával — a τ_R feszültség, s ennek megfelelően a λ ellenállás-tényező is mindaddig, amíg el nem éri az állandósult értéket. Meg kell jegyeznünk, hogy a kútfejen vett olajminták reológiai mérési eredményei szerint 20–30 perc az az időtartam, amíg az olaj eléri az állandósult nyírási állapotot. Azon az útszakaszon, amelyet a kútfej után a folyóvezeték kezdeti hosszán az első 20–30

percben tesz meg a folyadék, az ellenállás-tényező és a hidraulikai esés is fokozatosan csökken. E változó hidraulikai esés miatt a kezdeti csőszakasz áramlási veszteségei nem számíthatók minden további nélkül az állandósult állapotra levezetett összefüggésekkel.

A lamináris áramlás kezdeti szakaszát jelentkező nyomásvesztésének számításához feltételezünk egy nyírási állapotot, amelynek τ , D és v értékei a kútfejen vett olajminta laboratóriumban mért kezdeti folyási görbéjének adataival jellemezhetők. Nyilvánvalóan most is érvényes a

$$\tau = \frac{\rho \cdot g \cdot J \cdot r}{2} \quad (2)$$

összefüggés. Figyelembe kell viszont vennünk azt, hogy a nyírási időtartama a sugár függvényében nem állandó, hiszen az egyes folyadékreszecskek által megtett út

$$l = \int_0^r v(r) d\vartheta \quad (3)$$

a sugárral változó sebességtől is függ.

Ha az eddigi egyenleteinkhez vesszük a *Rabinowitsch*-egyenlet levezetéséből adódó

$$q = -\pi \int_0^R r^2 dv \quad (4)$$

kifejezést, elvileg nincs akadálya, hogy meghatározzuk a sugár menti sebességeloszlást, az átlagsebességet, vagy a térfogatáram és a nyomásvesztés közötti függvénykapcsolatot, valamilyen l távolságban a belépés helyétől:

$$\Delta p'(l) = \Delta p'(l, D, \vartheta, q). \quad (5)$$

A gyakorlati számítások elvégzése így még mindig eléggé bonyolult lenne, ezért további egyszerűsítési feltételt teszünk. Bevezetjük a

$$\theta = \frac{2}{R^2} \int_0^R \vartheta_r r dr \quad (6)$$

átlagos nyírási időtartamot. Ez, amint a formulából is kiderül, a belépéstől l távolságban levő csőkeresztmetszethez rendelhető nyírási időtartamok felületi integrál-középtéke. Közelítsük ezt az átlagos nyírási időtartamot a

$$\theta = \theta_0 + \frac{l}{c} \quad (7)$$

kifejezéssel, ahol l a belépési ponttól mért távolság, c az átlagsebesség, θ_0 pedig a belépő folyadék „reológiai kora”, egy előéletét jellemző idő-dimenziójú paraméter. Ezután, feltételezve, hogy a szóban forgó kőolaj feszültség-, deformációsebesség- és nyírási időtartam viszonyait laboratóriumban tisztáztuk, kivá-

lasztunk egy alkalmasnak látszó θ értéket θ_0 és θ_∞ között. A mért görbeseregéből kiválasztjuk azt a $\tau(D)$ görbét, amely ehhez a θ paraméterhez rendelhető. Az így kiválasztott görbe hatványtörvénnyel közelíthető, természetesen más-más K értékek tartoznak a különböző $\tau(D)$ görbékhez. Ha adott térfogatáramhoz tartozó nyomásvesztés meghatározása a cél, felvesszünk egy közelítő

$$\left(\frac{dv}{dr}\right)_R = \frac{8 \cdot c}{d} \quad (8)$$

nyírássebesség-értéket (a falon), és a folyási görbe ehhez tartozó pontjához meghatározzuk az n viselkedési index értékét. Az így kapott n birtokában a

$$\left(\frac{dv}{dr}\right)_R = \frac{8 \cdot c}{d} \cdot \frac{3n+1}{4n} \quad (9)$$

formulából számítjuk a cső falán adódó nyírás sebességet, addig folytatva az iterációt, amíg két egymást követően kiszámított $(dv/dr)_R$ érték különbsége egy előírt küszöb alá nem csökken. Ekkor K és n ismeretében meghatározzuk a J hidraulikai esést, tehát az egysegnyi szakaszra jutó veszteségmagasság értékét az adott l hosszúságkoordinátával jellemzett helyen:

$$J = \frac{2 \cdot K}{\rho \cdot g} \left(\frac{3n+1}{4}\right)^n \cdot \frac{c^n}{R^{n+1}}, \quad (10)$$

A különböző l értékekhez adódó θ értékekhez ezt az eljárást megismételjük, s így a cső hossza mentén tetszés szerinti számú pontban meghatározhatjuk az esés értékeit. Ebből valamilyen numerikus integrálformulával az egész csőszakasz veszteségmagassága, illetve áramlási nyomásvesztése meghatározható. Természetesen ezt az eljárást is ki kell egészíteni. A hőmérséklet-eloszlás meghatározása után a megfelelő hőmérsékletértékeken adódó folyási görbék közül vett új K és n értékekkel kell végigszámolni minden „izotermikus” lépcsőt. Két hatás dolgozik majd egymás ellen: a hűlés növeli, a tixotropia csökkenti az áramlási ellenállást. Hogy melyik hatás lesz az erősebb, azt nyilvánvalóan minden egyes csővezetéknel az adott, konkrét kiinduló adatok döntenek el.

A tixotropia hatása a turbulens áramlásra

Abban az esetben, ha a tixotrop folyadékot szállító csővezetékben turbulens áramlás alakul ki, természetesen más számítási módszerhez kell folyamodnunk. Alapgondolatunk — akárcsak a (11) BNS-egyenlet levezetésénél — az, hogy a folyadék nem-newtoni jellege a csőfalon kifejlődő lamináris alapréteg sebességeloszlásának meredekségét határozza meg, s a törésmentes illeszkedés feltételén keresztül befolyásolja a csőkeresztmetszet túlnyomó hányadát kitevő turbulens tartományt.

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2/g \left[\frac{10 - \frac{\beta}{2}}{N_{Repp} \cdot \lambda^{2-n/2n}} + \frac{k}{3,71 \cdot d} \right], \quad (11)$$

ahol

$$\beta = 1,511^{1/n} \left(\frac{0,707}{n} + 2,121 \right) - \frac{4,015}{n} - 1,057.$$

Ennek megfelelően számítási módszerünk a következő lesz:

A θ időtartammal jellemzett nyírás állapot előrehaladása a csőben nem a keresztmetszeti átlagsebességgel, hanem a lamináris alapréteg határán levő sebességgel vehető figyelembe. Ezt az alábbi módon számítjuk.

Ismeretes, hogy a v_* súrlódási sebességgel és a lamináris alapréteg δ vastagságával képzett Reynolds-szám a lamináris alapréteg határán állandó érték:

$$\alpha = \frac{v_*^{2-n} \cdot \delta^n \cdot \rho}{K \cdot \left(\frac{6n+2}{n}\right)^n} = \text{konst.} \quad (12)$$

Összevetve ezt a pszeudoplasztikus folyadékokat jellemző Reynolds-számmal, amelyet a

$$N_{Revp} = \frac{c^{2-n} \cdot d^n \cdot \rho}{K \cdot \left(\frac{62+2}{n}\right)^n} \quad (13)$$

egyenletből számítunk, megkapjuk az alapréteg vastagságára a

$$\delta = \left(\frac{\alpha}{N_{Repp}}\right)^{\frac{1}{n}} \cdot \left(\frac{v_*}{c}\right)^{\frac{2-n}{n}} \cdot d \quad (14)$$

összefüggést. Ismeretes, hogy

$$v_* = \frac{g \cdot J \cdot R}{2}, \quad (15)$$

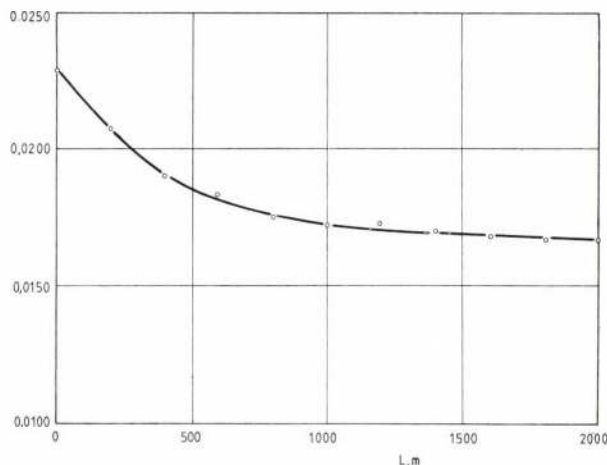
és a lamináris áramlás linearizált sebességeloszlásából az $r=R-\delta$ helyen a

$$v_\delta = v_*^{3-n} \cdot \delta \cdot \left(\frac{\rho}{K}\right)^{\frac{1}{n}}. \quad (16)$$

Ezzel a sebességgel kell számolnunk a keresztmetszeti átlagsebesség helyett, s így adódik valamely l hosszúsághoz a

$$\theta = \theta_0 + \frac{l}{v_\delta} \quad (17)$$

időtartamérték. Ezek után kiválasztjuk a megfelelő — a θ értékhez tartozó — folyási görbét, az ezt jellemző K és n értékekkel pedig meghatározzuk a BNS-formu-



1. ábra

lából a szóban forgó helyen érvényes λ turbulens ellenállás-tényezőt. A kapott λ értékek a cső kezdeti szakaszán adódó nagyobb értékekről fokozatosan csökkennek az egyensúlyi folyási paraméterekkel jellemzett stabilis λ értékig. A mellékelt 1. ábrán szemléltetjük, hogyan csökken λ értéke a hosszúság függvényében az egyensúlyi értékig. Ennek megfelelően numerikus integrálással adódik a csőszakasz veszteségmagassága, ill. a sűrűséggel szorozva az áramlási nyomásvesztés értéke is.

Konklúziók

A turbulens áramlás sebességeloszlását a cső falán kialakuló lamináris alapréteg sebességeloszlásához történő törésmentes illeszkedés feltételén keresztül befolyásolják a szállított kőolaj reológiai tulajdonságai. A tixotrop olaj alaprétegbeli nyírófeszültsége a cső kezdeti szakaszán fokozatosan csökken egy állandósult értékig. Így egyre nagyobb sebességgradiens és egyre vékonyabb alapréteg alakul ki az áramlás irányában haladva. Ennek gyakorlati követelménye a súrlódási ellenállás-tényező fokozatos csökkenése az indítás helyétől egy jól meghatározható távolságig a cső kezdeti szakaszán. A kezdeti szakasz ellenállás-tényezője 30–40%-kal is nagyobb lehet az állandósult áramlást jellemző értéknél. Ezért az állandósult folyási görbe alapul vétele jelentős alulméretezést okozhat, elsősorban rövidebb csővezetékknél. Érdekes véletlen, hogy az áramlás nem izotermikus jellegének elhanyagolása olyan hibára vezet, amely a tixotropia figyelmen kívül hagyását részben kompenzálja. Erre a szerencsés véletlenre mégsem célszerű hagyatkoznunk. Az olajszállítás energiaszükségletének optimalizálása, a szállítórendszer szabályozása, szélsőséges üzemviszonyainak prognosztizálása azt kívánja, hogy az áramlás finom szerkezetének változását is figyelemmel kísérjük, s a várható üzemi jellemzőket minél pontosabban meghatározzuk.

JELÖLÉSEK

c	átlagsebesség a cső keresztmetszetére vonatkoztatva
d	csőátmérő
g	nehézségi gyorsulás
k	csőérdesség
l	csőtengely irányú koordináta
n	viselkedési index
Δp	nyomásvesztés
r, R	cső sugar
D	nyírási sebesség a viszkoziméterben
J	hidraulikai és
K	konzisztenciaindex
q	folyadékáram
δ	a lamináris alapréteg vastagsága
ρ	folyadéksűrűség
α, β	konstansok
$\frac{dv}{dr}$	a sugár függvényében változó nyírási sebesség
λ	csősúrlódási tényező
τ, τ_R	nyírási feszültség
N_{Repp}	pszeudoplasztikus Reynolds-szám
θ	átlagos nyírási időtartam

θ_0	a folyadék reológiai kora
θ	a nyírási időtartama
v	sebesség
v_*	súrlódási sebesség

IRODALOM

- [1] Bobok E., Navratil L., Szilas A. P.: Pszeudoplasztikus kőolaj turbulens áramlásának vizsgálata. MTA X. Oszt. Közl., 14/1, 75–93 (1981).
- [2] Bobok E.: Bányászati áramlástan I. Tankönyvkiadó, Budapest 1982.
- [3] Bobok E., Navratil L.: Investigation of turbulent velocity profiles of steady flow in pipes. Bulletins for Applied Mathematics, 64/80 135–149 (1980).
- [4] S. S. Chen, L. T. Fan, C. L. Hwang: Entrance region flow of the Bingham fluid in a circular pipe. AIChE Journal, Vol. 16, No. 2, 293–299.
- [5] Dodge, D. W., Metzner, A. B.: Turbulent flow of non-Newtonian systems. AIChE Journal, 5, 2 (1959).
- [6] Govier, G. W., Aziz, K.: The flow of complex mixtures in pipes. 1972. Van Nostrand Reinhold Company, New York
- [7] Metzner, A. B., Reed, J. C.: Flow of non-Newtonian fluids, correlation of the laminar, turbulent and transition flow regions. AIChE Journal, 1, 434 (1955).
- [8] Schlichting, H.: Boundary Layer Theory. Mc Graw Hill, New York 1968.
- [9] Streeter, V. L.: Handbook of Fluid Dynamics. McGraw Hill, New York 1961.
- [10] Szilas A. P.: Production and Transport of Oil and Gas. Akadémiai Kiadó—Elsevier S. P. Budapest—Amsterdam—Oxford—New York 1979.

*

Д-р Э. Бобок, инж.-механик, к. т. н.—д-р Л. Навратил, горный инж.: Изменение сопротивления турбулентного потока тиксотропных нефтей на начальных участках магистральных трубопроводов

Значительная часть нефтей, добываемых на альфельдских промыслах могут характеризоваться свойствами тиксотропного потока. Возрастание продолжительности сдвига — в зависимости и от скорости сдвига — приведет к улучшению свойства течения. Это снижение сопротивления асимптотически приближается к одной установившейся величине. Коэффициент сопротивления турбулентного потока — через прилегание профиля скорости к распределению скорости основного ламинарного слоя — зависит от реологических характеристик. В тиксотропном потоке толщина основного ламинарного слоя уменьшается в зависимости от продолжительности сдвига, вместе с тем изменяется градиент ламинарной скорости в основном слое и связанная с ним величина турбулентного потока. Это изменение, действие которого наблюдается в первых нескольких километрах магистрального трубопровода описывается проведением аналитического решения. Дается синтез метода, разработанного для расчета распределения скорости турбулентного потока, а также зависимости, полученной для снижения напряжения тиксотропного потока.

Dipl.-Ing. Elemér Bobok, Kandidat der technischen Wissenschaft—Dipl.-Ing. Dr. László Navratil: Die Veränderung des turbulenten Strömungswiderstandes des thixotropen Erdöls an der Anfangsstrecke der Rohrfernleitung

Ein wesentlicher Teil der in der Grossen Ungarischen Tiefebene gewonnenen Erdöle kann mit thixotropen Fließeigenschaften charakterisiert werden. Die Verlängerung der Scherzeitdauer — auch von der Schergeschwindigkeit abhängig — führt zur Verbesserung der Fließeigenschaften. Diese Widerstandsverminderung nähert sich asymptotisch einem stationären Wert an. Der Widerstandsfaktor der turbulenten Strömung hängt von den rheologischen Charakteristiken durch das Passen des Geschwindigkeitsprofils auf die Geschwindigkeit

keitsverteilung der laminaren Grundschrift ab. In der trixotropen Strömung vermindert sich die Dicke der laminaren Grundschrift in Funktion der Scherzeitdauer, zusammen damit verändern sich der laminare Geschwindigkeitsgradient in der Grundschrift und der sich ihr anschließende Turbulenzwert. Diese Veränderung, die ihre Wirkung innerhalb der ersten einigen Kilometer der Rohrfernleitung entfaltet, wird durch die Durchführung einer analytischen Lösung beschrieben. Wir geben eine Synthes unserer für die Ausrechnung der turbulenten Geschwindigkeitsverteilung ausgearbeiteten Methode und einer Beziehung, die wir bezüglich des thixotropen Spannungsabfalles erhalten haben.

Dr. *Elemér Bobok*, Mechanical Eng., candidate of technical science—Dr. *László Navratil*, Petroleum Eng.: **The variations of the turbulent flow resistance of thixotrope petroleum at the initial tract of the pipe-line**

An important part of petroleum produced in the Great Hungarian Plain can be characterized by thixotrope flow characteristics. The elongation of the shearing duration — depending also from the shearing velocity — results in improvement of the flow characteristics. This decrease of the resistance approaches in an asymptotic way some stationary value. The resistance factor of the turbulent flow depends from the rheologic characteristics through the fitting of the velocity profile into the velocity distribution of the laminar ground layer. In the trixotrope flow the thickness of the laminar ground layer decreases in the function of the shearing duration, together with this are varying the laminar velocity gradient in the ground layer and the turbulent value joining to it. This variation which exert its influence within the first kilometers of a pipe-line is described by carrying out an analytical solution. We give the synthesis of our method elaborated for the calculation of the turbulent velocity distribution and of the relation observed by us concerning the thixotrope tension decrease.

EGYESÜLETI HÍREK

OMBKE centenáriumi év: 1992

Az OMBKE elnöksége határozatot hozott, hogy a centenáriumi év méltó ünneplésére munkaprogram készüljön és e munkaprogram alapján a jelenlegi egyesületi vezetés irányításával elkezdődjenek az ünnepi év tervezett rendezvényeinek szervezési munkái. Szükséges ez azért, mert az 1991-ben esedékes tisztújító választások után az új egyesületi vezetés rendelkezésére álló egyéves időtartam már nem elegendő a megemlékezések méltó előkészítésére.

A jóváhagyott munkaprogram szerint az OMBKE elnöksége az 1992. évet jubileumi emlékvévként tekinti, amelyről — abban az évben — valamennyi egyesületi rendezvényen meg kell emlékezni. A centenáriumi ünnepek csúcspontja az 1992. június 27-re tervezett (az alapítás 1892. június 27-én volt) jubileumi közgyűlés lesz (valószínűleg Budapesten), amelyre a hazai társadalmi szervezetek képviselői mellett a velünk együttműködő külföldi egyesületek képviselőit is meghívjuk.

A jubileumi emlékvévből emlékülésekre, konferenciákra és kiállításokra kerül sor, valamint jubileumi kiadványok készítését, minikönyvek és bélyegblokk kiadását tervezzük. A jubileumi közgyűlésen emlékérem és emléklakett adományozására is sor kerül.

A centenáriumi megemlékezésekkel kapcsolatos rendezvények és kiadványok várhatóan nagy pénzügyi megterhelést jelentenek az egyesületnek. Az elnökség e szükséges pénz előteremtését — tagtársaink konstruktív ötleteit is örömmel fogadjuk — emléktárgyak árusítása, szerződéses munkák vállalása stb. útján tervezi.

A jubileumi év cselekvési programjai — a főtítkári operatív irányítása mellett — 1988 közepéig készülnek el és kerülnek az elnökség elé jóváhagyásra.

Budapest, 1987. július 30.

Dr. *Csaba József*
főtítkárhelyettes

KÜLFÖLDI HÍREK

Irakban szovjet vállalat épít gázvezeték

345 km hosszú gázvezeték építését kezdik meg 1987-ben, melyben szárított földgázt szállítanak. A vezeték építéséhez kapcsolódik egy kompresszorállomás létesítése is. A munkában részt vesznek angol és olasz vállalatok is. A munkák befejezését 1988-ra irányozták elő.

Petroleum Times, 1987. márc.

Az észak-amerikai kontinens szénhidrogénvagyona

	M tonna		
	1984	1985	1986 ¹
Kanada	905	875	922
USA	3680	3770	3306

¹ Becslés
Oeldorado '86

Géldugó alkalmazása tenger alatti olajvezeték javításához

Az Északi-tengerben a környezetszennyezés veszélyének csökkentésére, a javítandó olajvezetékben a kőolaj kinyomására víz helyett gélt alkalmaztak. Ez a gél nem toxikus, az élelmiszerek minőségi követelményeinek megfelelő anyag, mely a vezetékbe nyomva szilárd, de rugalmas dugót képez. Bizonyos idő múlva elbomlik, de ekkor sem szennyezi a tengervizet. A technológia jól bevált a Beryl Alfa fedélzet egyik vezetékének javításánál.

Pipeline and Gas Journal, 1987. febr.

Szaud-Arábia olajipari adatai az 1980—1986. évi időszakra

	M tonna			
	1980	1984	1985	1986 ¹
Készletek	22 486	23 119	23 004	22 700
Termelés	496,4	228,7	158,2	247,6
Finomítókapaacitás	24,4	42,0	55,8	56,3
Fogyasztás	24,7	32,0	30,0	34,0

¹ Előzetes adatok
Oeldorado '86

Turkovich Gy.

Szegesi K.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1987. ÉVI

TARTALOMMUTATÓJA

I. ÖNÁLLÓ SZAKCIKKEK TÉMAKÖRÖK SZERINT

KUTATÁS, GEOLÓGIA, GEOFIZIKA

	Folyó- iratsz.	Oldalsz.
ALLIQUANDER Ö.: A magyarországi rotari fúrásos szénhidrogén-kutatás és -feltárás fél évszázados története (1937—1987), és a fúrás technikájának jövője	11—12	328
BALLA K.—TENKEI S.: Szénhidrogén-prognózis készítése és jelentősége a kutatási perspektívák megalapozásában	3	70
Csíky G.: A kőolajra és földgázra vonatkozó történeti források	6	189
DANK V.: A földtani tudomány helyzetképe	11—12	323
KOMLÓSI Zs.: A maglaboratóriumi eredmények felhasználása a mélyfúrású geofizikai szelvények értelmezésében	10	297
KORIM K.: A fiatal magyar medenceüledékek kompaktójáról	7	220
SZABÓ J.: Visszatekintés a demjéni szénhidrogén-kutatásokra	5	151
SZILI Gy.: Néhány tapasztalat a magyarországi kőolaj- és földgázkészletek számításáról	3	81
SZILI Gy.-NÉ: Demjén Ny—Verpelét—Felddebrő szénhidrogén-földtani perspektívái.	5	142
SZUROVY G.: A Magyar—Német Ásványolaj Művek kft. (MANÁT) tevékenysége 1940—44-ben	11—12	355
TROMBITÁS I.: A Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat ötven éve	11—12	359

FÚRÁS

ALLIQUANDER Ö.: A magyarországi rotari fúrásos szénhidrogén-kutatás és -feltárás fél évszázados története (1937—1987), és a fúrás technikájának jövője	11—12	328
ALLIQUANDER Ö.—SZABÓ Gy.: A rotari fúróberendezések hajtásrendszerei	7	193
ALLIQUANDER Ö.—SZEPESI J.: A rotari fúrás mai technológiája és a várható csúcsteljesítményei	11—12	362
ÁRPÁSI M.: A beléscsőoszlopok ültetési terhelésének számítása 1. r. (Számítási eljárás) ...	4	109
ÁRPÁSI M.: A beléscsőoszlopok ültetési terhelésének számítása 2. r. A beléscsőültetés gyakorlati	5	134
BULATOV, A. I.: A cementezés minőségének javítása nagy mélységű és nagy hőmérsékletű fúrásokban	2	59
HORVÁTH I.: A magyarországi nagy hozamú gáztermelő kutak lefúrása, kiképzése, termeltetése, különös tekintettel a kutak helyi környezetének vizsgálatára	2	51
MORVAI T.—SÜMEGI I.—SZEPESI J.: Sodronykötelek állapotának műszeres ellenőrzése és a vizsgálatok értékelése	8	248
SZEPESI J.: A hazai nagy mélységű fúrások új gyakorlati tapasztalatai	1	15
SZEPESI J.: A fúrólyuk körzetének robbanásveszélyes övezetei	8	235
SZUROVY G.: A Magyar—Német Ásványolaj Művek kft. (MANÁT) tevékenysége 1940—44-ben	11—12	355
TROMBITÁS I.: A Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat ötven éve	11—12	359
VENNIN, H. C.: A gyémántfúrók fejlesztése	4	120

TERMELÉS, ELŐKÉSZÍTÉS

CSÁKÓ D.—SUBAI J.: A földgáz és Magyarország	1	1
FERENCZY I.—PÁPAY J.—SZITTÁR A.—TÓTH B.—NÉ—TRÖMBÖCZKI S.—TÖRÖK J.: Az olajkihozatal növelésének helyzete és lehetőségei Magyarországon	11—12	373

GILICZ A.: Sokszög alakú olaj-, ill. gáztárolók vizsgálata numerikus konformis leképzéssel	3	65
GOMBOS Z.: Tapasztalati összefüggések olajtelepek vízelárasztásos művelésének elemzéséhez és előrejelzéséhez	7	212
HORVÁTH I.: A magyarországi nagy hozamú gáztermelő kutak lefúrása, kiképzése, termeltetése, különös tekintettel a kutak helyi környezetének vizsgálatára	2	51
JURATOVICS A.—SZABÓ M.—SZALÓKI I.: A kőolaj- és gázipar lehetőségei a geotermikus energia hasznosításában	8	238
JURATOVICS A.—FALUCSKAI F.: Az Űllés mélysínt kőolaj- és földgáztelepeinek termelésbe állítása	10	289
KASSAI L.: A magyar szénhidrogén-termelés 50 éve	11—12	339
KISS G.—JÁSZBERÉNYI Zs.: A kőolajtermelés energiasztruktúrája	2	38
LAKATOS I.—LAKATOSNÉ SZABÓ JULIANNA: A közetfizikai jellemzők hatása a polimeres elárasztásra 1. r.	8	225
PUSKÁS S.: Paraffinkiválás az algyői kőolajtermelő kutakban és vezetékben	6	171
SZALAVATOV, T. S.—MALIKOV, G. H.: Eljárás mikrogázbuborékok jelenlétének meghatározására gáz-folyadék rendszerekben	9	279
SZALAVATOV, T. S.—FAIZOV, S. M.: A karbonátos vizek porózus közegbeli áramlásakor kialakuló nem egyensúlyi folyamatok vizsgálata	9	282
TROMBITÁS I.: A Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat ötven éve	11—12	359

FELDOLGOZÁS

HORVÁTH J.: Katalitikus krakkolás hulladékszegény, energiatakarékos technológiája	5	129
RÁCZ L.—TÜSKE Á.—VINCZE Gy.: Kőolajtermékek kénmentesítése és kénkinyerés a hulladékszegény technológiák szolgálatában	5	148
VÁMOS E.—CSIROVA GALINA—BERKES T.-NÉ: Korrozio elleni és gépjárművédő átmeneti anyagok reológiája	3	74

GÁZIPAR

BALLÁNÉ ACHS MÁRTA—BERECZ E.: A gázhidrátképződés és a szelektív dúsítás lehetőségének vizsgálata inertgáz-tartalmú földgázokban	2	33
CSÁKÓ D.—SUBAI J.: A földgáz és Magyarország	1	1

SZÁLLÍTÁS, TÁROLÁS

CSÁKÓ D.—SUBAI J.: A földgáz és Magyarország	1	1
KÖRÖSI Z.—FARKAS Z.: Az Áfor termékvezeték-hálózata	8	243
TIHANYI L.—CSETE J.: A hazai földgázzállítás fejlődésének elemzése	7	205

BIZTONSÁGTECHNIKA

SZEPESI J.: A fúrólyuk körzetének robbanásveszélyes övezetei	8	235
--	---	-----

VÍZBÁNYÁSZAT

	Folyó- iratsz.	Oldalsz.
DOBOS I.—KASSAI L.: A bükkszéki „Salvus” hévíz készlet- és minőségbeli változása	6	181
JURATOVICS A.—SZABÓ M.—SZALÓKI I.: A kőolaj- és gázipar lehetőségei a geotermikus energia hasznosításában	8	238

GAZDASÁGI ÉS ÁLTALÁNOS KÉRDÉSEK

BÁNDI J.: A magyar kőolaj- és gázipar ipar- szervezeti fejlődése az elmúlt 50 évben	11—12	348
HALÁSZ M.: A távközlő hálózatok fejlődésé- nek iránya	6	167

	Folyó- iratsz.	Oldalsz.
HALMÁGYI K.: A magyar kőolaj- és gázipar számveteli munkájának áttekintése	1	18
KOVÁCS A.: A világpiacon kőolajár-változások hatása a szénhidrogénipar külgazdasági kap- csolataira	11—12	383
POGÁNY L.—KOHÁNYI L.: Racionális ener- giafelhasználás a kőolaj- és földgázbányász- tatásban	6	176
SZALAI L.: A magyar bányá-egészségügyi ku- tatások és fejlesztések 1980—1984 között	2	41
SZILAS A. P.: Tudományos továbbképzésünk- ről	6	161
TÓTH F.: A Magyar Olajipari Múzeum gyűj- teményei, az ipartörténeti kutatás formái és for- rásai	3	88

II. NÉVMUTATÓ

	Oldalsz.
ALLIQUANDER ÖDÖN dr. h.c., dr.	193, 254, 328, 362
ALMÁSI MIKLÓS	319
ÁRPÁSI MIKLÓS dr.	109, 134
BAKÓ KÁROLY dr.	64, 108, 6. sz. BIII, 318
BALLA KÁLMÁN	70
BALLÁNÉ ACHS MÁRTA dr.	33
BÁNDI JÓZSEF	158, 348
BARABÁS LÁSZLÓ dr.	158, 6. sz. BIII
BARTA ENDRE	166
BERECZ ENDRE dr.	33
BERKES TIBORNÉ	74
BISTEY ANDRÁS	255
BUDA ERNŐ	252
BULATOV, A. I. dr.	59
CSABA JÓZSEF dr. 64, 95, 128, 141, 188, 6. sz. BIII, 220, 278,	317
CSÁKÓ DÉNES dr. 1, 31, 32, 46, 62, 96, 3. sz. BIII, 119, 128, 133, 157, 158, 192, 6. sz. BIII, 223, 256,	320
CSATH BÉLA	17, 40, 125, 220, 251
CSERI TIVADAR	128
CSETE JENŐ dr.	205
CSÍKY GÁBOR dr.	189
CSIROVA GALINA	74
DALLOS FERENCNÉ	2. sz. BIII, 95
DANK VIKTOR dr.	323
DOBOS IRMA dr.	181
ELŐ VENDEL	159
ÉRSEK ELEK dr.	237
FAIZOV, S. M.	282
FALUCSKAI FERENC	289
FARKAS ZOLTÁN	243
FERENCZY IMRE	373
GILICZ ANDRÁS	65
GOMBOS ZOLTÁN	212
HALÁSZ MIKLÓS	167
HALMÁGYI KÁROLY dr.	18
HORVÁTH ISTVÁN	51, 251
HORVÁTH JÓZSEF dr.	129
HOZNEK ISTVÁN	58, 95
JANKÓ GÁBOR	126, 191
JÁSZBERÉNYI ZSOMBOR	38
JESZENSZKY ISTVÁN	125
JURATOVICS ALADÁR dr.	238, 289
KASSAI LAJOS 46, 61, 128, 158, 5. sz. BIII, 170, 181, 192, 222, 242, 247, 251, 253, 296, 317, 318, 319,	339
KATONA JÓZSEF dr.	95
KISS GÁBOR	38
KOHÁNYI LÁSZLÓ	176
KOMLÓSI ZSOLT dr.	297
KORIM KÁLMÁN dr.	17, 220, 255
KOVÁCS ATTILA dr.	383

	Oldalsz.
KOVÁCS JÁNOS	69
KŐRÖSI ZOLTÁN	243
KRISZTIÁN BÉLA	32
LAKATOS ISTVÁN dr.	225
LAKATOSNÉ SZABÓ JULIANNA dr.	225
MAGYAR ISTVÁN	61
MELIKOV, G. H.	279
MORVAI TIBOR	248
PÁPAY JÓZSEF dr.	373
PATVAROS JÓZSEF dr.	87, 251
PÉCHY LÁSZLÓ dr.	319
POGÁNY LÁSZLÓ	40, 166, 176, 256
PUSKÁS SÁNDOR	171
RÁCZ LÁSZLÓ	148
SOLTÉSZ ISTVÁN	94
SUBAI JÓZSEF	1
SÜMEGI ISTVÁN	248
SZABÓ GYÖRGY dr.	193
SZABÓ JÓZSEF	141, 151, 192
SZABÓ MÁTYÁS dr.	238
SZALAI LÁSZLÓ dr.	41, 192
SZALAVATOV, T. S.	279, 282
SZALÓKI ISTVÁN dr.	238
SZEGESI KÁROLY 63, 2. sz. BIII, 80, 3. sz. BIII, 124, 4. sz. BIII, 5. sz. BIII, 180, 223, 285, 320, 11—12. sz. BIII	127
SZELES JÁNOS	127
SZEPESI JÓZSEF dr.	15, 223, 235, 248, 362
SZILAS A. PÁL dr.	161, 318
SZILI GYÖRGY	81
SZILI GYÖRGYNÉ	142
SZITTÁR ANTAL	373
SZUROVY GÉZA dr.	253, 355
TENKEI SÁNDOR	70
TIHANYI LÁSZLÓ dr.	205
TÓTH ANDRÁS	62
TÓTH BÉLÁNÉ dr.	373
TÓTH FERENC	88
TÓTH JÁNOS	29
TÖRÖK JÁNOS dr.	373
TROMBITÁS ISTVÁN	359
TRÖMBÖCZKI SÁNDOR	373
TURKOVICH GYÖRGY 17, 30, 1. sz. BII, 58, 61, 2. sz. BIII, 94, 3. sz. BIII, 4. sz. BIII, 5. sz. BIII, 188, 223, 234, 251, 252, 8. sz. BIII, 285, 320,	11—12. sz. BIII
TÜSKE ÁRPÁD	148
VÁCI FERENC	64
VÁMOS ENDRE dr.	74
VENNIN, H. C.	120
VINCZE GYÖRGY	148
ZSÁMBOKI LÁSZLÓ dr.	17, 125, 223, 253
ZSENGELLÉR ISTVÁN	321

III. HÍREK, KÖZLEMÉNYEK, NEKROLÓGOK

SZEMÉLYI HÍREK

Oldalsz.: 17, 158, 192, 251, 253, 318, 319

EGYESÜLETI, SZAKOSZTÁLYI, SZERKESZTŐBIZOTTSÁGI HÍREK

Oldalsz.: 40, 58, 64, 69, 94, 108, 125, 127, 133, 141, 157,
166, 6. sz. BIII, 237, 253, 256, 296, 317, 318

EGYETEMI HÍREK

Oldalsz.: 87, 251

HAZAI MŰSZAKI LAPSZEMLE

Oldalsz.: 64, 95, 128, 188, 220, 278, 317

HÍREK AZ ÜZEMEKBŐL

Oldalsz.: 159

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

Oldalsz.: 31, 32, 46, 96, 3. sz. BIII, 119, 128, 158, 192, 6. sz.
BIII, 223, 256, 320

KÖNYVISMERTETÉS

Oldalsz.: 61, 2. sz. BIII, 128, 5. sz. BIII, 170, 228, 242, 247
251, 252, 254

MÚZEUMI HÍREK

Oldalsz.: 29

A NÉPGAZDASÁG HÍREI

Oldalsz.: 319

KÜLFÖLDI HÍREK

Oldalsz.: 17, 30, 1. sz. BIII, 58, 61, 62, 63, 2. sz. BIII, 80,
94, 3. sz. BIII, 124, 126, 4. sz. BIII, 5. sz. BIII, 180, 188,
191, 223, 234, 251, 252, 255, 8. sz. BIII, 285, 320, 11—
12. sz. BIII.

RENDEZVÉNYEK, KONFERENCIÁK, FELHÍVÁSOK

Folyó-
iratsz. Oldalsz.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 74. küldöttközgyűlése (Miskolc- Egyetemváros, 1986. november 14.)	4	97
Az OMBKE 75. jubileumi küldöttközgyűlése (Ózd, 1987. március 27.)	9	257
A 16. gáz-világkongresszusról	2	62
II. bányászati kémiai szimpózium (Visegrád, 1986. okt. 22—24.)	4	119
Papp Simon-emlékkiállítás a MOM-ban	1	29
Pályázati felhívások	1	BIV
	2	BIV
	6	BIV
	9	286
86. évi pályázati eredmények	3	69
Helyesbítés	1	14
	3	80
A Kőolaj és Földgáz 1986. évi tartalommuta- tója	2	47

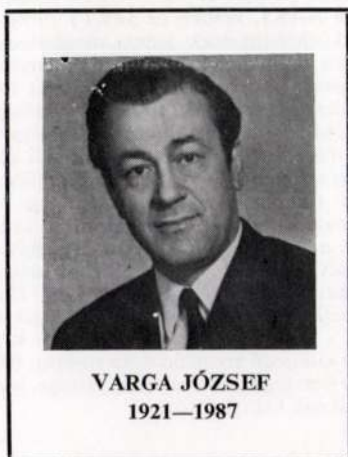
MEGEMLEKEZÉSEK

Verő József dr. professzorról	1	17
Gyulay Zoltánra (1900—1977) emlékeztek Miskolcon	7	223
Tárczy-Hornoch-emlékkiállítás	8	253

NEKROLÓG

Tornyai Géza	2	61
Ferencz Zoltán	3	95
Garadnai Béla dr.	3	95
Gaál László	7	220
Mucsányi József	8	255

Összeállította: Szegesi K.



VARGA JÓZSEF
1921—1987

Sopron megyében, a mihályi gázmezőhöz közeli Kisfalud községben született. Ott került kapcsolatba az idén 50 éves jubileumát köszöntő kőolaj- és földgázbányászattal, melynek 44 évig — nyugdíjasként is — tagja volt. Győrött érettségizett, majd Sopronban szerzett bányamérnöki diplomát.

Pályafutását 1943-ban Lovászipan kezdte, ahol hét év alatt mérnök-gyakornokból termelésvezetővé lépett elő és elméleti tudását gyakorlati szakismeretekkel bővítette.

Csaknem hat évig a minisztériumi főhatóságnál dolgozott Budapesten, és csoportvezető főmérnökként széles körű kapcsolatokat alakított ki más intézmények és az általa felügyelt termelővállalatok dolgozóival.

Végül, negyed századon át — a tröszt 1957. februári megalkadásától 1981. novemberi nyugdíjba vonulásáig — a központ irányító apparátusában tevékenykedett. Minden feladatot teljes erejéből igyekezett megoldani. Mindig a tudása legjavát adta. A mindennapi munka mellett kiemelt figyelmet fordított a kőolaj- és földgáztermelés, a -szállítás fejlesztésének tervezésére és a távlati koncepciók kialakítására. Eredményesen fáradozott a szakterületek és a társvállalatok együttműködésének elmélyítésén.

Sokat tett az ifjúság neveléséért és a hazai szakmai kiadványok színvonalas és rendszeres megjelenítéséért. Hosszú ideig szakfelügyelője, sőt patrónusa volt a nagykanizsai Kőolajbányászati Technikumnak. Dolgozott a Bányászati Lapok, Kőolaj és Földgáz szerkesztőbizottságában. Megalapította — és 30 éven át főszerkesztőként gondozta — a Kőolaj- és Gázipari Tájékoztatót.

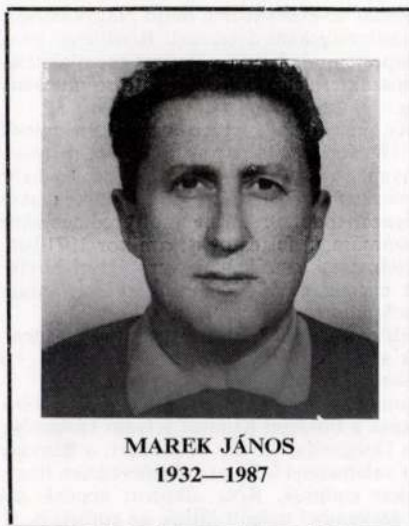
Pályafutása kezdeitől tevékenykedett az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületben, amit a Zorkóczy Samu- emlékérem bronz fokozatának adományozásával köszöntek meg 1985-ben.

Eredményes munkája elismeréseként 11-szer részesült különböző — elnöki tanácsi, minisztériumi és vállalati — kitüntetésekben.

Sokszínű élete lényegét, legjellemzőbb tulajdonságát a munka és az élet szeretete képezte. Bár nem minden elképzelése, terve vált valóra, a természet kérlelhetetlen törvényével megbékélve távozhatt el közülünk, mert nem élt hiába.

Bányászhuságát, emberségét nem feledjük, emlékét megőrizzük.

K. L.



MAREK JÁNOS
1932—1987

Győrött született. Az egyetem elvégzése után, 1954-ben a KVV-nél kezdte pályafutását. Már fiatalon is kitűnt szorgalmával, szakértelmével. Jó szervezőképességgel végezte munkáját, így alig 3 éves gyakorlat után a vállalat főmérnökének nevezték ki. Nagy része volt abban, hogy a KVV népgazdasági szempontból jelentős vállallattá fejlődött.

A KVV főmérnöki munkaköréből 1967 decemberében saját kérésére kerül az OKGT gázipari főosztályára. Jó vezetőkészséget eredményesen használta fel a sokrétű és szerteágazó feladatok koordinálása terén. Nagy gondot fordított a gazdaságosságra, e téren több ésszerű kezdeményező javaslata volt.

Az 1974—75. évi ismételt KVV-munkásságát követően, 1975 decemberétől újból az OKGT dolgozója. A műszaki-gazdasági tanácsadói beosztásból 1977-ben került a gépészeti főosztályon az építési osztály élére.

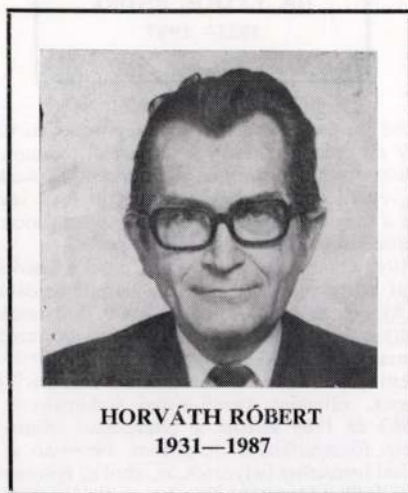
Korábbi gazdag szakmai és vezetői tapasztalata révén gyorsan bekapcsolódott az érdemi irányító munkába, amelyben célratörően következetes, határozott és energikus volt.

Tevékenységeért többször is kitüntették, a Barátság Kőolaj-vezeték építése során végzett munkája elismerésül pedig a Munka Érdeméremmel jutalmazták.

Szeretett élni. A sors akaratából mégis ötvenöt évesen távozott közülünk.

Emlékét kegyelettel megőrizzük.

K. L.



HORVÁTH RÓBERT
1931—1987

A csepregi születésű, pedagógus családból származó fiatalembert a Kőszegen szerzett érettségi után a tudásvágy Sopronba vitte, ahol a Földmérnöki Kar geofizikai szakán védte meg diplomáját 1954-ben.

Frissen szerzett tudásával és alkotni akarásával azonnal az olajiparral jegyezte el magát. Kezdetként a geofizika legfontosabb szakterületével ismerkedett. Először az akkori MASZOLAJ — szeizmikánál tevékenykedett, majd Nagykanizsán a karotázis geofizika értelmezőjeként dolgozott. Rövidesen elfoglalta törzshelyét Budapesten, ahol 1957 a Tröszt megalakítása óta a központban geoszakterületen dolgozott, utolsó munkanapjáig 1987. június 19-ig.

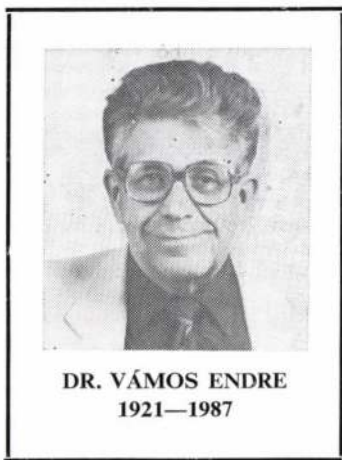
A szerény, megbízható, újdonságok iránt érdeklődő, precíz szakember 14 éven át a szénhidrogén-kutató fúrások karotázis szelvény anyagát vizsgálva kutatta az újabb és újabb produktivitást ígérő szénhidrogén-tároló rétegeket. A szakma megszállottja volt, igazán tudott örülni az újabb eredményeknek. Szívesen vállalta a számára új feladatot is, amikor 1971-ben az OKGT földtani értelmezési osztályának vezetésével bízták meg. Sokoldalúságát elismerve 1976-ban műszaki-gazdasági tanácsadó, majd főmunkatárs lett.

Szavait idézve: „Olyan jelentős időszakot élhettem át, amikor megtaláltuk a nagyalföldi előfordulások zömét.” — és benne is a legkiemelkedőbbet, Algyőt is.

Munkájának elismeréseként számos kitüntetés birtokosa lehetett. Megkapta a Földtani Kutatás Kiváló Dolgozója, A Bányászati Kiváló Dolgozója, Kiváló Munkáért, a Bányász Szolgálati Érdemérem valamennyi fokozata elismeréseket, hogy csak a legfontosabbakat említsük. Róla alkotott képünk akkor igazán teljes, ha a szakember mögött látjuk az embert is. A szó legnemesebb értelmében volt kolléga és barát. Állásfoglalásaiért, döntéseiért, ennek következményeiért mindenkor felelősséget vállalt. Bárhogyan változtak is a szervezeti körülmények, Ő nem volt főnök és nem volt beosztott, rangját tudása, egyénisége, embersége adta.

Tragikus hirtelenségű halála nagy veszteség számunkra, kedves, szerény, segítőkész egyénisége hosszú ideig hiányozni fog.

Dr. Völgyi László



DR. VÁMOS ENDRE
1921—1987

Negyvenkét éves, sikerekben gazdag műszaki-tudományos pálya és 39 év boldog családi élet után dr. Vámos Endre, az SZKFI tudományos tanácsadója, a Budapesti Műszaki Egyetem címzetes egyetemi docense 1987. augusztus 4-én váratlanul elhunyt. Vele a magyar olajipar és a nemzetközi tudományos élet jelentős személyisége távozott az élők sorából.

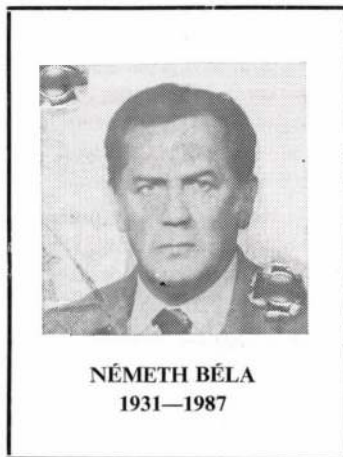
1945 és 1948 között a Vacuum Oil Co., és a Lardolin kutató-vegyészeként közreműködött annak a paraffinoxidációs technológiának a kidolgozásában, amellyel ma is dolgoznak Nyírbogdányban. Egyik alapító tagja volt az 1949-ben szervezett MÁFKI-nak. A Pázmány Péter Tudományegyetemen diplomázott, ugyanezen egyetem jogutódján, a Veszprémi Vegyipari Egyetemen doktori címet, valamint kandidátusi tudományos fokozatot szerzett. 1963 és 1968 között a Nehézipari Minisztériumban csoportvezető főmérnökként dolgozott. 1968-ban a Nagynyomású Kísérleti Intézethez helyezték át, ahol az újonnan szervezett alkalmazástechnikai főosztály élén bevezette és irányította a tüzeléstechnikai és korrózióvédelmi, alkalmazástechnikai kutatásokat és fejlesztéseket. E munkát az SZKFI megalakulása után is folytatta.

A kenőolajok oldószeres finomítására vonatkozó kutatásainak gyakorlati eredményei a hazai kreozol, furfurolos és fenolos

kenőolaj-finomító üzemek építésénél hasznosultak. A jelenleg gyártott átmeneti korrózióvédő anyagok nagy családja az általa vezetett kutatások kémiai és technológiai eredményein alapul. Tevékenysége a NAKI, később az SZKFI hírnevét öregbítette. Tudományos közleményeinek száma meghaladja a hatszázat, fontos és rangos publikációk hivatkoznak eredményeire. Élete során 42 nemzetközi részvételű konferenciát és kongresszust szervezett, rendezett. Oktatott a Budapesti Műszaki Egyetemen és ennek Mérnöki Továbbképző Intézetében. Részt vett az esslingeni (NSZK) mérnöktoábbképző tribológiai oktatásban magyarországi szervezőként. — A Magyar Kémikusok Egyesülete és Petrolkémiai szakosztályának elnökségi tagja, az alkalmazástechnikai szakcsoport elnöke, a százhalmombattai SZKFI—MKE csoport elnöke, a kolloidkémiai szakosztály elnöke volt.

Tevékenységét számos kitüntetéssel jutalmazták (Munka Érdemrend, Kiváló Dolgozó, Kiváló Feltaláló, Than Károly- és Pfeifer Ignác-emlékérem). Környezete, kollégái számára pedig kitüntetés volt a vele való szakmai és emberi kapcsolat. Bandi bácsi mindenre kiterjedő érdeklődése és tudása, ötletessége intuitív és innovatív készsége, imponáló műveltsége, színes egyénisége az ittmaradtaknak hiányozni fog.

Almási Miklós



NÉMETH BÉLA
1931—1987

A Kőolaj-feldolgozási Igazgatóság főmérnöke súlyos betegség után, 56 éves korában elhunyt. Egy értékes embert vesztett a kőolajipar, kinek hiányát nehéz lesz pótolni. Kollégái mint szakembert és mint embert korrekt, megbízható munkatársnak és barátjának ismerték meg.

A Veszprémi Vegyipari Egyetem olajipari szakán 1956-ban szerzett diplomát, majd a Csepeli Kőolajipari Vállalatnál kapott beosztást. Az itt eltöltött évek meghatározták további pályafutását.

Az OKGT Központba 1962-ben került. A kenőolajgyártás fejlesztése volt a feladata, amit nagy szorgalommal és szép eredményekkel végzett.

1974-ben kenéstechnikai szakmérnöki diplomát szerzett és szakértőként részt vett a KGST keretében folyó témák kidolgozásában.

Évek során munkájának elismeréseként többször kapott kitüntetést, munkatársai részéről pedig megbecsülést és őszinte barátságot.

Emlékét kegyelettel megőrizzük!

K. L.

KÜLFÖLDI HÍREK

A jugoszláv földgáztermelés növelése

Jugoszlávia földgáztermelése 1985-ben $2,9 \cdot 10^9$ m³ volt. A távlati fejlesztési program szerint a belföldi földgáztermelést 2000-ig $8 \cdot 10^9$ m³/év-re fogják növelni.

Gas Wärme International, 1987. ápr.

Turkovich Gy.

A MAGYARORSZÁGI KŐOLAJ- ÉS FÖLDGÁZBÁNYÁSZAT
FÉLÉVSZÁZADOS JUBILEUMÁNAK ÜNNEPI ESEMÉNYEI

Az 1930-as évek közepén Dél-Zalában ismételtlen megindított szénhidrogén-kutatás során lemelyített B-2. jelű kútból 1937. november 26-án kezdődött meg a folyamatos iparszerű kőolaj-termelés.

Az 50. évforduló méltó megünneplésére különösen nagy lelkesedéssel készülődtek az OKGT Zala megyei vállalatai, intézményei: a KfV, a KÖGÁZ, a DKG, az SZKFI Nagykanizsai Üzeme és a MOIM. Az ünnepsorozatot a Nagykanizsán megtartott országos XXXVII. bányásznap eseményei nyitották meg. 1987. augusztus 28-án dr. *Doleschall Sándor*, az SZKFI igazgatója ünnepélyes keretek között nyitotta meg az iparszerű magyarországi kőolajtermelés 50. évfordulójának tiszteletére a nagykanizsai Hevesi Sándor Művelődési Házban rendezett jubileumi ipartörténeti kiállítást. A MOIM és az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztályának a KfV-nél működő helyi szervezete rendezésében kiállított tablók a magyarországi szénhidrogén-bányászat kialakulásáról és több évtizedes múltjának főbb eseményeiről adtak tájékoztatást a látogatóknak. Helyt kaptak a jelent bemutató fénykép- és térképanyagok, grafikonok is (többek között az 1986. év végéig feltárt, valamint termelésbe állított szénhidrogénmezőket ábrázoló térkép) és a társvállalatokat (ZKV, DKG) bemutató dokumentumok, fényképek. A tárlókban elhelyezett emléplakettek, érmék, vállalati kiadványok tették színessé a kiállítást. Külön köszönet illeti az NKfV-nél, a KV-nél és a ZKV-nél dolgozó kollégákat, akik gyors adatszolgáltatásukkal és gyűjtőmunkájukkal járultak hozzá a kiállítás sikeréhez.

Augusztus 29-én az országos bányásznap ünnepély nyitányként avatta fel *Kovács László*, a Bányaiipari Dolgozók Szakszervezetének főtitkára Nagykanizsán, a 7-es számú főközlekedési út mellett felállított olajbányász emlékművet, *Rétfalvi Sándor* Munkácsy-díjas szobrászművész alkotását.

Az ünnepi megemlékezésre az ország számos tájáról érkezett küldötteket és meghívott vendégeket a Hevesi Sándor Művelődési Házban fogadtak. A bányásznap ünnepséget *Varga József*, a Bányaiipari Dolgozók Szakszervezetének alelnöke nyitotta meg és köszöntötte a megjelent párt- és állami vezetőket, bányászvendégeket, valamint a dunántúli bányászok képviselőit. Külön megtiszteltetést jelentett számunkra, hogy az ünnepi beszédet *Németh Károly*, az MSZMP Politikai Bizottságának tagja, az Elnöki tanács elnöke tartotta. Ünnepi beszédében megemlékezett azokról a tudósokról, szakemberekről, akik részt vettek a magyar olajipar alapjainak megteremtésében és nemzetközileg is elismert magyar olajbányász nemzedék kinevelésében. Utalt az olajbányászat országosan fontos szerepére, értékelte a különböző területeken tevékenykedő bányászok munkáját, kiemelve a szénbányászok hősiességét. Befejezésül részletesen szövegezte a magyar társadalmat foglalkoztató kérdésekről, az ország gazdasági, társadalmi kibontakozását szolgáló programról és az iparfejlesztési feladatokról. Ezt követően *Németh Károly*, az Elnöki Tanács elnöke, *Virzlay Gyula*, a SZOT főtitkára, dr. *Kapolyi László* ipari miniszter és *Kovács László*, a BDSZ főtitkára állami és kormánykintüntetéseket adott át bányáskollégáinknak. A KfV részére adományozott jubileumi oklevelet *Trombitás István* vezérigazgató vette át. Az ünnepi ülés után a nagykanizsai Csónakázó-tónál szervezett „bányászbúcsú” kulturális, sport- és szórakoztató rendezvényei várták az ünneplő bányászokat, családtagjaikat és vendégeket.

Szeptember 4-én emlékeztek meg az 50. évfordulóról a KfV-nél az üzemi bányásznap ünnepélyeken, elsősorban Bázakerettyén (1. kép). Bázakerettyén az első ipari értékű olajtermelést adó B-2. jelű kút közelében felállított emlékoszlopot (*Pataky Béla* művész alkotását) bensőséges ünnepség keretében avatta fel *Czipper Gyula* ipari miniszterhelyettes (2. kép). Az emlékmű avatását és koszorúzását követő ünnepségen számos kitüntetést adtak át. Az 50. évfordulóját ünneplő bázakerettyei üzemi OKGT-emléklapot és „Kiváló Üzem” címet kapott. A Déryné Művelődési Házban a résztvevők megtekinthették *Ferencz Győző* Olajbányászok c. fényképkiallítását.

A KfV bázakerettyei üzemében ugyancsak szeptember 4-én megtartott emlékülésen száznál több olyan szakember vett részt, akik az olajipar megteremtésének „hőskorában” kezdtek el dol-

gozni, majd fejlesztésénél „bábáskodtak” és ma már nyugdíjas éveiket töltik. Az olajipari 50. évforduló megünneplésénél szakmánk három generációjának képviselői találkoztak egymással. Az emlékülés résztvevőit *Trombitás István*, a helyi OMBKE egyesületi csoport elnöke üdvözölte, külön is köszöntötte a magyar olajipar megalapításában legnagyobb szerepet vállaló első generáció képviselőit (3. kép). Beszédében megemlékezett az 1937 óta eltelt időszak néhány jelentősebb eseményéről, az iparág megteremtésében és fejlesztésében kiemelkedő teljesítményt nyújtó bányászelődeinkről, áttekintette a szénhidrogén-kutatás és -feltárás jelenlegi helyzetét és ismertette a további legfontosabb feladatainkat. Ezután dr. *Szabó György* a szakosztály vezetősége nevében üdvözölte a megjelenteket és néhány szóval megemlékezett egyesületi életünk Dunántúlhoz kapcsolódó fontos eseményéről: 46 évvel ezelőtt Nagykanizsán alakult meg 19 lelkes bányászelődünk javaslatára szakosztályunk elődje, a Dunántúli Olajvidéki Osztály. Ezután a jelenlevők humoros és komolyabb hangulatú felszólalásaikban idézték fel „olajos múltjuk” emlékeit, egy-egy kedves kolléga, barát alakját. Dr. *Alliander Ödön*, mindnyájunk igen tisztelt „Öcsi bácsija” a jelenleg külföldön élő *Dinda János* bányamérnök üdvözlését tolmácsolta. *Tóth Ferenc*, a MOIM nyugalmazott igazgatója és *Csöndes József*, a bázakerettyei üzemi nyugalmazott vezetője az eddigi eredmények méltatása után további munkasikereket kívánt a vállalat vezetőinek és dolgozóinak.

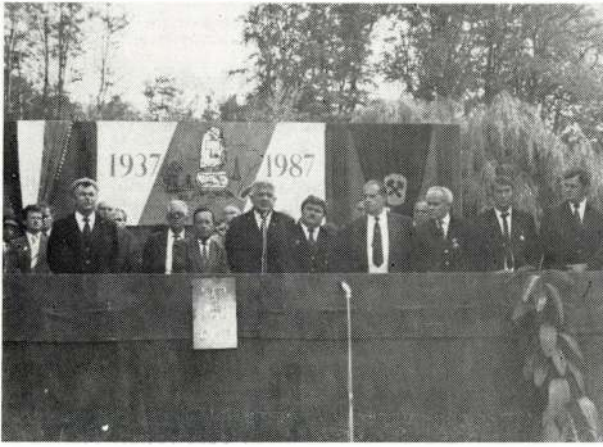
Kedves színpaltot jelentett a „vizesekhez” (VIKUV-hoz) „átpártolt” *Csath Béla* kollégánk felszólalása. Ő a második generáció (melynek tagjaként jelen volt *Barabás László* és *Horváth Róbert* is) képviseletében emlékezett a kezdeti évek nehézségeire és sok örömet adó sikereire. Iparágunk másik szervezete tisztelt „Öcsi bácsija”, *Buda Ernő*, a *Kalcher Ferenc* főfűzőmester mellett kezdő mérnöként eltöltött időből villantott fel néhány humoros képet. Az emlékülésen nyugdíjas vendégeinket és a résztvevőket szép kivitelű emléklappal és plakettel, valamint *Sós Zoltán* költőnek „A furuszár forog” című kötetével ajándékoztuk meg.

Az évforduló jegyében rendezte meg szakosztályunk a XX. vándorgyűlést Keszthelyen, 1987. szeptember 30.—október 4. között. Dr. *Bálint Valér*, az Olajterv igazgatója, a rendezőbizottság elnöke a szeptember 30-án tartott sajtótájékoztatón elmondta, hogy a hazai szakemberek és tíz ország iparági képviselői 69 előadással jelentkeztek be a rangos szakmai eseményre. A konferencia kerekén 500 résztvevőjét *Hangyal János*, az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztályának elnöke köszöntötte (4. kép). Ezt követően tartotta meg *Czipper Gyula* ipari miniszterhelyettes plenáris megnyitó előadását az energiegazdálkodási célkitűzésekről, a szénhidrogén-bányászatnak az energiahordozók termelésében betöltött fontos szerepéről, távlati feladatairól és az iparág fejlesztésével kapcsolatos tervekről. Üdvözölte a szakmai tanácskozás résztvevőit *Kertész Gábor*, az ETE gázzakosztályának vezetője és dr. *Szabó László*, a háziga Keszthely város pártbizottságának titkára is. Az olajiparban és a szakosztályi munkában végzett tevékenység elismeréseként a megnyitó ülésen *Soltész István*, egyesületünk elnöke a szakosztály által alapított ezüst emlékrmet adott át néhány kollégának (5. kép). A vándorgyűlés előadásai három szekcióban a kőolaj, földgáz és víz termelésének múltja, jelene, a hatékonyabb kitermelést eredményező kutatási, fúrási, termelési, szállítási módszerek és az ezek alkalmazásához szükséges eszközök témaköre szerint csoportosítva hangzottak el.

A szekcióülések közötti szünetben a KTI, MANNESMANN, MARUBENI, OILTOOLS, SMITH-TOOL cégek által szervezett kerekasztal-beszélgetések is segítettek abban, hogy a hazai szénhidrogén-bányászat eredményeit világszerte megismerhessék, a magyar szakemberek pedig betekintést nyerjenek a külföldön folyó kutatási-gyakorlati munkába és foglalkozhassanak egyes megoldásuk adaptálási lehetőségeivel.

Jól illeszkedett a konferencia tudományos programjához a 23 hazai és 16 külföldi cég részvételével több mint 500 m² területen az AGROPROP által megrendezett kiállítás, ahol jelentős kereskedelmi tárgyalásokat is folytattak több témában.

Kiemelkedő esemény volt a dr. *Kapolyi László* ipari miniszter által október 2-án tartott előadás, melyben a magyar szénhidro-



1. kép

gépipar jelentőségéről, az ipar fejlődésében betöltött szerepéről, távlati fejlesztési elképzelésekről adott tájékoztatást.

A nagy érdeklődéssel kísért előadás után a konferencia résztvevői Zalaegerszegrre utaztak, ahol a Magyar Olajipari Múzeum által szervezett ünnepségen adóztak a magyar olajipar kiemelkedő személyiségeinek emléke előtt. A *Czipper Gyula* ipari miniszterhelyettes által felavatott olajipari szoborparkban (6. kép) az iparági vállalatok vezetői leplezték le az olajipar nagyjainak — *Gyulay Zoltán* és *Bencze László* bányamérnökök, *Papp Simon*, *Böckh Hugó*, *Kertai György* geológusok, *Hága László*, *Vajta László* és *Varga József* vegyész-mérnökök — mellszobrait, *Szabolcs Péter*, *Fischer György*, *Béres János* és *Weeber Klára* szobrászművészek alkotásait.

Kiváló elődeink munkásságának emlékeiből az „Olajipar nagyjai” címmel rendezett kiállítást a MOIM és saját kiadásban jelentette meg az életrajzokat tartalmazó füzetet is, melyet a látogatók a helyszínen kaptak kézhez. Az olajipari emlékek megőrzésében jelentős szerepet játszó kollégák emlékét őrző múzeumi emléktáblát az ipari vezetés nevében *Czipper Gyula* ipari miniszterhelyettes, *Zsengeller István*, az OKGT vezérigazgatója és *Trombitás István*, a KfV vezérigazgatója, a múzeum nevében dr. *Doleschall Sándor*, az SZKFI igazgatója, *Tóth János*, a MOIM jelenlegi és *Tóth Ferenc* nyugalmazott igazgatója koszorúzták meg. A résztvevők október 3-án badacsonyi hajókiránduláson vettek részt, amelyet folklór műsor, pincelátogatás és szüret tett hangulatosá. A négynapos rendezvénysorozat befejező aktusa a plenáris záróülés volt, ahol dr. *Bálint Valér* értékelte a szakmai tudományos munkát, szölte a tanácskozások eredményességéről és köszönetet mondott a rendezvények otthont adó házigazdáinak és mindazoknak, akik hozzájárultak a rendezvény sikeréhez.

A konferencia október 2-i rendezvényein — szakosztályunk meghívására — részt vettek a régi „zalai olajosok”, az első gene-



3. kép

ráció képviselői, az „olajos dinasztia” megalapítói is (7. kép). (A meghívásért — nevében is — köszönetet mondok a szakosztály vezetőségének.)

A jubileumi ünnepségsorozat keretében emlékeztünk 1987. október 14-én, Bázakerettyén (8. kép) szakmánk jeles képviselőjére, igen tisztelt és szeretett professzorunkra, dr. *Gyulay Zoltán* bányamérnökre.

Az OEE nagykanizsai csoportja és az OMBKE KFVSZ vállalati helyi szervezete által rendezett erdész-bányász szakmai napon körünkben üdvözölhettük *Gyulay* professzor özvegyét, a professzor régi barátait, volt kollégáit, a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem tanárait (dr. *Alliquander Ödön*, dr. *Szilás A. Pált*, dr. *Mating Bélát*, dr. *Szepesi Józsefet* és dr. *Somfai Attilát*), az olajmérnök hallgatók képviselőit, dr. *Szabó Györgyöt*, szakosztályunk elnökhelyettesét, *Neuberger Antalt*, az OBF elnökét, az OBF, a Budapesti KBF, a MOIM, a VIKUV és az SZKFI képviselőit. *Trombitás István* vezérigazgató üdvözlő szavai után dr. *Páll Miklós* és *Dallos Ferencné* a helyi egyesületi csoportok titkárai tartottak előadásokat az erdőgazdálkodásról, erdővédelemről és a szénhidrogén-bányászat környezetvédelmi feladatairól. A hajdani munkatárs és barát, dr. *Alliquander Ödön* emlékezett meg dr. *Gyulay Zoltánról*, méltatta szakmánk „nagy öregjének” gazdag életútját, értékelte szellemi-szakmai hagyatékát (9. kép). Meghatottan hallgattuk a soproni „diákkamarában” eltöltött évekről szóló visszaemlékezést és a nagy egyenlőségekkel (*Bösze Kálmán*, *Binder Béla*, *Dinda János*, *Gaál Antal*, *Remenyik Lajos*) átélt élményeket. Az emlékbeszédet követően dr. *Alliquander Ödön* leplezte a bázakerettyei Déryné Művelődési Házban elhelyezett *Gyulay-domborművet*, *Horváth László* fafaragását, tiszteletünk tárgyi jelképét.



2. kép



4. kép



5. kép



8. kép



6. kép



9. kép



7. kép



10. kép

emberi kötelesség a szakszerűen, jól végzett munka. Ez így van a kutatás-fúrás, a termelés és mindennemű bányászati tevékenység terén egyaránt. S ha belegondolunk abba, hogy az ország fejlődéséhez is ugyanezt: az emberi alkotóképesség, a fegyelem, a jobban szervezett munka követelményét állítja elélni a párt július 2-i kibontakozási programja is, akkor többszörösen megerősödik bennünk, hogy jövőnk sikereink, a *jövők* elsősorban saját munkánkon múlik.

Meggyőződésem, hogy az olajbányászok — köztük a mi vállalatunk dolgozói is — az 50 éves tapasztalat birtokában, a szakemberek felkészültsége, tevőleges cselekvése alapján a jövőben is helytállnak. Így aztán még sokáig dolgozhatunk a magyar kőolaj- és földgázbányászat újabb feladatainak megoldásán.

Kedves nyugdíjasainkat nyugodt lelkiismerettel tájékoztathatom arról, hogy vállalatunk mai kollektívája készen áll az új küzdelmekre. Bizton számíthatunk arra, hogy a régi — és reméljük, új kutatási eredmények révén az új — mezőkben még hosszabb ideig termelünk, eredményesen folytatjuk az elődök munkáját.

Ma emlékezünk az 50 év eredményeire, felidézünk a múlt eseményeit azért, hogy erőt merítsünk a következő időszak tennivalóhoz. Kívánom jelenlegi és leendő munkatársainknak, hogy a további munka is legyen eredményes. Kedves nyugdíjasainknak pedig azt kívánom, hogy tevékeny nyugdíjas éveik tartsanak soká, éljenek sokáig. Végül valamennyiüknek kívánunk jó munkát, jó egészséget és jó szerencsét.

MÚZEUMI HÍREK

Olajipari szoborpark avatása a Magyar Olajipari Múzeumban

Megható és impozáns ünnepség színhelye volt a Magyar Olajipari Múzeum 1987. október 2-án délután. 50 éves a magyar kőolaj- és földgáztermelés jubileumi megemlékezéseinek részeként, valamint az OMBKE KFVSZ keszthelyi 20. vándorgyűlése szakmai programja keretében az iparág jelenlegi és korábbi jeles egyéniségei, külföldi szakemberek, Zala Megye Tanácsa, a Magyar Szocialista Munkáspárt Zala Megyei Bizottsága, a megye vállalatainak számos vezetője, és az ünnepeltek családtagjai jelenlétében *Czipper Gyula* ipari miniszterhelyettes avatta fel az olajipari szoborparkot és megnyitotta az ehhez kapcsolódó „A magyar szénhidrogénipar nagyjai” című kiállítást. A megemlékezés végén a vállalatok, az ipar vezetősége nevében és a Magyar Olajipari Múzeum képviselőjében koszorút helyeztek el a kiállítási csarnok falán levő emléktáblán.

Az Öntödei Múzeum után a Magyar Olajipari Múzeum hazánkban másodikként vállalkozott, hogy az iparvállalatok, valamint a szakmai egyesületek támogatásával méltó emléket állítson a szakma úttörőinek, az iparág megalapításában és fejlesztésében elévülhetetlen érdemeket szerzett szakembereknek.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, a Magyar Kémikusok Egyesülete, az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület, az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt és a vállalatok egyetértettek a szoborpark tervével és a kiválasztott személyekkel. A nyolc szakember: dr. *Böckh Hugó* (1874—1931) geológus, dr. *Papp Simon* (1886—1970) geológus, dr. *Varga József* (1891—1956) vegyészmérnök, dr. *Gyulay Zoltán* (1900—1977) bányamérnök, dr. *Kertai György* (1912—1968) geológus, *Bencze László* (1915—1979) bányamérnök, dr. *Hága László* (1920—1968) vegyészmérnök és dr. *Vajta László* (1920—1979) vegyészmérnök. Valamennyien kiváló — nemzetközi híru —

művelői voltak szakterületüknek, de emberségükkel, hazaszeretettel, szorgalmukkal is kivívták kollégáik elismerését. Munkájukkal maradandót alkottak és nevüket beírták a szénhidrogénipar történetének egy-egy korszakába.

A kiállítás tablóinak és tárlóinak — jórészt eredeti dokumentumok — tanulmányozásával a látogatók megismerkedhetnek a jeles személyiségek küzdelmes, eredményekben is bővelkedő életútjával. A szakemberek életének, munkásságának jobb megismerését szolgálja „A magyar szénhidrogénipar nagyjai I.” című, 3. számú múzeumi közlemény, amit a megnyitás alkalmából jelentetett meg a múzeum.

A múzeum felkérésére a Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat, a Dunántúli Kőolajipari Gépgyár, a Zalai Kőolajipari Vállalat, a Közép-Dunántúli Gázszolgáltató és Szerelő Vállalat, a Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat, a Kőolajkutató Vállalat, a Dunai Kőolajipari Vállalat, a Komáromi Kőolajipari Vállalat és a Tiszai Kőolajipari Vállalat vállalta a szobrok elkészítésének költségeit. A Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet beruházási költségén, a MOIM szervezésében és közreműködésével a Zalaegerszegi Városgazdálkodási és Kommunális Szolgáltató Vállalat végezte a területrendezést, térkialakítást és parkosítást. A kivitelezés *Pelényi Gyula* építész, *Németh Imre* mélyépítő mérnök és *Sólyomvári György* kertészmérnök tervei alapján valósult meg.

A szobrokat *Weeber Klára* kaposvári, *Szabolcs Péter*, *Béres János* és *Fischer György* zalaegerszegi szobrász készítette. Az izléses névfeliratok *Béres János* munkáját dicsérik.

A Magyar Olajipari Múzeum új látványossága az emlékező és tisztelgő szakembereken, érdeklődő diákokon kívül az esztétikus környezet miatt jelentős vonzerőt gyakorol a művészi bronzportrékat kedvelő látogatókra is.

Tóth János

*

A magyar kőolaj- és gázipar nagyjai

Az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt és vállalatai, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület és a Magyar Olajipari Múzeum a mai rendezvényen szép hagyomány iparági meghonosítására, ápolására vállalkozott. Tíz olajipari vállalat: a Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, a Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat, a Kőolajkutató Vállalat, a Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat, a Dunántúli Kőolajipari Gépgyár, a Közép-Dunántúli Gázszolgáltató és Szerelő Vállalat, a Dunai Kőolajipari Vállalat, a Komáromi Kőolajipari Vállalat, a Tisza Kőolajipari Vállalat és a Zalai Kőolajipari Vállalat példamutató erkölcsi és anyagi támogatásával valósult meg a szoborpark, amelynek művészeti értéke, esztétikai látványossága is újszerű vonzerőt kölcsönöz az ország legnagyobb szabadtéri műszaki múzeumának.

E megemlékezés, a legjobbak előtti tisztelgés, része az iparági jubileumi rendezvénysorozatnak is. Bár a magyar kőolajbányászat mintegy 120 éves múlttal büszkélkedhet, mégis az utóbbi fél évszázad, pontosabban az 50 évvel ezelőtti események voltak a mai eredmények megalapozói. 1937. november 26-án állították termelésbe a Budafa-2-es számú olajkutatást, mely nap a hazai nagyipari kőolaj- és földgáztermelés születésnapja. Erről és a kapcsolódó jeles eseményekről az év folyamán már eddig is több alkalommal emlékeztek meg vállalati és egyesületi ünnepeken.

A felavatásra kerülő szoborparkban, a megnyitásra kerülő kiállításon nagy tisztelettel és hálaival adózunk az olajipar megteremtésében és fejlesztésében kiemelkedő szerepet játszott szakembereknek, akik életük során nemegyszer a szakmaszeretet és emberi helytállás nagyszerű példáját is adták. Valamennyien szakmájuk nemzetközileg is elismert művelői voltak.

Ünnepségünkön nyolc, talán legkiválóbb szakemberre emlékezünk bronz mellszobroaik felavatásával, gazdag életpályájuk dokumentumainak bemutatásával. Bár a kedves jelenlévők közül sokan ismerhetik e szakemberek pályafutását, mégis fontosnak tartom vázlatosan ismertetni munkásságukat.

Dr. Böckh Hugó (1874—1931) geológus

Mint selmecbányai akadémiai tanár kapcsolódott be a magyar korona országai területén folyó szénhidrogén-kutatásokba. 1914-től már legfőbb irányítója az erdélyi földgázkutatásnak, az egbelli mező feltárásának, 1915-től a horvátországi, 1917-től a dunántúli kutatásoknak. Kezdeményezője és első interpretátora volt annak, hogy Eötvös Loránd torziós ingáját gyakorlati földtani mérésekre, elsősorban petróleumkutatásra használják fel. Eredményes kutatásokat végzett Franciaországban és Ausztriában. 8 éven át az Anglo-Persian Oil Co. Limited-nek és 1921-ben Magyarországon megalakult leányvállalatának, a Hungarian Oil Syndicate Limited-nek geológia szakértője és tanácsadója, miközben a Pénzügyminisztérium bányászati osztályát is vezette. 1930-ban már világhírnévre tett tudósként a M. kir. Földtani Intézet igazgatójává nevezték ki.

Dr. Papp Simon (1886—1970) geológus

A kolozsvári egyetemi diák- és tanársegédi évek után Selmecbányán Böckh Hugó tanársegédéként, majd állami alkalmazottként részt vett a század első évtizedeiben fellendülő geológiai felmérésekben, melyeknek egyik lényeges célja kőolaj- és földgázlelőhelyek felkutatása volt. Az I. világháború után külföldi olajvállalatok megbízásából a világ különböző részein kutatót olajat. 1932-ben tért haza a soproni egyetemre, ahol a „Gáz- és olajkutatás” tárgy előadója lett. 1933-ban már az EUROGASCO geológiai tanácsadója, mely cég elsősorban az ő javaslata alapján kért és kapott koncessziót Magyarországon szénhidrogénkutatásra, a későbbiekben az EUROGASCO jogutódjaként létrejövő vállalat, a MAORT geológiai tanácsadója, ügyvezető alelnök-vezérigazgatója lett. Lelkiismeretes, elméletileg megalapozott, fáradhatatlan munkája eredményeként vonult be Magyarországot az olajtermelő országok sorába. Munkásságát a Magyar Tudományos Akadémia 1945—1948 között az akadémiai levelező, majd rendes tagsággal, 1957-ben a földtani tudományok doktora fokozat adományozásával ismerte el.

Dr. Varga József (1891—1956) vegyész-mérnök

Gazdag szakmai és politikai pályafutása bővelkedett fordulatokban. 1920-ban a műegyetem magántanára, 1923-ban nyilván-

os és rendes tanára lett. 1939-től iparügyi államtitkár, majd ez év nyarától iparügyi miniszter, ez év őszétől pedig kereskedelem- és közlekedésügyi miniszter is 1943 tavaszáig, amikor kivált a kormányból és visszatért a műegyetemre. Iparügyi minisztersége alatt jelentős szerepet játszott a hazai szénhidrogénkészletek leművelésében a német rablógazdálkodással szemben és ezzel tetemes ásványvagyon mentett meg a népgazdaság számára. 1951-ben a NAKI igazgatója, 1952-ben a veszprémi Nehézvegyipari Egyetem nyilvános és rendes tanára lett. Nevéhez számos felfedezés, szabadalom is fűződik. Kutatásainak eredményéről számos közleménye jelent meg a hazai és külföldi szaklapokban. Tudományos munkássága elismeréseként Kossuth-díjat kapott, az MTA pedig tagjává választotta.

Dr. Gyulay Zoltán (1900—1977) bányamérnök

Bányamérnöki tanulmányai befejezése után tíz évig a soproni egyetemen dolgozott. 1935-ben lépett az olajipar szolgálatába, ahol pályája a fűtőmunkásoktól a vezérigazgató beosztásáig (1948) ívelt. 1948 őszétől a Nehézipari Minisztérium osztályvezetője, majd a Nagykanizsán szervezett Dunántúli Ásványolajközpont vezérigazgatója. 1950-től kezdődően oktat: 1950/51-ben tanszékvezető a Gazdasági és Műszaki Akadémián, 1951-ben kinevezik a soproni egyetemi karok olajtermelési tanszékének tanszékvezető egyetemi tanárává. Két ízben a bányamérnöki kar dékánja is volt. 1960-ban megszervezi az MTA Olajbányászati Kutató Laboratóriumát, melynek 1970-ig igazgatója. Ezután tanít az egyetemen, mellette a soproni Központi Bányászati Múzeum igazgatója. Több tudományos egyesület tagja. Szakterületének nagy igényű, aktív művelője, szakmai, tudományos és társadalmi tevékenységét számos kiüntetéssel és tudományos fokozattal ismerték el.

Dr. Kertai György (1912—1968) geológus

Szakmai életútja egy időben kezdődött és együtt alakult a ma* gyar olajiparával. Fiatal geológusként részt vesz a dunántúli kutatásokban, majd a különböző vidéki olajipari beosztások után a minisztériumban osztályvezető, később a Kőolajipari Igazgatóság helyettes vezetőjeként dolgozott. 1957-től az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt kutatási fősztályának vezetője, 1963-tól vezérigazgató-helyettes, 1964-től a Központi Földtani Hivatal elnöke. Itthon és külföldön elismert szaktekintély volt. 1953-ban kandidátus, 1962-ben akadémiai doktor, 1966-ban a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja lett. 1947-től haláláig tanította a kőolajföldtani a szegedi és a budapesti egyetemen. A XX. század közepén már nagyon ritkán előforduló polihisztor egyéniség volt. Születésének 75. évfordulója alkalmából ez évben több fórumon megemlékeztek munkásságáról.

Bencze László (1915—1979) bányamérnök

Gyakorló mérnökként a MAORT-nál kezdte, majd jogutódjainál főmérnökként folytatta pályáját. 1956-ban került csoportvezető főmérnöknek a Kőolajipari Igazgatóságra, s 1959-ben az OKGT vezérigazgató-helyettese, a Gázipari Igazgatóság vezetője lett. Aktív, fáradhatatlan ember, szervező, kezdeményező egyéniség volt. Nevéhez kapcsolódik a hazai földgázkinccs gyors hasznosításának előkészítése, megindítása, a gázipar fejlesztése. Vezetése alatt építették ki az ország gáztávvezeték-hálózatát és megkezdődött annak telemechanizálása. Irányításával váltak a kis vidéki gázszolgáltatók egységes elvek alapján működő, szervezett és jól felszerelt gázszolgáltató vállalatokká. A Nemzetközi Gázunió Tanácsában Magyarországot képviselte. Számos miniküti és kormánykiüntetést, valamint egyesületi díjat kapott.

Dr. Hága László (1920—1968) vegyész-mérnök

Mint Zemplén Géza professzor asszisztense kezdte pályáját, majd a Haditechnikai Intézet olajlaboratóriumának helyettes vezetőjeként közreműködött a Szonyi Kőolajipari Vállalat fejlesztésében. 1945 után e vállalatnál dolgozott tovább, kezdetben mint üzemmérnök, az utolsó években mint igazgató. 1960-tól a BKV főtechnológusa, s tevékenyen részt vesz a vállalat fejlesztésében. Szakmai tekintélye túlnőtt hazánk határain, ismérték nevét, tevékenységét, megbízták fontos feladatokat elvégzésével. Munkája elismeréseként több kormánykiüntetést kapott. Kiváló felkészültsége, maradandó alkotásai mellett nevét utolsó nagy tetteivel is — a vállalatnál történt gázrobbanásnál, munkatársai mentése során szerzett sérüléseibe halt bele — maradandóan beírta a magyar kőolajipar történetébe.

Dr. Vajta László (1920—1979) vegyész-mérnök

A vegyész-mérnöki oklevél megszerzése után két évig a Budapesti Műszaki Egyetemen tanársegédként, majd 1942-től a Shell Kőolaj Rt.-nél dolgozott. 1950-ben a Csepeli Kőolajipari Vállalat főmérnökévé nevezték ki. 1951-től 1957-ig minisztériumi szinten a kőolaj-feldolgozó ipar műszaki irányítója volt. 1957-től az OKGT műszaki vezérigazgató-helyettese lett. Tevékenysége szorosan összeforrt a hazai feldolgozó ipar rekonstrukciójával, új finomítók létesítésével, fejlesztésével. Tudományos, szakmai, gyakorlati és társadalmi tevékenységéért a Kossuth-díj mellett számos kormánykitüntetés is kapott. Elméleti tevékenysége a tudományos élet nemzetközileg is elismert jeles tagjává, szakmai, gyakorlati munkája a szénhidrogénipar egyik kiemelkedő irányítójává emelte.

A rövid életrajzokból is kitűnik, hogy legtöbbjük tevékenysége túlnyúlik az olajiparon, más területeken is maradandót alkottak. Korukban meghatározói voltak szakterületüknek és a tudományos életnek egyaránt.

Kedves vendégek! Kérem, hogy a nyolc kiváló szakember érdemeinek felidézése mellett ne feledkezzünk meg a sok kitűnő munkatársról, mérnökökről, geológusokról, tisztviselőkről, a fűzőmunkásokról, építőmunkásokról, csőszerelekről, termelési dolgozókról. A teljesség igénye nélkül hadd említsék néhány nevet: dr. Papp Károly geológus, dr. Böhm Ferenc bányamérnök, dr. Barnabás Kálmán geológus, dr. Kántás Károly geofizikus, Dinda János bányamérnök, Binder Béla bányamérnök, Munkácsi Zoltán bányamérnök, de még hosszasán sorolhatnám a neveket: Bősze Kálmán, Ábel Bódog, Salamon András, Csetkovits István,

a Csörgöcs fiúk, Horváth Béla, Lukácsi András, Nagy Miklós, Pintér Ferenc, Taródi Kálmán és a többiek. A felsoroltak és a nem említettek lelkiismeretes, összehangolt munkája tette lehetővé a nagyszerű fűrészi és termelési eredmények elérését, a szakma rendkívüli megbecsülését.

A döntően a Magyar Olajipari Múzeum gyűjteményeiből válogatott kiállítás ékesszólóan dokumentálja, hogy a kiválasztott geológusok, bányamérnökök, vegyész-mérnökök méltán érdemelték ki az utódok elismerését.

Köszönet illeti a hozzátartozókat, akik értékes, személyes vonatkozású dokumentumok, fotók, tárgyak kölcsönzésével, ajándékozásával és átadásával gazdagították a tárlókat és a tablókat.

Az anyaggyűjtést megelőzően nagy segítséget nyújtottak néhány hozzátartozóval való kapcsolatfelvételhez volt kollégák, nyugdíjasok és az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt személyzeti osztálya. A Magyarhoni Földtani Társulat, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, a Nehézipari Műszaki Egyetem és a Magyar Vegyészeti Múzeum ugyancsak fontos anyagok kölcsönzésével segítettek a kiállítás teljesebbé tételét.

Napjainkban nagy szükség van az olyan visszatekintésre, amikor is megismerhetjük a kiváló elődök munkásságát és példamutató tevékenységükből biztatást, erőt nyerhetünk a jelen nagy, sorsdöntő feladatainak megoldásához.

E nyolc szakember rendkívüli pályafutását *Epiktétosz* görög filozófus ma is megszívlelendő mondatával szeretném summáznai: „Eleg a hazának az, ha mindenki elvégzi a maga feladatát.”

KÜLFÖLDI HÍREK

Az osztrák ipar környezetvédelmi ráfordításai

Az osztrák ipar 1982—1990 között kereken 77 Mrd schillinget fordított környezetvédelemre. Ennek csaknem a fele (44,4%), vagy több mint 34 Mrd schilling a levegőtisztaság megtartásához kapcsolódik, további egyharmad (32,5%), ill. 25 Mrd schilling a víz tisztán tartására, 11 Mrd schilling, vagy 14,4% a hulladék kiküszöbölésére, 2% a zaj elleni küzdelemre és 6,7% egyéb célokra, pl. kutatásra szolgál.

Gas, Wasser, Wärme, 1987. máj.

Turkovich Gy.

1980—1986. évi adatok Mexikó olajiparáról

	1980	1984	1985	1986 ¹
Készletek	6194	6845	6940	7693
Termelés	106,8	151,1	150,9	140,0
Finomítókapaacitás	69,7	63,5	63,5	67,5
Fogyasztás	60,0	66,9	66,0	67,0

¹ Előzetes adatok Oeldorado '86

Szegesi K.

Egyes szocialista országok finomítókapaacitásának alakulása 1980—1986 között

	Millió t			
	1980	1984	1985	1986*
Csehszlovákia	22,8	22,8	22,8	22,8
Jugoszlávia	14,9	14,8	14,8	14,8
Kína	90,5	107,5	107,5	110,0
Lengyelország	19,5	19,5	19,5	19,5
Magyarország	15,6	15,5	15,5	15,5
NDK	24,0	24,0	24,0	24,0
Románia	30,9	30,9	30,9	30,9
Szovjetunió	570,0	610,0	610,0	613,0

* Előzetes adat Oeldorado '86

Irak kőolajipari adatai az 1980—1986. évi időszakra

	M tonna			
	1980	1984	1985	1986 ¹
Készletek	4025	5933	5918	6320
Termelés	130,0	58,7	68,8	84,3
Finomítókapaacitás	8,4	15,9	15,9	15,9
Fogyasztás	6,8	6,0	6,0	6,0

¹ Előzetes adatok Oeldorado '86

Franciaország földgázimportja 1986-ban

	10 ⁹ kWh
Belföldi termelés	44,4
Import Hollandiából	53,7
Algériából	86,5
Szovjetunióból	95,2
Norvégiából	41,1
Földgázfogyasztás Összesen	320,9

Energia az Északi-tengerről

	Kőolajtermelés, M t			Készlet 1987. jan. 1-jén
	1982	1984	1986	
Nagy-Britannia	104	124	131	1236
Norvégia	27	37	44	1411
Dánia	1,7	2,4	3,7	58

	Földgáztermelés			Készlet 1987. jan. 1-jén
	Mrd m ³	1982	1984	
Nagy-Britannia	44	45	49	650
Norvégia	26	31	32	2228
Hollandia	10	15	15	270

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie, Petroleum Technology, 1987. július.

Turkovich Gy.

EGYESÜLETI HÍREK

Elnökségi ülés

Az OMBKE 1987. május 12-én az egyesületi klubban ülést tartott.

1. *Csicsay Albin* főtitkár az első napirendi pontban a 75. közgyűlés határozataiból adódó feladatokat elemezte. Ennek alapján az alapszabályba be kell építeni az egyesületi zászló alapítását is. Az egyesület jelképeit alaki szabályzat foglalja majd össze, amely az alapszabály mellékletét képezi.

Szilágyi Imrénék, az alapszabály-bizottság vezetőjének az alaki szabályzattal kapcsolatos javaslatát az elnökség megvitatta.

Várhelyi Rezső egyetértett a jelképek létrehozásával és a javasolt szabályzattal.

Kárpáti Lóránt tájékoztatást adott a jubileumi közgyűlésről való beszámoló kiadásának lehetőségeiről. 1987-ben a **Bányászat** szaklap keretében 2 különszámot is terveztek megjelentetni, azonban egyet anyagi fedezeti okok miatt a KBFI visszamondott. Technikailag előnyös lenne, ha ez a különszám az összes egyesületi tag számára eljuttatandó közgyűlési célszám lenne. Ennek költsége kb. 500 ezer forint.

Dr. *Horváth Lajos* szerint a pártoló tagvállalatokat fel kell kérni, hogy a náluk dolgozó egyesületi tagoknak vegyék meg a célszámot. Célszerűnek tartaná, ha bizonyos emléktárgyakat eladási célból is előállítanánk, azokat sok vállalat szívesen megvennie reprezentációs célokra is.

Dr. *Tamási István* javasolta, hogy az egyesületi jelképek alaki szabályzatát fogadja el az elnökség. Javasolta azt is, hogy költségkímélés és a *minőségi* cikkellátás érdekében az egyik normál-szám legyen a közgyűlési lap.

Szilágyi Imre véleménye szerint a közgyűlési vándorbot csupán egy példányban legyen, az aranygyűrűket pedig — az új alapszabály szerint — csak a tiszteleti tagok kaphatják. Az ezüstgyűrű ugyanakkor árusítható is.

Kovács János bejelentette, hogy az OKGT sem tudja támogatni a közgyűlésről megjelentetésre javasolt különszámot.

Csicsay Albin az egyesület egyéni és pártoló tagjainak áldozatkészségére számít, hiszen a 75. jubileumi közgyűlésről méltó módon kell megemlékeznünk. A pártoló tagok tanácsát — a rájuk vonatkozó működési szabálytervezet előzetes elküldésével — június első felére összehívják, és ezt a kérdést is felvetik. *Soltész István*, majd *Várhelyi Rezső* egyaránt hangoztatják, hogy megfontolandó a különszám: nem tanácsos a vállalatoktól további összegeket kérni.

Csicsay Albin a közgyűlési határozat 4. pontját idézve bejelentette, hogy a szaklapok kiadásával foglalkozó ad hoc bizottságot rövid időn belül összehívják. Javasolja, hogy ezt a kérdést is ott vitassák meg.

Soltész István előterjesztésére az elnökség határozatban fogadta el az elnökségi jelképek alaki szabályzatát, valamint a közgyűlés anyagának megjelentetésével kapcsolatban az ad hoc bizottság összehívását, illetve annak feladatául tűzi ki közös közgyűlési szám megjelentetésének előkészítését.

Csicsay Albin a 75. közgyűlési határozatainak 3. pontjában foglaltak alapján javasolta dr. *Rempert Zoltán* felkérését az ügyvezető főtitkári és a főtitkár-helyettesi személyi előterjesztésre, valamint *Jeszzenszky István* előterjesztését az ellenőrző bizottságba való személyi kooptálására. Dr. *Rempert Zoltán*, a 75. közgyűlés jelölőbizottságának vezetője előterjesztette, hogy az ügyvezető főtitkári funkciót a 75. közgyűlés napjától automatikusan dr. *Bakó Károly* tölti be. Főtitkár-helyettesnek javasolja dr. *Csaba József* okl. olajmérnök kooptálását egyesületi és szakmai munkássága alapján.

Soltész István elnök szavazásra bocsátotta az előterjesztést, amelynek eredményeként az elnökség dr. *Bakó Károlyt* ügyvezető főtitkárként, dr. *Csaba Józsefet* főtitkár-helyettesként kooptálta.

Jeszzenszky István elmondta, hogy az egyesület tevékenységét ellenőrző bizottságba a tisztújító közgyűlés által megválasztott 2 pontt közül a vaskohászati szakosztály *Solt László* kooptálását ellenzi szakosztályi elfoglaltsága miatt. Ez a közgyűlési határozat megsértését jelenti. Az ellenőrző bizottság a szakosztályi küldöttek nem kielégítő aktivitása miatt egyébként sem tud eleget tenni feladatainak.

Schmidt György jelezte, hogy *Solt László* a szakosztály energetikai munkájában vesz részt. *Szilágyi Imre* és *Jeszzenszky István*

szerint *Solt Lászlónak* a közgyűléstől kellene kérnie felmentését. *Csicsay Albin* szerint szomorú, hogy még az ellenőrző bizottság sem tudja a tagok passzivitása miatt feladatait ellátni. Több bizottság vezetője is panaszkodott már hasonló okok miatt. Kéri a szakosztályok vezetőit, hogy nyomatékosan hívják fel a bizottsági tagokat az aktív munkavégzésre. *Schmidt György* elmondta, hogy *Solt László* a vaskohászati szakosztály vezetőségének egyik legaktívabb tagja, és a szakosztály-vezetőség részéről formai hiba történt, amikor az ellenőrző bizottságban való részvételének mellőzését kérték. Az elnökség álláspontja — terjesztette elő *Soltész István* — szerint az ellenőrző bizottság tagját csak a közgyűlés mentheti fel.

A közgyűlési határozat 4. pontjához hozzászólva *Várhelyi Rezső* bejelentette, hogy a televízió egyik műsorához betelefonálva olyan értelmű levelet kapott, hogy a lapterjesztést a posta nem tekinti monopóliumának. Javasolja, hogy a kapott és átadott levelet az ad hoc bizottság vitassa meg. A 4. és 5. ponttal kapcsolatban *Csicsay Albin* bejelentette, hogy az ott megjelölt kötelezettségek rendezésére rövid időn belül összehívja az ad hoc bizottságot. A 6. és 8. pontban foglaltakért a bányászati szakosztály felelős. A 8. pont esetében a legközelebbi elnökségi ülésen a bányászati szakosztály tegyen előterjesztést a **Bányász Pantheon** helyszínére. A 7. pontban foglaltak teljesítéséért a könyvtár- és kiadványbizottság, valamint a történeti bizottság vezetője a felelős. A 9. pontban foglaltak végrehajtásáért az oktatási bizottság, illetve a könyvtár- és kiadványbizottság vezetője felelős. A 10. pont feladatait a nemzetközi kapcsolatok bizottsága gesztorálja, és a legközelebbi elnökségi ülésen előterjeszti az egyesület külkapcsolatainak fejlesztésére irányuló stratégiát. *Csicsay Albin* kéri, hogy a szakosztályok vezetői a kiutazóktól az útijelentéseket folyamatosan és rendszeresen kérjék számon, ennek elmulasztása az érintett tagtársaknak a további utazásokból való automatikus kizárását jelenti. Az utazásokat indító lapokon a szakosztályi vezetők nyilatkozzanak, hogy az érintettek az úti-jelentések benyújtását teljesítették.

HATÁROZAT: Az elnökség a főtitkár előterjesztését a ki-gészítésekkel együtt elfogadja azzal, hogy a határozatot a teljes szöveggel és a végrehajtásra vonatkozó kiegészítésekkel, a határidők és a felelősök megjelölésével az érdekeltek végrehajtás céljából kapják meg.

2. Ezután *Csicsay Albin* a centenáriumi ünnepség előkészítéséről összeállított vitaanyagot ismertette, amely összességében és részletében is módosítható. Kérte, hogy az elnökségi tagok a konkrét javaslatokat az anyaggal kapcsolatban 1987. május végéig küldjék meg a titkárságra.

Dr. *Solymár László* bejelentette, hogy az ICSOBA 7. kongresszusát 1992-ben a jubileumi közgyűléshez kapcsolódva szeretnék meg tartani.

Török Frigyes hangoztatta, hogy a nagyrendezvényeket természetesen saját ciklusaik szerint kell megrendezni azzal, hogy azokon a centenáriumról is meg kell emlékezni. Kérte az elnökség felhatalmazását arra, hogy 1992-ben selmecbányai megemlékezésre is készülhessen az egyesület, pl. emléktábla létesítésével.

Dr. *Tamási István* jelezte, hogy ehhez a külügyminisztérium hozzájárulását is be kell kérni.

HATÁROZAT: Az elnökség az előterjesztést a kiegészítésekkel együtt elfogadja.

3. Dr. *Horváth Lajos* az öntészeti szakosztály írásos beszámolóját két gondolattal egészítette ki. Az egyik: olyan feladatokat is felvállal a szakosztály, amelyek korábban nem tartoztak feladatai közé. Ilyen pl. a szanalási bizottságban való részvétel, fokozottabb közreműködés a megbízások munkákban, amelyek a szakosztály működőképességének egyik biztosítója.

Csicsay Albin szerint az öntészeti szakosztályt munkájáért dicséret és elismerés illeti. Ugyanakkor megállapítja, hogy a beszámolóban — és általában a beszámolókkal kapcsolatban ez elmondható — csak a jó eredményekről esik szó, a problémákról és hiányosságokra alig szólnak a szakosztályok és a bizottságok. A beszámolóban is legyünk őszintébbek, csak úgy tudunk előbbre lépni. Kitért az oktatási bizottság beszámolójára is, amelyet jónak minősít. Hangsúlyozza, hogy az oktatási bizottság előző ciklusához viszonyított lényegesen jobb munkája elsősorban a bizottság új vezetőjének, *Kovács Miklósnak* az érdeme.

Örvendetesnek tartotta, hogy növekszik az öntészeti szakosztály létszáma, azonban nem biztos, hogy az egyesületnek érdeke a létszám minden áron való növelése. Arra kell inkább törekednünk, hogy az egyesületért és a szakmáinkért több áldozatot vállaló, tehát a minőségi színvonalat emelő tagok aránya növekedjék. Igen jónak tartja ugyanakkor a *Nyugdíjas szakértői tanács* létrehozását.

Csath Béla javasolta, hogy az öntők történettel foglalkozó szakcsoportja az egyesület általános gyakorlatának megfelelően az öntésztörténeti munkabizottság elnevezést használja.

Dr. Horváth Lajos válaszában hangoztatja, hogy az egyesületnek a vállalatokkal együttműködve meg kell teremteni a szerény, de veszteségmentes gazdálkodást.

Soltész István javaslatára az elnökség jegyzőkönyvi dicséretben részesíti az öntészeti szakosztályt, de külön is elismeri a szakosztály elnökének, *dr. Horváth Lajosnak* és titkárnak, *Sándor Józsefnak* munkáját.

4. Kovács Miklós kérte a szakosztályok vezetőit, számoltassák be oktatási felelőseiket.

HATÁROZAT: *Soltész István* előterjesztésére az elnökség a beszámolót egyhangúlag elfogadja. Felkéri a szakosztályokat az oktatási munka erősítésére, a beiskolázási propaganda fejlesztésére, és arra, hogy beszámolóikban a teljesség érdekében a hiányosságokról is szóljanak.

5. Jeszenszky István és Böszörményi Béla az EB és a NKB közös feladatáról tájékoztatta az elnökséget: az MTE SZ felkérésére az 1986. évi külföldi utak hasznosításáról kell anyagot összeállítani. *Dr. Bakó Károly* a szakosztálytitkároknak 1987. április 13-án írt levelére kérte a választ: adják meg a „Magyarok szerepe a világ természettudományos és műszaki haladásában” című 2. konferencia előkészítéséhez szükséges javaslatukat.

6. Az 5. napirend megtárgyalása után Soltész István felkérte a jelenlevőket, hogy a BAV első emeleti tanácstermébe átfáradva együtt köszöntsék a megbízott tiszteleti tagokat, akiknek a 75. közgyűlés határozatának megfelelően átadja az okleveleket, illetve az aranygyűrűket. Az ünnepségen kapják meg kitüntetésüket a közgyűlésen részt nem vett tagtársak is.

Az ünnepséget követően *Soltész István* az elnökségi ülést bezárta.

Dr. Bakó Károly

Megalakult az OMBKE gazdasági bizottsága

1987. június 4-én az OMBKE Anker közti színházában tartotta alakuló ülését a gazdasági bizottság. Az OMBKE elnöksége a bizottság feladatául az egyesület nyereséges gazdálkodását biztosító költségvetés elkészítésének irányítását és ellenőrzését tűzte ki. Az egyesületi költségvetés alapja a szakosztályok költségvetései, melyek minden év október végi elkészülte után lehet novemberben egyesületi szinten is összegezni. Lényeges, hogy a szakosztályok költségvetései reálisak legyenek és az év végi gazdasági mérleg nyereséges legyen. A szakosztályi költségvetéseken alapuló egyesületi költségvetésnek olyannak kell lenni, hogy a jelenlegi közel 1,8 M Ft deficit, valamint az 1992. centenáriumi év kiadásai az elkövetkező évek gazdasági mérlegeiben pozitív egyenlegű eredménnyel záruljanak. Mind a szakosztályi, mind az egyesületi költségvetésben a költségek és a bevételek egyensúlyát kell megteremteni.

Nádas István, a gazdasági bizottság vezetője, a fenti irányelvek ismertetése után a szakosztályok képviselőiből alakult bizottság tagjainak vázolta elképzeléseit. A költségek (a lapok költségei, utazási költségek, az apparátus költségei stb.) lényegesen nem csökkenthetők. Az egyesületi bevételek azonban növelhetők és ez biztosíthatja a nyereséges egyesületi gazdálkodás lehetőségeit. A bevételnövelés lehetőségei: a szerződéses munkák-volumenének növelése, külföldi és hazai vállalatok gyártmányismertető előadásainak szervezése, tanfolyamok indítása, utazási költségek forint fedezetének jóváírása az egyesület részére, a jogi tagdíjak emelése, az egyéni tagdíjak rendszeres fizetésének szakosztályi biztosítása stb.

A gazdasági bizottság elfogadta *Nádas István* előterjesztését és elhatározta, hogy a soron következő szeptemberi ülésen az 1987. évi várható költségek és bevételek alakulásáról felmérést készít, majd javaslatot dolgoz ki a nyereséges egyesületi gazdálkodás megteremtésére.

Dr. Csaba József
főtitkárhelyettes

500 évvel ezelőtt alakult meg Gölnicbánya, Szomolnok, Rudabánya, Jászó, Telkibánya, Rozsnyó és Igló részvételével a Felső-Magyarországi Bányavárosok Közössége. Az évforduló alkalmából 1987. szeptember 4-én emlékülést rendeztek Rudabányán.

Az emlékülés résztvevőit *dr. Balla László* igazgató köszöntötte, majd elhangzottak *Benke István: Megemlékezés az 500. évfordulóról c., Herényi László: A Rozsnyói Bányászati Múzeum c., dr. Zsámboki László: A magyarországi ércbányászat ezer esztendő fejlődése c., dr. Balla László: Rudabánya és a felső-magyarországi bányavárosok kapcsolata c.* előadások. Az előadások után a hét bányaváros küldöttségének vezetői mondtak üdvözlő és köszönő szavakat.

A résztvevők múzeumlátogatással, majd közös ebéddel és baráti beszélgetéssel folytatták, illetve fejezték be a jól sikerült emlékülést.

Dr. Csaba József
főtitkárhelyettes

7. Országos Épületgépészeti és

25. Országos Gázkonferencia

Balatonszéplak, 1987. szeptember 10—12.

Az Építőipari Tudományos Egyesület (ÉTE) és az Energia-gazdálkodási Tudományos Egyesület (ETE) másodszer rendeztek közösen gázkonferenciát. A kb. 620 fő résztvevőnek a SZOT Ezüstpart üdülő adott otthont, itt zajlottak a szakmai programok is.

A gázkonferencia jelmondata a tárgyalásra kerülő témák alapján a következő volt:

„Gázipar a fogyasztókért”

A konferenciát megnyitó ülésen *dr. Márkus Miklós*, az ÉTE főtitkára, a MTE SZ alelnöke elnökölt.

Az elnökségben helyet foglaltak továbbá:

Harsányi Imre, az Országos Tervhivatal elnökhelyettese
Balassa Béla, az MSZMP Siófoki Pártbizottság első titkára
Dr. Gáti István, a Siófoki Városi Tanács V. B. elnöke
Wiegand Győző, az ETE főtitkára
Dr. Vida Miklós, a Fővárosi Gázművek vezérigazgató-helyettese
Kusztós Ferenc, az OKGT gázszolgáltatási igazgatója
Dr. Hajdú István, az ETE Gázszakosztály elnöke
Nagy Miklós, az ETE Vízellátás-, Gázellátás-, Csatornázás Szakosztály elnöke
Dr. Gósi Pál, a Konferencia Szervező Bizottság elnöke.

Az elnöki megnyitó után *dr. Gáti István*, a Siófoki Városi Tanács V. B. elnöke, a város vezetősége nevében köszöntötte a résztvevőket, majd *Harsányi Imre*, az Országos Tervhivatal elnökhelyettese tartott igen nivós és tartalmas előadást Az energetika szerepe a gazdaság megújulásában címmel.

Ezt követően került sor a két egyesület rendező szakosztálya elnökeinek beszámolójára. A szakosztályok munkájáról, törekvéseiről, a jövő feladatairól, az ÉTE Vízellátás-, Gázellátás-,

Kedves színtöltő volt a megnyitó ülésnek: bevezetéként a Siófoki Bányász női kórus rövid, színvonalas műsorral lepte meg a résztvevőket.

A gázkonferencia plenáris szekcióüléseken folytatta munkáját. A szervezőbizottság által elfogadott és nyomtatásban minden résztvevőnek előre megküldött dolgozatok négy szekcióban kerültek megvitatásra.

Az egyes szekciók témakörei a következők voltak:

- A) szekció: Gázgazdálkodás
- B) szekció: Gázellátás, gázelosztás
- C) szekció: Gázkészülékek, gázkazánok
- D) szekció: Mérés, automatika, gázminőség

Az egyes szekcióüléseken előre felkért előadók a tárgyalandó dolgozatokról vitaindító generál referátumot tartottak, ezt követően került sor a hozzászólásokra. A vitában felszólalók nagy száma jól bizonyította, hogy a szakemberek törekvései: többek között a gázfogyasztói igények — elsősorban a lakosság

mindenkori, biztonságos kielégítése, a gázszállítás és gázelosztás hatékonyabb módozatai, a korszerűbb, takarékosabb gázkészülékek rendelkezésre állása. Szó volt a gázárakkal összefüggésben a gázszolgáltatók érdekeltégéről, a gázminőség állandóságának fontosságáról is.

Külön figyelmet érdemelt az a szekcióülésnek is mondható kerekasztal-megbeszélés, amely az évek óta napirenden levő problémával: az égéstermék elvezetéssel foglalkozott. E „szekció” vita-indító előadását dr. Mészler Celesztin, az ÉTE vezellátás-, gázellátás-, csatornázási szakosztály elnökhelyettese tartotta.

A konferencia záró ülésén a résztvevők — a vitákban megfogalmazódott — ajánlásokat fogadtak el, majd dr. Hajdú István, az ETE Gázszakosztályának elnöke értékelte a konferencia munkáját.

A konferenciára 62 előadással jelentkeztek a szakemberek, amelyből 38 jelent meg nyomtatásban, 9 dolgozat témája szerepelt az összefoglaló referátumban, 7 témát poszter formájában ismertettek, továbbá 8 cég állította ki termékújonságait.

A gázkonferencia szakmai programját, Shütz Ila és Sztankay István színvonalas műsora egészítette ki.

A kétvétenként rendezendő gázkonferencia 1987. évben is igen sok, a gázipar nagy területét és a fogyasztókat érintő kérdéseket tisztázott, a szakemberek számára kötetlen beszélgetések lehetőségét nyújtotta. A csodálatos Balaton mellett eltöltött idő mind szakmai, mind társadalmi vonatkozásban nagyon hasznos és sikeres volt.

Jelinek Tamásné

KÜLFÖLDI HÍREK

Adatok Nagy-Britannia olajiparáról az 1980—1986. évi időszakra

	M tonna			
	1980	1984	1985	1986 ¹
Készletek	2033	1819	1786	1236
Termelés	80,5	125,9	127,5	128,5
Finomítókapacltás	131,5	100,4	89,6	89,0
Fogyasztás	80,5	90,0	78,0	76,1

¹ Előzetes adatok Oeldorado '86

Szegesi K.

KÖNYVISMERTETÉS

Tíz éves a „Pécl Antal” Miniatürkönyv-gyűjtők Klubja

Tíz éve, 1977-ben alakult meg a „Pécl Antal” Miniatürkönyv-gyűjtők Klubja azzal a figyelemreméltó célkitűzéssel, hogy a bányászat és kohászat történetét, haladó hagyományainak és mozgalmainak történetét feldolgozza és tetszetős miniatür könyvek formájában kiadja.



1. kép



2. kép

A klub működését a Borsodi Szénbányák védnöksége és támogatása alatt kezdte meg, tevékenységét elsősorban a borsodi szénbányászatra és kohászatra koncentrálva. A klub kiadványai már az első években is jelentős hazai sikereket értek el és az egységes magyar bányászat szellemében kiterjesztette tevékenységét a pénzveréstörténet, kőolaj- és földgázbányászat és a földtan területére is. Egyedi tevékenységével külföldön is jelentős sikereket aratott.

A klub eddigi kiadványai között jogos feltűnést keltett a **Magyar Kristálytan**, amely néhány példányának fedőlappját jáspis csiszolat díszíti, valamint az **Alumínium Konferencia Magyarországon** című kötet, amely magyar és angol nyelven 20 µm vastagságú alufóliára készült különleges nyomdai eljárással.

A 10 éves jubileumra a klub két könyvet jelentetett meg, mindkettőt a klub elnöke, *Tóth Pál* bányamérnök írta.

A rézlemez domborítással díszített **Bibliográfia** c. kötet (1. kép) első részében olvashatjuk *Berecs Jánosnak*, *Kovács Lászlónak*, *Csicsay Albinnak* és dr. *Kapolyi Lászlónak* a klubot méltató írásait, második részében a kötetek fotóival színesítve megismerhetjük az eddigi 27 kiadvány részletes bibliográfiáját.

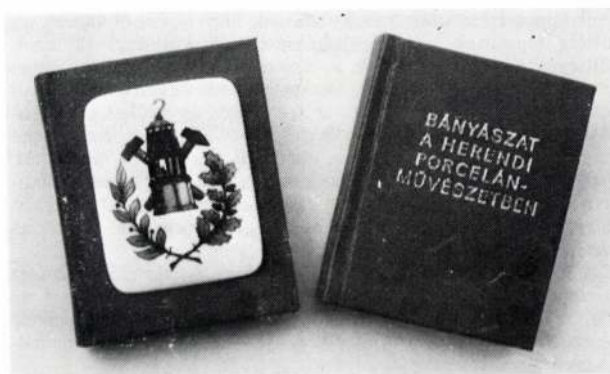
Az alufóliával díszített fedőlappal megjelent második könyv (2. kép) magyar, német, angol, francia és orosz nyelven ismerteti a klub működését, méltatja eddigi eredményeit, rövid történetét és tagjainak névsorát.

A klub közreműködésével még 11 alkalmi kiadvány jelent meg a borsodi szénbányászat történetének jelentős fejezeteiről, kiemelkedő alakjainak életútjáról, de megtalálható ezen kiadványok között *Eötvös Loránd* életének angol nyelven megjelent méltatása és a magyarországi neogenkutatás történetének magyar—angol nyelvű összefoglalása is.

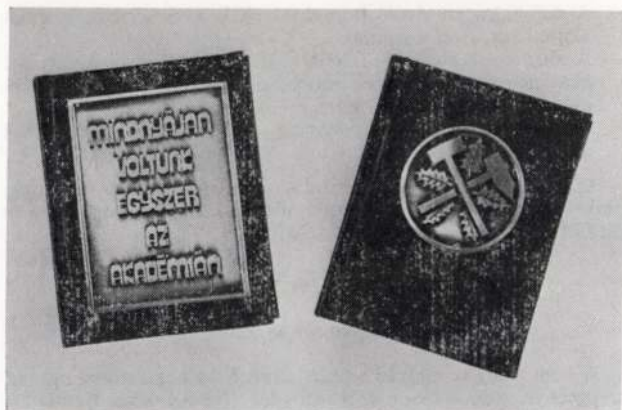
További három szép kiállítású kiadvány:

Jármái Ervin: **Bányászmozgalmak a herendi porcelánokon** (3. kép).

A könyv előszavát dr. *Pera Ferenc* írta, fedőlappját a kiadványok egy részénél különlegesen szép, színes porcelán plakett



3. kép



4. kép

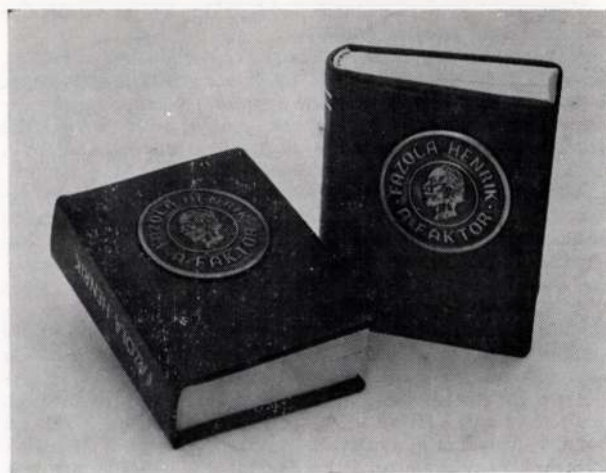
díszíti (bal oldali kép). A könyv írója, a bányászati emlékek kiváló szakértője magyar és német nyelven ismerteti a magyarországi bányászatnak a művészetekre gyakorolt hatását és örömmel állapítja meg, hogy az utóbbi 40 évben a herendi porcelánművészet is méltán tükrözi a bányászat hatását plakettek, dísz- és használati tárgyak és kisplasztikák formájában.

A könyv áttekinti a porcelán történetét és a gyár fejlődését is. A bányászati tárgyú emlékek sorát *Hanzely Jenő* iparművész plakettjei nyitják meg, a könyv különösen tetszetős, színes képeken mutatja be 1969-től a bányászati tárgyú plaketteket, kisplasztikákat, készleteket, dísztányérokat és egy selmecbányai motívumokkal díszített korsót.

Sik Lajos: Selmec—Sopron Diákélet (4. kép).

A könyv előszavát dr. *Ormos Károly* írta. A kép bal oldalán a híres bányász diáknóta kezdősorával, jobb oldalán bányász- és erdészjelvény kombinációját ábrázoló rézdomborítású plakettel díszített példány látható.

A könyv avatott tollú szerzője ismerteti a diákélet hagyományainak gyökereit, a diákélet írott és íratlan szabályainak és hagyományainak célját, értelmét és gazdagságát. A szakestélyek gazdag hagyományait, a diáktréfák sokoldalúságát bemutató rész után a diáktemetések szertartásainak ismertetése következik,



5. kép

majd a ballagások és találkozók szokásait foglalja össze a diákélet kiváló ismerője.

A tantárgyak, tanszékek tréfás emlékei és a nevezetes diákcsinékek zárják a könyvet, amelyet a diákéletet bemutató 50 fekete-fehér és színes kép tesz érdekesebbé. A könyvek közül 25 ezüst, a többi a képen látható rézdomborítással került kiadásra.

Kriston Béla: Fazola Henrik, a megszállott (5. kép).

A két részből álló kisregény —, amelyet a miskolci Nemzeti Színház 1979-ben színpadra is vitt — a magyarországi nehézipar, vaskohászat és vasfeldolgozás megalapítójának állít emléket. A könyvet a *Fazola*-emlékek néhány fotója teszi hitelesebbé.

A *Pécs Antal Miniatürkönyv-gyűjtők Klubja* egyedi lehetőségeit kihasználva további szép kiadványokkal szeretné gazdagítani a magyar bányászat történetét, nagy egyéniségeinek életútját bemutató irodalmat.

A klub címe: Miskolc, Petneházy u. 12. II/2. 3529

Dr. Szepesi József

EGYESÜLETI HÍREK

Elnökségi tanulmányút Szlovákiába

Az OMBKE elnökségének és a szakosztályok vezetőségének tagjaiból alakult csoportot Soltész István elnök vezetésével 1987. május 15—17-én tanulmányutat tett Szlovákiában.

Május 15-én reggel indultunk az Engels térről az Oroszlányi Szénbányák autóbuszán. Rövid pihenő után, 1/2 11-kor érkezünk meg Rudabányára. Először megtekintettük az Országos Érc- és Ásványbányák külszíni fejtését, ahol nemrég még vasércet bányásztak, most gipszbányaként üzemel tovább. Ezután felkerestük a helyi múzeumot, ahol a bányászat régi emlékei, dokumentumai, ásványok stb. vannak kiállítva.

Küldöttsgűnköt Bics István nyugalmazott igazgató, a helyi szervezet elnöke köszöntötte, majd dr. Balla László igazgató adott tájékoztatást Rudabánya múltjáról és jövőjéről.

Az ebéd elfogyasztása után továbbindultunk. A „parancsnokságot” Bics István tagtársunk vette át, aki mint a gömői bányászat jó ismerője, nemcsak hasznos tudnivalókkal látott el bennünket, hanem — jó humorral fűszerezve — a tanulmányút rendje fölött is örködött. Tornanádaskánál léptük át a határt, majd Rozsnyó felé vettük az irányt. Útközben egy pillantást vetettünk Krasznahorka várára. Rozsnyón rövid városnézés volt, majd a Szulyovi-völgyön, kanyargós úton keltünk át a Szlovák Érchegységen, és Igló érintésével érkezünk meg Káposztafalvára, ahol a bányászüdülőben elfoglaltuk szállásunkat. A vacsora után a fáradt társaság hamarosan nyugovóra tért.

Másnap esőre ébredtünk, mely késő délutánig nem állt meg. A reggeli után visszamentünk Rozsnyóra, ezúttal a Vernári-patak és a Gölnic folyó völgyén át, Dobsinát érintve. 11 órakor fogadta küldöttsgűnköt Rozsnyó város tanácsának elnöknője, aki magyar nyelven a következőket mondta:

„Tisztelt elvtársnök, elvtársak, kedves barátaink!

Nagy öröm számomra, hogy bányászvárosunk tanácsa nevében üdvözölhetem kedves magyarországi vendégeinket, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület tagjait és tisztségviselőit.

Büszkék vagyunk arra, hogy városunk egyike azon felsőmagyarországi bányavárosoknak, amelyek 500 évvel ezelőtt nyerték el ezt a megtiszteltető jelzőt. Önök e nevezetes évforduló alkalmából látogatták meg nagy múltú városunkat, hogy ezzel is leróják tiszteletüket az ügybuzgó ősök, valamint bányászatunk gazdag és mozgalmas múltja iránt.

Az Önök látogatása kiváló alkalom arra is, hogy városunk és környéke bányászainak és összes polgárának nevében köszönetet mondjak azért, hogy az Önök egyesülete borsod-gömői csoportjának kezdeményezése folytán jött létre városunkban 85 évvel ezelőtt a Bányászati és Kohászati Múzeum. Városunk krónikájában ez kiemelten van följegyezve. Büszkék vagyunk erre az intézményre, amely eddig és a jelenben is magas szakmai színvonalon dokumentálja városunk és környéke bányászatának forradalmi eseményekben is gazdag történelmét, amivel maradéktalanul betölti nemes hivatását.

Kívánom, hogy dinamikusan fejlődő és egyre szépülő városunkban érezzék jól magukat, ismerkedjenek meg sok-sok történelmi nevezettségével és a várost körülölelő szép és romantikus természettel. Kívánom, hogy gazdag élményekkel térjenek haza, és mondják el mindenkinek, hogy Rozsnyó nagy szeretettel várja a baráti és szomszédos Magyarországról idelátogató turistákat.

Végezetül bányászköszöntéssel üdvözlöm kedves vendégeinket: Zdar-Boh! Jó szerencsét!"

A köszöntő szavakra Soltész István elnökünk válaszolt. Kiemelte, hogy a hagyományok ápolása egyesületünknek egyik fontos feladata, s ez a cél vezérelte a jubiláló Rozsnyó meglátogatására. Az ajándékok átadása után bányász- és népviseletbe öltözött kisgyerekek szlovák nyelven rövid műsort adtak elő, majd beirtuk nevüket a város krónikájába.

A hangulatos fogadás után a Munkásmozgalmi és a Bányász-múzeum megtekintése következett. Ezt megelőzően a múzeum munkatársai fogadást adtak tiszteletünkre. A Munkásmozgalmi Múzeum kiállítása bemutatja a város és a járás iparának és mezőgazdaságának fejlődését a kapitalizmus és a szocialista építés időszakában. A Bányász-múzeum Rozsnyó és környékének bányászati és kohászati emlékeit gyűjti egybe a legrégebbi időktől napjainkig. Az egyik terem falát Packa Ferenc: Attila halála című nagy méretű festménye díszíti.

Az ebéd elfogyasztása után felkerestük a betléri kastélyt, amelyet Andrassy István kuruc generális építtetett a XVII. sz. elején, s amelyet az Andrassyak — akik nagy szerepet játszottak a környék bányászatában és kohászatában — 1944-ig birtokoltak. A kastély berendezése igen gazdag bútorokban, műtárgyakban és vadásztrófeákban.

Az esti vacsora keretében baráti találkozó volt, amelyen részt vett a Rozsnyón küldöttségünkhöz csatlakozó Labanc István, a bányász-múzeum nyugalmazott igazgatója és Barcsák ny. igazgató.

Másnap ismét szép idő köszöntött ránk. Először a Csorbatóhoz mentünk, amelynek környékén még havat is lehetett látni. Ezután Tátralomnicot kerestük fel, majd Rozsnyó érintésével hazaindultunk.

Az élményekben gazdag, jó hangulatú tanulmányút szervezéséért ezúton is köszönetet mondunk egyesületünk társadalmi és rendezvénybizottságának, a bányászati szakosztály rudabányai szervezetének, Labanc István barátunknak, továbbá az Országlányi Szénbányák vezetőségének az autóbusz rendelkezésünkre bocsátásáért.

Kovács László

KÖNYVISMERTETÉS

A mélyfúrás geofizika alapjai, lehetőségei és korlátai

Tanfolyami kiadvány a Magyar Geofizikusok Egyesületében

A hasznosítható anyagok kutatása egyre nehezedő geoműszaki viszonyai és a romló gazdasági helyzet megköveteli a kutató és feltáró munka hatásosságának növelését. Minden lehetőséget meg kell ragadni arra, hogy a rendelkezésünkre álló mérési és megfigyelési adathalmazból minél több információt nyerjünk.

Egyik ilyen lehetőség az, hogy a kutatási vertikum egyes fázisaiban (geológia—felszíni geofizika—fúrás—mélyfúrás geofizika—rezervoártechnológia) keletkezett adatokat nem önmagukban, hanem együttes értékeljük ki.

Ez az együttes kiértékelés a rezervoárgeológiai és a karotázs között már többé-kevésbé megvalósult a szénhidrogéniparban, mert a készleteket és a geológiai modelleket a karotázs szelvények és értelmezési eredmények felhasználásával határozzák meg. A szeizmikus és a karotázs adatok integrált értelmezését az elmúlt években, egyelőre még kísérleti jelleggel, kezdték megvalósítani.

Az ilyen integrált adatfeldolgozás megköveteli, hogy az értelmező képet kapjon a felhasznált adatok leszámraztatásának módjairól, s az eredmények korlátairól. Ehhez kívánt segítséget nyújtani a Magyar Geofizikusok Egyesülete, amikor a címben jelzett tanfolyamot megszervezte és vállalkozott az előadások anyagainak kiadására.

A kiadvány tartalmának érzékeltetésére közöljük az egyes fejezetek címeit és szerzőit:

- A mélyfúrás geofizika litológiai alapjai (dr. Csókás János)
- A szelvényezés és a különböző szelvényfajták (Jesch Aladár)
- A terepi digitális regisztrálás (Szongoth Gábor)
- Számítógépes értelmezési technika (dr. Komlósi Zsolt)
- A karotázs értelmezés helye és szerepe a fúrásos szénhidrogén-kutatásban (dr. Kiss Bertalan)

- A szénhidrogén-tároló homokkővek karotázsertelmezésének alapjai (dr. Barlai Zoltán)
- A karotázs szelvények felhasználása a szénhidrogén-tárolók készleteinek meghatározásához, a leművelési tervek meg-alapozásához (Divéky Adorján)
- Pszeudo-akusztikus impedancia meghatározás szeizmikus adatokból, hazai tapasztalatok (Szulyovszky Imre)

Ajánljuk kiadványunkat mindazon geo-szakembereknek, akik kapcsolatba kerültek a mélyfúrás geofizikai adatokkal és munkájuk során felhasználják azokat.

Dr. Komlósi Zsolt

A rendszerelemzés kézikönyve

A könyv egy rendkívül átfogó, több éves nemzetközi munka eredménye, koncepciója az IIASA-tól (Nemzetközi Rendszerelemzési Intézet) származik. Az eredetileg háromkötetes mű első részét adjuk közre. A felhasználás, az eljárások, az alkalmazások és a gyakorlat áttekintése alcímmel. Ez a rész a rendszerelemzési folyamat központi leírását adja, a problematikus helyzet felismerésétől indulva, az elemzéstől a megvalósításig és az eredmények értékeléséig. A fontosabb szempontokat konkrét példák illusztrálják.

A társadalom osztály- és rétegtagozódásának vizsgálatát segítő statisztikai rendszer

A kiadvány az 1986. január 1-jei hatállyal közzétett KSH közlemény és az azzal bevezetett új csoportosítási rendszer ismertetésével elsősorban a gyakorlati munkához kíván segítséget adni.

A korszerűsített nomenklátúra a korábbihoz képest több lényeges változást tartalmaz. Az osztály- és rétegtagozódás, valamint a társadalmi-foglalkozási alcsoportosítás egymásra épülő, egységes rendszerrel együtt egy bővebb tagolású csoportosítási rendszer is kiadásra került, amely a mélyebb részletezést igénylő, behatóbb vizsgálatokhoz ajánlott. A kötet módszertani útmutatást nyújt a személyek, valamint háztartások, családok osztály- és rétegtagozódásában, továbbá a személyek társadalmi-foglalkozási alap- és részletes csoportokba sorolásához.

Vándorlás, mobilitás, kereset alakulás

A kiadvány a társadalmi mobilitás vizsgálat alapján további érdeklődésre számotartó elemzést és adatokat ad közre. Az elemzés egy része a vándorlási és a mobilitási folyamatok kölcsönhatását vizsgálja, ezen belül is arra a kérdésre keresi a választ, hogy e folyamatok eredményeként mely rétegek kerültek kedvezőbb, illetve kedvezőtlenebb helyzetbe.

E kérdések vizsgálata egyúttal információt nyújt arra vonatkozóan is, hogy a vándorlási folyamatok időbeli hullámzása miként hatott a társadalmi tagozódás alakulására.

Az elemzés másik része — a hazai statisztikai gyakorlatban első alkalommal — azt vizsgálja, hogy a vándorlási és mobilitási folyamatok miként befolyásolják az érintett rétegek anyagi helyzetét, azon belül is a keresetek alakulását.

Főbb népgazdasági folyamatok, 1986

A kiadvány átfogóan, az összefüggésekre rámutatva elemzi népgazdaságunk makroterületeit: a termelést és felhasználást. Számba veszi a gazdasági növekedést meghatározó tényezőket, az exportot és importot, a beruházásokat és készleteket, illetve a népgazdasági és vállalati jövedelmek alakulását. Vizsgálja továbbá a foglalkoztatottság helyzetét, a bérek és keresetek jellemzőit. Képet ad a lakossági jövedelmekről, a fogyasztói árak változásáról, a lakossági infrastruktúráról.

Hazánk eredményeit a világgazdasági tendenciák, a fejlett tőkés országok és a KGST-tagállamok mutatóihoz hasonlítva tárja fel. A főbb népgazdasági folyamatok 1986. évi alakulásának bemutatása helyenként hosszabb időszakra visszatekintő adat-sorokkal egészül ki.

A kötet rendkívül hasznos információkat, gazdasági helyzetünk megítéléséhez nélkülözhetetlen tényeket tár a közvélemény elé.

K. L.

KÜLFÖLDI HÍREK

Adatok egyes európai államok földgáztermeléséről és -készleteiről (1986)

1980—1986. évi adatok az afrikai kontinens országainak olajiparáról

	M tonna			
	1980	1984	1985	1986 ¹
Készlet	7338	7396	7565	7341
Termelés	297,9	231,3	242,7	236,5
Finomítókapa-	87,0	122,9	126,0	126,2
Fogyasztás	72,6	85,5	85,0	86,4
Készletek				
Algéria	1070	1146	1151	1149
Angola	167	250	278	160
Egyiptom	401	441	532	497
Gabon	62	70	72	89
Líbia	3020	2806	2797	2797
Nigéria	2254	2250	2240	2159
Termelés				
Algéria	51,5	29,7	31,3	28,5
Angola	7,4	11,2	11,3	13,0
Egyiptom	30,1	41,8	44,9	40,0
Gabon	8,9	7,8	8,6	8,1
Líbia	85,9	51,7	49,2	49,5
Nigéria	101,8	68,0	74,2	73,0
Finomítókapa-				
Egyiptom	14,6	18,5	21,7	22,6
Dél-Afrikai Közt.	23,4	19,4	19,4	19,4
Fogyasztás				
Algéria	5,5	6,0	6,0	6,0
Egyiptom	14,1	19,6	19,5	20,0
Dél-afrikai Közt.	14,6	14,8	14,5	15,0
Líbia	4,5	6,7	6,8	7,0
Nigéria	6,6	10,6	10,5	10,5

¹ Előzetes adatok
Oeldorado '86

A tíz legnagyobb olajfogyasztó ország

	M tonna		
	1986	1985	1976
USA	743,0	722,7	831,1
Szovjetunió	443,8	436,8	383,6
Japán	205,6	206,9	248,4
NSZK	119,6	112,9	138,9
Kínai Népköztársaság	101,4	97,3	79,5
Franciaország	84,1	82,2	117,0
Olaszország	84,1	84,0	102,5
Nagy-Britannia	76,1	78,0	93,6
Kanada	71,0	69,5	87,9
Mexikó	67,0	66,0	37,1
Összesen	1995,7	1956,3	2119,6

Oeldorado '86

Ausztria földgázvásárlása az NSZK-tól

Az ÖMV megállapodást kötött a Ruhrgas—Bayerngas konzorciummal, amely szerint az utóbbi évente 150 M m³ földgázt szállít Tirolba 1987 végétől kezdve 2008-ig.
Petr. Economist, 1987. jul.

Szegesi K.

Északi-tengeri gáztermék-vezeték építésének terve

A Costain cég egy 440 km hosszú és 600 mm átmérőjű gázterinék-vezeték építésére készített javaslatot. Ez a vezeték a Bruce-mezőtől indulna ki, Nigg-Bay-nél érne partot és egy ÉK-Skóciában levő vegyipari komplexumhoz csatlakozna. Ez a vezeték alkalmas lenne egy csoport egyéb mező termékeinek összegyűjtésére is.

Pipe Line Industry, 1987. márc.

	Termelés Mrd m ³	Készlet Mrd m ³	Készlet- ellátottság* év
Hollandia	73,6	1990	27
Nagy-Britannia	43,0	945	22
Norvégia	25,0	2920	117
NSZK	15,5	185	12
Olaszország	15,0	225	15
Franciaország	4,5	35	8
Írország	2,3	25	11
Dánia	1,7	95	56
Ausztria	1,1	10	9
Spanyolország	0,3	15	50
Görögország	0,1	55	550
	182,1	6500	36

* 1986. évi termelési adattal számítva
Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie,
Hydrocarbon Technology, 1987. június.

A világ egyes országainak fúrásí tevékenysége tovább csökken 1987-ben is

Az előrejelzések szerint — az USA és a szocialista országok kivételével — 1987-ben ismét csökken a befejezett fúrások száma. Várhatóan csak 18 647 fúrásit fejeznek be, ami 5,7%-kal kevesebb az 1986. évinél. (1986-ban a csökkenés az előző évhez viszonyítva 27%-os volt.)

World Oil, 1987. febr.

A lakásfűtés megoszlása energiahordozók alapján az NSZK-ban (1985. évi adatok)

	%
Fűtőolaj	48
Földgáz	28
Szén	9
Villamos energia	8
Távfűtés	7

1985-ben az NSZK-ban mintegy 25 millió lakás volt. Ebből kerekén 7 millió lakást fűtöttek földgázzal.

Gas, Wasser, Wärme, 1987. június

Turkovich Gy.

FELHÍVÁS

Felhívás

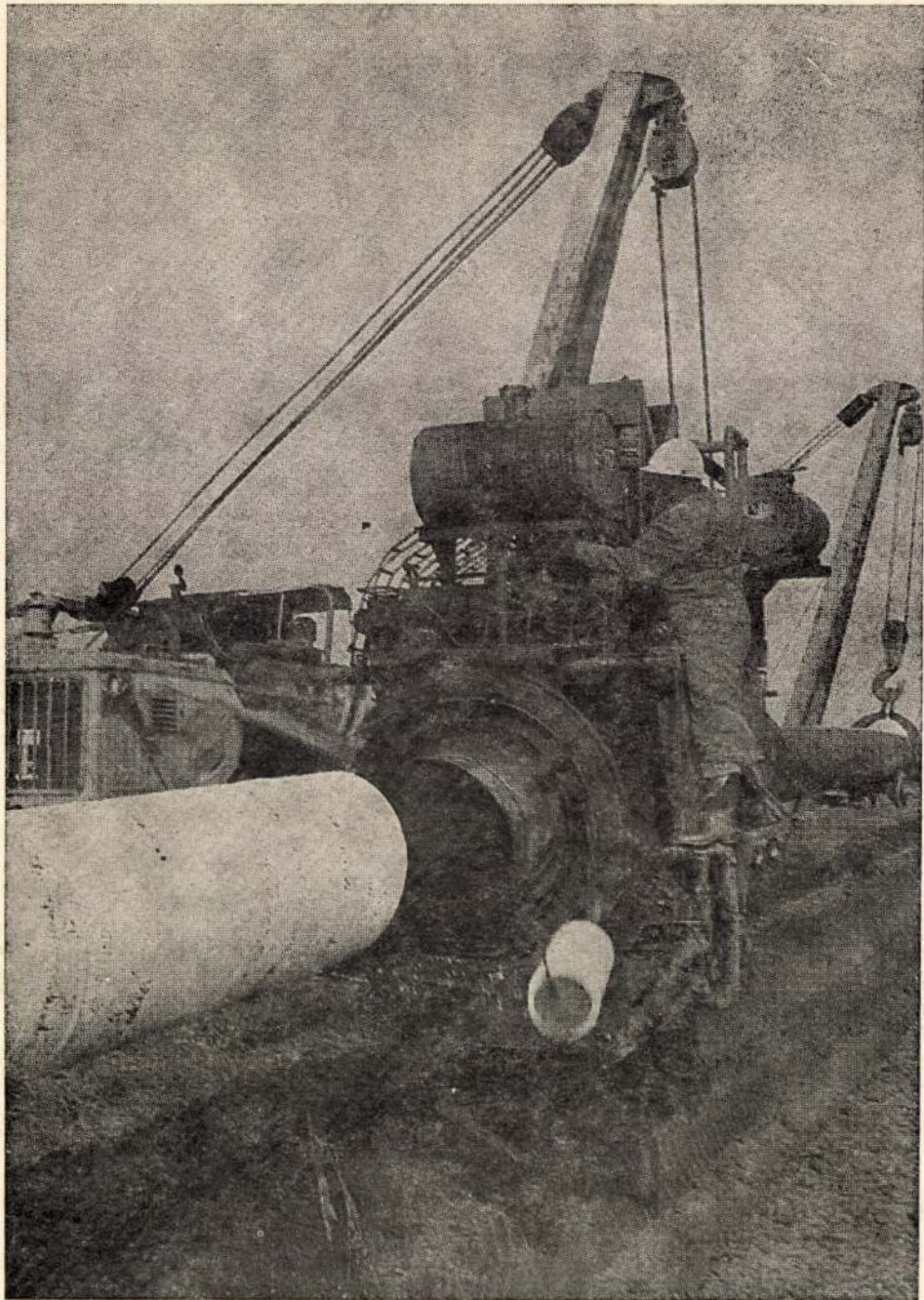
Az OMBKE fennállásának 100. évfordulója alkalmából a két szakmához kapcsolódó érme, plakettek stb. ismertető katalógusának kiadását tervezi. Ezúton kérjük a bányászat (ércelőkészítés, bányagépgyártás, aknamélyítés, szállítás) kohászat, öntészet, képlékenyalakítás, készáru gyártás, oktatás, kutatás és tervezés szakmai vállalatának, ill. intézményeinek és a társegyesületeknek vezetőit és dolgozóit, valamint a lapok olvasóit, legyenek segítségünkre az anyaggyűjtésben.

Az új kiadvány az 1938-as, Roznai István: Magyar bányászati és kohászati érme, 1526—1982 c. kiadványunk kiegészítését, bővítését, esetleges pontosítását célozza, különösen érdekes az abban nem szereplő vagy azután megjelent emlékérmek, még nem ismert anyagok feltárása.

Kérjük az emlékérmeket, plaketteket stb. (pl. szobrok vagy egyéb kis méretű emléktárgyak) kibocsátó vállalatok, intézmények stb. vezetőit, válaszaikkal munkánkat támogatni szíveskedjenek! Ehhez elegendő a következő adatok közlése: tárgy megnevezése, anyaga, kiadási éve, felirata vagy rajzolata, méretei és a kiadó megnevezése. Ha ilyen jellegű információt korábban már adtak volna, kérjük azt megnevezni. Segítségüket előre is köszönjük.

Jó szerencsét!

Az OMBKE történeti bizottsága



Vezetéképítés Irakban (Kőolajvezeték-építő Vállalat)

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1988



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
21. (121.) évfolyam 65—96 oldal

BUDAPEST, 1988. MÁRCIUS HÓ

3

TARTALOM

TÓTH JÁNOS— BAUER KÁROLY	Pórusos tárolóközetek deformációja 2. A pórustérfogat deformációja, pórustér-kompresszió- lítás	65
CSELEY ALPÁR— SZILASSY ISTVÁN	Stabilizátorok elhelyezésének tervezése	70
SZUROVY GÉZA MEGYERI MIHÁLY	Magyar hozzájárulás a Közép-Kelet kőolajiparához	73
VITÁLIS GYÖRGY KORIM KÁLMÁN	A nagy érzékenységű (1 Pa) nyomásmérőkre alapozott hidrodinamikai vizsgálatok eredmé- nyei	78
LIEBE PÁL TÓTH JÁNOS	Az országos földtani adattár és szolgáltatásai	81
	A magyarországi hévíztermelés rezervoargeológiai és teleptani ismérvei	88
	Felszín alatti vizeink termelésének hatásai és korlátai	91
	A magyar szénhidrogénipar kialakulásának és fejlődésének dokumentumai az olajipari múzeumban	93
	MTESZ-hírek	95
	Egyesületi hírek	77, 87, 96
	Az iparág köréből	80
	Hazai műszaki lapszemle	90
	Külföldi hírek	72, 80, 90, B III

A SZÁM SZERZŐI:

BAUER KÁROLY dr., okl. olajmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, tudományos főmunkatárs (MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratóriuma, Miskolc); CSELEY ALPÁR dr., okl. olajmérnök, adjunktus (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc); KORIM KÁLMÁN dr., okl. geológus, főgeológus (Vizkutató és Fűró Vállalat, Budapest); LIEBE PÁL okl. mérnök (Vizkutató és Fűró Vállalat, Budapest); MEYERI MIHÁLY dr., okl. olajmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, üzemegységvezető (Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat, Nagykanizsa); SZILASSY ISTVÁN dr., okl. gépészmérnök, adjunktus (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc); SZUROVY GÉZA dr., okl. geológus, okl. bányamérnök, a földtani tudomány kandidátusa; TÓTH JÁNOS dr., okl. olajmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, tudományos osztályvezető (MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratóriuma, Miskolc); TÓTH JÁNOS okl. vegyipari gépészmérnök, múzeumigazgató (Magyar Olajipari Múzeum, Zalaegerszeg); VITÁLIS GYÖRGY dr., okl. geológus, a földtudomány kandidátusa, tudományos főosztályvezető (Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest).

Az összefoglalásokat BÁNYAI BÉLA (német, angol) és SZEGESI KÁROLY (orosz) fordította.

Advertisements:**Anzeige:****Рекламы принимаются:**

Publishing House of International Organisation of Journalists
INTERPRESS, Budapest, Tanács krt. 11 H-1075
Tel. 221-271 TX. IPKH. 22-5080

HUNGEXPO Advertising Agency, Budapest, P.O.B. 44. H-1441
Tel. 225-008, Telex: 22-4525 bexpo
MH-Advertising, Budapest, H-1818
Tel. 183-640, Telex, mahir 22-5341

**BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK
KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ**

A szerkesztésért felelős: KASSAI LAJOS
A szerkesztőség címe: Budapest, Anker köz 1. 1061. Telefon: 259-870, 423-943, 427-386
Kiadja a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, Budapest IX., Közraktár u. 4. 1093. Telefon: 175-200
Felelős kiadó: BUDAI FERENC főigazgató
88-883 — Szegedi Nyomda
Felelős vezető: SURÁNYI TIBOR

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél,
a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/A — 1900
közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra.

Előfizetési díj egy évre 312 Ft. Egy szám ára 26 Ft

Külföldön terjeszti, Anzeigen — Advertisements — Publicité: Kultúra Külkereskedelmi Vállalat, Budapest,
Postafiók 149. D—1689, valamint a MAGYAR MÉDIA, Budapest, Pf. 279 H—1392, Telex: 226 207

Pórusos tárolókőzetek deformációja 2. A pórustérfogat deformációja, pórustér-kompresszibilitás

ETO: 622 276:539

A hazai (algyői) pórusos tárolókőzetek pórustér-deformációs vizsgálatának eredményeit foglalja össze a tanulmány. Az OTKA kutatási megbízás keretében kidolgozott, hidrosztatikus és egytengelyű terhelések mellett meghatározott pórustér-kompresszibilitások azonos nagyságrendűek a szakirodalomban közltekkel.

Bevezetés

A pórusos, „homokkő” típusú tárolókőzet szokványos laboratóriumi körülmények között, vagyis terheletlen állapotban meghatározott porozitása, pórustérfogata nagy általánosságban 10–25%-kal is meghaladhatja a hazai szénhidrogéntelepek mélységében elhelyezkedő kőzetek helyben észlelhető porozitását. Az eltérés nagysága nagyon sok tényező függvénye, amelyekre már részben utaltunk az előző cikkben (1. A deformáció elmélete). A témakörrel foglalkozó szakirodalom döntő hányada egyetért azzal, hogy csak általános tendenciák adhatók meg a pórustér deformációjára, míg a tárolókőzetek egyedi jellege miatt döntők a konkrét telep kőzetmintáin a telep geológiai-mechanikai viszonyait figyelembe vevő és szükséges számban elvégzett mérések eredményei.

Jelen cikkben a pórustér-kompresszibilitás meghatározásának módszereit, összefüggéseit és a hazai tárolókőzeten — algyői mintákon — elvégzett mérések eredményeit tárgyaljuk.

A pórustér kompresszibilitását elsősorban a szénhidrogéntelepek készletének meghatározásánál, ellenőrzésénél, a telepben lejátszódó folyamatok matematikai szimulációjánál, a kutak hidrodinamikai vizsgálatainál szükséges figyelembe venni.

Induljunk ki abból a feltételezésből, hogy a feltárt szénhidrogéntelep tárolókőzete statikus effektív ter-

helés alatt található, és a magfűrés, a kifűrt magok felszínre kerülése, tárolása és mérésre való előkészítése során a kőzetminta szerkezetében lényeges változás nem következett be. A fűrómagokból a rétegződés síkjával párhuzamosan, vagy arra merőleges irányban fűrhető ki a vizsgálat alá vont kőzetminta. A kétirányú magkivágást azért szükséges megkülönböztetnünk, mert a kőzetszerkezet anizotrópiája következtében a pórusos kőzetnek eltérő mechanikai tulajdonságai vannak.

A konkrét tárolókőzet-mintákon elvégzendő mérések előtt szükséges a geológiai, tektonikai viszonyokat tisztázni, a kutakban in situ méréseket végezni annak megállapítására, hogy a vertikális és horizontális kőzetterhelés (feszültség) között milyen az arány, így a pórusnyomás ismeretében valószínűsíthető a telepbeli effektív kőzetterhelés nagysága, vertikális-horizontális arányai.

A pórustér-kompresszibilitás meghatározásának alapfeltételei

Mint ahogy már bemutattuk az előző cikkben, a pórustér kompresszibilitásának definíciója a következő két mód lehet:

$$c_p = -\frac{1}{V_p} \left(\frac{dV_p}{d\bar{\sigma}} \right)_{p_i}, \quad (1)$$

illetve

$$c_{p1} = -\frac{1}{V_p} \left(\frac{dV_p}{dp} \right)_{\bar{\sigma}_i}. \quad (2)$$

Mint látható, az (1) definíció szerint a pórustérfogat kompresszibilitását olyan mérési mód adataiból ha-

tárazzuk meg, amelynél a pórusnyomást a mérés alatt állandó értéken tartjuk, az átlagos közetterhelés változik a telepviszonyoknak megfelelő $\bar{\sigma}_i$ értékig; a (2) egyenlet szerint pedig a $\bar{\sigma}$, célszerűen a $\bar{\sigma}_i$ állandósága mellett a pórusnyomás változik a kezdeti p_i értékről csökkenő irányban.

A szakirodalomban közölt pórustér-kompresszibilitások döntően az (1) egyenletnek megfelelően kerültek meghatározásra [4, 5], viszonylag kevesebb számban található a (2) összefüggésnek megfelelő adatok, más esetben a σ_e változásának függvényében adják meg a pórustér-kompresszibilitás értékeit.

A viszonyítási alapul vett pórustérfogat (V_p) tekintetében sem egységes a szakirodalom, leggyakrabban a szokványos laboratóriumi állapotnak megfelelő pórustérfogatot választják [2, 5], más esetben a telepállapotnak megfelelő kezdeti pórustérfogatot veszik viszonyítási alapul [6]. Természetesen a két különböző módon meghatározott pórustér-kompresszibilitások egymásba átszámíthatók.

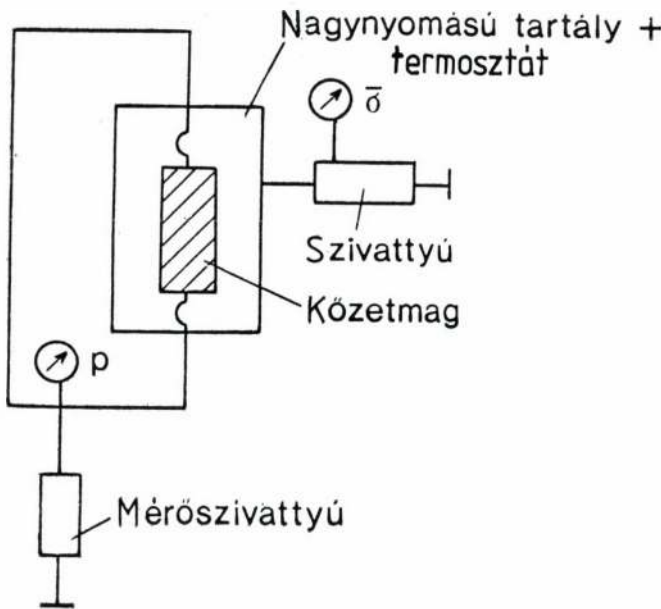
A kompresszibilitás számításához a következő paraméterértelmezéseket használjuk fel:

1. Legyen a viszonyító pórustérfogat a szokványos laboratóriumi állapoton meghatározott térfogat, jelöljük V_{p0} -val, az ebből meghatározott porozitást jelöljük ϕ_0 -val.

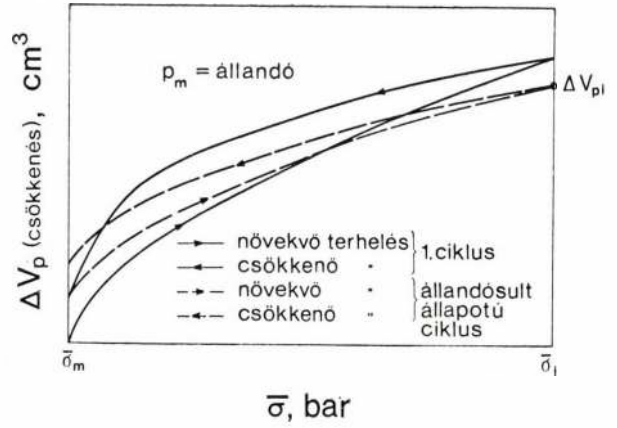
2. A telepállapotnak megfelelő átlagos közetterhelést, pórusnyomást jelöljük i indexszel: $\bar{\sigma}_i$, p_i , illetve effektív terhelést σ_{ei} -vel.

3. Bármely terhelési állapot mellett (σ_e) a mért pórustérfogat V_p , a teljes megváltozása ΔV_p , amely mérés technikai okok miatt általában egy meghatározott $\bar{\sigma}_m$ és p_m (σ_{em}) értékekhez tartozó V_{pm} és V_p különbsége: $\Delta V_p = V_{pm} - V_p$.

4. A kompresszibilitási tényezőket minden esetben vagy csökkenő közetterhelés és állandó pórusnyomás, vagy állandó közetterhelés és csökkenő pórusnyomás mellett határozzuk meg izotermikus állapotban.



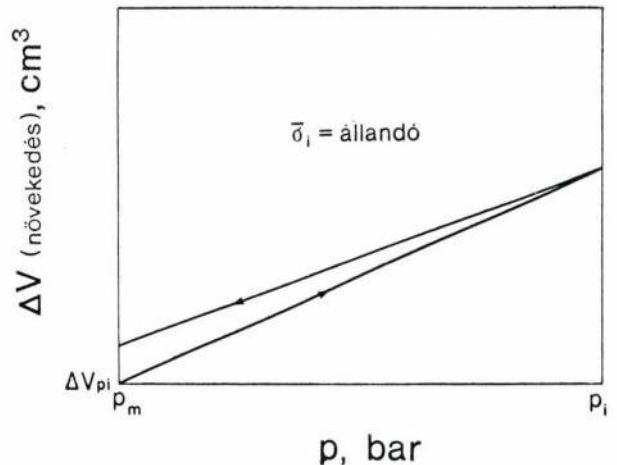
1. ábra
A mérőberendezés vázlat



2. ábra
A pórustérfogat csökkenése a közetterhelés ciklusos növelése-csökkenése alatt ($p_m = \text{állandó}$ esetben)

Hidrostatikus terhelési állapot, állandó pórusnyomás

Az adott telepből származó fűrőmagból a méréshez általában ~ 25 mm átmérőjű és 25—50 mm hosszú hengeres, horizontálisan vagy vertikálisan kifűrt magmintát használtunk. Pórustérfogatának meghatározása után a felületét rugalmas anyaggal befedjük, két kivezetést biztosítva a pórustérből, majd behelyezzük az 1. ábrán vázolt berendezésbe. A magminta pórustere vízzel van töltve, ennek nyomását a mérés alatt p_m állandó értéken tartjuk, miközben a $\bar{\sigma}_m$ kiindulási átlagos közetterhelést általában 20 bar nagyságú lépésközzel hidraulikusan $\bar{\sigma}_i$ telepállapotra növeljük; mérjük a pórustérfogat-változást. Egy-egy terhelésnövelő lépcső után meghatározott időtartam után áll csak be a pórustérfogat-változás a kúszási jelenség miatt. A telepállapotnak megfelelő $\bar{\sigma}_i$ közetterhelés elérése után csökkentjük a közetterhelést a kiindulási $\bar{\sigma}_m$ értékig, majd a növekvő-csökkenő terhelési folyamatot mindannyiszor ismétljük, míg két egymásutáni ciklusban kapott pórustérfogat-változások gyakorlatilag megegyeznek (lásd a 2. ábrát), legyen ez az állandósult állapotú ciklus.



3. ábra
A térfogatnövekedés a pórusnyomás változásával ($\bar{\sigma}_i = \text{állandó}$ esetben)

A mag száma	Átmérő cm	Hossz cm	V _{p0} cm ³	Telepbeli helyzete	Terhelési állapot	A pórustérfogat-változás állandói				φ ₀
						a ₁ , x10 ⁻²	n ₁	a ₂ , x10 ⁻⁴	n ₂	
1.	2,365	4,870	5,0437	vertikális	hidrosztatikus	5,94887	0,287337	4,4192	1,000	0,2358
2.	2,375	4,525	5,5377	horizontális	hidrosztatikus	6,0781	0,310906	—	—	0,2762
3.	2,355	2,465	3,2381	horizontális	egytengelyű	2,11478	0,309217	—	—	0,3016
4.	2,375	2,495	3,0534	horizontális	egytengelyű	5,74689	0,234578	3,6594	1,000	0,2762
5.	2,390	3,545	4,490	vertikális	egytengelyű	8,05224	0,194911	—	—	0,2823
6.	2,400	3,705	3,916	vertikális	hidrosztatikus	2,79433	0,374611	—	—	0,2337
7.	2,405	3,925	4,7286	horizontális	hidrosztatikus	8,99772	0,237401	—	—	0,2652
8.	2,475	2,440	3,1562	horizontális	hidrosztatikus	2,51548	0,366822	—	—	0,2690
9.	2,380	2,525	2,8518	horizontális	hidrosztatikus	8,66862	0,180771	—	—	0,2540
10.	2,380	1,810	2,0443	horizontális	hidrosztatikus	9,03601	0,160223	—	—	0,2540
11.	2,390	4,540	3,7827	horizontális	hidrosztatikus	14,82340	0,179497	6,1166	1,000	0,1858
12.	2,400	2,395	2,017	horizontális	hidrosztatikus	5,15084	0,247640	2,7375	1,000	0,1863
13.	2,420	2,490	3,066	horizontális	egytengelyű	5,54212	0,204142	—	—	0,2678
14.	2,360	3,970	4,432	vertikális	egytengelyű	2,23695	0,326404	5,77069	1,000	0,2552

Állandó hidrosztatikus terhelési állapot, változó pórusnyomás

Az állandósult terhelési állapotban, $\bar{\sigma}_i$ állandó terhelés mellett, a pórusnyomást 20 bar nyomáslépcsőkben p_m -ről növeljük az 1. ábrán vázolt mérőszivattyúval p_i -re, majd p_m -re csökkentjük és mérjük a létrejövő pórustérfogat-változásokat (3. ábra) a mérőrendszerben létrejövő térfogatváltozással egyetemben (döntően a mérőrendszerben lévő víz térfogatcsökkenésével együtt).

Egytengelyű terhelési állapot, állandó és változó pórusnyomás

Az egytengelyű deformációs vizsgálat indokoltságát az előző cikkben már kifejtettük. A konkrét magminta az ilyen jellegű terhelés melletti vizsgálatot elvégezhetjük egy ún. triaxiális (biaxiális) cellában oly módon, hogy a horizontális közterhelést úgy változtatjuk az adott tengelyirányú terheléshez rendelve, hogy a horizontális deformáció (lényegileg a közetmag kezdeti átmérője) a vizsgálat alatt ne változzon. Ez a feltétel úgy is teljesíthető, hogy az 1. ábrán vázolt berendezésbe helyezése előtt a magmintát palástja mentén nem deformálódó vastag fémköpennyel körülvesszük.

A pórustérfogat-változást ebben az esetben is vízzel telített magon mérjük mind változó $\bar{\sigma}$ és állandó pórusnyomás ($p_m = \text{állandó}$), mind állandó $\bar{\sigma}_i$ és változó pórusnyomás mellett. A pórustérfogat-változás, ill. a mérőrendszerbeli víztérfogat-változás jellege hasonló a 2. és 3. ábrán vázolttal.

A mérési eredmények feldolgozásának alapösszefüggései

A nem rugalmas deformáció elméletének [1] megfelelő pórustérfogat-változás a hidrosztatikus és egytengelyű terhelési állapotban $p_m = \text{állandó}$ esetben felírható a

$$\Delta V_p = a_1 (\bar{\sigma})^{n_1} \quad (3)$$

alakban, amelyből a fajlagos teljes pórustérfogat-változás:

$$\frac{\Delta V_p}{V_{p0}} = \frac{a_1}{V_{p0}} (\bar{\sigma})^{n_1} \quad (4)$$

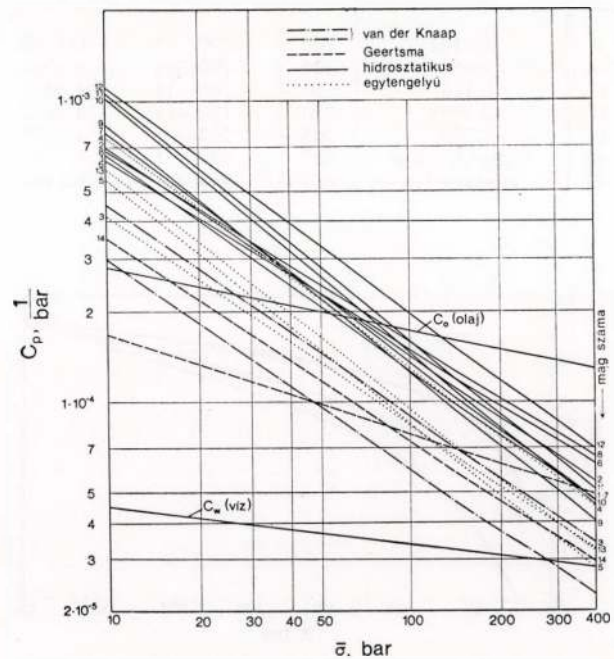
A (4) egyenlet deriválásával nyerjük a pórustér kompresszibilitását:

$$\frac{d(\Delta V_p/V_{p0})}{dp} = c_p = \frac{a_1 n_1}{V_{p0}} (\bar{\sigma})^{n_1-1} \quad (5)$$

Mind a hidrosztatikus, mind az egytengelyű terhelési állapotban $\bar{\sigma}_i = \text{állandó}$ és p változó esetre a pórustérfogat-változás a

$$\Delta V_p = a_2 p^{n_2} \quad (6)$$

egyenlettel adható meg, amelyből az előzőekhez hason-



4. ábra
A pórusos közetek pórustér-kompresszibilitásának (c_p) változása a közterhelés csökkenésével

lóan levezetve a pórustérfogat-kompresszibilitás összefüggését, kapjuk:

$$c_{p1} = \frac{a_2 n_2}{V_{p0}} p^{n_2-1}. \quad (7)$$

Mérési eredmények

A vizsgált pórusos kőzetmagok alapadatait, a terhelési állapot jellegét, s ennek megfelelően a (3), ill. a (6) összefüggés szerinti állandókat (a_1 és n_1 , a_2 és n_2) az 1. táblázatba foglaltuk. A különböző magmintákra kapott $c_p=f(\bar{\sigma})$ függvényeket a 4. ábra mutatja.

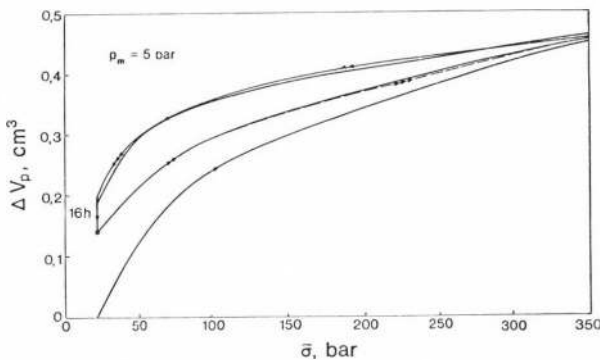
A 4. ábrán feltüntettük néhány szerző által adott $c_p=f(\bar{\sigma})$ függvényt [2, 3] is, amellyel összehasonlítva a saját mérési eredményeinket, megállapítható, hogy azok jellegükben azonos lefutásúak, csak abszolút értékben fölülte helyezkednek el. (Az ábrán feltüntettük a víz és az átlagos minőségű olaj kompresszibilitásának változását is.)

Az egytengelyű állapotban elvégzett mérések eredményei általában a hidrosztatikus állapotú mérések alatt helyezkednek el, de a vertikálisan és horizontálisan kifűrt magminták között lényeges eltérés nem mutatható ki.

Az állandó kőzetterhelés ($\bar{\sigma} = \text{állandó}$), változó pórusnyomás mellett elvégzett mérések a pórustér változására egyértelmű lineáris függvénykapcsolatot mutatnak p növekedésével, ill. csökkenésével, azaz a (6) egyenletben az $n_2=1$, a $c_{p1}=f(p) = \text{áll.}$ pórustér-kompresszibilitásokra a 2. táblázatba foglalt adatokat kaptuk.

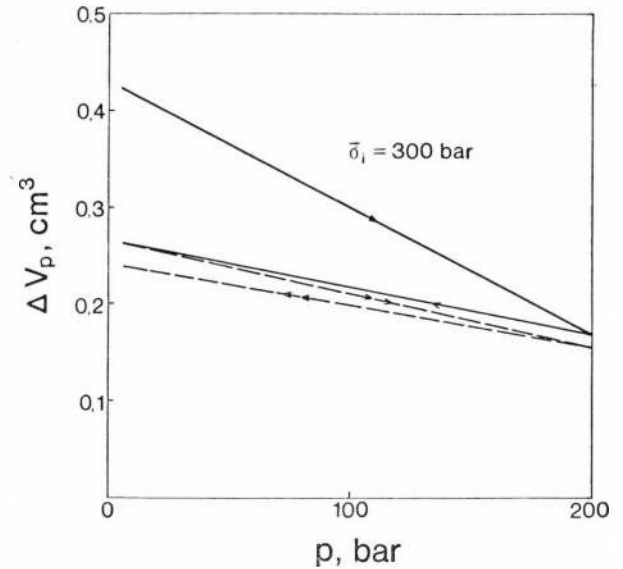
2. táblázat

A mag száma	$a_2 \cdot 10^{-4}$	$\bar{\sigma}_i$ bar	A pórusnyomás-változás intervalluma bar	$c_{p1} \cdot 10^{-4}$ 1/bar
1.	4,4192	300	200—5	0,8762
4.	3,6594	300	190—11	1,1985
11.	6,116	250	190—11	1,6170
12.	2,7375	250	190—11	1,3572
14.	5,7707	300	200—5	1,3021
[6]	hidrosztatikus	62)	344—1	0,4700
[6]	egytengelyű	62)	344—1	0,2164



5. ábra

Az 1. sz. magminta ciklikus kőzetterhelés alatt mért pórustér-változása



6. ábra

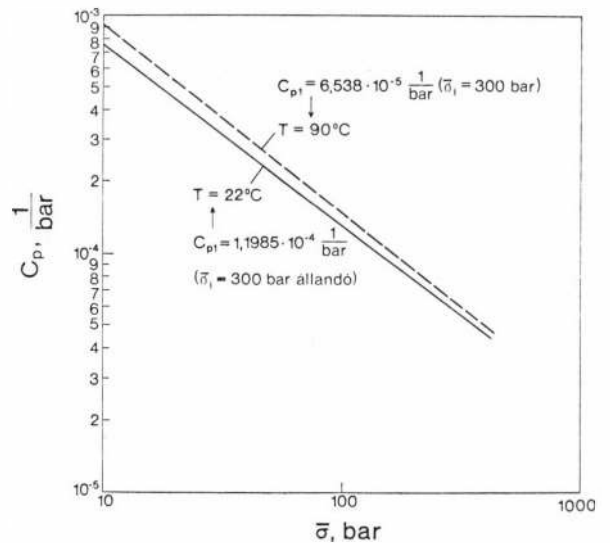
Az 1. sz. magminta mért pórustérváltozása a ciklikus pórusnyomás-változás alatt

A kőzetterhelés hiszterézise

A pórusos kőzetek pórusszerkezetének, ill. az ebből következő ún. pórusos-elasztikus tulajdonságának következménye, hogy egyrészt kúszási jelenség [7] lép fel a deformációs vizsgálat során, másrészt maradó alakváltozás áll elő a kőzetterhelés vizsgálat alatt [2].

Az 5. ábrán bemutatjuk az 1. sz. magmintán hidrosztatikus terhelési állapotban, $p_m=5$ bar pórusnyomáson elvégzett 3 ciklusú terhelési vizsgálat eredményét; gyakorlatilag a 2. és 3. ciklus deformációs görbéje egybevágó, azonban a növekvő, ill. csökkenő irányú terhelések melletti pórustérváltozás nem egybevágó, hiszterézisük van.

Ugyanezen a magmintán $\bar{\sigma}_i=300$ bar terhelés mellett a pórusnyomás növelése, ill. csökkentése során



7. ábra

A 4. sz. magminta c_p és c_{p1} pórustér-kompresszibilitásai a kőzetterhelés függvényében, 22 és 90 °C hőmérsékleten

mért pórusterváltozás hiszterézisét mutatja a 6. ábra, ebben az esetben is kapunk maradó póruster-deformációt, ill. hiszterézist.

A hőmérséklet hatása a kőzetdeformációra

A hőmérséklet hatásának illusztrálására bemutatjuk a 7. ábrát, amely a 4. sz. magmintán $T=22^\circ\text{C}$, ill. $T=90^\circ\text{C}$ -on mért pórusterváltozást szemlélteti $p_m = 11$ bar állandó pórusnyomás mellett, azaz

$$T = 22^\circ\text{C}:$$

$$\Delta V_p = 5,746898 \cdot 10^{-2} (\bar{\sigma})^{0,234578},$$

$$c_p = 4,41525 \cdot 10^{-3} (\bar{\sigma})^{-0,765422},$$

$$T = 90^\circ\text{C}:$$

$$\Delta V_p = 8,4528 \cdot 10^{-2} (\bar{\sigma})^{0,2056896},$$

$$c_p = 5,6942 \cdot 10^{-3} (\bar{\sigma})^{-0,7943104}.$$

Állandó $\bar{\sigma}_i = 300$ bar kőzetterhelésnél a fenti két hőmérsékleten a pórusnyomás-változás okozta póruster-kompresszibilitás pedig

$$T = 22^\circ\text{C-on}:$$

$$c_{p1} = 1,1985 \cdot 10^{-4} \text{ l/bar};$$

$$T = 90^\circ\text{C-on}:$$

$$c_{p1} = 6,538 \cdot 10^{-5} \text{ l/bar}.$$

Összefoglalás

Az MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratóriumában a pórusos tárolókőzetek pórusterfogát-deformációjának vizsgálatára irányuló kutatások eredményeiről beszámolva a következőket szükséges kiemelni: — a különböző terhelési állapotváltozások mellett elvégzendő deformációs vizsgálatokra megfelelő berendezések, mérési módszerek állnak rendelkezésre;

— a vizsgálati eredményeket összehasonlítva a szakirodalom eredményével megállapítható, hogy az algyői típusú tárolókőzetek póruster-kompresszibilitásai tendenciában a szakirodalomban közöltekkel megegyeznek, de értékekben attól eltérnek mindkét terhelési állapot esetében;

— a szakirodalommal [4, 5] megegyező módon vizsgálati eredményeink azt igazolják, hogy a hőmérséklet hatása nem vehető figyelembe, ezért a vizsgálatokat célszerű az adott telephőmérsékleten elvégezni.

JELÖLÉSEK

a_1, a_2	állandók
c_p	póruster-kompresszibilitás ($p =$ állandó mellett), l/bar
c_{p1}	póruster-kompresszibilitás ($\bar{\sigma}_1 =$ állandó mellett), l/bar
n_1, n_2	állandók
p	pórusnyomás, bar
V_p	pórusterfogát, cm^3

V_{p0}	pórusterfogát (szokványos laborállapoton), cm^3
ΔV	térfogátváltozás, cm^3
ΔV_p	pórusterfogát-változás, cm^3
ϕ_0	porozitás (szokványos laborállapoton), tört
$\bar{\sigma}$	átlagos kőzetterhelés

Indexek:

i	telepállapotot jelző index
e	effektív
m	a mérési állapot indexe

IRODALOM

- [1] Teeuw, D.: Prediction of formation compaction from laboratory compressibility data. Society of Pet. Eng. J., Sept., 263—271 (1971).
- [2] Van der Knaap, W.: Der Einfluss einer Änderung des Porenvolumens in erdölhaltigem Gestein auf die Abschätzung des Ölvoorates. Erdöl und Kohle, Mai 305—312 (1960).
- [3] Geertsma, J.: The effect of fluid pressure decline on volumetric changes of porous rocks. Pet. Trans. AIME, Vol. 210 (1957), 331—339.
- [4] Newman, G. H.: Pore-volume compressibility of consolidated, friable, and unconsolidated reservoir rocks under hydrostatic loading. J. Pet. Technology, Febr. 129—134. (1973).
- [5] Von Gonten, W. D.—Choudhary, B. K.: The effect of pressure and temperature on pore volume compressibility. SPE preprint 2526, 1969.
- [6] Newman, G. H.—Martin, J. C.: Equipment and experimental methods for obtaining laboratory compression characteristics of reservoir rocks under various stress and pressure conditions. SPE preprint 6855, 1977.
- [7] Asszonyi—Richter: Bevezetés a kőzetmechanika reológiai elméletébe. NIM TK, 1974. Budapest.

*

Д-р Я. Том, инж.-нефтяник, к. т. н.—д-р К. Бауэр, инж.-нефтяник, к. т. н.: Деформация пористых коллекторских пород — 2. Деформация объема пор, сжимаемость поровых пространств

Обобщаются результаты исследований деформации порового пространства отечественных (месторождение Альдье) пористых коллекторских пород. Величины сжимаемости поровых пространств, определенных при гидростатических и одноосных нагрузках в рамках поручения на исследования со стороны ОТКА соответствуют порядкам величины, опубликованным в спецлитературе.

Dr.-Ing. János Tóth, Kandidat der technischen Wissenschaft—Dr.-Ing. Károly Bauer, Kandidat der technischen Wissenschaft: Deformation von porösen Speichergesteinen — 2. Deformation des Porenraumes, Porenraumkompressibilität

Das Studium fasst die Ergebnisse der Untersuchungen der Porenraumdeformation von porösen Speichergesteinen in Ungarn (bei Algyó) zusammen. Die im Rahmen eines Forschungsantrages von OTKA (Landesfund für Wissenschaftliche Forschung) ausgearbeiteten, bei hydrostatischen und einachsigen Belastungen bestimmten Porenraumkompressibilitäten haben die gleiche Größenordnung, wie die in der Fachliteratur angegebenen Kompressibilitäten.

Dr. János Tóth, Petroleum Eng., Candidate of Technical Science—Dr. Károly Bauer, Petroleum Eng., Candidate of Technical Science: Deformation of porous reservoir rocks — 2. The deformation of pore space, compressibility of the pore space

The study summarizes the examination results of the pore space deformation of porous reservoir rocks in Hungary (at Algyó). The pore space compressibilities determined within the framework of a research commission given by OTKA (National Fund for Scientific Research) with hydrostatic and uniaxial loads have the same order of magnitude as compressibilities given in the literature.

Stabilizátorok elhelyezésének tervezése

ETO: 622.243.5.001.573

CSELEY ALPÁR—
SZILASSY ISTVÁN

A súlyosbítóoszlopok kihajlásának megakadályozása a függőleges fúrólukkészítés egyik fontos technológiai kritériuma. Ezért már régóta foglalkoztatja a fúrastechnológia művelőit egy olyan fizikai modell meghatározása, amely hiven leírja a kihajlási jelenségeket. A szerzők elemzik a korábbi tanulmányokat és ezek alapján egy fizikai-matematikai modellt javasolnak, és számításokkal támasztják alá annak helyességét.

Bevezetés

A súlyosbítóoszlopok kihajlását, az egyenes fúrás megvalósításának követelményeit számosan tanulmányozták. A fúrási technológiában alapvető jelentőségű munkájában Lubinski [1] leírta a terhelés hatására kihajló (a fúróluk falát érintő), stabilizátorok nélküli súlyosbítóoszlop egyes kihajlási módjaihoz tartozó határterhelések, a semleges szelvények és a támaszkodási pontok helyének kiszámítási módját. Javasolata szerint a stabilizátorokat nem a fúróhoz közel, hanem a súlyosbítóoszlop kihajlásainak maximumához kell elhelyezni.

A súlyosbítóoszlop rugalmas vonalának leírására energetikai modellt alkalmaz Walker [2]. A modell szerint stabilis a kihajlott test egyensúlyi helyzete, ha a teljes rugalmas (potenciális) energiának szélső értéke van [3]. Az ismertetett számítási eljárással meghatározható a stabilizátorokkal ellátott súlyosbítóoszlop alakja, a stabilizátorok helyének változtatásával pedig megkereshető azok optimális helye.

A stabilizátorok elhelyezésének tervezésére szolgáló STAB3 program Walker energetikai modelljére épül, felhasználva Lubinski egyes elvi megfontolásait is.

A fizikai modell

A fúró haladási irányát megszabó hatásirányra és a fúró élettartamát befolyásoló billenési szögre (1. ábra) a legelső stabilizátor annál jelentősebb



1. ábra

hatást gyakorol, minél közelebb van a fúróhoz [1]. Ugyanakkor a fúró munkájára, haladási irányára a súlyosbítóoszlopnak a fúrótól 36 m-nél (120 ft) távolabbi része gyakorlatilag nincs hatással. Ezért a stabilizátorok elhelyezésének tervezésénél elegendő az alsó 36 m egyensúlyát vizsgálni, amelynek során a fúrónál és attól 36 m-re csuklós befogást tételeznek fel. A fúróval közvetlenül összecsavart (fúróközeli) stabilizátor jelentősen csökkenti a fúró excentrikus forgásából és radiális mozgásából származó igénybevételeket, amelyek különösen gyémántfúrók esetében károsak. A fúró vezetésén kívül azonban a kihajlott súlyosbítóoszlop alakjának meghatározásában éppen a fúróhoz (a csuklóponthoz) való közelsége miatt alárendelt jelentőségű. Ezért az energetikai modellre épülő algoritmusban — a STAB3 programban — a fúróközeli stabilizátor hatását elhanyagoltuk.

Az önsúlyával terhelt súlyosbítóoszlop alsó 36 m-nyi szakaszának egyensúlyát 3 további stabilizátor együttesen határozza meg.

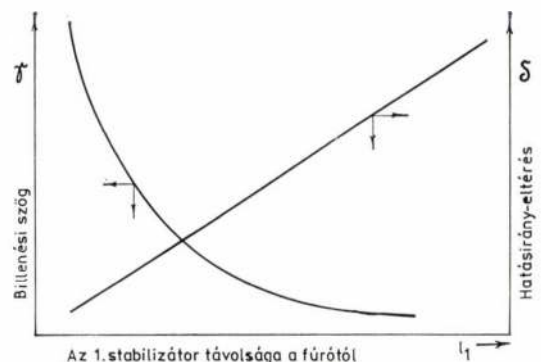
A fúróluk egyenessége érdekében a fúróra ható terhelés hatásirányának a fúróluk tengelyével egybe kell esnie. A stabilizátor fúrótól való távolságának növelésével a hatásirány-eltérés növekszik, ugyanakkor a billenési szög csökken (2. ábra). A súlyosbítóoszlop jó kiegyensúlyozásához (megtámasztásához) az 1. stabilizátor minél magasabbra helyezése szükséges, így a billenési szög és a hatásirány-eltérés, valamint a súlyosbítóoszlop kihajlásának minimumához a három stabilizátor helyét az összes hatások figyelembevételével kell meghatározni.

Az 1. megfelelő elhelyezéséhez a fúró fölött egy rövid súlyosbítóóra van szükség, amelynek hosszát (méterben) az

$$l_x = 0,3048 \cdot D_h \pm 0,6$$

empirikus összefüggés alapján kell megválasztani. Az első stabilizátor helyét az optimalizálás során rögzítettnek (adottnak) tekintjük.

A 2. és 3. stabilizátor helyét az alapadatok és az első stabilizátor helyének ismeretében az optimalizá-



2. ábra

Az 1. stabilizátor távolsága a fúrótól

lás során számítjuk ki. A fúrószerző összeállításakor azonban a stabilizátorok fúrótól való távolsága az optimálistól eltérhet a rendelkezésre álló súlyosbítók korlátozott hosszválasztéka miatt.

A matematikai modell

A súlyosbítóoszlop súlyvonalának kihajlása az alábbi feltételek mellett írható le:

- a forgómozgásból, a rezgésekből, valamint a fúrólukban levő iszap viszkozitásából származó erők elhanyagolhatók;
- a fúróluk fala merev, a fúróső és a súlyosbító pedig rugalmas testként viselkedik;
- a fúróterhelés állandó és centrikus;
- a súlyosbítóoszlop a stabilizátoroknál érintkezik a lyukfallal, és itt a kihajlás a fúróluk-stabilizátor közötti radiális hézaggal megegyező.

A súlyvonalnak az egyes stabilizátorelrendezésekhez tartozó alakja az

$$y(x) = \sum_n b_n \sin \frac{2n+1}{2L} \pi \cdot x \quad (n = 0, 1, 2, \dots)$$

trigonometrikus sor szerint számítható, ahol b_n értéke az adott elrendezéshez tartozó többismeretlenes egyenletrendszer megoldásából származik. A billenési szög a

$$\operatorname{tg} \gamma = \sum_{n=0}^3 b_n \frac{2n+1}{2L} \pi$$

összefüggésből, míg a fúrónál ébredő eredő nagysága az

$$F_e = \sqrt{F^2 + \left(\frac{G_1 \cdot \sin \alpha}{2} \right)^2},$$

illetve a hatásirány-eltérés a

$$\delta = \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{G_1 \cdot \sin \alpha}{2F}$$

képletekkel számítható.

Optimalizálás

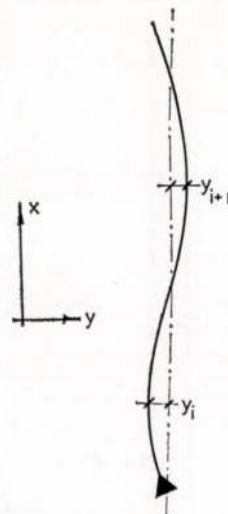
A 2. és 3. stabilizátor elhelyezésének optimalizálása olyan elrendezés meghatározását jelenti, amelynél a lyuktalptól számított 36 méteres távolságon belül a súlyosbítóoszlop kihajlására jellemző, ún. kihajlási szám minimális értékű (3. ábra):

$$DN = \sum_{i=0}^{36} |y_i|.$$

A STAB3 program a DN értékének minimumát a 2. és 3. stabilizátor szisztematikus elmozdításával keresi meg. Az optimális elrendezésre jellemző, hogy a stabilizátorok bármelyikének elmozdítása DN értékének növekedését okozza. Az optimális elrendezéshez tartozó DN_0 értéke lesz a további vizsgálatokban az összehasonlítás alapja. A gyakorlatban megvalósított elrendezést a relatív kihajlási szám minősíti:

$$RDN = \frac{DN}{DN_0}$$

Ha $RDN=1$, akkor a vizsgált elrendezés az optimálissal egyenértékű, ha >1 : az optimálisnál rosszabb.



3. ábra

A fizikai és matematikai modell sajátossága, hogy az 1. stabilizátor bármely, tetszős szerinti helyéhez egy, és csakis egy olyan elrendezés tartozik, amelynél DN értékének minimuma van.

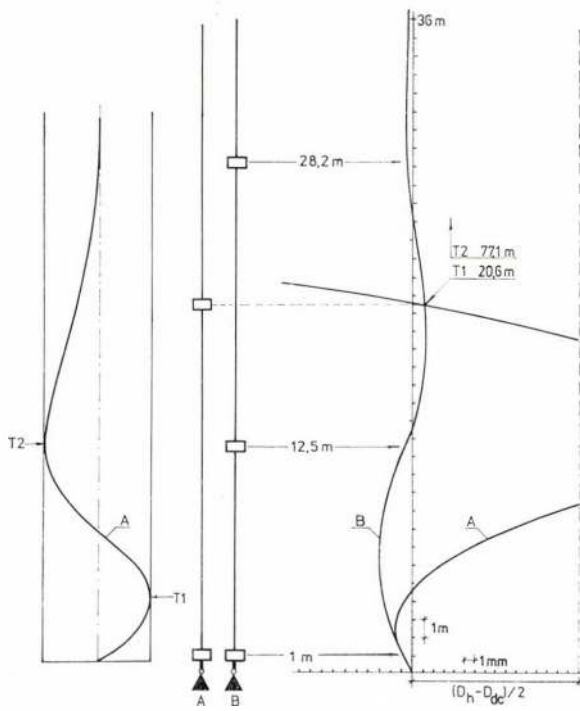
Számítási eredmények

A stabilizátorok elhelyezésének tervezésére és egy adott elrendezés vizsgálatára szolgáló STAB3 program a következő eredményeket szolgáltatja:

- a stabilizátorok optimális helye (l_1, l_2, l_3)
- effektív fúróterhelés (F_e)
- billenési szög (γ)
- hatásirány-eltérés (δ)
- stabilizálási viszonyszám (RDN).

Az energetikai modellre épülő algoritlussal végzett számítások bebizonyították, hogy a stabilizátorok optimális helyei nem a stabilizálatlan súlyosbítóoszlop kihajlásának maximumain vannak. Ennek oka az, hogy a stabilizálatlan, illetve a többszörösen megtámasztott súlyosbítóoszlop mechanikailag nem azonos szerkezet. Az [1] szerint számított kihajlások maximumaira, valamint az optimálisan elhelyezett stabilizátoroknak a súlyosbítóoszlop deformációjára gyakorolt hatása a 4. ábrán látható, amely bizonyítja, hogy Lubinskinak a stabilizátorok elhelyezésére tett javaslata nem helytálló.

A STAB3 program futtatásai során azt tapasztaltuk, hogy az optimális stabilizátorelhelyezés a fúróterhelésre kevésbé érzékeny. A súlyosbítóoszlop alakját különböző fúróterheléseknél megvizsgálva kitűnt, hogy a fúróterhelés növelése a stabilizátorok közötti súlyosbítók kihajlásának növekedését okozza, amely optimális elrendezés esetén a legkisebb mértékű. Az optimalizálással meghatározott — stabilizátorokkal határolt — súlyosbítószakaszok mérete olyan, hogy a fúróterhelés növelése csak minimális további deformációt okoz. Így optimális stabilizátorelrendezés esetén a súlyosbítóoszlop nagymértékben stabilis, széles határok között érzéketlen a fúróterhelés változásaira.



A: a támaszkodási helyeken lévő stabilizátorokkal
B: a STAB3 programmal optimalizált elrendezés

4. ábra

A: a támaszkodási helyeken lévő stabilizátorokkal
B: a STAB3 programmal optimalizált elrendezés

JELÖLÉSEK

- b_n a súlyosbító alakját leíró sor együtthatója
- D_N kihajlási szám
- D_{N_0} kihajlási szám optimális elrendezés esetén
- F fúróterhelés
- F_e effektív fúróterhelés
- G_1 a lyuktalptól az 1. stabilizátorig tartó szakasz izapban mért tömege
- L vizsgált hossz (36 m)
- x a lyuktalptól való távolság
- y_i a kitérés maximuma 2 stabilizátor között
- $y(x)$ a súlyosbító súlyvonalának kitérése
- α a fúrólyuk hajlásszöge

- γ billenési szög
- δ hatásirány-eltérés
- l_1 az 1. stabilizátor távolsága a fúrótól
- l_2 a 2. stabilizátor távolsága a fúrótól
- l_3 a 3. stabilizátor távolsága a fúrótól

IRODALOM

[1] Lubinski, A.: A Study of the Buckling of Rotary Drill Strings. Drilling and Production Practice, API, 1950, 178—214.
[2] Walker, B. H.: Some Technical and Economic Aspects of Stabilizer Placement. JPI, June 1973, 663—72.
[3] Timoshenko, S.: Theory of Elastic Stability. McGraw Hill Book Co., Inc. New York, 1936.

*

Dr. A. Čeleu, inj.-neftjanyik—Dr. I. Silassu: Проектирование размещения стабилизаторов

Одним из основных технологических критериев проводки вертикальной скважины является предупреждение изгиба колонны утяжеленных труб. Поэтому специалисты по технологии бурения уже давно поставили себе задачу определить физическую модель, точно описывающую явления изгиба труб. В статье анализируются опубликованные по этой теме работы и на их основе рекомендуется физико-математическая модель, правильность которой подтверждается расчетами.

Dr. Alpar Cseley, Dipl.-Ing.—Dr. István Szilassy Dipl.-Ing.: Die Planung der Anordnung von Stabilisatoren

Ein wichtiges technologisches Kriterium der vertikalen Bohrlöchausbildung ist die Verhinderung der Knickung der Schwerstangenstränge. Darum beschäftigen sich die Bohrungstechnologen schon seit langem mit der Bestimmung eines solchen physischen Modells, das die Knickungserscheinungen treu beschreibt. Der Verfasser analysiert die früheren Studien und auf Grund dieser empfiehlt er ein physisch-mathematisches Modell, und unterstützt mit Rechnungen dessen Richtigkeit.

Dr. Alpar Cseley, Petroleum Eng.—Dr. István Szilassy, Mechanical Eng.: The design of the placing of stabilizers.

The prevention of the buckling of drill collar strings is one of the important technological criteria of the vertical bore hole completion. For that reason drilling technologists are dealing for a long time past with the determination of such a physical model which truly describes the buckling phenomena. The author analyses the earlier studies and on the basis of these he proposes a physico-mathematical model and proves the correctness of this by calculations.

KÜLFÖLDI HÍREK

Földgázkészletek, -termelés az észak-amerikai kontinensen 1980—1986-ban

	Készletek 1986	Termelés ¹ (földgáz és kísérő gáz)			
		1980	1984	1985	1986*
Kanada	2820	69,8	78,2	84,4	84,0
USA	5250	547,2	487,5	467,9	455,0

¹ Nettó termelés (bruttó mínusz visszasajtolás és elfáklázás, saját fogyasztás és veszteségek)
* Előzetes adatok Oeldorado '86

A világ földgáztermelése 1972—1986 között

	Mrd m ³	%
Észak-Amerika	20 561	55,7
K-Európa, Szovjetunió, Kína	9 658	26,2
Ny-Európa	3 162	8,6
Dél-Amerika	1 301	3,5
DK-Ázsia, Ausztrália, Óceánia	978	2,6
Közel-Kelet	816	2,2
Afrika	434	1,2
Összesen	36 910	100,0

Erdől und Kohle, Erdgas, Petrochemie, Hydrocarbon Technology, 1987. június

Szegesi K.

Turkovich Gy.

ETO: 622.323(56)

Az 1920-as években magyar szakemberek is közreműködtek a közép-keleti kőolajipar fejlesztésében. A kapcsolatok hosszú szünet után eredményesen folytatódtak 1960-tól kezdődően mind a szakoktatás, mind pedig az ipari együttműködés területén.

A torziós mérleg diadalútja

Magyarország első jelentős hozzájárulása a nemzetközi kőolajiparhoz — és ezen belül a Közép-Kelet kőolajiparához — Eötvös Loránd torziós mérlege volt. Eötvös a műszert elsősorban tudományos vizsgálatokra fejlesztette ki. Azt akarta, hogy közkinccsé váljon, ezért nem szabadalmaztatta. De teljesen téves az a nézet, hogy nem volt tisztában műszere gyakorlati értékével és hogy ennek felismerése Böckh Hugó érdeme. Eötvös a Nemzetközi Földmérő Szövetség 1912. évi hamburgi általános konferenciájára benyújtott értekezésében kifejezetten hangoztatta, hogy aki az Alföld fedett területén „kíván gázt tartalmazó antiklinálisokat keresni éppen nem teheti meg, hogy tanácsot ne kérjen a torziós mérleggel végzett megfigyelésektől”. [1]. E. W. Owen szerint: „Eötvös kezdettől tudatában volt annak a lehetőségnek, hogy a síkságokon a földalatti rétegek gyűrődése meghatározható torziós mérleg mérésekkel” [2]. E. L. deGloyer, az amerikai „Amerada” olajvállalat helyettes elnöke és vezérigazgatója már 1914-ben megrendelt két torziós mérleget kőolajkutatási célra, de az első világháború miatt nem kaphatta meg [3]. Az egbelli (Gbely) olajmezőt Böckh 1911–13 között térképezte. Az első fúrás 1914 januárjában tárta fel a kőolajat és földgázt. 1915-ben már elegendő fúrasi adat állt rendelkezésre a tároló kontúrtérképének elkészítéséhez és csak ezután rendelte el Böckh a torziós mérleg-méréseket, hogy ezek adatait egybevehesse a kontúrtérképpel. Az eredményt 1917-ben publikálta [4]. Az Angol—Perzsa Olajvállalat leányvállalata: a Magyar Olajszindikátus már kiterjedt torziósmérleg-méréseket végeztetett az Eötvös Geofizikai Intézettel a Dunától keletre (a szerződés évente 500 km² felmérésére kötelezte).

Az Amerada olajvállalat 1920-ban ismételtlen megrendelte az 1914-ben már megrendelt két műszert. A Shell kőolajvállalat 1921-ben Budapestre küldte F. B. Plumer geofizikust, hogy tanulja meg a műszer kezelését. Az Amerada pedig 1922-ben D. C. Barton geofizikust küldte el, hogy vegye át a megrendelt műszereket és tanulja meg a kezelésüket. Az egyik mérleget a Shell „Roxana” nevű leányvállalata, a másikat pedig az Amerada „Rycade” nevű vállalata kapta meg [3].

Az intézet igazgatójának, Pekár Dezsőnek emiatt kellemetlensége támadt W. L. W. Bird őrnaggyal, az Angol—Perzsa Olajvállalat D'Arcy Kutatóvállalatának igazgatójával. Az angolok megvádolták Pekárt, hogy megszegte a hivatali titoktartást éppen akkor, amikor ők magyar torziósmérleg-csoportokat szándékoztak küldeni Kanadába, Mexikóba és Indiába. Pekárt a Magyar Olajszindikátusnál betöltött másod-

állásából fel akarták menteni, noha igazolni tudta, hogy Barton szándékáról tájékoztatta az APOC-ot és az nem ellenezte az üzletet.

A műszer iránti növekvő igény kielégítése céljából Magyarországon szerettek volna egy tudományos műszergyárat létrehozni az APOC anyagi közreműködésével, de a vállalat ezt elutasította [5].

A torziós mérleg diadalútja 1922-ben kezdődött, és a világszerte megkezdett munkába az APOC magyarországi tevékenységének megszűnése után a magyar geofizikusok is bekapcsolódtak. Közülük Szeles Miklós Perzsiában vezette be — Böckh ösztönzésére — a Rybár István által tökéletesített torziós mérleg használatát.

Nem sokkal később a berlini Askania Művekben, valamint a Szovjetunióban megkezdődött a műszer tömeges gyártása. Magyarországon mindössze százegynéhány darab készült.

A következő tíz évben a torziós mérleg a kőolajkutatás legfontosabb segédeszközévé vált. Ezután azonban kiszorította az amerikai K. Hartley és O. H. Truman által szerkesztett graviméter, amelyet 1930-ban használtak először gyakorlati mérésre. Tökéletesített változatai 1932-től terjedtek el rohamosan. Magyarországon az EUROGASCO használta először 1936-ban a budafai szerkezet felmérésére.

*Böckh Hugó Perzsiában**

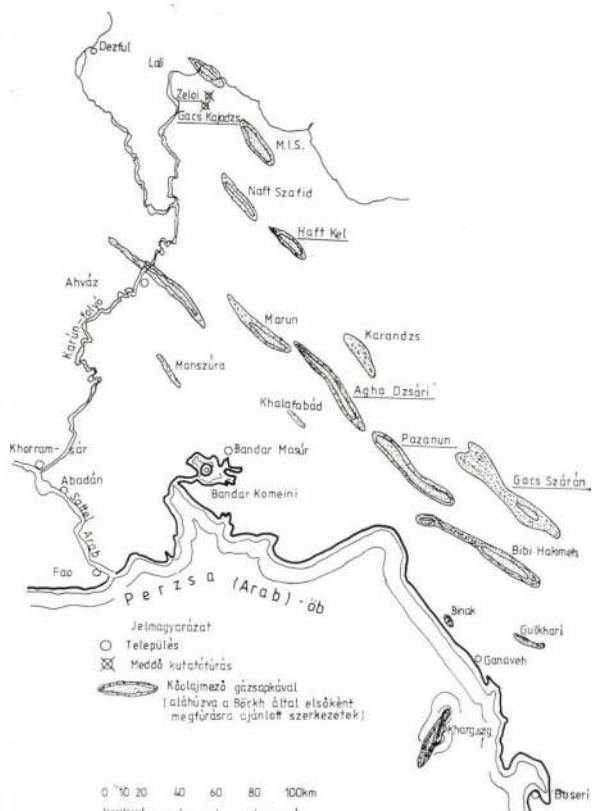
A torziós mérleg megjelenése után a legjelentősebb magyar hozzájárulás a Közép-Kelet kőolajiparához Böckh Hugó tevékenysége volt.

Böckh Hugó közép-keleti szereplése meglehetősen ellentmondásos, mégis ő az egyetlen magyar geológus, akinek munkáját — érdemeit és hibáit egyaránt a nemzetközi szakirodalom kiemelten méltatja. Az Angol—Perzsa Olajvállalat (most Brit Kőolajvállalat: BP) történetíróját, R. W. Ferriert idézve:

„Mégis a legfontosabb földtani kinevezés 1923 elején történt, amikor a kiváló magyar geológust: Böckh Hugót... földtani tanácsadóként alkalmazták... az általa azonnali megfúrásra javasolt hat terület közül később négy jelentős felfedezésévé vált, bár ezt a minősítést rontja, hogy további nyolc olajmezőt olyan területeken fedeztek fel, amelyeket Böckh reménytelennek minősített, vagy figyelembe sem vett.” [6]

Böckh 1923 őszén kezdte meg perzsiái működését. P. T. Cox geológus szerint az akkor 49 éves Böckh lényegesen idősebb volt, mint a vállalat többi geológusa, akik harmincas éveikben jártak. Az alpi tektonikára, a tethiszi rétegtanra és az őslénytanra vonatkozó alapos ismeretei, valamint a problémák nagyvonalú megközelítése, továbbá erőteljes, didaktikus személyisége ösztönzőleg hatott fiatalabb kollégáira. Kőolaj-

* Ma: Irán.



1. ábra

földtani ismeretei sajnos eléggé szűk körűek voltak, és hajlamos volt túlságosan leegyszerűsített és általánosított következtetések idő előtti levonására, amikhez akkor is ragaszkodott, amikor azok újabb ismeretek birtokában módosításra szorultak volna [7].

A Böckh által Perzsiában azonnali megfúrásra javasolt négy mező összes kitermelhető kőolajkészlete a későbbi részletes feltárás szerint 3,5 milliárd tonna (ez Magyarország jelenleg mintegy 10 millió tonna évi szükségletét 350 éven át fedezné!) (1. ábra). Hasonló jelentőségűek e mezők földgázkészletei is.

Böckh Hugó Irakban

Mezopotámiában — az akkori Ottomán Birodalom területén — 1914-ben megalakult a Török Kőolajvállalat (TPC) az Angol—Perzsa (50,0%), a Shell (22,5%), a Német Bank (22,5%) és a szerződést közvetítő Gulbenkian (5%) részvételével, de a kutatás megkezdését a háború megakadályozta. A háború után az összetétel megváltozott: APOC 23,75%, Shell 23,75%, Compagnie Francaise des Péroles (CFP) 23,75%, The Near East Development Corporation (Standard Oil of New Jersey és Mobil Oil Corp. U.S.A.) 23,75%, valamint Gulbenkian 5%. A konzorcium elhatározta, hogy a terület kőolaj-lehetőségeit a négy főreszvényes 18 szakemberéből álló nemzetközi kutatócsoporttal alaposan megvizsgálhatja. Az APOC Böckh Hugót koordináló tanácsadóként Perzsiából Irakba rendelte. Böckh 1925 szeptemberében érkezett oda.

Az ifjú török állam elutasította a megalázó sèvres-i békét (1920. augusztus 10.) és Mosul tartományt magának követelte, az angolok viszont szerették volna

a védnökségük alatt újonnan megalakult Iraki Királysághoz csatolni. A lausanne-i békeszerződés (1923. július 24.) utasította a törököket és az angolokat, hogy záros határidőn belül egyezzenek meg egymással. Ha ez nem sikerül, az ügyet a Népszövetség elé kell terjeszteni. Természetesen a kérdés a Népszövetség elé került. A Népszövetség a magyar gróf Teleki Pál részvételével bizottságot létesített a kérdés eldöntésére. Teleki az angol olajérdekektől befolyásolva, az angolok számára kedvező javaslatot terjesztett a bizottsággal a Népszövetség elé. Ennek alapján Mosul tartományt 1925. december 16-án Irakhoz csatolták. Tehát két magyar is közreműködött a helyzet alakulásában [8].

A nemzetközi kutatócsoport a vállalati összetételnek megfelelően négy csoportra oszolva végezte munkáját Böckh egyeztető irányításával, aki perzsiai megfigyelései alapján kidolgozta a „lagúna-elméletet”. E szerint Perzsiában a kőolaj a lagúnás kifejlődésű „asmari” mészkőben halmozódott fel. Ahol pedig a mészkő neritikus kifejlődésű, ott nincs olaj. Az iraki kutatást ennek megfelelően a lagúnás kifejlődésű asmari mészkő elterjedésének megállapítására és az ezen belüli boltozatok térképezésére összpontosította. Emiatt éles ellentétbe került a csoport amerikai tagjaival, akik nem fogadták el ezt az elméletet. Böckh a perzsa határ közelében fekvő boltozatok megfúrását javasolta, és a távolabb északra fekvő kirkui antiklinálist a felsorolt 15 szerkezet közül az utolsó helyre tette. Az amerikaiak viszont Kirkukot elsőrendű fontosságúnak tartották. A Böckh által javasolt 5 fúrás meddő volt. Böckh 1926 őszén elhagyta Irakot és Dél-Amerikába ment. Hatodikként — az amerikai geológusok követelésére — megfúrták a kirkuki szerkezetet, és a kútból 1927. október 14-én éjjel 1 órakor hatalmas szökőkútként tört fel a kőolaj. Feltárták a világ akkor harmadik legnagyobb olajmezőjét! (2. ábra)

Az Angol—Perzsa Olajvállalat helyzeti előnye folytán könnyen szerezhették volna — mindenki mást megelőzve — koncessziót Kuvaitban és Szaud-Arábiában is. Böckh nem javasolta, mondván, hogy ezek a területek túl távol esnek az asmari lagúnás faciesű kifejlődésétől. Ez súlyos következményekkel járó tévedés volt, igazolva, hogy semmilyen elméletből sem helyes dogmát csinálni.

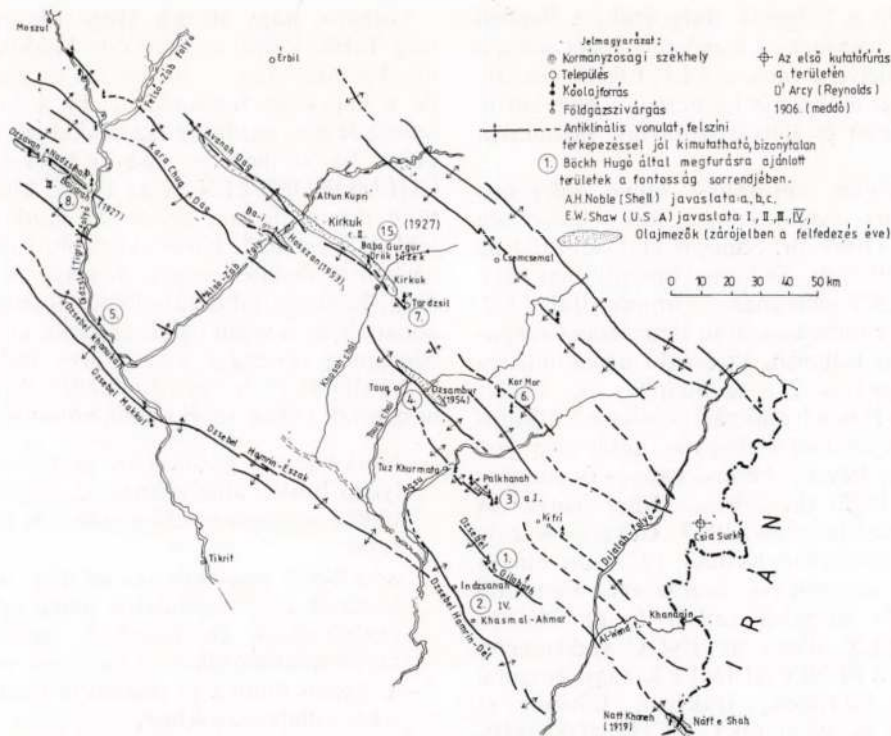
Böckh 1928-ban visszatért Perzsiába, ahol még tanúja lehetett az óriás Haft Kel olajmező feltárásának (a többi általa elsőrendűnek ítélt mezőt később tárták fel), majd 1929-ben visszatért Magyarországra.

A sors iróniájához tartozik, hogy az asmari mészkő kifejlődését a hatvanas évek végén C. E. Hull és H. R. Warman alaposan megvizsgálták és megállapították, hogy:

„Az Asmari tárolókőzet oligo-miocén korú és főleg sekélyvízi, de nem korallzátony eredetű karbonátos kőzetekből áll, jelentős homokkő közbetelepülésekkel a terület északi részén. Az Asmari a self-karbonát sorozat legfelső teljesen tengeri tagja...”

„Néhány korábbi jelentéssel szemben semmilyen korallzátony kifejlődéssel kapcsolatos jellemvonást sem mutat és minden korallzátonyra vonatkozó korábbi utalás félrevezető.” [9]

Mindez azonban semmit sem von le Böckh érdemeiből — hiszen senkisé is tévedhetetlen —, és Perzsiában szerzett tekintélyének jelentős szerepe volt abban,



2. ábra

hogyan a Standard Oil of New Jersey érdeklődését, az APOC sikertelen kísérlete után is, képes volt felkelteni a dunántúli kőolajkutatók érdekében. Két közeli munkatársával: G. M. Lees-szel és F. D. S. Richardsonnal közösen írt *Contribution to the stratigraphy and tectonics of the Iranian Ranges* c. munkája a területéről szóló szakirodalom klasszikusai közé tartozik. (In J. W. Gregory, ed.: *The structure of Asia*, chapter III. p. 58—176. London, 1929).

Hosszú megszakítás után ismét létrejön a kapcsolat

Böckh Hugó perzsiai munkájának befejeztével hosszú időre megszakadt a kapcsolat a magyar és a közép-keleti kőolajipar között.

A Bagdad Egyetem Műszaki Kara az 1960/61. tanévben magyar szakembert bízott meg az iraki felsőfokú kőolajipari szakemberképzés megszervezésével. A szerző az 1968/69. tanév végéig dolgozott Irakban, létrehozva a kőolajmérnöki tanszéket hat, legkorszerűbben felszerelt laboratóriummal. A természettudományi karon bevezette a diploma utáni kőolaj-geológus továbbképzést. Részt vett az UNESCO által támogatott Iraki Kőolajtudományi Kutatóintézet létrehozásában, amelynek az egyetem képviselőjében három éven át igazgató tanácsi tagja volt. Közreműködött az Iraki Földtani Társulat megalapításában. Az 1968/69. tanév végéig 63 fő kapott olajmérnöki diplomát, hat fő pedig M. Sc. fokozatot kőolajföldtani tárgykörben [10—12].

A felsőoktatási kapcsolatokat ipari kapcsolatok követték az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt (OKGT) részéről a CHEMOKOMPLEX külkereskedelmi vállalat közreműködésével.

1968/69-ben tanulmány készült az iraki földgáznak Törökországba és esetleg Európába történő távvezetési

szállításáról. 1969-ben az OKGT/CHEMOKOMPLEX társulás szerződést kötött az Iraki Nemzeti Olajvállalattal (INOC) 4 mezőfejlesztő kút fúráására É-Rumaila-mezőben. A negyedik kút 1971 augusztusában készült el. Azután a fúróberendezés Jamburba költözött, ahol öt kutat fúrt. 1976-ban befejezte az ötödik kút lemélyítését, majd visszaköltözött É-Rumailába, ahol 1981-ig 15 vízbesajtoló kutat fúrt. 1977 októberétől egy másik fúróberendezés a Brazíliai Állami Olajvállalat (PETROBRAS) koncessziós területén kezdte meg egy 15 fúrásból álló program kivételét. A leszerződött 15 kútból 1981-ig 6 kút készült el. A munka folytatását az Irak—Irán közötti háború félbeszakította. 1978-tól a háború kitöréséig egy magyar kútbefejező berendezés is dolgozott Irakban.

1978—1981 között az OKGT Geofizikai Kutató Vállalatának egy szeizmikus csoportja végzett felméréseket egy DSF—IV. típusú digitális műszerrel 12-szeres és részben 24-szeres fedéssel. A csoport a munkát az ellenségeskedések kitörése előtt sikeresen befejezte.

1979-ben szerződés jött létre az OKGT/CHEMOKOMPLEX és a Southern Company for Oil Projects (SCOP) között csővezetékek építésére. A munkát a háború kitörése szintén félbeszakította, de később folytatódott és 1983-ban fejeződött be.

1969—1979 között sok lehetőség volt rá, hogy az OKGT sokkal jelentősebb mértékben kapcsolódjon be Irak kőolajiparába. Az első ilyen lehetőség volt az Irakból Törökországba és onnan esetleg tovább Európába tervezett gázvezeték megépítése (1968/69). Miután ez lekerült a napirendről, az INOC 1970-ben felajánlott három reményteljes területet (S'Faya, Kifl, Bagdad Kelet), megkutatásra és a várt olajlelet kiaknázására. 1972-ben ezekhez még két további területet ajánlott fel. Az öt terület közül végül is

S'Faya környékén a bolgárok dolgoztak, a Bagdad Kelet területen a románok, a legjelentősebbet pedig a PETROBRAS, illetve a francia ELF/ERAP szerezte meg. Az OKGT az utóbbi két területen — mint láttuk — csupán kútúrési és kútkarbantartási bémunkát vállalt.

Az együttműködés szorosabbá tétele érdekében számtalanszor járt magas rangú iraki küldöttség Magyarországon (1969: dr. Sadoon Hamadi mint az INOC elnöke; 1970: dr. Sadoon Hamadi mint olajipari miniszter; 1972 júliusában — miután Irak 1972. június 1-jén államosította az Iraq Petroleum Company-t — Mohamed Rahman, az északi ügyek minisztere; 1972. augusztus 28.—szeptember 4. között ismét dr. Sadoon Hamadi olajipari miniszter). Ugyancsak számos magas rangú magyar küldöttség járt Irakban (1971: dr. Lévárdi Ferenc bányá- és energiaügyi miniszter; 1972: dr. Lőrincz Imre bányá- és energiaügyi miniszterhelyettes; 1973: Udvardy Károly külkereskedelmi miniszterhelyettes; 1977: dr. Simon Pál bányá- és energiaügyi miniszter). Ezenfelül számos kölcsönös látogatás zajlott le az OKGT/CHEMOKOMPLEX, illetve az INOC szakemberei között (1968-ban a MINERALIMPEX nagy létszámú küldöttsége járt Szíriában, Irakban, Iránban és Kuvaitban; 1968 és 1969: OKGT/CHEMOKOMPLEX Bagdadban; 1970: a S'Faya, Kifl, Bagdad terület, valamint a Jambur terület bejárása; 1973: a geofizikai bémunka megtárgyalása Bagdadban stb., nem említve a leszerződött munkák kivitelezésével kapcsolatos rendszeres kiutazásokat, amelyek a munkálatok befejezéséig folytatódtak [13].

A Kuvait Egyetem 1974-ben meghívta dr. Szurovy Gézá — aki ekkor a líbiai Tripoli Egyetemen dolgozott, ahol ugyancsak megszervezte a kőolajmérnök-, geológusmérnök- és geofizikusmérnök-képzést a bányá- és kőolajmérnöki fakultás keretében —, hogy vegyen részt egy hattagú nemzetközi szakértő bizottság munkájában. A bizottságnak azt kellett megvizsgálnia, szükséges-e a Kuvait Egyetemnek egy Műszaki Karral történő kibővítése és ezen belül egy olajmérnöki tanszék létesítése. A javaslat alapján 1975-ben megalakult a Kuvait Egyetem Műszaki és Kőolajipari Kara. Szurovy a tanulmányhoz mellékelten kidolgozta a kőolajmérnöki tanszék részletes tantervét, valamint a laboratóriumi felszerelések lajstromát is [14]. Az első olajmérnököket 1979-ben avatták.

Az iraki munka befejezése után az OKGT Kőolajvezeték Építő Vállalata Kuvaitban végzett bémunkát (gáz- és vízvezeték-építés, műszerezés stb.)

1975—76—80-ban Szíriával folytak együttműködési tárgyalások több helyszíni bejárással egybekötve. 1976-ban és 1978-ban magyar szakküldöttségek jártak Iránban az Iráni Nemzeti Olajvállalat (NIOC) meghívására.

1979-ben dr. Szurovy Géza és dr. Varga Imre a TESCO közreműködésével a Jemeni Népi Demokratikus Köztársaságban 16 év óta folyó kőolaj-kutatási munkálatokat tanulmányozta és javaslatot tett a munka további folytatására vonatkozólag [15].

1980—81-ben török küldöttség járt Magyarországon, hogy szeizmikus mérések bémunkában történő elvégzéséről tárgyaljon [16].

Az Egyesült Arab Emirátusokban magyar szakemberek kútjavítási műveleteket végeztek.

Látható, hogy Böckh Hugó (de ne feledkezzünk meg Teleki Pálról és Szecsődy Miklósról sem) úttörő munkássága után — ha hosszú megszakítással is —, de a kapcsolat folytatódott. Ez a kapcsolat sokkal széleskörűbb, gazdaságilag sokkal jelentősebb lehetett volna, ha az illetékes magyar szervektől az OKGT/CHEMOKOMPLEX és az INOC közös erőfeszítései több támogatásban, az ország gazdasági érdekeinek jobban megfelelő, körültekintőbb, rugalmasabb elbárárásban részesültek volna. Számos, és meg kell mondanunk: könnyen kiküszöbölhető tényező játszott közre abban, hogy a végül mégis elvállalt, viszonylag szerény bémunka pénzügyi haszna sem alakult kedvezően.

Az elmúlt 18 év együttműködési erőfeszítései mégis hasznosak voltak több szempontból is:

- kiütköztek a gazdaságos együttműködést akadályozó hibák, amelyeknek az elemzése és kiküszöbölése eredményesebbé teheti a további törekvéseket,
- az OKGT szakemberei jelentős nemzetközi gyakorlatra és tapasztalatra tettek szert, fejlődött a nyelvtudásuk és bővültek szakmai ismereteik, tágult a látókörük,
- a végzett munka jó referencia további eredményesebb vállalkozásokhoz.

Tekintettel a Magyarországon rendelkezésre álló igen korszerű és egyre bővülő olajipari szellemi kapacitásra, valamint a gyorsan zsugorodó hazai lehetőségekre, a tapasztaltak figyelembevételével szükségesnek látszik az erőfeszítések fokozása, hogy a felszabaduló szellemi kapacitás minél eredményesebben bekapcsolódhasson a multinacionális kőolajiparba.

IRODALOM

- [1] Szilárd J.: Eötvös Loránd csavarási ingájának bevezetése a földtani kutatásba. Földtani Kutatás, 3, 65 (1984).
- [2] Renner J.: Die geophysikalischen Forschungen von Eötvös im Dienste der praktischen Erdöl- und Erdgasschürfung, in R. Eötvös Gesammelte Arbeiten, P. Selényi, ed p. 379—384. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1953.
- [3] E. W. Owen: Trek of the oil finders: a history of exploration for petroleum. p. 397., 517. AAPG, Tulsa (Oklahoma, U.S.A.) 1975.
- [4] Böckh H.: Brachiantiklinálisok és dómok kimutatása torziós mérleggel végzett nehézségi mérések adatai alapján. BKL, p. 265 (1917). Böckh H.: Der Nachweis von Brachiantiklinen und Dömen mittels der Drehwage. Petroleum..., 16. 817. Berlin-Wien (1917).
- [5] Németh A.: A magyar kőolajbányászat történeti dokumentum gyűjteménye 1919-től 1949-ig. Vol. 1. p. 133—139. OKGT, 1963.
- [6] Ferrier, R. W.: The history of the British Petroleum Company, Vol. 1. The developing years 1901—1932. p. 426—427. Cambridge University Press, London 1982.
- [7] Owen, E. W.: op. cit. p. 1262.
- [8] Szurovy G.: Iraki tájak, iraki emberek. p. 24—25. Gondolat 1973.
- [9] Hull, C. E.—Warman, H. R.: Asmari oil fields of Iran, in: Geology of Giant Petroleum Fields. A.A.P.G. Mem. 14. p. 428 and 429 (1970).
- [10] Szurovy G.: The Department of Petroleum Engineering, University of Baghdad (angol és arab nyelven). Bagdad University Press, 1969.
- [11] Szurovy G.: The Problems of Engineering Education with Special Attention to the Requirements of the Arab Petroleum Industry. Proceedings of the Eight Arab Petroleum Congress 22. (A-3). (angol és arab nyelven). Algiers (1972).
- [12] Szurovy G.: Magyar hozzájárulás a kőolajipari szakemberképzéshez a fejlődő országokban. Budapest 1976 (sokszorosított.)

- [13] Szurovy G.: A hazai szénhidrogén-bányászat külföldi tevékenységének eredményei, lehetőségei és feltételei. OGIL-tanulmány. Budapest 1977.
- [14] Bakr, A. B.—Carlile, R. E.—Szurovy G.: Report, Feasibility, Needs, and Implementation of a Quality College of Engineering and Petroleum at Kuwait University. Kuwait University Press, 1974.
- [15] Szurovy G.—Varga I.: Some Comments upon the Hydrocarbon Exploration carried out in the Area of the P.D.R. Yemen and some Recommendations relating Further Exploration. Aden, 1979.
- [16] Szurovy G.: A szénhidrogén-bányászat nemzetközi kérdései. Tanulmány az Ipari Minisztérium részére (sokszorosítva). Budapest, 1981.

*

Д-р Г. Сурови, геолог, инж.-буровик, к. геол. наук: **Вклад Венгрии в нефтегазовую промышленность Среднего Востока**

В 1920-ых годах и венгерские специалисты сотрудничали в развитии нефтяной промышленности Среднего Востока. После длительного перерыва эти связи с 1960 г. успешно

продолжались как в области спечучебы, так и в области промышленного сотрудничества.

Dr.-Geologe, Bohringenieur Géza Szurovy, Kandidat der geologischen Wissenschaft: **Ungarische Beiträge zur Erdölindustrie des Nahen Ostens**

Auch ungarische Fachleute nahmen in der Entwicklung der Erdölindustrie des Nahen Ostens in den Zwanzigerjahren teil. Nach einer langen Pause wurden die Beziehungen von 1960 an mit Erfolg sowohl auf dem Gebiete der Fachunterricht wie auch in der industriellen Zusammenarbeit fortgesetzt.

Dr. Géza Szurovy, Geologist, Drilling eng., Candidate of Geological Science: **Hungarian contribution to the oil industry of the Middle East**

In the twenties Hungarian experts also took part in the development of the petroleum industry of the Middle East. After a long break the connections have been continued with success from 1960 on both in the fields of vocational training and industrial cooperation.

EGYESÜLETI HÍREK

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Története 1972—1982 között

Az egyesület 1973-ban kiadott Jubileumi Évkönyvének kiegészítése. Az OMBKE kiadványa. Szerkesztők: dr. Érsék Elek és Óvári Antal. Budapest, 1985. Készült 200 példányban, 462 oldalon, A/5 alakban, az MTESZ Házi Nyomdában.

A kiadványt minden helyi csoport és szakcsoport megkapta. Néhány példányt az egyesület titkárságán az érdeklődők még igényelhetnek.

A kiadvány előszavában Csicsay Albin főtítkárra a következőkben határozza meg annak célját: „Az egyesület vezetősége 1981. évben elhatározta, hogy ennek a munkának (mármint a Jubileumi Évkönyvnek, a szerző) a folytatásaként, az egyesület fennállásának 90 éves jubileuma alkalmából kiadja az 1972...1982 terjedő időre vonatkozó egyesületi történetet... Az események széles körű rendszerezése, valamint a jelentősen megnövekedett információs anyag- és taglétszám miatt a kiadvány csupán az egyesületre és szakosztályaira vonatkozik... Ebben a szemlemben állította össze a kiadványt a két szerző és 22 munkatársa a következő felépítésben:

Az OMBKE tevékenysége főcím alatt a legfőbb célkitűzéseket, a szervezeti egységeket, azaz a szakosztályokat, az állandó bizottságokat sorolják fel, majd „az egyes szakosztályok speciális tevékenységéről” számolnak be, köztük a szakosztályokon belül működő szakbizottságokról, ill. szakcsoportokról és a szakosztályok nemzetközi kapcsolatairól (p. 7...13). Ennek folytatása az éves bontásban megírt egyesületi történet a tisztségviselők felsorolásával (p. 14...41), az állandó bizottságok története és vezetőik felsorolása (p. 42...63), majd az elnökségi ülések időrendi felsorolása a tárgyalat napirendekkel (p. 64...72). A szakosztályok és helyi csoportjaik, valamint a szakcsoportok története éves bontásban teszi ki a kiadvány zömét (p. 73...301), melynek befejező táblázata a szakosztályok éves létszámalakulása.

Az egyesület kitüntetett és kiemelkedő tagjai című fejezetben (p. 302...316) a vas, gyémánt és arany oklevéllel kitüntetett 82 tag, a 21 tiszteleti tag, az egyesületi emléklappal kitüntetett 14 tag és egyesületi emlékéremmel kitüntetett 222 tag nevét sorolja fel (Wahlner-eé. 6 tag, Zorkóczy-eé. 31 tag, Zorkóczy bronz eé. 53 tag, Mikoviny-eé. 15 tag, Péch-eé. 17 tag, Kerpely-eé. 13 tag, Zsigmondy-eé. 11 tag, Soltz-eé. 19 tag, Szentkirályi-eé. 7 tag, Debreczeni-eé. 9 tag, Delius-eé. 7 tag, ICSOBA eé. 3 tag, MTESZ-díj 21 tag). Kossuth- és Állami díjjal kitüntetett tagjaink száma 5, magasabb állami tisztséget viselt tagjaink 6, az MTA rendes és levelező tagjaink száma 4 tagunkkal nőtt.

A tárgyalat időszakból 42 emlékérmét, plakettet sorol fel (p. 317...318).

Jelentősebb egyesületi rendezvények címszó alatt (p. 319...338) időrendben felsorolja a közgyűléseket, választmányi üléseket és éves bontásban a szakosztályok és helyi szervezetek jelentősebb rendezvényeit.

Lapjaink vázlatos történetét a szerkesztőbizottságok felsorolása követi az 1972., az 1976. és az 1981. évi összeállításban, majd a szakmai kiadványok (p. 339...358) ismertetése következik.

Az egyesület pénzgazdálkodása külön fejezet (p. 359...364), végül a munkát az egyesület alapszabálya, működési szabályzata (p. 365...462) és az egyesület szervezeti felépítésére, a létszám alakulására vonatkozó 4. ábra zárja le.

A nagyon részletes és pontosan összeállított munka korhű képet ad a tárgyalat időszak szerteágazó egyesületi tevékenységéről, így megfelel feladatának. A ma olvasójában feleleveníti az átelt eseményeket, a későbbi idők érdeklődőinek pedig számos forrásmunkául szolgál. Zavarja az áttekinthetőséget a fejezetek decimál-számozásának elmaradása és az elkerülhetetlen ismétlődések.

Egyesületünk 1892—1972 közötti történetét és adatait tartalmazó 200 oldalas Jubileumi Évkönyv, több évi gyűjtőmunka után, Óvári Antal szerkesztésében és 104 munkatárs közreműködésével 1973-ban jelent meg 1000, majd később utánnomásban újabb 1000 példányban. A Jakoby László által írt és 1944-ben megjelent részletes egyesületi történet óta ez volt az egyetlen olyan összeállítás, amely igen sok hasznos információt tartalmaz nemcsak egyesületünkről, hanem a magyar bányászat és kohászat múltjáról és jelenéről is.

A Jubileumi Évkönyvet megjelenése után a Bányászat 1973. 3., a Kohászat 1973. 1. és a Kőolaj és Földgáz 1973. 1. száma részletesen ismertette.

Itt most csak arra utalunk, hogy a most megjelent 10 éves kiegészítés csak az egyesületi munkára vonatkozó adatokat tartalmazza, a Jubileumi Évkönyvben viszont a hazai bányászat és kohászat 1945 utáni 25 évének története, 39 legjelesebb magyar bányász és kohász enciklopédiaszerű élettörténete, valamint 122 összes magyar bányász- és kohótelep története is megtalálható. (Ezek az adatok így összegyűjtve sehol másutt nem kerültek publikálásra.) Tartalmazza továbbá a magyar bányászatra és kohászatra vonatkozó részletes statisztikai adatokat, végül pedig közli a teljes egyesületi tagnévsort szakosztályonként, ill. helyi csoportonként kiemelve a legrégebbi tagokat.

Az egyesületi centenáriumba tervezett új Jubileumi Évkönyv remélhetően továbbfolytatva és korszerűsítve ismét tartalmazni fogja ezeket a fejezeteket is.

Dr. Varga Ferenc

A nagy érzékenységű (1 Pa) nyomásmérőkre alapozott hidrodinamikai vizsgálatok eredményei

MEGYERI MIHÁLY

ETO: 620.323/.324:532.5

A magyar kőolaj- és földgázbányászat által kifejlesztett 1 Pa (0,1 mm H₂O) felbontású nyomásmérési technológia 1976 óta képezi alapját a különleges hidrodinamikai vizsgálatoknak. A nyomásmérő műszer üzemi alkalmazása során kifejlesztett módszerek közül a legjelentősebbek:

- a pulzációs interferenciaméréseknél a zavarszűrés számítógépes értékelése;
- mérési és értékelési módszer a kúttal megnyitott föld alatti kavernák méretének meghatározására.

Bevezetés

A szénhidrogéntelepek gazdaságos művelése és az egyre szükségesebbé váló kizozatalfokozó, másodlagos, ill. harmadlagos művelési eljárások alkalmazásának alapvető feltétele a műveléstervezés alapját képező tárolómodell minél pontosabb ismerete.

A csak pontszerű információkat adó laboratóriumi közetfizikai vizsgálatok és a közvetett információkat szolgáltató kútgeofizikai értelmezések mellett, vagy azokkal szemben egyre nagyobb jelentőségük van a tárolót megnyitó kutakban az „in situ” információkat szolgáltató tranziensnyomás-vizsgálatoknak: a nyomás alakulásból meghatározott tárolóparamétereknek.

A magyar kőolaj- és földgázbányászat által kidolgozott hőmérséklet-kompenzált nyomásmérési technológia [1] lehetővé teszi, hogy 1 Pa (0,1 mm H₂O) felbontású nyomásváltozásokat lehessen mérni. E mérőeszköznek jó működése 1976 óta képezi alapját a hidrodinamikai fejlesztéseknek.

A műszer elsősorban föld alatti áramlástan mérés elvégzésére alkalmas oly módon, hogy az állandósult kútfejnyomású és hőmérsékletű kútba gázzal feltöltött tárolóedényt helyezünk. Így állandó nyomást létesítünk a felszínen levő differenciális nyomásérzékelő egyik oldalán. A mérés indítása előtt a kútfej és a tárolóedény nyomását hidraulikusan rövidre zárjuk. A nyomásváltozás a kútban termosztált tárolóedény nyomásához viszonyítva mérhető. A mérőrendszer sajátosságai az üzemi gyakorlat alapján az alábbiak:

- A mérések időkorlátozás nélkül, gazdaságosan hajthatók végre. Hosszú idejű méréseknél, automatikus üzemmódban kezelő személyzetre nincs szükség.
- A megfigyelőkutakban a nyomást illetően széles határok között végezhető el a mérések, 20 MP a kútfejnyomású kúttól az olyan kútig, ahol légköri viszonyok mellett 100 m alatt található a folyadék-nívó.
- A feladattól függően analóg vagy mikroproceszoros digitális adatgyűjtő rendszer kapcsolódik a számítógépes értelmezéshez.
- A berendezés gépkocsi-akkumulátorról, ill. hálózati áramról is üzemeltethető.

Tudomásunk szerint mérőeszközünkkel azonos mérési eredményeket csak a Hewlett-Packard kvarckristályos érzékelőjére alapozott mérőeszközök szolgáltatnak.

A mérőrendszer ipari alkalmazásának eredményei

A műszer lehetővé tette a kutak közötti interferenciamérés gyakorlatba való bevezetését. A mérések eredményeként általában meghatározhatóvá vált a

kutak közötti tárolórész $T = \frac{k \cdot h}{\mu}$ átlagos fluidumvezető képessége, ill. $S = \phi \cdot c \cdot h$ tárolóképessége. A tanulmány készítésének időpontjáig több mint 300 kútpáron végeztünk pulzációs interferenciamérést. Ezeknek Brigham érintőszerkesztéses módszerével [2], ill. a zavarszűrés számítógépes értelmezésével [3] hidrodinamikai tárolóparamétereket határoztunk meg. A méréseknek mindössze 4%-a nem adott a vizsgált tárolóról új információt.

A repedezett, kavernás karbonáttárolóban végzett pulzációs mérésekből meghatározott porozitásértékek jól illeszkedtek a szelvényezés és a magvizsgálatok alapján meghatározott értékekhez, támpontot adtak a kizozatali tényező becsléséhez [4]. A homokkő tárolóban elvégzett pulzációs vizsgálatok a micellás harmadlagos művelés kísérleti kútjai között az áramlási paraméterek változását mutatták ki.

A pulzációs interferenciamérést széles körben alkalmazuk mindolyan bányászati tevékenységnél, ahol fluidumáramlás jön létre, így a vízbányászatnál és a bányavíztelenítésnél. A termelés megindításával egy időben és a termelő mezőkben a szénhidrogén-tárolókkal érintkező víztest áramlási sajátosságait határoztuk meg az algyői Tisza 2., Sávolgy, Szank ÉNy telepeknél. A méréseket a víztestben és a tárolóban megnyitott kutak tranziens és kvázistacionárius állapotában végeztük [5].

A hazai és a nemzetközi szakirodalom a földi árapály-jelenség következtében a tárolóban létrejövő nyomásváltozásból a porozitás számítására szolgáló összefüggéseket közöl. Megállapítható volt, hogy az alkalmazott műszer időbeli stabilitása és érzékenysége alapján alkalmas a földi árapály hatásának kimutatására a nyomásváltozás 3–5 hetes megszakítás nélküli mérésével. A számítógépes értékelési módszer alkalmas a mért adatok matematikai-statisztikai kezelésére, a meteorológiai zajok kiszűrésére és az adatok megbízhatóságának kimutatására [6].

Az elvégzett vizsgálatok azt mutatták, hogy a geológiai egynemű tárolókőzetben nyitott kutakban mutatható ki a luniszoláris hatás. A vegyes porozitású,

bonyolult kifejlődésű tárolókat megnyitó kutakban ilyen hatást nem lehetett kimutatni [7].

Repedezett, kavernás mészkő tárolóban gázsapka létrehozatalát célzó kísérleti művelés alatt a kútfejnyomás változásából a gáz-folyadék határ mozgása számítható. 1982. XI. 29.—1986. IX. 2. között folyamatosan mértünk egy kúton nyomásváltozást. Az adatok felhasználhatóak voltak megfelelő komplex értelmezés mellett a telepbeli fázishatár-változások számítására. Az így „mért fázishatár” a kúttalp környezetére vonatkozik. A telep fázishatárát — mint minden más vizsgálati eljárásnál — több méréssel lehet meghatározni. A mérőeszköz alkalmas csőtávvezetéseken keletkező nyomásváltozások nagy felbontóképességű mérésére. Így megállapítható a nyomáshullámok terjedési sebessége, továbbá a folyadékdermedésből, hidrátosodásból vagy csőgörény-elakadásból származó teljes vagy részleges vezetékdugulások helye.

A folyamatban levő fejlesztések

Célunk kifejleszteni a helyi jelentőségű gáztelepek és a föld alatti kavernák térfogatának meghatározására műszeres mérést és ennek értelmezését.

Gázkészlet meghatározása

A helyi jelentőségű, 1—2 kúttal feltárható gáztelepek térfogatos készletmeghatározása és az ilyen telepek hasznosítására tervezhető beruházások megtérülése bizonytalan. A készlet nem megfelelő ismerete alapján tervezett helyi gázszolgáltatás a váratlan kimerülés folytán jelentős kárt okozhat. A jövőben Magyarországon egyre több, kis készletű gáztelep felfedezését prognosztizálják. A felesleges kutatófúrások elkerülése érdekében a jövőben, már a kutatás során, nagyobb méretekből kívánjuk a hidrodinamikai készletmeghatározási módszereket alkalmazni. Kutatási stádiumban azonban a készletmeghatározási vizsgálatok jelentős gázvesztéssel járhatnak, ezért már termelő, kis készletű, ismert telepeknél határozzuk meg a módszer alkalmazhatóságát.

Jelentős eredményt hozott az MF-3. (Mihályi Felső), és az MF-6. kúton elvégzett kísérleti tárolóhatár-mérés, ugyanis a tárolóban még meglévő gázmenyiség 0,86. ill. 0,16%-ának lefúvatása után meg lehetett állapítani a klasszikus tárolóhatár-meghatározási összefüggésekkel [8] a készletet, ami az MF-3. kúttal ellenőrzött telepnél $58,6 \cdot 10^6$ m³, ill. az MF-6. kúttal ellenőrzött telepnél $161 \cdot 10^6$ m³. A korábban elvégzett — sikeres — tárolóhatár-méréseknél az átlagos gázvesztés 5,6% volt. A gázvesztés jelentős csökkentése azáltal vált lehetővé, hogy a kísérleti vizsgálat során a mért nyomásváltozást a felszínen regisztráltuk, és az adatokat a helyszínen feldolgoztuk, így a kút termeltetését a tárolóhatár észlelése után leállítottuk.

Kavernaméret meghatározása

A szakirodalomban ismertett eljárásokkal a föld alatti terek méretére csak nagy bizonytalansággal lehet információt szerezni. A barlangkutatás és térképezés

során az üreg méretének az ember számára járhatónak kell lennie. A feltárt barlangrendszer további jelentős terekkel állhat kapcsolatban. A fúrószerszám eséséből csak egy pontban és egy dimenzióban lehet meghatározni a kaverna méretét, amiből a kavernák általánosan bonyolult morfológiája miatt a térfogatra következtetni nem lehet. A geofizikai módszereknél a többszörös reflexiók erősen ártanak a mérés minőségének.

A tárolótér megbízhatóbb meghatározása érdekében vizsgáljuk elsősorban karsztosodott kőzetekben igazoltan kavernát harántoló kutakon a kavernaméret meghatározásának új módját [9]. A módszert a csőtávvezetéseken végzett mérések analógiája alapján fejlesztettük ki, ahol a csővezeték térfogatának gyors növelése következtében létrejövő nyomáshullám terjedési sebességéből, a nyomáscsökkenés mértékéből számítani lehet a csőben levő folyadék cseppfolyós szakaszának, ill. korlátozott mozgékonyágú részeinek térfogatát.

A csőtávvezetési analógia alapján — a kísérleti mérésekkel igazoltan — meghatározható a tárolt fluidum térfogata, amikor az zárt térben található, vagy szűrődéssel pótlódik. Az első kísérleti vizsgálatot egy kútjavítás során végeztük, ahol bebizonyosodott, hogy a kútmunkálatok sikertelenségének oka: a kúttal kapcsolatban levő, a folyadékbetáplálást szűrődéssel elimináló kaverna. A hidrodinamikai módszerrel meghatározott kavernaméret 2800 m³ volt. A számítást igazolta az, hogy a kútba a mérés után 671 m³ tömédékelő anyag minden nehézség nélkül elhelyezhető volt. A további kavernaméret-meghatározási kísérleteket elsősorban olyan kutakon végeztük, ahol a mélyítés közben szerszámesés jelezte a kaverna jelenlétét. A vizsgálatok alapján a N/380. kúton 3000 m³, a Dorog 4/C aknában 150 000 m³ kavernaméretet határoztunk meg.

Az egy kúton végzett vizsgálatok alkalmával a méretmeghatározás pontossága a kavernaméret növekedésével természetszerűen romlik. Rendkívül nagy méretű kavernák méretének meghatározásához eddigi ismereteink szerint két, azonos kavernában nyitott kút szükséges. Az azonos kavernában való nyitottságot a két kút közötti hangsebességgel megjelenő nyomásváltozás mutatja, ez általában 5 s-on belüli reagálást jelent. A mérési és értékelési módszer kalibrációját feltétlenül szükségesnek tartjuk. A kalibrálást ezért 1000 m³ térfogatú propán-bután tartályon végeztük el, a számított és a tényleges térfogat jól egyezett. A cikk megírásának idején készítettünk elő egy föld alatti mesterséges, ismert térfogatú kavernával kapcsolatban levő kúton kísérleti, kalibráló mérést.

IRODALOM

- [1] KfV: 173501 sz. szolgálati szabadalom. Berendezés porózus és/vagy repedezett fluidumtárolókban keltett interferenciahatások kimérésére (1976).
- [2] Brigham, W. E.: Planing and analysis of pulse-test. J. Petr. Techn., 5 618—624 (1970).
- [3] Tóth B.: Zavarszűrési módszerek alkalmazása a pulzációs hidrodinamikai interferenciavizsgálatok értelmezésében. Kőolaj és Földgáz, 5 147 (1978).
- [4] Megyeri M.—Szittár A.—Tóth B.: A Nagylengyel tároló hidrodinamikai vizsgálatainak tapasztalatai. Kőolaj és Földgáz, 5 149 (1982).
- [5] OGIL—KfV: Vizsgálati jegyzőkönyvek, jelentések 1976—1987.

- [6] Varga P. és mtsai: Földfizikai kutatás. Az ELGI 1980. évi jelentése, p 121—31.
- [7] Megyeri M.: Hidrodinamikai tárolóparaméterek meghatározásának módszerei. Kőolaj és Földgáz, 4 110 (1984).
- [8] Megyeri M.—Gyenesé I.—Tóth B.: Hidrodinamikai vizsgálatok gyakorlati 1—2. NIMDOK Bp. 1982.
- [9] KfV: 1222/84. alapszámú szolgálati találmány: Eljárás földalatti terek térfogatának mérésére (1984).

*

Д-р М. Медьери, инж.-нефтяник, к.т.н.: **Результаты гидродинамических исследований скважи, проведенных измерениями давления высокой чувствительности (1 Па)**
 Технология измерения давления с разрешающей способностью в 1 Па (0,1 мм вод. столба), разработанная венгерской нефтегазодобывающей промышленностью с 1976 г. служит основой для проведения специальных гидродинамических исследований скважин. Среди методов, разработанных в ходе промышленного применения прибора измерения давления самыми значительными являются следующие:
 — при проведении импульсного определения взаимодействия скважин оценка устранения помех при помощи ЭВМ;
 — измерение и оценка результатов определения размеров подземных каверн, открытых скважинами.

Dr.-Ing. Mihály Megyeri: **Die Ergebnisse von hydrodynamischen Untersuchungen, die auf Manometrie von grosser Empfindlichkeit (1 Pa) gegründet sind.**

Die durch den ungarischen Erdöl- und Erdgasbergbau entwickelte Druckmessungstechnologie mit einer Auflösungs-fähigkeit von 1 Pa (0,1 mm Wassersäule) bildet seit 1976 den Grund für die speziellen hydrodynamischen Untersuchungen. Von den während der Betriebsverwendung des Druckmessinstruments entwickelten Methoden die bedeutendsten sind:
 — die computerisierte Auswertungsmethode der Interferenzmessungen der Pulsationen mit Entstörung
 — eine Messungs- und Auswertungsmethode, die auf die Massbestimmung von durch Brunnen geöffneten unterirdischen Kavernen gerichtet ist.

Dr. Mihály Megyeri, Mining Eng., Candidate of Technical Scienc.: **Hydrodynamic test results based on high sensitivity (1 Pa) pressure gauges.**

The pressure measurement technology with 1 Pa resolution developed by the Hungarian petroleum and natural gas industry forms the basis of special hydrodynamical investigations since 1976.
 The most important methods developed during the industrial application of the pressure gauge are:
 — a computerized evaluation method of pulsation interference measurements with noise suppression
 — a measuring and evaluation method for determining the dimensions of underground caverns opened by wells.

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

Bánya-egészségügyi és bányászati munkaélettani konferencia
 Pécs (1987. október 29—31.)

Nagyszámú hazai és több külföldi résztvevő hallgatta meg a Pécsen tartott III. bánya-egészségügyi és bányászati munkaélettani konferencia előadásait, számítástechnikai bemutatóit.

A konferencia, amelyet az MTA Osztályközi bánya-egészségügyi és bányászati ergonómiai bizottsága és a Pécsi Akadémiai Bizottság bánya-egészségügyi és bányászati ergonómiai munkabizottsága rendezett — a POTE Kórélettani Intézete gondos közreműködésével — szemléltetőn mutatta a bányászat foglalkozási megbetegedéseivel kapcsolatos sokoldalú tevékenységet, amelyek eredményei — többek között a korlátozott bányászati foglalkoztatási idő meghatározásában — már jelentkeznek. Az előadások szemléltetőn mutatták a tudomány, az orvos- és műszaki tudományok szerves kapcsolatát a bányászati foglalkozási és munkaélettani prevenciók eljárásaiban, az alkalmazott gyógyítási folyamatokban.

A konferencián *Kapolyi László* akadémikus, ipari miniszter előadása Az emberi erőforrás az ipar szerkezetátalakítási folyamataiban, feladataiban — különös tekintettel a bányászatra címmel összefoglalta és változtatta azokat a feltételeket és követelményeket, amelyek ma a tudomány-technológia-intenzív folyamat kialakításában és fenntartásában a szakemberek széles körére vonatkoznak. *Korompay Péter*, az Ipari Szénközpont vezetője: A szénbányászat helyzete, kibontakozási cselekvési programja; *Szalai László* kandidátus: Munkaszervezési mód-

szerek és megoldások a bányászatban az egészségi károsodások megelőzésére, *Kovács Sándor* (POTE Kórélettani Intézet): Egészségügyi, munkaélettani vizsgálatok eredményei és feladatai a bányászatban; *Zsögön Éva* (Országos Munka- és Üzem-egészségügyi Intézet) A bányászok körében végzett komplex morbiditási vizsgálatok tapasztalatai c. előadásokban foglalták össze az eddig végzett munka eredményeit.

Szabó László (Nagyalföldi Kőolajkutató Vállalat) az Olajbányászok munkatevékenységének energetikai elemzése c. előadásával gazdagította a sokrétű ismeretanyagot közlő konferencia sikerét.

A konferencián azok a szovjet kutatók is részt vettek, akik a szocialista munka a bányászatban témakörben összehangolt kutatásokat végeznek és eredményeiket, tapasztalataikat kölcsönösen kicserélik a magyar féllel.

A konferencia négy fő témakörében (Műszaki porvédelem, porvédelmi fejlesztés; a Porexpozíció biológiai hatásának vizsgálata; Az informatika és számítástechnika alkalmazása, valamint a Bányászati foglalkozási egészségügy, ergonómia, klíma) összesen 74 rövid előadás hangzott el, gazdag szemléltetéssel. Az előadásokat a POTE és a munkabizottság kiadványban kívánja megjelentetni.

Dr. Krisztián Béla

KÜLFÖLDI HÍREK

Konferencia a vállalati önállóságról, annak lehetőségeiről és korlátairól

A *Szervezési és Vezetési Tudományos Társaság* az Építők Székházában kétnapos konferencián tárgyalta a népgazdaság különböző ágazataiban tartozó vállalatok, intézmények vezetőinek, gazdasági szakembereinek és a gazdaságirányítás korszerűsítésével foglalkozó kutatóknak, oktatóknak részvételével a gazdaságirányítási rendszer működésével összefüggő vállalati, intézményi tapasztalatokat, a gazdaságirányítási rendszer folyamatos korszerűsítési irányait, a vezetés megváltozott feltételeiből és követelményeiből adódóan szükséges módszerváltozásokat. A rendezvény célja, hogy a gazdaságirányítás mind erőteljesebben fogal-

mazza meg a követelményeket, a vállalatok pedig ezek feltételeit. Dr. *Trethon Ferenc* elnök a társaság hároméves munkájáról tartott beszámolót. A tanácskozást másfél éve kezdtek előkészíteni, és az előadók 90 vállalat ezzel kapcsolatos nézeteinek ismeretében fejtették ki véleményüket és gondolataikat.

A konferencia első előadója *Nyers Rezső*, az MTA Közgazdaságtudományi Intézetének tudományos tanácsadója volt, aki a két álláspont találkozásának lehetőségeire rámutatva kezdeményezte az aktív és hasznos vitát.

K. L.

Az országos földtani adattár és szolgáltatásai*

VITÁLIS GYÖRGY

ETO: 55:061.68

A Magyar Állami Földtani Intézet dokumentációs főosztálya keretében működő országos földtani adattár évtizedek óta gyűjti és rendszerezi a 118 éves múltira visszatekintő Intézet, továbbá a más intézmények, vállalatok által végzett földtani és bányászati kutatások dokumentumait. E dokumentumok az Intézet munkatársain kívül az egész magyar geológus és bányásztársadalom szakemberei számára rendelkezésre állnak. A tanulmány tömören bemutatja az országos földtani adattárat és szolgáltatásait.

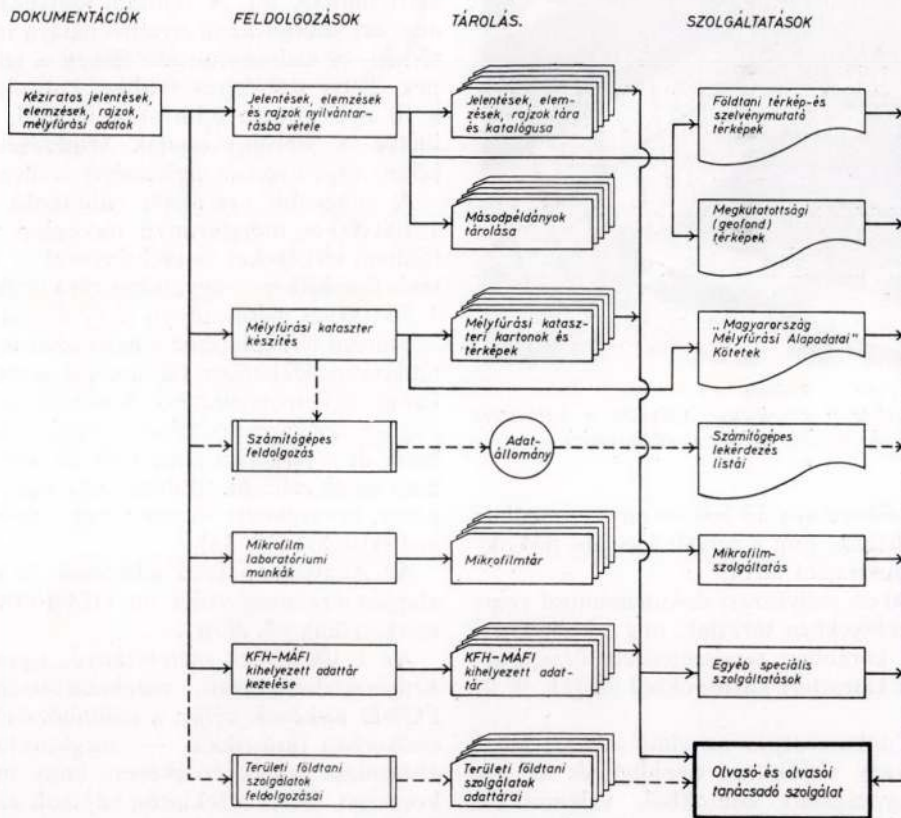
A Magyar Állami Földtani Intézet (MÁFI) dokumentációs főosztálya keretében — a jelenlegi felállításban 35 éve — működő országos földtani adattár tevékenysége és szolgáltatásai nélkülözhetetlen alapját képezik minden rendű és rangú földtani kutatásnak. Az adattári munka célja a földtani kutatás számára az összes rendelkezésre álló földtani dokumentumot összegyűjteni, majd könnyen, gyorsan és korszerűen a felhasználók részére hozzáférhetővé tenni. Az országos földtani adattár, a továbbiakban röviden Adattár tevékenységét és szolgáltatásait, illetve működésének rendszerét az 1. ábra szemlélteti.

Miként az 1. ábrán is nyomon követhető, az Adattár

az egész ország területéről, esetenként külföldről is gyűjti, feldolgozza és tárolja a földtani és földtani vonatkozású kéziratokat, szakvéleményeket, elemzéseket, rajzokat és mélyfúrási adatokat [16, 7, 6, 3, 17, 18].

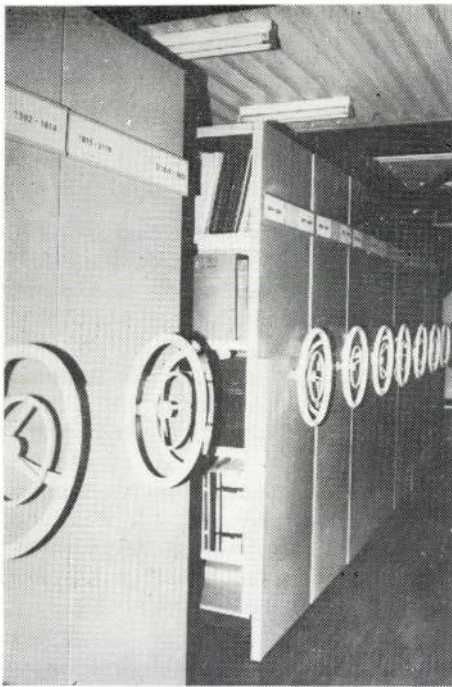
A jelentéstárban található, ma már tudománytörténeti értékű legrégebb dokumentum az 1839-ből származó, a lábatlani (pisznicei) márványbányára vonatkozó bérleti szerződés [20]. Az ez ideig kerekben 20 000 db kéziratot jelentést, illetve szakvéleményt gördülő szekrényekben tároljuk (2. ábra), míg keresésük, ami terület, szerző vagy tárgy (nyersanyag) szerint lehetséges, az olvasóteremben (3. ábra) található cédulakatalógus alapján történik [3].

* Az 1987. évtől az Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár (OMIKK) kurrens központi katalógusa részére átadjuk az Adattárba beérkezett új kéziratok jelentések és szakvélemények katalóguscéduláit, ezáltal azok bekerülnek az OMIKK számítógépes rendszerébe és az 1985. évtől kiadott „Új kutatási és fejlesztési jelentések a hazai könyvtárakban” című kiadványába, ami lehetővé teszi, hogy a kutatók széles köre tájékozódjék a MÁFI Adattárban levő legújabb jelentésekről.



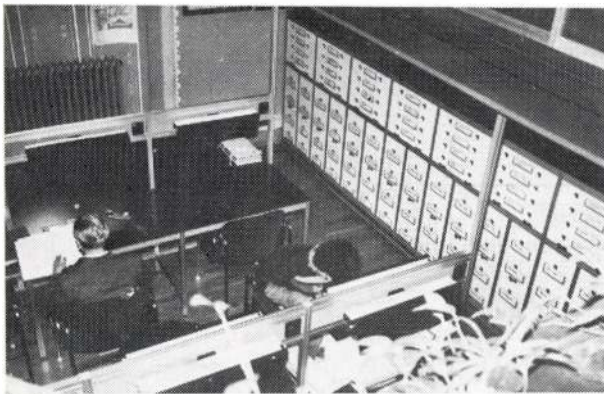
1. ábra
Az országos földtani adattár működésének általános rendszere
(Összeállította: Vitális Gy.)

* A MÁFI 1987. március 18-i beszámoló ülésén elhangzott előadás.



2. ábra

Dokumentumtároló gördülő szekréynsor a kéziratok jelentések, szakvélemények és a mélyfúrás dokumentumok tárolására (Pellérdy L.-né felvétele)



3. ábra

Az olvasóterem részlete a katalógus-, valamint a kataszteri kartontároló fiókokkal (Pellérdy L.-né felvétele)

Az elemzéstár állománya 13 500 db anyagvizsgálati jelentés, illetve elemzés, míg a rajztár speciális fiókokban 22 000 db pauszrajzot tárol.

Kereken 75 000 db mélyfúrás dokumentumot szintén gördülő szekrényekben tároljuk, míg a mélyfúrás kataszter a már korábban rendszeresített fúrásponterképekből és a kataszteri kartonokból áll [11, 9, 2, 12, 1].

A mélyfúrás dokumentum az előírásoknak megfelelő földtani vagy vízföldtani naplóból és az azt kiegészítő anyagvizsgálati adatokból, valamint a mélyfúrás geofizika szolgáltatott karotázsszelvényekből tevődik össze.

A mélyfúrások térképi helyét a fúrásponterképek szemléltetik. Ezek 1:25 000-es, 1:5000-es és 1:1000-es méretarányú, ún. vak-térképek, melyeket az új fúrások felrakásával folyamatosan kiegészítünk.

A fúrások kataszteri, ún. rózsaszín kartonja pedig ez ideig kereken 180 000 db fúrás legfontosabb jellemző adatát tartalmazza. Így többek között feltünteti a községet, a fúrás helyét, jelét és számát, talpmélységét, koordinátáit, a harántolt rétegösszletek mélységét és a fúrás talpát jelentő formáció fekküsképződményeit, valamint az elvégzett anyagvizsgálatokat [3].

A kataszteri kartonok nemcsak az Adattárban található fúrás dokumentumok adatait, hanem a különböző vállalatok, cégek által lemélyített fúrások adatait is feltüntetik, ezáltal is érzékeltetve az Adattár országos jellegét.

A fúrás kataszteri kartonok adatainak számítógépes rögzítését, illetve lekérdezési rendszerének kidolgozását évek óta tervezzük, de az anyagi lehetőségek a megvalósítást ez ideig nem tették lehetővé.

A kéziratok jelentések, szakvélemények, valamint a mélyfúrás adatok alapján az Adattár számos szolgáltatást is nyújt.

Az Adattárban levő jelentésekben és szakvéleményekben található földtani térképekről és földtani szelvényekről az 1:100 000-es méretarányú, Gauss—Krüger-szelvényezésű, földtani térkép- és szelvény-mutató térképek tájékoztatnak (4. ábra).

E térképek léptékhelyesen feltüntetik a térképlap területére eső jelentésekben található kéziratok földtani térképek földrajzi helyzetét és a földtani szelvény nyomvonalát. Az egyes földtani térképlapok jelét, illetve adattári számát, a területet határoló sokszög alakú idom felső, északi szélén, a térképek méretarányát pedig a térképidom alsó, déli határvonala alatt tüntetik fel. A földtani szelvények esetében az adattári számot azok nyomvonalára írjuk. A földtani térkép- és szelvény-mutató térkép a feltüntetett térképek, illetve szelvények földtani kutatási céljára, illetve a fő nyersanyagcsoportokra is utal, azaz a határ-, illetve a szelvényvonalak színezésével a kutatott kőzet- vagy nyersanyagféleséget is megadja.

A nagyobb területet ábrázoló, illetve több 1:100 000-es méretarányú térképlap területét érintő földtani térképeket és szelvényeket — a jobb tájékoztatás érdekében — egy, a tágabb környezetet ábrázoló 1:500 000-es méretarányú térképlapon is feltüntetjük.

Minden térképlaphoz magyarázót is írunk, melynek táblázatmellékletében feltüntetjük a terület jelét, a dokumentáció megnevezését, készítőjét és a készítés évét, míg a megjegyzés rovatban utalunk a jelentésben található, de a térképen nem ábrázolt vagy nem ábrázolható egyéb célú, pl. földtani vagy bányaföldtani térképekre, szövegekzi földtani vagy geofizikai szelvény-mellékletekre [17, 13].

Az Adattárban levő jelentések és szakvélemények alapján megkutatottsági, ún. GEOFOND térképeket is szerkesztünk (5. ábra).

Az 1:100 000-es méretarányú, ugyancsak Gauss—Krüger-szelvényezésű, megkutatottsági, ún. GEOFOND térképek célja: a különböző nyersanyagok — elsősorban fúrásokkal — megkutatott területeinek ábrázolása annak érdekében, hogy megbízható tájékoztatást, illetve áttekintést adjanak az egyes területek földtani ismeretességéről és kizárják a kutatásck indokolatlan ismétlését. Ezenkívül még fontos tájékoztatást adnak az egyéb célú létesítmények tervezéséhez, azok helykijelöléséhez, illetve pl. a város- és az üzemtervezések számára számításba nem vehető területekre.

A megkutatottsági, ún. GEOFOND térképlap az

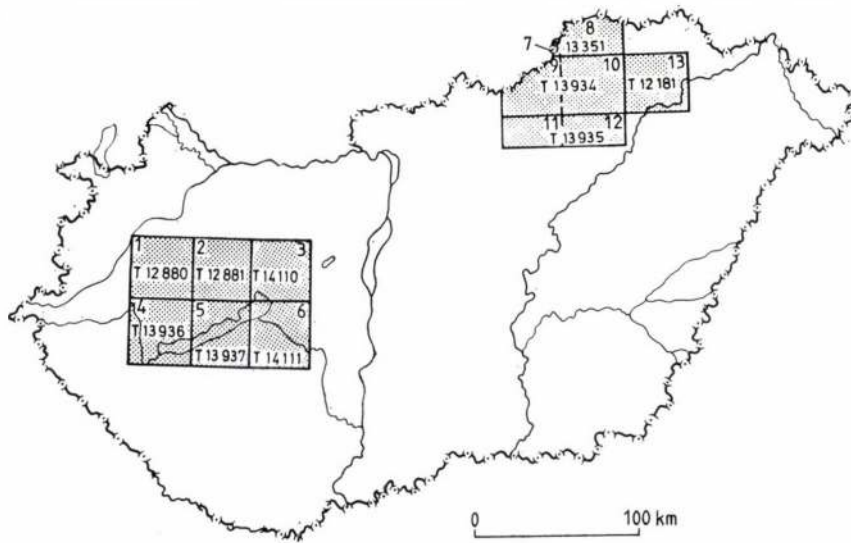
eredeti nyersanyagkutatói dokumentációk alapján feltünteteti a megkutatott területek földrajzi elhelyezkedését. Ezt a legtöbb esetben a bányatelek műszaki határának, a megkutatott terület határának megfelelően, vagy a kutatás körzetének, illetve térképlapjának megfelelően szemlélteti. Az egyes területek mellé írt számok a megkutatott területnek a térképlapon is használt jelét, illetve az Adattárban található eredeti nyersanyagkutatói jelentés adattári jelző-, illetve kérészámát jelentik. Ahol a terület mellett egy számot találunk, ott csak egy jelentés készült, míg ahol két vagy több számjel szerepel, ott a területtel két, esetleg több jelentés is foglalkozik.

Az egyes kőzet-, illetve nyersanyagfélések megkülönböztetése, miként az a jelmagyarázatból is kitűnik, színezéssel vagy a terület vonalkázásával történ-

het. A környezet- és a természetvédelmi szempontok figyelembevétele érdekében a nemzeti parkok, a tájvédelmi körzetek és a természetvédelmi területek határát is feltüntetik.

A megkutatottsági térképet a gyors tájékozódás, illetve a további legfontosabb adatok közlése érdekében, a térképmagyarázó mellékletét képező táblázatok egészítik ki. Ezekben megtaláljuk a terület jelét, a jelentés, illetve a dokumentáció megnevezését, készítőjét, a készítés évét, a kutatás fázisát, a területen lemélyített fúrások számát, valamint össz- és átlagos mélységét [17, 19].

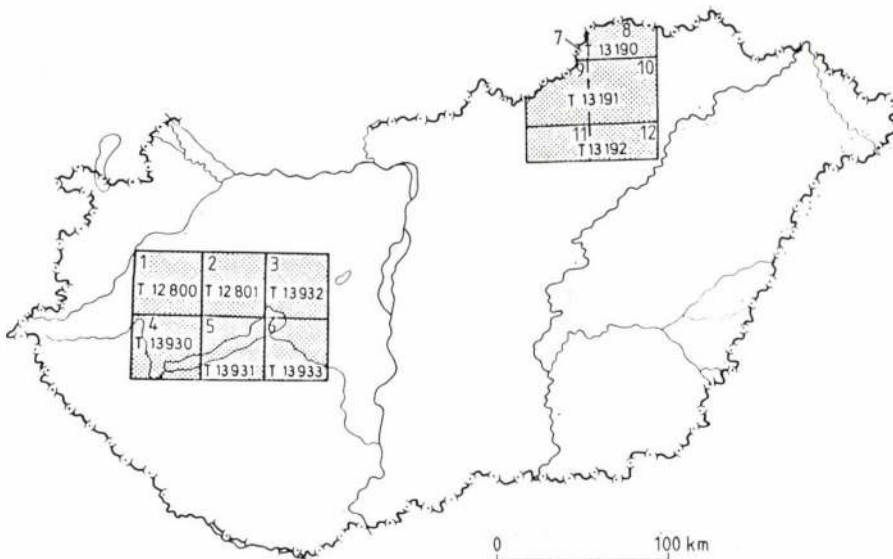
Az 1983. év óta eddig elkészült földtani térkép- és szelvénymutató, valamint a megkutatottsági, ún. GEOFOND térképeket és adattári kérészámukat a 6. és a 7. ábrán látható keresőtérképeken találjuk.



6. ábra

Az eddig elkészült földtani térkép- és szelvénymutató térképek és adattári kérészámuk

1. Pápa, 2. Veszprém, 3. Székesfehérvár, 4. Keszthely, 5. Fonyód, 6. Siófok, 7—8. Zádorfalva—Szendrő, 9—10. Ózd—Miskolc, 11—12. Eger É—Mezőkövesd É, 13. Szerencs



7. ábra

Az eddig elkészült megkutatottsági (GEOFOND) térképek és adattári kérészámuk

1. Pápa, 2. Veszprém, 3. Székesfehérvár, 4. Keszthely, 5. Fonyód, 6. Siófok, 7—8. Zádorfalva—Szendrő, 9—10. Ózd—Miskolc, 11—12. Eger É—Mezőkövesd É

A mélyfúrási kataszter adatai alapján az ország területén mélyült fontosabb fúrások adatait az 1963. év óta rendszeresen összeállítjuk, és a *Magyarország mélyfúrási alapadatai* kötetekben a földtani tájegységek, ezen belül a nyersanyagfélések szerint évenként nyomtatásban is közzétesszük. A fúrások helyét a kötetek térképmellékletei szemléltetik [3]. A Magyarország mélyfúrási alapadatai kötetekben 1963 és 1986 között 29 303 db, 7 216 718,5 fm feldolgozott fúrás szerepel.

A Magyarország mélyfúrási alapadatai kötetekből kimaradt vagy a korábbi fontosabb fúrások adatait az 1981. évtől a *Magyarország mélyfúrási alapadatai retrospektív sorozat* kötetekben tesszük közzé. Az 1892. és az 1974. évek közötti időszakból az 1986. év végéig 9673 db, 2 356 631,7 fm fúrás adatait dolgoztuk fel.

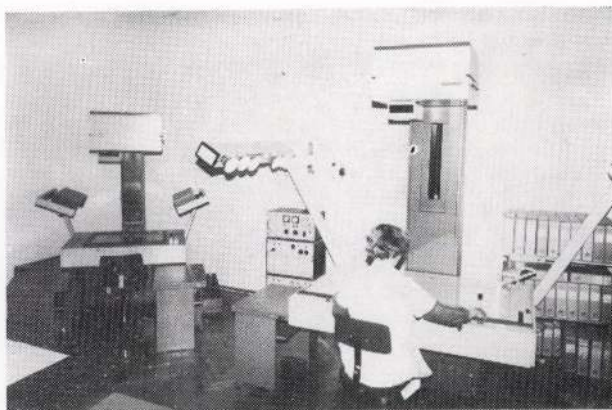
A Magyarország mélyfúrási alapadatai kötetekben szereplő fúrások gépi adattárolását a gazdaságföldtani osztály szervezésében a KSH Számítástechnikai és Ügyvitelszervező Vállalat székesfehérvári számítóközpontja folyamatosan végzi, s a kidolgozott lekérdezési rendszer szerint az 1984. évtől mint adattári szolgáltatás is hozzáférhető [10].

Az Adattárhoz tartozó, az 1977-ben üzembe helyezett *mikrofilmlaboratórium* az adattári gyűjtemény teljessé tévése érdekében elsősorban a külső intézmények (pl. OKGT, BKV, VITUKI) fúrási dokumentumainak, másodsorban az intézeti legértékesebb kéziratanyagainak (pl. Tudománytörténeti Gyűjtemény), harmadsorban külső megrendelések mikrofilmezését végzi.

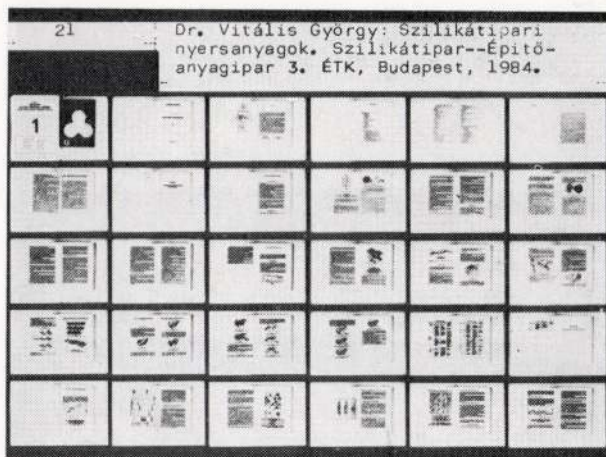
A PENTAKTA rendszerű mikrofilmlaboratórium gépparkja a következő mikrofilmkészülékek sorozatából áll.

Az *A—100-as mikrofilmfelvévő készülék* (8. ábra) oszlopos kivitelű, fix-fókuszos, két objektív léptető kamera, amely A/2, A/3 és A/4 vagy ennél kisebb méretű lapok mikrofilmezésére alkalmas. Ez a berendezés kizárólag A/6-os mikrofilmmel használható. Egy síkfilmre 72 db A/4-es méretű felvétel készíthető, ebből azonban 12 kockát az ún. fejlécszöveggel látunk el, mely szabad szemmel olvasható, ami megkönnyíti a visszakeresést (9. ábra).

A géppark 1985-ben az A/0-ás méretű dokumentációk felvételére is alkalmas *A—200-as mikrofilmfelvévő készülékkel* gyarapodott. Az A—200-as kamera



8. ábra
A PENTAKTA A—100-as (a) és az A—200-as (b) mikrofilmfelvévő készülék (Pellérdy L.-né felvétele)



9. ábra
Az A—100-as mikrofilmfelvévő készülékkel felvett mikrofilmlap (eredeti méret: 105×148 mm) (Fördös I.-né felvétele)



10. ábra
Az A—200-as mikrofilmfelvévő készülékkel felvett mikrofilmlap (eredeti méret: 105×148 mm) Fördös I.-né felvétele)

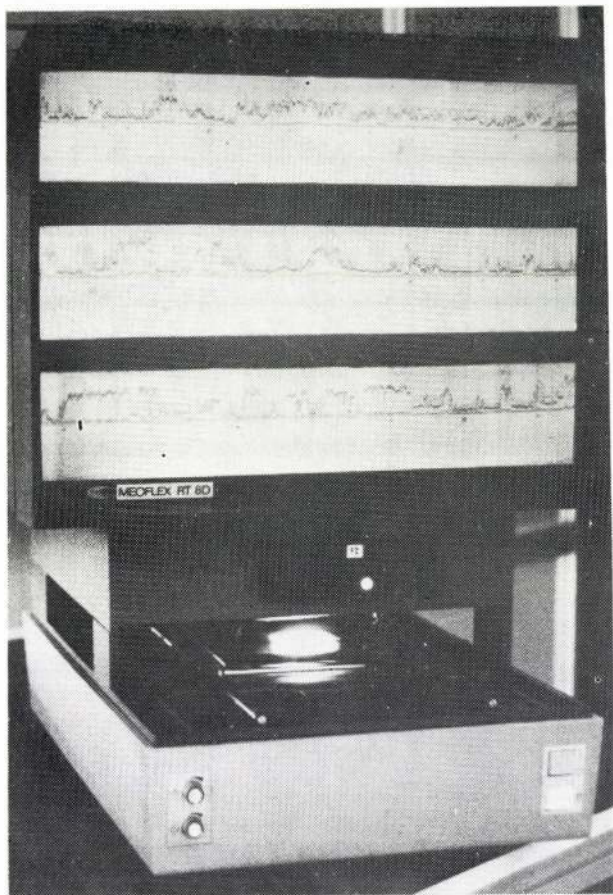
speciálisan rajzok mikrofilmezésére készült, így kiválóan alkalmas térképek, pauszrajzok, földtani és karotázsszelvények mikrofilmezésére is. Az itt is használt A/6-os mikrofilmlap hat felvételi mezőt tartalmaz (10. ábra), ugyanakkor az is lehetséges, hogy egy felvételi mezőn többszöri exponálással, maximálisan nyolc A/4-es méretű dokumentációt fényképezhessünk. Természetesen e keretek között a dokumentációk fényképezése méretüktől függően variálható, és ez teszi lehetővé a keskeny és nagyon hosszú karotázsszelvények mikrofilmezését [3—5].

A mikrofilmlaboratórium műszerparkját a mikrofilmezési munkák sorrendjében ismertetjük.

Az *E—100-as* és a nagyobb teljesítményű *E—120-as előhívó készülék* folyamatos, teljesen automatikus üzemi, FRIBO vízszűrővel egybekötve, hideg-melegvíz-használattal.

A *K—100-as pozitív mikrofilmmásoló készülék* tónusfordítással dolgozik, vagyis negatív filmről pozitív filmlapot készít. A megvilágított film előhívására az E—100-as, illetve az E—120-as készülék szolgál.

A diazó másolatok készítéséhez a *DDB—1 mikrofilmmásoló készülék* a mikrofilmlapok ultraibolya fényvel való átvilágítására, míg a *DDE—1 mikrofilmm*



11. ábra

Az A—200-as kamerával felvett mikrofilmlapok olvasására alkalmas MEOFLEX RT 8D mikrofilmolvasó készülék (Pellerdy L.-né felvétele)

lap előhívó egység az ultraibolya fényvel átvilágított mikrofilmlapok ammóniagőzben való előhívására szolgál.

Az elkészült mikrofilmlapok minőségének ellenőrzésére, illetve olvasására, majd kívánság esetén visszanyagítására az R—100-as olvasó- és visszanyagító készülék szolgál. A visszanyagítás A/6-os pozitív mikrofilmlapról, A/4-es méretű cink-oxidos papírra történik.

A mikrofilmlaboratórium ez ideig 24 000 db negatív, 40 000 db pozitív és 115 000 db diazó mikrofilmlapot készített. A 24 000 db negatív mikrofilmlap gyakorlatilag 1 100 000 db A/4-es méretű papírlapnak felel meg.

A mikrofilmlapokat a csehszlovák gyártmányú KLB—D mikrofilmtároló szekrényekben tároljuk.

A mikrofilmezett fúrású dokumentumokról részint a mélyfúrású kataszteri kartonok, részint a mikrofilmezett kútkönyvek mutatója, valamint a kidolgozás alatt álló számítógépes lekérdezési rendszer tájékoztatót.

A mikrofilmek diazó másolatait az olvasószolgálat keretében állnak a kutatók rendelkezésére. Az A—100-as kamerával felvett mikrofilmek olvasása a MEOFLEX RI 21 P, míg az A—200-as kamerával felvetté a MEOFLEX RT 8D jelű mikrofilmolvasó készülékkel végezhető (11. ábra).

Az Adattár a Központi Földtani Hivatalnak (KFH) 1979-től a Bem rkp. 15., 1980-tól a Ponty u. 4., 1983-tól

pedig a Fő u. 52. szám alatt is berendezett *kézírtos jelentés*, illetve *dokumentumtárát* is kezeli [3]. A kihelyezett adattári részleg — a központi jelentéstárhoz hasonló rendszerben — ez ideig 12 000 db kutatási jelentést, szakvéleményt, továbbá a KFH országos hatáskörű irányító tevékenységének, valamint hatósági jogkörének gyakorlásához szükséges dokumentumokat tárol.

Az Adattár a MÁFI *Területi földtani szolgálatok adattáraival* is kapcsolatban áll. Ezek összesen 8000 db kézírtos jelentést, illetve szakvéleményt, valamint 37 000 db mélyfúrású dokumentációt vagy kartont tárolnak.

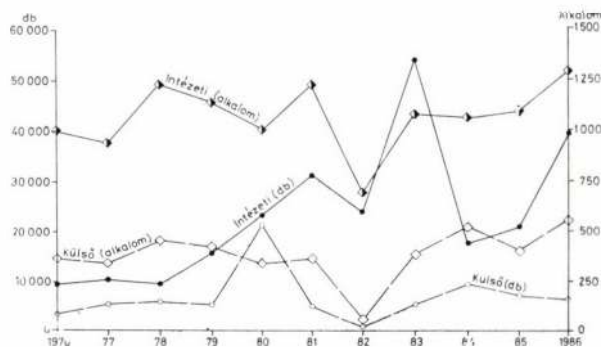
Az egész adattári tevékenység eredményessége az *olvasószolgálat* keretében csúcsondik ki, ahol a földtani kutatást végző szakemberek — a sokoldalú előkészítést követően — kézhez kapják az igényelt anyagokat, illetve dokumentumokat. A kutatómunka hatékonyabb végzése, illetve támogatása érdekében, az Adattár olvasószolgálatát 1983-tól *olvasói tanácsadó szolgálattal* bővült.

Az olvasó, illetve olvasói tanácsadó szolgálat keretében az Adattár munkatársai felvilágosításokat nyújtanak a tárolási rendszerről, a témával foglalkozó intézeti szakemberről, a másolási lehetőségekről, a nyilvántartásban még nem szereplő anyagokról, a szolgálati használatra minősített anyagokról, a technikusminősítő szakdolgozatok követelményeiről. Szaktanácsot adnak a kutatási jelentések, szakvélemények, tanulmányok és cikkek összeállításához, illetve kivitelezéséhez, a földtani témájú egyetemi szakdolgozatok, diplomatervek, egyetemi doktori értekezések és kandidátusi értekezések készítéséhez, és minden egyéb hasonló kérdésben.

Az olvasószolgálat során pl. az 1976—1986. években intézeti olvasók részére összesen 11 867 alkalommal 255 502 db, külső olvasók részére összesen 4203 alkalommal 73 701 db dokumentumot szolgáltatunk ki, illetve vételeztünk vissza (12. ábra). Ez, összesítve az évenkénti átlagot, kereken 1500 alkalommal kereken 30 000 db dokumentáció kiadását jelenti.

Az Adattár nemcsak a MÁFI kutatói, hanem az egész magyar geológustársadalom és a rokonszakmák képviselői számára — a betekintési szabályzatnak [16] megfelelően — nyilvános. A kihelyezett részlegek dokumentációi elsősorban a KFH, valamint a MÁFI és az ELGI munkatársai részére állnak rendelkezésre, de a KFH engedélyével más intézmények szakemberei is betekinthetnek azokba.

Az adattári olvasóterem naponként 8^h30'—15^h30'-ig, pénteken 8^h30'—15^h-ig tart nyitva. A vízkutató fúrások rétegsorait hétfőn, szerdán és pénteken 8^h30'—10^h között adjuk ki.



12. ábra

Az olvasószolgálat forgalma az 1976—1986. évek között (1981. XI. 15-től 1982. XII. 6-ig az átépítés és költözködés miatti részleges nyitvatartás mellett)

Az adattár tevékenységéről és szolgáltatásairól a „Vezető a Magyar Állami Földtani Intézet Adattárában” című — az adattári olvasóteremben elhelyezett — kéziratosszéállítás [16], valamint az adattári munkával foglalkozó, nyomtatásban megjelent közlemények [1—14, 17—20] adnak további részletes felvilágosítást.

IRODALOM

- [1] *Bartyik L.*: Tájékoztató „Magyarország mélyfúrási ismeretességi térképe”-ről. A MÁFI Évi Jelentése az 1973. évről, 497—498 (1975).
- [2] *Bohn P.*: A Magyarországon folyó mélyfúrási földtani kutatás dokumentációja. A MÁFI Évi Jelentése az 1965. évről, 577—580 (1967).
- [3] *Bohn P.*—*Fördösné Bozó M.*—*Halasi L.*—*Kiss K.*—*Marczis J.*—*Oswaldné Bárányi I.*: A Magyar Állami Földtani Intézet adattárának országos feladatai. Földtani Kutatás, XXVII. 1. 1984. 73—80.
- [4] *Fördös I.-né*—*Varga J.-né*: A Magyar Állami Földtani Intézet Mikrofilm Laboratóriuma a földtani kutatás szolgáltatásában. A MÁFI Évi Jelentése az 1984. évről, 635—638 (1986).
- [5] *Fördösné Bozó M.*: PENTAKTA A—200-as mikrofilmfelvevő a Magyar Állami Földtani Intézetben. Földtani Kutatás, XXX. 1—2. 1987. 97—99.
- [6] *Gellert F.*: 30 éves a Magyar Állami Földtani Intézet Adattári osztálya. A MÁFI Évi Jelentése az 1982. évről, 59—66 (1984).
- [7] *Nagy I.*: A Magyar Állami Földtani Intézet Gyűjteményének és Országos Földtani Adattárának újjáalakítása. A MÁFI Évi Jelentése az 1982. évről, 67—72 (1984).
- [8] *Oswaldné Bárányi I.*: Vízutató fúrások rétegsorainak alapgyűjteménye a Magyar Állami Földtani Intézetben. Hidrológiai Tájékoztató, 1983. április, 11—12.
- [9] *Schwáb M.*: Az Országos Mélyfúrási Kataszter összeállítása. A MÁFI Évi Jelentése az 1962. évről, 579—585 (1964).
- [10] *Somos L.*: A „Magyarország mélyfúrási alapadatai” kötetek MÁFI—SZÜV számítógépes adatrögzítő és lekérdező rendszere. A MÁFI Évi Jelentése az 1986. évről, sajtó alatt!
- [11] *Szebényi L.*: A Magyar Állami Földtani Intézet Adattára. 1961. A MÁFI Évi Jelentése az 1961. évről, II. 79—86 (1964).
- [12] *Szebényi L.*: A Magyar Állami Földtani Intézet dokumentációs és információs szolgálata. Földtani Kutatás, XII. 1. 1969. 21—27.
- [13] *Szentirmai I.*: A földtani térkép- és -szelvénymutató térképek szerkesztésének módszertani kérdései. Földtani Kutatás, XXX. 1—2. 1987. 91—5.
- [14] *Szentirmai I.*: Nógrád megye építő- és építőanyagipari témájú kutatási jelentései az Országos Földtani Adattárban. Építőanyag, XXXIX. 5. 1987. 146—8.
- [15] *Végh S.*: A Magyar Állami Földtani Intézet Adattárának betekintési és kölcsönzési szabályzata. Kézirat, soksz. Budapest. 1968.
- [16] *Vitális Gy. szerk.*: Az Országos Földtani Adattár tevékenysége és szolgáltatásai. (Vezető a Magyar Állami Földtani Intézet Adattárában.) Kézirat, MÁFI, Budapest, 1983. XI. 10. MÁFI Adattár, T.: 12 260.
- [17] *Vitális Gy.*: Az országos földtani adattár a földtani kutatás szolgáltatásában. BKL — Bányászat, 118. 5. 1985. 335—340.
- [18] *Vitális Gy.*: Az Országos Földtani Adattár VI. ötéves tervi fejlesztése és eredményei. A MÁFI Évi Jelentése az 1985. évről, 525—39, 1987.
- [19] *Vitális Gy.*: A megkutatottsági (GEOFOND) térképek szerkesztésének módszertani kérdései. Földtani Kutatás, XXX. 1—2. 1987. 85—9.
- [20] *Vitális Gy.*: Az Országos Földtani Adattár tudománytörténeti értékű kéziratosszéállításai 1839—1899. A MÁFI Évi Jelentése az 1986. évről, sajtó alatt!

*

Д-р Дь. Виталии, геолог: Государственный архив геологических сведений и его услуги

Государственный геологический архив, функционирующий в рамках главного документационного отдела Венгерского Государственного Геологического Института в течении десятилетий собирает и систематизирует документы по 118-летию Института, а также документы по геологическим и горнорудным поискам, выполненным другими институтами и предприятиями страны. Эти документы кроме сотрудников института доступны специалистам всего венгерского общества геологов и горняков. В работе сжато показывается государственный геологический архив и его услуги.

Dipl.-Geolog Dr. György Vitális: Die geologische Landesdatensammlung und ihre Dienstleistungen

Die im Rahmen der Dokumentationshauptabteilung des Ungarischen Staatlichen Geologischen Institutes funktionierende geologische Landesdatensammlung sammelt und systematisiert seit Jahrzehnten die Dokumente der geologischen und bergbaulichen Forschungen, die durch das 118-jährige Institut, sowie durch andere Institutionen, Unternehmen durchgeführt werden. Diese Dokumente stehen nicht nur den Mitarbeitern des Institutes, sondern auch den Fachleuten der ganzen ungarischen Geologen- und Bergarbeitergesellschaft zur Verfügung. Das Studium führt bündig die geologische Landesdatensammlung und ihre Dienstleistungen vor.

Dr. György Vitális, Geologist: The national geological data collection and the services rendered by it

The national geological data collection operating within the framework of the documentation department of the Hungarian State Geological Institute collects and systematizes for several decades the documents of the geological and mining investigations carried out by the 118 years old Institute, as well as by other institutions, enterprises. These documents are at the disposal not only of the staff members of the Institute, but also of the experts of the whole Hungarian society of geologists and miners. The study concisely presents the national geological data collection and the services rendered by it.

EGYESÜLETI HÍREK

A BKL lapköltségsökkentése

Az OMBKE székházában 1987. október 22-én az ügyvezető elnökség a lapköltségek csökkentésének gyakorlati lépéseiről tárgyalt. Elfogadta azt a javaslatot, amely a *BKL Kohászat és Öntöde* c. lapok költségeinek csökkentésére irányult: A *BKL Kohászat* c. lap 1988. jan. 1-jétől változatlanul havonta, de havi 72 oldal helyett 48 oldalra csökkentett terjedelemben, a *BKL Öntöde* c. lap szintén havonta és havi 24 oldal terjedelemben jelenjen meg. A *Kohászat* c. lapot a vaskohászati szakosztály és a fémkohászati szakosztály tagjai (megjelenik havonta 2660

példányban), az *Öntöde* c. lapot pedig az öntészeti szakosztály tagjai (megjelenik havonta 1200 példányban) kapják. A fenti változtatás gazdasági eredménye kb. 1—1,2 millió forint megtakarítás, ami a papír- és nyomdai költségek csökkenése révén áll elő. Az OMBKE elnöksége 1987. december 8-i ülésén az ügyvezető elnökség által elfogadott javaslatot jóváhagyólag meg erősítette.

Dr. Csaba József
főtitkárhelyettes

A magyarországi hévíztermelés rezervoárgeológiai és teleptani ismérvei

KORIM KÁLMÁN

ETO: 556.18:622.322

A hosszú idejű hévízkutatás, -feltárás és hévíztermelés során gazdag ismeretanyag és adat gyűlt össze a rezervoárviszonyokról Magyarországon. Ezen adatok és tapasztalatok alapján ma már kellő ismereteink, tudásunk és elképzelésünk van a hévíztárolókban lejátszódó folyamatokról, mechanizmusokról és a tárolók élet-tartamáról. Ezek a tapasztalatok és megismerések ésszerű és hatékony hévízgazdálkodást, valamint jól megtervezett termelés-technológia alkalmazásukat teszik lehetővé manapság és az elkövetkező években.

A geotermikus energiakészletek régóta tartó kutatása és az újabban végzett intenzív feltárása, valamint a hévízkutak hosszú idejű termeléstörténete során jelentős mennyiségű ismeretanyag és adat gyűlt össze a hazai hévíztárolók viszonyairól. Igen nagy szükségünk van a rezervoárgeológiai viszonyok, a tárolóban lejátszódó jelenségek és folyamatok alapos ismeretére a jelenlegi és jövőbeli biztonságos, hatékony és gazdaságos hévíztermelés érdekében. Ezért következtetéseket kell levonni a hévízkutak feltárása és termeltetése során végzett nagyszámú mérési és megfigyelési adatokból.

Miután kerekén 1000 kúttal tártuk fel a hazai hévíztároló képződményeket, így most már határozott elképzelésünk van magukról a tárolókról, helyzetükről és előfordulási módjukról. Kellő tapasztalatokat szereztünk alapvető viszonyok, telepenergiájuk és a tárolókban végbemenő hidrodinamikai folyamatok vonatkozásában. A tárolók teljesítőképessége szoros kapcsolatban áll mindezekkel a viszonyokkal és jelenségekkel.

Ismeretes, hogy a Pannon-medencében kifejlődött hévíztárolókat nagy változatosság jellemzi. Ennek megfelelően ezeknek a tárolóknak a vízáadó képessége is tág határok között váltakozik. E tárolók méretét, nagyságát, kiterjedését, alakját és hidrodinamikai, vízkémiai jellegét különböző földtani és vízföldtani körülmények szabályozzák. A földtani és köztettani tényezők mellett a rezervoár energiaviszonyai gyakorolnak nagy hatást a vízáadó képességre.

Az egyik legfontosabb tényező, amely nagy hatással van a hévíztermelési jellegre és a hévíztermelés folyamatára, élettartamára, nem más, mint a hévíztároló kapcsolata a vízkörforgáshoz, a hidrogeológiai ciklushoz. A hévíztárolók többsége meglehetősen mélyen települ és zárt típusú. A hidrogeológiai ciklusból ki vannak rekesztve és az aktív vízcseréjű övezettel nincs kapcsolatuk, vagyis nem kapnak vízutánpótlást. Ezzel szemben a sekély mélységű víztárolók többékevésbé a vízkörforgáshoz kapcsolódnak és kisebb-nagyobb mértékben utánpótlást kapnak.

A magyar medence hévíztároló rendszereinek fő típusa a felső pannóniai nagy mélységű, zárt, többszintes, soktelepes, vízszintes településű homok (homokkő) rezervoárrendszer. Ez a rendszer a víztárolók, félig áteresztő víztárolók és vízrekesztők bonyolult sorozata. A homok- és homokkő testek térbeli elosz-

lása és mértani alakja tág határok között váltakozik. Eme ismétlődő üledéksorozaton belül az egyes homok- (homokkő) testek közötti összeköttetés a rétegek mértani jellegétől és konfigurációjától függ. Az ún. egy-másba olvadó, összefüggő, vastag homok- (homokkő) testek jelentős összeköttetést és folyadékközlekedést, áramlást tesznek lehetővé, és ezáltal ezek a nagyméretű tárolók nagy vízkészleteket zárnak magukba. Ezzel szemben a lencsés, elszigetelt homokrétegek jóval korlátozottabb méretűek és kiterjedésűek, és ennek megfelelően kisebb vízkészlettel bírnak.

A gyakorlatban a hévízkutak tervezése és kiképzése legtöbbször a fúrási szelvényben harántolt, kellő vastagságú rétegek bekapcsolását és termelésbe állítását jelenti. E többszintes hévízkutak kezdeti vízáadó képessége igen változatos, néhány száztól 1—2 ezer liter/perc hozamig terjed 0,1—0,2 bar kútfajnyomás mellett. A kezdeti zárt kútfajnyomás általában 4—5 bar volt.

Az elmúlt évek tapasztalatai alapján e kutak vízhozama sok helyen lecsökkent, ami a telepenergia csökkenésének következménye, elsősorban az oldott gáztartalom csökkenése miatt. A hévíztermelés általános csökkenése a nagyarányú hévízkitermelés egyenes következménye, hiszen a magyarországi hévízkút-állomány több mint 70 százaléka ezt a felső pannóniai hévíztároló rendszert csapolja meg. S ami még jelentősebb, néhány szűkebb térségben (pl. Szentes és Szeged környékén) az igen sűrűn telepített és termeltetett kutak óhatatlanul túltermelésre s az ezzel járó gyors hozamcsökkenésre vezettek.

Néhány sajátos földtani felépítésű területen függőleges és oldal irányú regionális vízáramlás jelenléte mutatható ki. Így pl. Szentes nyugati részén nyugati irányból érkező oldalirányú áramlást figyelhetünk meg, ahol a nyitott, durvaszemcsés, üledékes kőzetsorozat függőleges összeköttetést tesz lehetővé a felső és alsó víztároló szintek között.

Általában azonban az ún. keresztáramlási folyamatokban ezekben a nagy mélységű, zárt tárolókban ez ideig nem lehetett határozottan megállapítani. A telepnyomás, illetve a telepenergia fenntartását vagy a lecsökkent telepenergia pótlását csakis vízvisszasajtozással lehet megvalósítani. A közelmúltban néhány nagyüzemi kísérletet végeztek (Szeged, Dorozsma, Hódmezővásárhely) a felső pannóniai homokos hévíztároló rendszerben, de az eredmények még nem egyértelműek, s a költségek igen nagyok a hasznosítók számára. További kísérletekre van szükség ezen a téren.

Az ún. áteresztő hévíztároló rendszer egyik figyelemre méltó előfordulása Tiszakécske—Lakitelek határában ismeretes, ahol egy helyi geotermikus anomáliát mutattak ki az 50—63 °C hőmérsékletű hévízkörforgás következtében. A 800—1000 méteres mélységek közül egy rétegtani „ablakon” keresztül felszín-

közélig feláramló hévíz hozza létre ezt a helyi felmelegedést. A hévíztermelés ezen a területen jelentősen állandó, ami az utánpótlódásnak s a vízkörforgásból adódó rétegenergia megújulásnak köszönhető.

Az a tény is figyelemre méltó, hogy számos félig zárt és félig átteresztő homokos és kavicsos hévíztároló fordul elő a Nagyalföld süllyedékterületein 300—1300 m mélységközben (negyedidőszaki és levantei korú üledékekben). Ezek a hévíztárolók (30—55 °C-os kifolyóvíz-hőmérséklettel) a felső, hideg vizű rétegekből utánpótlódnak és csaknem konstans, tartós termelés biztosítanak.

Ezzel szemben bizonyos túlnyomásos hévíztárolók fordulnak elő a neogén (miocén) üledékes kőzetösszetben, vagy pedig az alaphegységi mezozoos képződményekben, ahol a rétegfolyadékok nyomása meghaladja a hidrosztatikus nyomásértékeket. Ezek a túlnyomásos geotermikus energiakészletek ma még nem ismertek eléggé és kutatási stádiumban vannak. Megjegyzendő azonban, hogy potenciálisan egészen hatalmas geotermikus energiakincsek fordulhatnak elő ezekben a tárolókban.

A repedezett — hasadékos — és részben karsztosodott, főleg triász időszaki karbonátos kőzetösszet képviseli hazánkban a másik nagy regionális kiterjedésű hévíztároló rendszert. E karbonátos képződmények nagy részét különböző vastagságú harmadkori üledéksorozat fedi. A tárolóképző tektonikai elemek, főleg függőleges és csaknem függőleges törések, repedések, hasadékok, kőzetrések által átjárt és behálózott ridék és törékeny mészkő, dolomit és márga képződmények számos területileg elkülönült hévíztárolót foglalnak magukba. Ezt a karbonátos kőzetkomplexumot az ún. másodlagos vagy repedéses porozitás s jelentős méretű anizotropia jellemzi. E sajátosság tárolórendszer méretei változatosak s határfeltételei többnyire nem határozhatók meg. Úgyszintén nem lehet megállapítani e tárolók mértani alakját. Bizonyos, hogy a karbonátos tárolók kiterjedése, mérete és konfigurációja főleg az eltemettségnek, az előfordulási módnak és helyzetnek, a repedés gyakoriságának, az oldódási formáknak és elemeknek függvénye.

A karbonátos összlet felszínközeli környezetében a hidrológiai ciklus döntő hatást gyakorol a mélységi vízháztartásra. Ugyanakkor a mélyebb szintekben a vízkicsérélődés, a vízáramlás és keveredés a meteorikus vizekkel egyre kisebb mértékűvé és lassúbbá válik, s az itt elhelyezkedő vizek „tartózkodási” ideje több tízezer év is lehet.

Az eltemetett, mélyen települő karbonátos kőzetek alsó szakaszán kifejlődött hézagter és járatrendszer gyakran egyáltalán nem közlekedik a felszíni eredetű vizekkel és nem kap utánpótlódást. Ezek a tárolórendszerek zártak (pl. Zalakaros, Igal, Táska, Bük).

A repedezett karbonátos tárolók víztároló és vízáadó képessége igen változó és elsősorban a repedés- és oldási üregrendszer kifejlődésétől függ. A karbonátos repedezett kőzetekben kiképzett hévízkutak hozama így percenként néhány litertől egészen 25 000 literig változik. Különösen a nagy törésvonalakkal kapcsolatos repedés- és vezetőzónákban adódnak rendkívül nagy vízhozamok.

A repedezett-karsztosodott kőzetekre telepített hévízkutakra általában a tartós hozam és az igen hosszú élettartam jellemző. Számos hévízkút (pl. a *Margit-*

sziget-1., a *Városliget-1.* és a *Harkányfürdő-1.*) több mint egy évszázadig termelt, sőt még ma is működik (*Városliget-1.* kút). A jelentkező hozamsökkenés a kütszerkezet tönkremenetelének, a kút előregedésének, nem pedig a tároló leürülésének tulajdonítható. Ugyanakkor a *Városligeti-2.* kút még ma is 3500 liter/perc hozamot szolgáltat felszállással, csakúgy, mint 50 évvel ezelőtt, kezdetben.

A karbonátos alaphegységi kőzetek és a fedőjükben levő fiatalabb, de töredezett-repedezett üledékes képződmények olykor közös tárolórendszert alkotnak (ún. összetett, alapkőzetbeli víztároló rendszert), ahol a két kőzetcsoporthoz az egymással összefüggő repedésrendszer hidraulikus kapcsolatot teremt és állandó áramlást biztosít. (Példa erre a triász dolomit és a fedőjében levő eocén márga közös repedésrendszere Budapesten, valamint az ugyancsak triász dolomit alaphegység és a felette települő kovásodott felső pannóniai homokkő közös repedésrendszere Hévízen.)

Természetes körülmények között egyensúlyi helyzet jellemzi a karsztos-repedezett tárolók hévízháztartását. A tárolórendszerben az utánpótlódást biztosító beszivárgás-konvekciós áramlás és hévforrásműködés szabályozza a mélységi áramlási és tárolási viszonyokat. Amikor nagyszabású változás megy végbe a tárolóviszonyokban, akkor ez kihatással van a rendszer vízáadó képességére. Így következett be a Dunántúli-középhegységben folyó bányászati víztelenítés-vízkiemelés következtében a hévízháztartási egyensúly felborulása is, melynek eredményeképpen a nyugalmi vízszintek és a dinamikus hévízkészletek és a hozamok regionálisan lecsökkentek.

A fentieket összefoglalva megállapítható, hogy a különböző típusú hévíztároló rendszerek a hévízkészlettel differenciált gazdálkodási módszereket tesznek szükségessé az ésszerű és gazdaságos hévízkitermelés, a rétegenergia-hasznosítás érdekében. Az eltérő tárolóviszonyoknak megfelelően kell megválasztani a helyes termelési, rétegenergia-fenntartási és mérési módszereket, s ennek érdekében alkalmazni kell a korszerű automatikát, a rezervoárméchanikát és a tárolómérnöki tudomány minden vívmányát.

*

Д-р К. Корим, дипл. геолог: Геологические и пластовые критерии добычи термальных вод в Венгрии

В ходе длительных работ по поиску, разведке и добыче термальных вод накопились богатые сведения и материалы о коллекторских условиях в Венгрии. Указанные сведения и накопленный опыт в настоящее время дают нам возможность судить о процессах, механизмах в коллекторах термальных вод и о сроке жизни последних. Приобретенный опыт и сведения служат основой рациональной и эффективной эксплуатации термальных вод, а также применения хорошо запланированной технологии эксплуатации в наши дни и в последующие годы.

Geologe Dr. Kálmán Korim: Lagerstättengeologische und lagerstättenkundliche Kriterien der Thermalwasserausbeute in Ungarn

Während der langjährigen Thermalwasserforschung, -erhebung und -ausbeute ein reiches Wissensmaterial und viele Daten über die Lagerstättenverhältnisse in Ungarn wurden gesammelt. Auf Grund dieser Daten und Erfahrungen verfügen wir heute schon über genügend Kenntnisse, Wissen und Vorstellungen über die in den Thermalwasserspeichern sich abspielenden Vorgänge, Mechanismen und über die Lebensdauer der Speicher. Diese Erfahrungen und Erkenntnisse ermöglichen eine vernünftige und wirksame Thermal-

wasserbewirtschaftung, sowie die Verwendung einer wohl geplanten Ausbeutetechnologie heutzutage und in den folgenden Jahren.

Dr. Kálmán Korim, Geologist: Reservoir geological and reservoir energy criteria of thermal water production in Hungary

During a long period of exploration, development and production activities of thermal water a large mass of information

and quantitative data was collected concerning thermal water reservoir conditions in Hungary. On the basis of these valuable data and experiences nowadays we have already some definite knowledge and clear ideas about the processes and mechanisms taking place within the reservoir systems and about the useful life of the reservoirs. All these recognitions allow a rational and efficient thermal water management as well as the application of a well planned production technology today and in the coming years.

HAZAI MŰSZAKI LAPSZEMLE

A Bányászat 1987. júliusi számában dr. Szilas A. Pál: Műszaki tudományos továbbképzésünkről c. cikkében elemzi a hazai műszaki tudományos továbbképzés helyzetét és bányászati vetületeit. Elemzi a háromfokozatú tudományos minősítés rendszerét és javaslati hatékonyabb tudósképzésre irányulnak.

Az Energiagazdálkodás 1987. októberi száma közli Balogh Jenő: Geotermikus energia — környezetvédelem c. tanulmányát, melyben a szerző a jelenlegi környezetvédelmi problémák elemzéséből kiindulva megoldási lehetőségeket ajánl. Ezek közül is a hasznosított víz visszasajtolását szorgalmazza.

Az Energia és Atomtechnika 1987. júliusi számában találjuk Lévai András akadémikus **A kiegészítő természeti erőforrások mennyiségi és minőségi jellemzői** c. tanulmányát, amelyben világ-és hazai statisztikai adatokat közöl az energiahordozókról, az energiahordozók készletének nagyságáról, és az energiahordozók minőségi jellemzőiről. A tanulmány összefoglalásában a jövő kilátásairól kaphatunk reális képet.

A Földtani Kutatás 1987. 1—2. számában dr. Tóth Miklós: Ásványvagyonunk világgazdasági értékelése c. tanulmánya ismereti ásványvagyonunk ökonómiai helyét a környező országok között, szénbányászatunk termelési ráfordításainak összehasonlítását a fejlett közép- és nyugat-európai országokéval, a hazai és az import energiahordozók viszonylagos gazdaságosságának történelmi alakulását, a hazai ásványi nyersanyagforrások optimális részvételi arányát az ezredfordulói szükségletek kielégítésében, ásványi nyersanyag-politikánk „újragondolásának” kérdését a csökkenő világpiaci árak tükrében, valamint a szénbányászatunk versenyképességének fokozásával kapcsolatos feladatokat. **Szili György: Néhány tapasztalat a magyarországi kő-**

olaj- és földgázkészletek számításáról c. írása megállapítja, hogy az ország területének 82,8%-át kitevő, kőolaj- és földgázkutatószempontjából perspektivikus medenceterületeken folyó öt évtizedes, modern módszerekkel végzett kutatás eredményeként 1983. okt. 31-i állapot szerint 162 kőolaj-, földgáz- és CO₂-gáz-előfordulást mutattak ki. Ezek közül 111 vagyonát sikerült eddig meghatározni. A szerző a KFH-hoz benyújtott kutatási jelentések, művelési tervek és egyéb összeállítások alapján méri le tapasztalatait. **Dr. Csiky Gábor: A magyar kőolaj- és földgázkutatószempontok története kezdettől 1918-ig** címmel összefoglalja a hazai „szénhidrogén-bányászat” kezdeti éveitől — a múlt század közepétől — 1918-ig a kőolajnak kezdetleges módon való gyűjtő-gétesét, bányászatkódását, valamint a felszíni lelőhelyeken annak felhasználását.

A Magyar Geofizika 1987. 4—5. száma közli Vladimír Čermák—Bodriné Cvetkova Lujza: Közép- és Kelet-Európa geotermikus modellje c. tanulmányát. A szerzők numerikus modellszámításokkal meghatározták a mélyhőmérséklet, a radioaktív hőtermelés és a köpeny-eredetű hőáram eloszlását Közép- és Kelet-Európa területén húzódó, a prekambriumi európai kraton, valamint a környező variszkuszi és alpi övezetek fő tektonikai egységeit egyaránt átszelő öt geotraverz mentén. A hővezető képesség és a radioaktív hőtermelés egyes kéregblokkokra vonatkozó értékeit a szeizmikus sebességek ismeretében és a fenti két termikus paraméter közötti empirikus összefüggések felhasználásával állapították meg. Eredményeik megerősítik annak a lehetőségét, hogy igen nagy felszíni hőáramot mutató területeken az asztenoszféra 50—60 km-es mélységeig is felnyomulhat.

Dr. Csaba József

KÜLFÖLDI HÍREK

Az olajkészletek alakulása a közel-keleti országokban 1980—1986 között

	Millió t			
	1980	1984	1985	1986*
Arab emírségek	3 997	4 103	4 336	4 343
Bahrein	31	23	21	19
Irak	4 025	5 933	5 918	6 320
Irán	7 802	6 554	6 496	6 621
Katar	473	441	436	416
Kuvait	8 938	12 414	12 364	12 659
Oman	317	477	541	546
Szaud-Arábia	22 486	23 119	23 004	22 700
Szíría	280	209	207	202
Törökország	15	41	42	56

* Előzetes adat Oeldorado '86

Szegesi K.

Nagyüzemi méretű baktériumos kőolajtermelési kísérlet az USA-ban

A baktériumos kőolajtermelés első nagyüzemi kísérletét egy 25 ha termelőfelületű, ÉK-oklahomai mezőben kezdik el. A telep felső karbon homokban, 200 m mélyen fekszik, vastag-

sága 40 m. A baktériumtenyészetet 4 kúton keresztül telepítik be, az eredményt pedig 9 kúton keresztül mérik. A költségeket 1,8 M \$-ra becsülik. A baktériumok előrehaladását a vízbesajtoló rendszeren belül a számítások alapján 30 cm/d-re becsülik. A kutak egymástól való távolsága 90—120 m. A kísérlet időtartama 13 hónap.

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie, Petroleum Technology, 1987. máj.

Turkovich Gy.

Összefoglaló adatok az NSZK olajiparáról az 1980—1986. évi időszakra

	Millió t			
	1980	1984	1985	1986 ¹
Készletek (az év végén)	48	42	44	44
Termelés	4,6	4,1	4,1	4,0
Finomítókapaacitás (az év végén)	150,4	105,3	87,3	85,3
Fogyasztás	130,5	110,6	112,9	119,6

¹ Előzetes adatok Oeldorado '86

Szegesi K.

Felszín alatti vizeink termelésének hatásai és korlátai

LIEBE PÁL

ETO: 622.322

A szerző áttekintést ad Magyarország felszín alatti vizeinek termeléséről, a víztermelés hatására előálló regionális nyomáscsökkenésről, a felszín alatti vizek termelésének korlátairól.

Magyarország felszín alatti víztermelése kb. 5,5 millió m³ naponta, ami kerekén évi 2 km³-nek felel meg. Ennek a mennyiségnek mintegy 75%-át ivóvízellátási, 5%-át hévízhasznosítási, 15%-át bányavíz-telenítési célokból, míg a maradék 5%-ot egyéb, pl. öntözési célból termelik ki. A termelés nagy részét a mélyfúrású kutak adják, számuk eléri a 60 ezret.

A felszín alól kitermelt víz egy része közvetlenül felszíni vízből utánpótlódik: a parti szűrésű víztermelés a felszín alatti víztermelésnek 25%-a. További 10% talajvízből származik, ahol a felszín alatti víztermelés a talajvízszint süllyedése révén a talajvíz és a növényzet párolgását csökkenti, vagyis a talajvízbe a felszínről beszivárgó víz egy részét hasznosítja.

A karsztvízből származik a kitermelt vízmennyiség további 25%-a. Ennek nagy része is közvetlenül utánpótlódik a karsztos képződmények felszíni kibúvásain keresztül, s a termelés ezt — az eredetileg forrásokon keresztül kilépő —, valamint más vízvezető képződményekbe átszivárgó karsztvizet hasznosítja. Jelenleg a karsztvíztermelés — elsősorban a Dunántúli-középhegység területén — mintegy 20%-kal meghaladja a sokéves átlagban beszivárgó vízmennyiséget (1,1 millió m³/d).

A felszín alatti víztermelés 40%-a rétegvizekből származik. Az utóbbi évtized kutatásai szerint az üledékes medencék mélyebb hévíztároló víztartóiban is kimutatható természetes állapotban vízmozgás [1], ami a medenceterületek magasabb részein lefelé szivárgó, a medencék mélyebb területei felé mozgó és ott felszivárgó vízből származott. Ennek értékét 1,6—1,8 millió m³/d-re becsülhetjük, amit a jelenlegi rétegvíztermelés 20—25%-kal meghalad. Hatására a medenceterületek nagy részén — elsősorban az Alföldön — a vízadó rétegvízszint nagy részére kiterjedő nyomás-

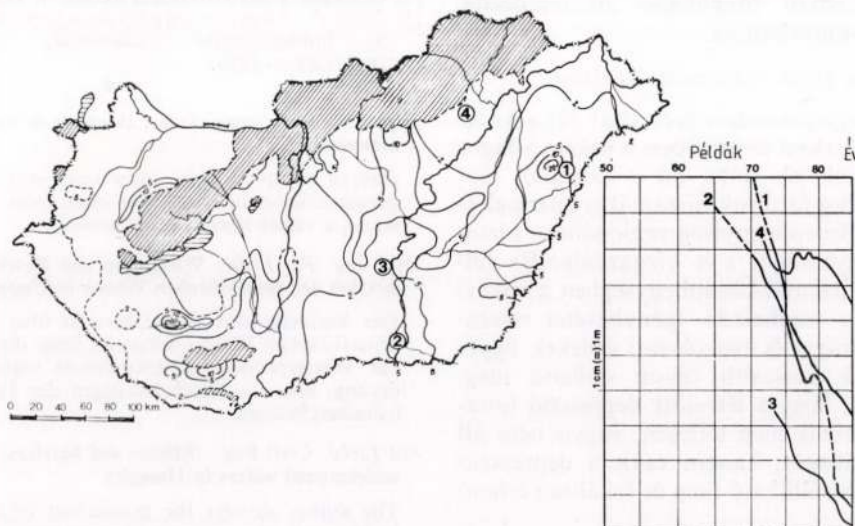
csökkenési folyamat indult meg. Hangsúlyozni kell, hogy az említett természetes állapotban áramló rétegvíz-készlet kitermelése is csak nyomáscsökkenés révén valószínűsíthető meg.

A regionális nyomáscsökkenés kialakulása és hatásai

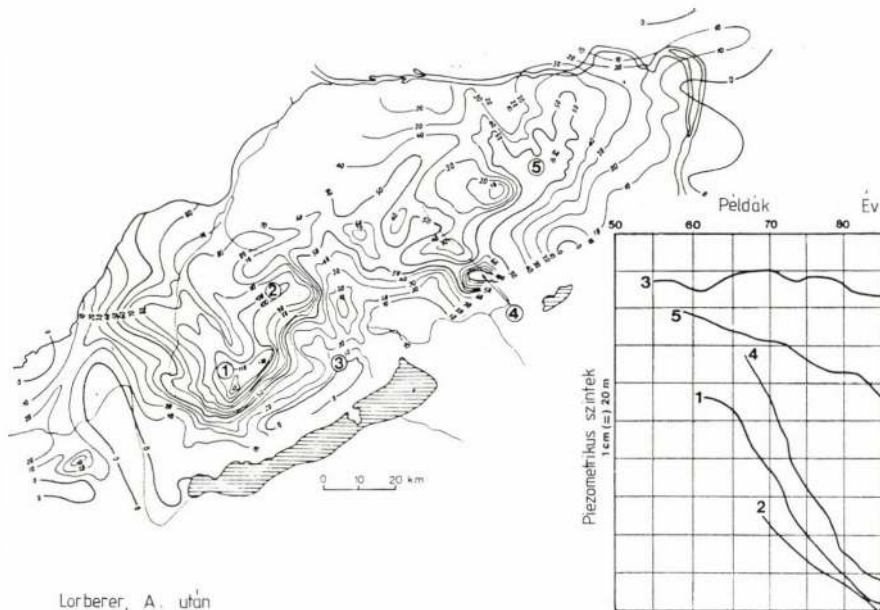
A karszt- és rétegvíz-készletekből történő nagyarányú termelés hatására a Dunántúli-középhegység főkarsztvíztárolójában átlagosan mintegy 50 m, az ivóvízadó rétegvíz-tárolókban — elsősorban az Alföldön — 5 m, a mélyebb, hévíztároló medenceüledékekben pedig 10 m vízoszlopot meghaladó regionális depresszió, nyomáscsökkenés jött létre. A nyomáscsökkenés hosszú idejű trendje nagy területeken állandó, a depresszió — a rövidebb periódusú (1—10 éves) ingadozásoktól eltekintve — monoton növekszik (1—2. ábra). Hatására csökkent a csatlakozó víztartó képződményekbe történő átszivárgás, illetve ez több helyen ellenkezőjére fordult, azokon a helyeken pedig, ahol ezekből a képződményekből áramlott át eredetileg is a víz, ott ez a folyamat meggyorsult.

A Dunántúli-középhegységben a peremi réteg- és talajvíztartók karsztvízből történő táplálása szűnt meg, illetve fordult ellenkezőjére. Itt a rétegvizek nyomáscsökkenése egy nagyságrenddel kisebb, mint a főkarsztvíztárolóé, a folyamat mégis figyelemre érdemes, mert a rétegvíz-tárolókra keresztül a talajvíztartókra is kihat a nyomáscsökkenés. Ennek ma még csak nyomai figyelhetők meg, de a talajvízszint kismértékű süllyedése is nehezen kiszámítható mezőgazdasági károkkal járhat. A szabadtükrű karszterületeken a karsztvízszint süllyedésétől független a szennyeződés lehetősége, a vastag vízzáró rétegekkel fedett peremi területeken pedig kizáró, de az említett karsztvíz-rétegvíz-talajvíz kapcsolatok helyén a karsztvízszint süllyedésével növekszik.

Az üledékes medencék területén — elsősorban az Alföldön — a rétegvíz-tároló képződmények utánpótló-



1. ábra
Regionális nyomáscsökkenés a fő víztárolókban (1980)



Lorberer, A. után

2. ábra. A Dunántúl karsztvizeinek depressziótérképe (1950—1986)

dása néhány peremi területtől (Mátra—Bükkalja) eltekintve a talajvíztárolóból történik. 10 mm/év nagyságrendű talajvízkészlet-elvonás általában nem okoz mérhető talajvízszint-süllyedést, egyes helyeken azonban már ennek 10-szeresét is meghaladja a talajvízből történő elvonás, s ez már gyakorlati szempontból is érzékelhető vízszintsüllyedéseket okoz, ami mezőgazdasági károkkal is járhat. A másik hatás, amellyel számolnunk kell, a felszíni eredetű szennyeződések regionális lefelé mozgása, ill. ennek felgyorsulása. A medencék belső területein, ahol természetes állapotban felfelé szívárgott a víz, a rétegvizek hidraulikailag is védettnek voltak tekinthetők a felszíni szennyeződéssel szemben. A depresszió kiterjedésével ez a hidraulikai védettség a terület nagyobb részén megszűnik. A szennyező front számításaink szerint 1 m/év nagyságrendű sebességgel mozog lefelé átlagosan, de ez helyenként igen változó. A hordalékkúpok területén — ahol a kavicsos-homokos rétegeket a felszíntől nem választja el egybefüggő, vastag agyagréteg — 10-szeres vertikális sebesség is előfordulhat, sőt a vastagabb rétegekben pillanatszerű függőleges elkeveredéssel, elszennyeződéssel számolhatunk.

A felszín alatti víztermelés korlátai

Az Országos Vízgazdálkodási Kereterv [2] a kitermelhető karsztvízkészletet lényegében a sokévi átlagos beszivárgással egyenlőnek vette, ha a karsztból táplálkozó hideg és meleg források hozamát is kitermelésnek vesszük. Az a keretmennyiség regionálisan biztosítja a vízmérlegegysúlyt, s a vízgazdálkodás feladata e téren a Dunántúli-középhegységben a sokévi átlagos beszivárgást meghaladó igénybevétel visszaszorítása, ami a vízügyi és bányászati érdekek figyelembevételével csak hosszabb távon oldható meg. Számítani kell arra, hogy a létrejött depresszió hosszabb távon sem szűnik meg teljesen, vagyis nem áll vissza az eredeti állapot, hanem csak a depresszió regionális növekedése állítható meg és lokálisan érhető el visszatöltődés.

Az Országos Vízgazdálkodási Kereterv kitermelhetőnek ítélte 6,3 millió m³/d rétegvíz-készlet-értéket az

ismertetett talajvíz-háztartási és vízminőség-védelmi korlátok miatt valószínűleg csökkenteni kell. Bizonyos, hogy a kitermelhető készlet értékét közelítve, egyre több helyen fogunk találkozni az említett problémákkal, s a káros hatásokkal kapcsolatos tűrési határ a természeti tényezők oldaláról nem lesz egyértelműen megfogalmazható, gazdaságossági és egyéb szempontok is figyelembe veendőek. A hideg és meleg felszín alatti vízkészletek hidraulikai összefüggése miatt a hővíztermelést is korlátozni kell, illetve geotermikus energianyerési célokra a visszatáplálással történő hővízhasznosítást kell szorgalmazni.

A kitermelhető készletek teljes kihasználásához a felszín alatti vízáadó képződményekre, a bennük lejátszódó folyamatokra vonatkozó ismereteink további bővítése szükséges, s ezen belül is elsősorban az eddigi folyamatok elemzése regionális vízföldtani modellek alapján [3].

IRODALOM

- [1] Erdélyi M.: A Magyar-medence hidrodinamikája. Hidrológiai Közöny, 55. évf., 4. sz. 147—156 (1975).
- [2] Országos Vízgazdálkodási Kereterv. OVH, Budapest, 1984.
- [3] Liebe P.: Magyarország víztartó képződményeinek regionális hidrogeológiai modellezése. VITUKI-témajelentés 7611/1/68 — 1986.

*

Д-р П. Любе, дипл. инж.: Влияния и пределы добычи подземных вод

Дается обзор добычи подземных вод в стране, показано региональное падение давления под влиянием добычи воды, а также пределы последней.

Dipl.-Ing. Pál Liebe: Wirkungen und Beschränkungen der Produktion der unterirdischen Wässer in Ungarn

Der Verfasser gibt eine Übersicht über die Produktion der unterirdischen Wässer Ungarns, über die unter dem Einfluss der Wasserproduktion entstehende regionale Druckverminderung, über die Beschränkungen der Produktion der unterirdischen Wässer.

Pál Liebe, Civil Eng.: Effects and barriers of the production of underground waters in Hungary

The author surveys the production of underground waters in Hungary, the pressure decrease occurring under the influence of water production, the barriers of the production of underground waters.

A magyar szénhidrogénipar kialakulásának és fejlődésének dokumentumai az olajipari múzeumban

ETO: 069.02:622.323/.324

TÓTH JÁNOS

Mintegy 130 éves múltra visszatekintő hazai olaj- és gázipar értékes technikatörténeti, ipartörténeti emlékeit és az ipar fejlődését bemutató dokumentumokat őrzi tárgyi gyűjteményében, archivális jellegű gyűjteményeiben, adattárában és szakkönyvtárában a Magyar Olajipari Múzeum. Ez az óriási és egyedi információhalmoz a szénhidrogénipar bármely területére irányuló kutatások számára alapvető fontossággal bír.

Több történeti forrásból közismert, hogy a magyar kőolajbányászat gyökerei a múlt század 50-es éveire nyúlnak vissza. A szomszédos országokban és az amerikai kezdeti kutatási eredményekkel egy időben az érdeklődés hazánkban is a szénhidrogének felé fordult és megindultak a kezdetleges kutatások a felszíni megfigyelések alapján reményteljesnek ítélt területeken. A lakás- és közvilágítási igények növekedése, majd a motorizáció volt a leglényegesebb hajtóerő. A múlt század utolsó negyedében több kőolaj-feldolgozó — eleinte kisipari — üzemet létesítettek. Az első jelentősebb finomító üzem 1882-ben Fiumében építették. Az 1910-es évek elejéig döntően csak import ásványolajat dolgoztak fel. Az elmúlt 130 év alatt az ország tartósan szerény pénzügyi lehetőségei, a trianoni békeszerződéssel lecsökkentett mai terület kisebb természeti adottságai kényszerítették az államot a körülményekhez és a nemzeti, politikai érdekekhez igazodó olajipari gazdasági stratégiák alkalmazására.

Az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt és — a szénhidrogénipar teljes vertikumát felölelő — vállalatai (23 vállalat) a termelési érték tekintetében is a népgazdaság egyik legfontosabb összetartozó vállalati csoportja. A kőolaj- és gázipar napjainkban már átszövi életünk minden területét, alapvető fontosságúvá vált. Természetes tehát, hogy amint előttünk már tették a jelentősebb olajipari tradícióval rendelkező országokban, a magyar szénhidrogénipar is létrehozta saját műszaki múzeumát.

Az 1969. szeptember 27-én megnyílt Magyar Olajipari Múzeum 8 szakgyűjteményben őrzi a magyar és az egyetemes szénhidrogénipar történetének számos értékes tárgyi, írásos és képi emlékét, dokumentumát. Ezek a gyűjtemények alkalmasak az olajbányászat, olaj- és gáztermelés, olajfeldolgozás, gázszolgáltatás, valamint a háttérpári tevékenység történetének, fejlődésének dokumentálására, mind teljesebb bemutatására.

Az elmúlt 18 év alatt sokat fejlődött, gyarapodott a múzeum, változott jellege is. Az első időszakban a múzeum a műszaki leletmentésre, a használatból kivont — elsősorban fűrészi és termelési — berendezések, gépek, eszközök begyűjtésére koncentrált. Ezt követte a szisztematikus, a technika- és technológiatörténeti igényességű gyűjtőmunka, ami már kiterjedt a szénhidrogénipar egészére. E munkával párhuzamosan mind nagyobb lendülettel folyt az olajipar-tör-

ténet írásos, képi és egyéb dokumentumainak a kutatása, beszállítása, az egyes gyűjtemények létrehozása.

A tapasztalatok alapján nyilvánvaló, hogy egy ipari múzeum nem elégedhet meg az alkalmazott technika és technológia bemutatásával, hanem emellett rá kell irányítani a figyelmet a termelőerő másik — legfontosabb — elemére, a dolgozó emberre, aki működteti a gépeket, kezeli a szerszámokat, létrehozza a termelési eszközöket. Elemezni kell tehát a munkások, tisztviselők, a műszaki értelmiség élet- és munkakörülményeinek változását; egyéni és társadalmi boldogulását befolyásoló tényezőket; munka- és szakmaszeretetének, a hagyományokhoz való ragaszkodásának tendenciáit; a törekvéseit tükröző érdekvédelmi szervezetek, egyesületek kialakulását, fejlődését. A technikai eszközök a működtető szakemberek nélkül holt anyagok. Sőt ugyanolyan feltételek, adottságok mellett lehet jól, kevésbé jól és rosszul dolgozni, amitől függ egy adott üzem, gyár, iparág, ország fejlődésének üteme, ami közvetlenül és közvetve visszahat a produktumra, az élet- és munkakörülményekre.

Minden előrehaladás, fejlődés a tapasztalatokkal megismerhető természeti törvények szerint zajlik. Csak a törvényszerűségek helyes felismerése és alkalmazása segítheti a pozitív változásokat. Vannak rövidebb és hosszabb távon érvényesülő hatások. Napjaink kedvezőtlen gazdasági jelenségei is arra sarkallják az ipari, gazdasági szakembereket, hogy az eddig megtett út hibás lépéseit kiszűrjék és hosszabb távon eredményes stratégiát dolgozzanak ki. Itt kapcsolódik a mához és a jövőhöz a múzeumokban, közgyűjteményekben felhalmozott, az eddigi eredmények, kudarcok információhalmozása, ami akkor ér valamit, ha rendszerezett és hozzáférhető. Újabban — útkeresés közben — mind több területen hivatkoznak a már — nálunk — majdnem elfelejtett 20–40–60 évvel ezelőtti, vagy még régebbi, jól bevált, de politikai megfontolásból vagy más okból mellőzött oktatási, közigazgatási, ipari stb. módszerre. Nem egy nagyvállalat — üzleti érdekből — ismét felvette korábbi nevét és kutatja fejlődését, a már kisebb vonatkozásban elítélhető múltat.

A következőkben vázlatosan ismertetem gyűjteményeinket. Részletesen csak a forrásértékű — írásos — archiváliákról szövegek.

Technikatörténeti gyűjtemény (műszakiemlék-gyűjtemény)

Tárgyi törzsanyagunk a századfordulótól reprezentálja a kőolaj- és gázipar majd minden ágazatát. A magyar kőolajipar gépei, berendezései — különösen 1935-től — a kor fejlett technikai színvonalát képviselték. Ezekből — főleg a kisebb — berendezésekből

sikerült néhányat megmenteni: 2 db ütőfúró berendezés és több hozzájuk tartozó szerszám a század elejéről (külön kiemelem a valószínűleg a múlt század végén használt „váltóollót”), Magyarország első forgatva működő fúróberendezése; jobbra eredeti részegységekkel (1935—1940). Olaj- és gázkütítőrészek során megsérült eszközök (1940—1980), gázmotorok és gázkompresszorok (1930—40-es évek), gázkészülékek és gázlámpaoszlopok (1920—1940-ig), gázlámpák és gázlámpaoszlopok a múlt század második feléből, különféle típusú és korú gázkészülékek, kőolajfeldolgozóipari szűrőprések és gőszivattyú (1906—1920), üzemanyag-töltő kútoszlopok, valamint olajoskannák (1920—40-es évek) stb.

Ipar- és technikatörténeti dokumentumgyűjtemény (archívum)

A technikatörténeti gyűjtemény mellett az archívum a másik legfontosabb alapgyűjtemény, amely a vállalatok és jogelődjeik nem levéltári jellegű irataiból, az iparág fejlődésével összefüggő információs anyagból és a kiemelkedő szakemberek, vezetők hagyatékából származó dokumentumokból áll. Meg kell jegyezni, hogy a személyi hagyatékok — a néhai szakember beosztásának, tevékenységének következményeként — tartalmazhatnak levéltári jellegű iratokat. A mintegy 30 fond igen eltérő terjedelmű és különböző mértékben rendezett, illetve feltárt.

A gyűjteményt a múzeumi nyilvántartási szabályzat és a levéltári törvény szerint rendezzük és nyilvántartjuk. Ha az átadó által valamilyen szinten rendezett anyagot kapunk, akkor ezt a rendezőelvet általában irányadónak tekintjük a későbbiek — utólagos gyarapodások — során is. A rendezetlen anyagokat az említett közgyűjteményi szabályzatok, a már kialakult saját rendszer és az iparág specifikumai szem előtt tartásával válogatjuk, elkészítjük a fondjegyzéket. Több tétel esetében adódnak átfedések, azonos témakörök, de a hagyatékokat, az egy területről származó anyagokat lehetőleg különálló „részgyűjteményként” kezeljük. További finomító rendezéssel lehetőség van különböző szakterületek és más praktikus szempontok szerinti kigyűjtésekre, listák készítésére. Ezáltal feltártabb lesz az anyag, több összefüggés könnyebben felismerhető és jelentősen segíti a kutatók munkáját. A dokumentumok gyűjtés, ajándékozás és irattári selejtezések útján kerülnek intézményünkbe.

Az archívum vázlatos ismertetése:

- 2.1. Vállalati iratok. (Folyamatban van a végleges fondjegyzék elkészítése.)
 - 2.1.1. Kolozsvári Kutató Bányahivatal iratai (1903—1917; 0,1 ifm). Az erdélyi kálisó- és földgáz kutatásokkal — Kis-sármás környékén — kapcsolatban a Földtani Intézettel folytatott levelezés, doboz szinten rendezett.
 - 2.1.2. Hungarian Oil Syndicate Ltd. iratai (1911—1924; 0,05 ifm). Fúrási heti jelentések, üzemtervek és más iratok magyar, angol, német nyelven.
 - 2.1.3. MAORT-iratok (1931—1948; 4 ifm). MAORT-jelentések (napi, heti, havi és évi jelentések); rendezésük elkezdődött.
 - 2.1.4. MASZOVOL- és MASZOLAJ-iratok (1946—1954; 0,1 ifm). Orosz és magyar nyelvű jelentések, alapító levelek.
 - 2.1.5. A KFV iratai (1954—1975; 5 ifm). Az iratesomó a MA-ORT- és a MASZOLAJ-iratok kivételével tartalmazza a vállalat és jogelődjeinek anyagát. Egyes időszakok ugyan hiányosak, de különösen jól dokumentáltak az 1960-as évek.

- 2.1.6. Az NKfV iratai (1960—1975); 0,05 ifm). A néhány jelentés és irat szegényes információ a jelenlegi szénhidrogén-termelés kb. 3/4-ét adó nagyvállalat tevékenységéről.
- 2.1.7. Az OKGT iratai (1957—1970); 2,0 ifm). Az iparág egészére és egyes részterületeire vonatkozó különböző jelentések és vegyes dokumentumok; rendezetlen.
- 2.1.8. A Vacuum Oil Co. almaszfűzítő finomítójának iratai (1928—1950); 0,25 ifm). Rendezetlen technológiai tárgyú iratok, műszaki rajzok.
- 2.1.9. A „Lardoline” Olaj, Zsiradék és Vegyigyár Rt. iratai (1926—1967); 0,6 ifm). Műszaki törzskönyvek, különféle archiváliák: leltárak, technológiai leírások, építészeti tervek.
 - 2.1.10. A Shell Kőolaj Rt. iratai (1926—1949); 0,4 ifm). Feltáratlan termelési naplók, technológiai leírásokból áll.
 - 2.1.11. A Csepeli Kőolajipari Vállalat iratai (1950—1969); 1,1 ifm) A Shell Kőolaj Rt. csepeli finomítójának államosítása után keletkezett iratok: termelési naplók és mérlegek; részben rendezett.
 - 2.1.12. A Nyírbogdányi Petróleumgyár Rt. iratai (1933—1938); 0,01 ifm
 - 2.1.13. A DKG iratai (1951—1965; 0,1 ifm rendezett és 0,4 ifm. rendezetlen anyag). Nyilvántartási könyvek a gépgyár termékeiről, vegyes iratok.
 - 2.1.14. Az SZKFI és a jogelődök iratai (1940—1975); 4 ifm. Tartalmaz MAORT laboratóriumi, OGIL, NAKI és SZKFI vizsgálati jelentéseket, jegyzőkönyveket, különféle iratokat. A dokumentumokat még selejtezni és válogatni kell.
 - 2.1.15. A Bányászati Kutató Intézet Olaj Osztályának iratai (1951—1958); 3 ifm. A főleg technológiai témájú és az Intézet, illetve Osztály működésével kapcsolatos iratoknak közel fele rendezett.
 - 2.1.16. A Bányaiipari Dolgozók Szakszervezetének iratai (1950—1983; 1 ifm). A rendezett iratok betekintést nyújtanak a BDSZ központi és helyi szervezeteinek a termeléssel és a dolgozók szociális helyzetével kapcsolatos dokumentumaiba.
 - 2.1.17. Az OMBKE—DIT—Naftaplin együttműködés iratai (1966—1986); 0,1 ifm. A két egyesület műszaki-tudományos együttműködésének iratai.
 - 2.1.18. MOLAJ-iratok (1942—1950); 0,05 ifm. Műszaki rajzok és térképvázlatok.
- 2.2. *Személyi hagyatékok, iratok.* (Nagy része rendezett és készült róla tartalmi leírás.)
 - 2.2.1. Böckh Hugó iratai (1900—1932); 0,05 ifm. A hazai és külföldi tevékenységével kapcsolatos levelek, újságcikkek, különlenyomatok.
 - 2.2.2. Papp Károly iratai (1905—1950); 0,25 ifm. Az erdélyi (1908—1914 között) földgáz- és kálisókutatásokkal foglalkozó, döntően geológiai anyag, földtani felvételek, vegyes iratok.
 - 2.2.3. Guman Jenő iratai (1910—1950); 0,1 ifm. Az erdélyi földgáz hasznosításával, a zalaegerszegi városi földgázvezeték és földgázüzem létesítésével, továbbá a földgáz felhasználásával összefüggő rajzok, térképek, iratok (rendezetlen).
 - 2.2.4. Papp Simon iratai (1905—1970); 7,5 ifm. Papp Simon munkásságának rendszerezett, vegyes dokumentumai.
 - 2.2.5. Gyulay Zoltán iratai (1910—1970); 7 ifm. Gyulay Zoltán munkásságának rendezett, vegyes dokumentumai.
 - 2.2.6. Rosta Ferenc iratai (1940—1960); 0,3 ifm.
 - 2.2.7. Károlyi Árpád iratai (1940—1968); 0,2 ifm.
 - 2.2.8. Gráf László (1938—1968); 2,5 ifm. A hivatalos működés során képződött vegyes iratok.
 - 2.2.9. Buda Ernő iratai (1940—1980); 3 ifm. Zömmel műszaki jellegű leírások és más iratok. Rendezetlen, még nem kutatható.
 - 2.2.10. Csath Béla iratai (1952—1980); 0,1 ifm. A nagylengyeli mező feltárásának első éveiből származó iratok, szakcikkek kéziratok. Csak az ajándékozó engedélyével kutatható!
 - 2.2.11. Bán Ákos iratai (1960—1985); 2,0 ifm. Bán Ákos hivatali éve alatt keletkezett vegyes iratanyag. Csak az ajándékozó engedélyével kutatható!

Az ipar több jeles szakemberével folytattunk megbeszéléseket személyi tulajdonú anyagaik későbbi átadásáról. Az archívum rendezése során további személyi fondok létrehozása várható.

Adattár

A múzeum működésével, sokrétű tevékenységével és a gyűjteményekkel kapcsolatos írásos kísérő anyagok.

Történeti gyűjtemény

Vállalatoktól és hagyatékokból származó, nem történeti jellegű kisebb írásos anyag (igazolvány, oklevél, meghívó stb.), valamint nem műszaki vonatkozású apróbb tárgyak (bélyegzők, jelvények stb.).

Fotógyűjtemény

A század elejétől napjainkig tartalmaz felvételeket.

Filmtár

Ismeretterjesztő és reklámfilmek.

Szakkönyvtár

Szénhidrogén-ipari szakkönyvek, folyóiratok az 1860-as évektől napjainkig.

Képző- és iparművészeti gyűjtemény

Olajipari témájú festmények, grafikák és kisplasztikák.

E tekintélyes dokumentumanyag ma már fontos kutatási bázis a kőolaj- és gázipar történetének bármely területével foglalkozó kutatók számára, és kiindulási alapja is lehet egy — később létesítendő — olajipari szaklevéltárnak.

A vállalatoknak több szempontból is érdeke lehet a különböző dokumentumok múzeumi elhelyezése: — A már begyűjtött és ezután bekerülő anyag egy helyen, jól áttekinthetően tárolható.

— Szakszerű és biztonságos tárolás.

— Pontos, tudományos igényű nyilvántartás.

— A kölcsönzés és kutatás lehetősége valamennyi gyűjteményre vonatkozóan.

— Kapcsolat a központi technikatörténeti adatbankkal.

Végső összegezésként megállapítható, hogy a jövőben még inkább szükség lesz a vállalatok, az ipari szakemberek és az Olajipari Múzeum hatékony együttműködésére. Szorgalmazhatja mindezt a bonyolult és nehéz gazdasági helyzet, a műszaki — egyben nemzeti — kultúra és a haladó hagyományok ápolásáért érzett felelősség, a műszaki értelmiségünk presztízisének visszaállítása iránti elkötelezettség, az emberibb közösségek kialakítása iránti igény.

*

Я. Том, дипл. музейвед: Документы становления и развития венгерской нефтегазодобывающей промышленности в Музее нефтяной промышленности

В собрании экспонатов, коллекции архивного характера, документации и спецбиблиотеке Венгерского музея нефтяной промышленности представлены ценные памятники истории техники и производства около 130-летней отечественной нефтяной и газовой промышленности, а также документы, показывающие ее развитие. Этот огромный и уникальный массив информации имеет первостепенную важность для исследовательских работ, проводимых в любой области нефтегазовой промышленности.

Museolog János Tóth: Dokumente der Entfaltung und Entwicklung der ungarischen Kohlenwasserstoffindustrie in dem Museum für die Erdölindustrie.

Das Museum für die Ungarische Erdölindustrie bewahrt in seiner Gegenstandssammlung, in seinen Sammlungen von archivistischem Charakter, in seiner Datensammlung und Fachbibliothek wertvolle technikhistorische, industriegeschichtliche Andenken der fast 130-jährigen ungarischen Erdöl- und Gasindustrie, sowie Dokumente, die die Entwicklung der Industrie darstellen. Diese riesige Ansammlung von individuellen Informationen ist von grundlegender Wichtigkeit für Erforschungen in allen Gebieten der Kohlenwasserstoffindustrie.

János Tóth, Museologist: Documents of the formation and development of the Hungarian hydrocarbon industry in the Museum of the Oil Industry.

The Hungarian Museum of the Oil Industry preserves in its collection of objects, in its collections of archivist character, in its data collection and reference library the valuable relics of technical and industrial history of the almost 130 years' old Hungarian oil and gas industry and the documents showing the development of the industry. This immense mass of individual informations is of fundamental importance for research activities carried out in all fields of the hydrocarbon industry.

MTESZ-HÍREK

Anyag- és készletgazdálkodás

Ne kizárólag „felülről”, a központi irányítástól, új gazdasági szabályozóktól vagy a meglévők módosításától várják a gazdálkodó egységek anyag- és készletgazdálkodási nehézségeik enyhítését. Még a jelenlegi, könnyűnek nem nevezhető gazdasági környezetben is van lehetőség arra, hogy vállalati szinten, egymás közötti kapcsolataik alakításával, sőt belső szervezési eszközökkel is ellensúlyozzák — legalább részlegesen — a külső körülmények kedvezőtlen hatását.

A Szervezési és Vezetési Tudományos Társaság elsősorban erre kívánta felhívni az anyag- és készletgazdálkodás területén dolgozó vállalati vezetők figyelmét azon a konferencián, amelyet 1987. május 29—30-án tartottak Szegeden.

Magyarországon a VI. ötéves tervidőszakban országosan szinte minden termelő ágazatban mintegy 30 százalékkal több anyagot, energiát és munkaidőt fordítottak a vállalatok egy-egy termék előállítására, mint amennyi a hazánkkal azonos fejlettségű, vagy csak némileg fejlettebb országokban átlagosnak és általánosnak tekinthető. Sajnos a VII. ötéves terv teljesítése sem indult az előirányzatoknak megfelelően. Ugyanakkor tavaly a

felhalmozott készletek értéke mintegy 40 milliárd forinttal nőtt. S ez utóbbi helyzetből pedig mindenképpen meg kell találni a kiutat. E cél figyelembevételével állították össze a szóban forgó tanácskozás napirendjét is. A nyitó plenáris ülésen dr. Szikszay Béla államtitkár, az Országos Anyag- és Árhivatal elnöke a termékforgalmazás, a készletgazdálkodás és a ráfordításokat csökkentő programok időszzerű kérdéseiről adott áttekintést. Ezután dr. Ladó László egyetemi tanár, a közlekedéstudomány doktora az anyaggazdálkodás informatikai támogatásának lehetőségeiről nyújtott tájékoztatást. Ezt követően pedig szekcióüléseken tárgyalták meg a vállalatközi kapcsolatok és a készletgazdálkodás, a gazdaságos anyagfelhasználást szolgáló technológiák korszerűsítése, a másodnyersanyag-gazdálkodás — ezen belül a hulladékmentes vagy hulladékszegény technológiák alkalmazása —, valamint az anyaggazdálkodást segítő szervezés és oktatás problémakörét. A második napon a záró plenáris ülésen többek között az alkatrész-gazdálkodás és a TEK-vállalatok időszzerű teendőiről, valamint a bankok által nyújtható segítségről tárgyaltak.

K. L.

EGYESÜLETI HÍREK

Rendkívüli elnökségi ülés 1987. október 6-án

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége 1987. szeptember 8-án határozta el a rendkívüli ülés összehívását. Az elnökség — *Soltész István* elnök azzal nyitotta meg az ülést, hogy egyesületünk gazdálkodásának korszerűsítése elodázhatatlan feladat, központi anyagi támogatásra nem számíthatunk, így saját erőforrásainkat kell fokozottan igénybe venni. *Nádas István*, a gazdasági bizottság vezetője néhány kiegészítést fűzött a szeptember 8-i elnökségi ülésen ismertetett, az egyesület gazdálkodásának korszerűsítésére irányuló javaslatához. Jelezte, hogy október utolsó hetében ismerteti a szakosztályok gazdasági megbízottaival a központi költségeket, az egyéni és a jogi tagdíj, a lap támogatások összegeit stb. Javasolja, hogy a külföldre történő utazás költségeit terheljük a jövőben a vállalatokra.

Sándor József szerint a gazdálkodás tárgyalásakor kettős feladatunk van: törekedni kell az 1987. évi gazdálkodás egyensúlyának megteremtésére, és a vállalatokkal együttműködve kell előkészíteni a következő évek gazdálkodását. A gazdálkodás korszerűsítésére irányuló javaslattal az öntészeti szakosztály egyetért.

Kovács János a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály támogatásáról biztosítja a javaslatot kidolgozó gazdasági bizottságot. Feltétlen szükség van arra, hogy a szaklapok kiadásában előbbre lépünk, mivel költségeik óriási terhet jelentenek. Növelni kell a rendezvényekből, megbízások munkákból származó bevételeket, és javítani kell az egyéni tagdíjfizetés morálját.

Mayer János elmondta, hogy a fémkohászati szakosztály vezetősége még nem tárgyalta meg a javaslatot. Szerinte a fémkohászati vállalatok az utaztatási költségeket vállalják. Járható útnak tartja a jogi tagdíj és a lap támogatás összegének emelését. Röviden vázolta az MTESZ törekvését külkereskedelmi jog megszerzésére, és ezzel az egyesületi bevételek biztosítására.

Dr. Károly Gyula kifejtette, hogy az egyetemi osztály — egyetértve a javaslattal — a következőket javasolja: az elnökségi bizottságok, az egyetemi osztály költségeit ne terheljük a szakosztályokra; ne deklaráljuk, hogy a vállalatok minden esetben fizessék meg az utazás költségeit; a szaklapok kiadását alapvetően kell megreformálni.

Csicsay Albin főtítkárs hangsúlyozta, hogy a szakosztályok gazdálkodása határozza meg az egyesület gazdálkodásának helyzetét. Javasolta, hogy a szakosztályok egységes formanyomtatványokon készítsék el költségvetéseiket, a központi költségeket arányosan osszuk fel a szakosztályokra fix és százalékos formában. Megfontolandó, hogy szaklapjainkat kéthavonta jelentessük meg: bár ez is a szakosztályok döntési hatáskörébe tartozik. Megvalósíthatóan tartja egy félhavonta megjelenő, az egyesületi élet híreit tartalmazó sokszorosított tájékoztató kiadását. Kéri az elnökséget, értsen egyet azzal, hogy a szakosztályok egységes formanyomtatványokon készítsék el a központi költségek rájuk eső részét is tartalmazó 1988. évi költségvetésüket.

Dr. Tamásy István szerint nem lehet tovább terhelni a vállalatokat. Szükségesnek tartja a tagnyilvántartás rendbetételét, a központi apparátus bértömegének rögzítését a létszám csökkentése érdekében. Mondjuk ki, hogy 1987. október 15-től külföldi utaztatásra csak vállalati térítés ellenében kerülhet sor. A lapok jelenjenek meg kéthavonta, válogatott cikkeket tartalmazva. Egyéb, a szerkesztőség birtokában levő cikkekre hívjuk fel a figyelmet, és igény esetén sokszorosított formában juttassuk el az érdeklődőknek.

Dr. Csaba József főtítkárhelyettes javasolja, hogy az egyesület 1988-ra eső kb. 600 ezer forintos adósságát is terheljük a szakosztályokra. A javaslat 4. oldalának utolsó bekezdése tartalmazza, hogy a szakosztályi kiadásokat a bevételek függvényében kell tervezni, negatív szaldó nem lehet. A gazdálkodás alakulását negyedévenként kell ellenőrizni.

Kárpáthy Lóránt szerint 3 témával kell foglalkozni. Ezek: az 1987. évi költségvetés eredményes teljesítése, felkészülés az 1988-as gazdálkodásra, az 1992-es centenáriumi év költségeinek biztosítása. A szaklapok olvasóit főleg a rövid hírek érdeklik, a tudományos cikkek csak rétegeket érintenek. A centenáriumi

ünnepségek költségeihez való hozzájárulásként felajánlja jövedelmének 1%-át, és hogy nyugdíjasként teljes összegű tagdíjat fizet.

Kovács Miklós egyetért a tagnyilvántartás korszerűsítésének szükségességével, de véleménye szerint ezt csak a társadalmi aktivisták bevonásával lehet megvalósítani. Az egyesületi apparátus nagymértékű leterheltsége nem teszi lehetővé ennek a feladatnak önálló felvállalását.

Ládai Balázs felveti, hogy a két vagy több szakosztály által közösen szervezett rendezvények költségeinek felosztására irányelveket kell kidolgozni.

Dr. Pálissy Lajos attól tart, hogy a szakosztályok egyensúlyra törekvő gazdálkodása nem feltétlenül jár együtt az egyesület pozitív szaldós gazdálkodásával. A szaklapok jelenjenek meg kéthavonta, ha ez könnyítést jelent. Javasolja, hogy a megbízások munkák lapokban történő ismertetésekor a munkabizottság vezetőjének nevét, a vállalási összeget is tüntessük fel.

Török Frigyes szerint meg kell ismerkednünk a szaklapok kiadásának költségeivel, és ezt követően határozzunk a teendőről.

Szilágyi Imre jónak tartaná, ha a szaklapokban megjelenne az önkéntes adományozásra való felhívás. Szükségesnek véli a szakosztályi költségvetések összeállításakor a központi költségek felosztására kulcsok meghatározását, és hogy a szaklapokat a saját szakosztály tartsa el.

Jeszenszky István elmondta, hogy az ellenőrző bizottság a gazdasági bizottság javaslatával egyetért. Az egyéni tagdíj problémáit felülvizsgálják.

Böszörményi Béla véleménye, hogy legfontosabb feladatunk az 1987. évi költségvetési egyensúly megteremtése. Emlékeztet arra, hogy 1962-ben már a szakosztályok költségvetéseiből tevődött össze az egyesület. Törekedni kell arra, hogy az apparátusi munkában fokozott mértékben támaszkodhassunk a számítógép bevonására.

Kassai Lajos javasolta, hogy a szaklapokban a takarékoság jegyében a híryanagokat rövidítsük. Léptessük ki az egyesület tagjai közül azt, aki 2 éve nem fizet tagdíjat. Jelzi, hogy a KÖ-OLAJ ÉS FÖLDGÁZ terjesztésében nem kívánják a postát megkerülni.

Sándor József elmondta, hogy az MTESZ tájékoztatási bizottságának jelentős szerepe az ÖNTÖDE önálló lapként való megszűntetése. Kéri, hogyan kerülhetett ez az anyagba?

Csicsay Albin jelezte, hogy így nem foglalt állást: azt mondta az illetékeseknek, hogy egyesületünk felülvizsgálja az ÖNTÖDE külön lapként történő megjelenésének gazdasági hátterét, és ezt követően foglaj majd a szakosztály, illetve az elnökség állást ebben a kérdésben. Elmondta, hogy egyesületünk beszerzte a COMMODORE 64 típusú számítógépet, kidolgoztatta a tagnyilvántartás programját, azonban a számítógépes tagnyilvántartás a kiküldött adatlapok hiányos visszaküldése miatt nem vezethető be. Javaslatokat kér: hogyan lépünk tovább?

Soltész István összefoglalva az elhangzottakat határozati javaslatot terjesztett elő, amelyet az elnökség egyhangúlag elfogadott.

HATÁROZAT:

A szakosztályoknak a lebontott központi költségekkel együtt kell költségvetésüket tervezni. Közös rendezvény esetén meg kell állapodni, hogy melyik fél a főfelelős. A bevételeket a pártoló vállalatokkal egyeztetve kell növelni, és törekedni kell az utaztatások költségeinek számlázására. A szaklapok kiadásának feltételeit a szakosztályok vizsgálják felül, és döntenek saját lapjukról.

A tagnyilvántartást társadalmi aktivisták bevonásával korszerűsíteni kell. Ne foglalkozunk állást az 1992-es ünnepségekkel kapcsolatban, mivel a gazdálkodási feltételek nagyszabású változása várható.

Dr. Bakó Károly
üv. főtítkárhelyettes

KÜLFÖLDI HÍREK

IGU-A bizottsági ülés Moszkvában

1987. szeptember 7—11. között Moszkvában került sor az aktuális „A” bizottsági ülésre, amelyen az MNK és egyben az OMBKE képviselőjét dr. Pápay József tagtársunk látta el.

Az ülésen megtárgyalásra kerültek;

— az 1988. évi gáz-világkongresszus értékelő tanulmányához összeállított A/I—A/II—A/III albizottságokban készült összeállítások helyzete és az ezekkel kapcsolatos további teendők.

Magyar részről 3 témakörben került anyag összeállítására sor:

a) Föld alatti gáztárolás laza homok- és homokkő tárolókban,

b) Gáz-csapadék telepek művelési kérdései,

c) A földgáz-előkészítés helyzete és a fejlődés irányai;

— a világkongresszuson tervezett „kerekasztal-megbeszélések” lehetőségei és témakörei;

— az IGU-A bizottság programképzése a XVIII. gáz-világkongresszuson;

— az 1987. október 19—22. között Csehszlovákiában megrendezendő megbeszélés aktuális kérdései — amely megbeszélés a „Világ földgázkészletei” témakörben kerül megszervezésre.

— Az ülés áttekintette az 1988—1991. évi időszakban esedékes bizottsági üléseket is, valamint

— előzetes eszmecsere került sor az 1988—1991. évi időszokban az „A” bizottság keretében kidolgozni tervezett tanulmányok témaköreivel kapcsolatosan is.

Az ülésen bejelentettük magyar részről, hogy 1988-ban ősszel vállaljuk az aktuális „A” bizottsági ülés megszervezését. A jelenlevők értékes összefoglaló tájékoztatót kaptak a szovjet gázipar helyzetéről. Az ülésen 16 tagország képviseltette magát.

Dr. Pápay J. úti jelentése alapján összeállította

Dr. Csáková D.

VEIR tengeri búvárszivattyú

A nagy olajvállalatok az északi-tengeri olajmezők feltárási költségeinek csökkentésére 1 millió \$ pénzügyi alapot biztosítanak a tengeri olaj-gáz kutatásban gazdaságosan alkalmazható nagy teljesítményű búvárszivattyú kifejlesztésére. A terv célkitűzése, hogy a tengeri kutak többfázisú folyadéktermelését szeparálás nélkül — gáz-, folyadék- és szilárdtartalom — továbbítsák a távoli termelési fedélzetre vagy a szárazföldre. 18 hónapban — két lépcsőben — határozták meg a szivattyú kifejlesztését. Az első szakasz a műszaki tervezés és a prototípus legyártása, a második szakaszban pedig 5 hónapos zártkörű üzemi feltételek melletti bevizsgálása. A pénzügyi alapot a fejlesztéshez a nagy olajvállalatok és az Egyesült Királyság Energia Hivatala hozta létre. A programhoz más társaságok csatlakozását is remélik.

A VEIR koncepció alapján a VEIR kutatási laboratóriumában és a BP kutatási centrumban beindultak a fejlesztési munkák. Az eddigi eredmények szerint a szivattyú 0—100%-os gáztelített-ségű folyadékkegelyre alkalmasnak bizonyul.

E rendszer a tengerparti kutatások és feltárási költségek jelentős csökkentését teszi lehetővé.

London Press Service

K. L.

Egy lakosra eső kőolajfogyasztás

	1984	1985	1986
Nyugat-Európa (összesen)	1402	1363	1388
Ausztria	1265	1245	1272
NSZK	1679	1716	1820
USA	2846	2759	2814
Japán	1658	1560	1157

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie
Hydrocarbon Technology, 1987. június

A világ fúrásai tevékenysége

	A fúrások száma előrejelzés 1987	becsült 1986	Eltérés %
Észak-Amerika	45 491	45 843	-0,8
Ebből USA	40 197	39 885	+0,8
Dél-Amerika	2 851	3 106	-8,2
Ny-Európa	647	836	-22,6
Afrika	467	536	-12,9
Közép-Kelet	713	809	-11,9
Távol-Kelet	8 508	8 345	+1,2
Ausztrália, Óceánia	167	188	-11,2

A fenti számok nem tartalmazzák a kelet-európai országok, a Szovjetunió, Irak és Irán adatait.

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie,
Hydrocarbon Technology, 1987. június

Jóváhagyták az „északi mező” fejlesztését Katarban

A mező fejlesztését 3 ütemben végzik. A földgáztermelés 68 millió m³/d értéket fog elérni. Minden ütem magában foglalja a folyadéktermelés, -kezelés, -szállítás és -elosztás folyamatát is. A Katar „északi mező” potenciálisan a világ legnagyobb földgáztárolója, mely a partoktól 80 km-re ÉK-re helyezkedik el. A készleteket 10,7 billió m³-re becsülik, a bizonyított készlet 4,2 billió m³. A mező területe 6000 km², és az eddig letelepített fúrósízigetek 50 m mélységű vízben vannak.

Petroleum Times, 1987. június.

Turkovich Gy.

Kőolajtermelés, -finomítás és -fogyasztás az észak-amerikai kontinensen 1980—1986-ban

	1980	1984	1985	1986*
Termelés¹				
Kanada	83,0	83,3	83,2	82,0
USA	482,2	488,5	491,3	480,0
Finomítókapa- citás				
Kanada	108,3	93,4	92,8	88,0
USA	920,0	770,0	759,1	762,9
Fogyasztás				
Kanada	89,7	69,3	69,5	71,0
USA	799,8	723,9	722,7	743,0

¹ Kondenzátummal, nyersbenzinnel, pébével és kátrányhomokokból nyert olajjal együtt.
* Előzetes adat
Oeldorado '86

Japán kőolajfinomító kapacitása és olajfogyasztása 1980—1986-ban

	1980	1984	1985	1986 ¹
Finomítókapa- citás	283,1	248,4	230,7	239,5
Fogyasztás	260,4	218,4	206,9	205,6

¹ Előzetes adatok
Oeldorado '86

1980—1986. évi adatok India olajiparáról

	1980	1984	1985	1986 ¹
Készletek	347	461	502	565
Termelés	9,4	28,0	29,9	31,0
Finomítókapa- citás	27,8	35,2	43,3	49,6
Fogyasztás	28,3	36,1	36,0	37,0

¹ Előzetes adatok
Oeldorado '86

Szegesi K.

FELHÍVÁS!

A Nehézipari Műszaki Egyetem és a Veszprémi Vegyipari Egyetem felvételt hirdet a

Környezetvédelmi szakmérnöki szakra

olyan, legalább 2 éves gyakorlatot szerzett egyetemi/mérnöki oklevéllel rendelkezők részére, akik a fenti egyetemek profiljának megfelelő egyes szakterületeken (kutatás, fejlesztés, termelés, felügyelet, szolgáltatás stb.) dolgoznak. A négyféléves oktatási program 1988 szeptemberében indul, és sikeres teljesítése esetén környezetvédelmi szakmérnöki oklevéllel zárul.

A képzést a két egyetem közös program alapján szervezi, félévenként 3×1 hetes bentlakásos rendszerben. Az első három félévben általánosképzés folyik váltakozva Miskolcon, illetve Veszprémben. A negyedik félévben a hallgatók tanulmányaikat a nehéziparra (kohászat, bányászat, tüzeléstechnika és energiagazdálkodás), vagy a vegyiparra szakosodva Miskolcon, illetve Veszprémben fejezik be. A tanfolyam önköltséges.

A résztvevők a 6/1981. (XII. 29.) ÁBMH sz. rendelkezés 12. §. (1) bekezdése szerinti tanulmányi szabadság illeti meg.

A jelentkezés feltételei: benyújtandó az

- oklevél másolata,
- erkölcsi bizonyítvány (3 hónapnál nem régebbi),
- munkahelyi javaslat,
- önéletrajz részletes munkaköri leírással.

A jelentkezéshez szükséges űrlapok a Nehézipari Műszaki Egyetem Tanulmányi Osztályán (3515 Miskolc-Egyetemváros) vagy a Veszprémi Vegyipari Egyetem Tanulmányi Osztályán (8201 Veszprém, Pf. 158.) igényelhetők. A pályázatokat a választott szakiránynak megfelelő egyetemre kell benyújtani.

Jelentkezési határidő: 1988. május 30.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1988



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
21. (121) évfolyam 97—128 oldal

BUDAPEST, 1988. ÁPRILIS HÓ

4

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület,
a Műszaki és Természettudományi Egyesületek
Szövetsége Tagjának lapja
Szerkesztőség: Budapest VI., Anker köz 1. I. em. 102. 1061
Telefon: 229-870, 423-943, 427-386

Венгерский Журнал Горного Дела и Metallургии
НЕФТЬ И ГАЗ

Ungarische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGAS
Hungarian Journal of Mining and Metallurgy
OIL AND GAS

TARTALOM

DORMÁN JÓZSEF NAVRATIL LÁSZLÓ	Az öblítőfolyadékok tapadási-súrlódási jellemzőit befolyásoló tényezők vizsgálata 97 A pszeudoplasztikus kőolaj turbulens sebességeloszlásának és ellenállás-tényezőjének meghatározása 102
GYÖRGYFALVAY OTTÓ— NAGYPATAKI GYULA KOVÁCS ANDRÁS— RÁCZ LÁSZLÓ CSATH BÉLA	Bázisolajok oxidációs stabilitása 107 Az allergia és a légszennyezés csökkentése a kőolaj-feldolgozó iparban 110 A hazai mélyfúrás fejlődése 1918—1938 között, különös tekintettel a földgáz- és a kőolajkutatásra 118 Személyi hírek 124 MTESZ-hírek 127 Egyesületi hírek 121, 124 A népgazdaság hírei 127 Hírek az üzemekből 125 Hazai műszaki lapszemle 123 Külföldi hírek 109, 117, 128

A SZÁM SZERZŐI

CSATH BÉLA okl. bányamérnök, termelési mérnök (Vízutató és Fúró Vállalat, Budapest); DORMÁN JÓZSEF dr., okl. vegyész, osztályvezető (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Szolnok); GYÖRGYFALVAY OTTÓ okl. vegyész-mérnök, csoportvezető mérnök (Dunai Kőolajipari Vállalat, Százhalombatta); KOVÁCS ANDRÁS dr., okl. vegyész-mérnök, tudományos munkatárs (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Százhalombatta); NAGYPATAKI GYULA dr., okl. vegyész, mérnök-közgazdász, a kémiai tudomány kandidátusa, főosztályvezető (Dunai Kőolajipari Vállalat); NAVRATIL LÁSZLÓ dr., okl. olajmérnök, tudományos munkatárs (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc); RÁCZ LÁSZLÓ vegyész szakmérnök-közgazdász, titkárságvezető (Dunai Kőolajipari Vállalat, Százhalombatta).

Az összefoglalásokat BÁNYAI BÉLA (német, angol) és SZEGESI KÁROLY (orosz) fordította.

Advertisements:

Anzeige:

Рекламы принимаются:

Publishing House of International Organisation of Journalists
INTERPRESS, Budapest, Tanács krt. 11 H-1075
Tel. 221-271 TX. IPKH. 22-5080
HUNGEXPO Advertising Agency, Budapest, P.O.B. 44. H-1441
Tel. 225-008, Telex: 22-4525 bexpo
MH-Advertising, Budapest, H-1818
Tel. 183-640, Telex, mahir 22-5341

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

A szerkesztésért felelős: KASSAI LAJOS

A szerkesztőség címe: Budapest, Anker köz 1. 1061. Telefon: 259 870, 423-943, 427-386

Kiadja a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, Budapest IX., Közraktár u. 4. Telefon: 175-200. Telex: 22 7356

Felelős kiadó: BUDAI FERENC főigazgató

88-1024 — Szegedi Nyomda

Felelős vezető: SURÁNYI TIBOR

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/A —1900 közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra.

Előfizetési díj egy évre 312 Ft. Egy szám ára 26 Ft

Külföldön terjeszti, Anzeigen — Advertisements — Publicité: Kultúra Külkereskedelmi Vállalat, Budapest, Postafiók 149. D—1689, valamint a MAGYAR MÉDIA, Budapest, Pf. 279 H—1392, Telex: 226 207

Index: 25 154

HU ISSN 0572—6034

Az öblítőfolyadékok tapadási-súrlódási jellemzőit befolyásoló tényezők vizsgálata

DORMÁN JÓZSEF

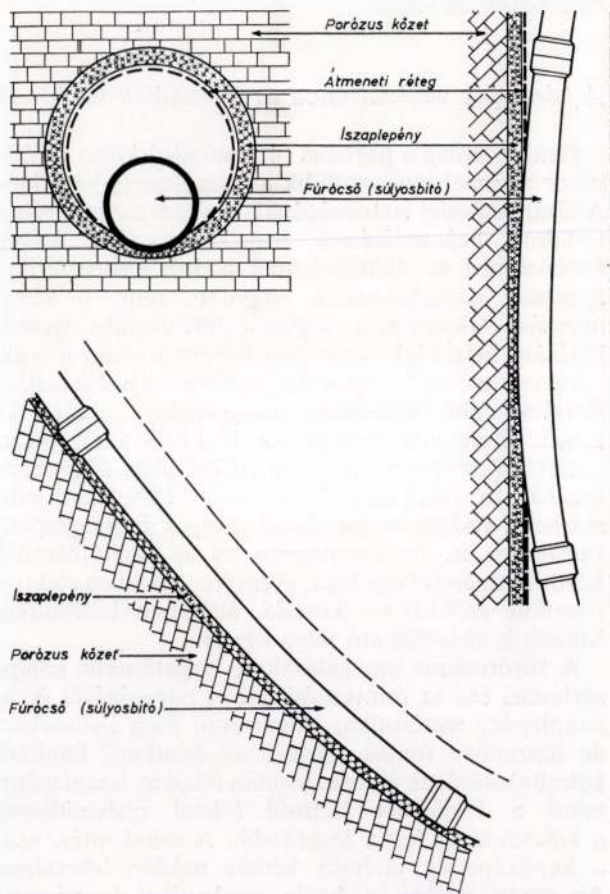
ETO: 622.24.06

A fúrószár és a lyukfal érintkezésekor fellépő tapadási-súrlódási erők részben költségnövelő tényezőként hatnak, részben pedig súlyos következményekkel járó műszaki baleset okozói lehetnek. A szerző összefoglalja az e tárgykörrel kapcsolatos ismereteket és a hazai fejlesztés eredményeit, az üzemi tapasztalatokat.

Bevezetés

A fúrószár (súlyosbítók, fúrócsövek) és a lyukfalon kialakult szűrőréteg (iszaplepény) között forgatáskor, ill. ki- és beépítések közben a függőleges irányú mozgáskor számottevő súrlódási erő lép fel. Különösen nagy energiára lehet szükség ennek az ellensúlyozásához pl. az irányított ferdefúrásokban, ahol az érintkezés tartósan és nagy felületen következik be (1. ábra). A költségeket feltétlenül megnövelő energia-vesztés mellett — többek között — a fúrési sebesség csökkenése, a fúrórudazat és a felszíni meghajtó rendszer (elsősorban a forgatóasztal) megnövekedett igénybevétele, a fúrócső-szétcsavarodás veszélye említhető meg következményként. Van azonban egy, az előbbieket is felülmúló veszély, az ún. differenciális megszorulás, amely igen gyakran „eldönti” az adott fúrás sorsát.

Kétségtelen, hogy a várható súrlódási erők kielégítő pontosságú ismerete a kútszerkezet megbízható tervezésének fontos eszköze lehet. Johancsik és szerzőtársai [1] számítógépes modellt dolgoztak ki a fúrólyukbeli erőhatások elemzése alapján, s az Exxon irányított ferdefúrásainál bizonyították alkalmazhatóságát a fúrószár tengely irányú mozgatásának, illetve forgatásának esetére. A cél természetesen a súrlódási erők csökkentése, s erre a célra elsősorban az ún. kenőképesítést javító adalékanyagokat alkalmazzák.



1. ábra

A differenciális megszorulás jellegzetességei

Ilyen üzemi eredményekről számolt be *Motley* [2] északi-tengeri fúrások példáján. A forgatónyomatékot mintegy 20–25%-kal tudták csökkenteni.

Számos adalékanyag összehasonlító vizsgálatát végezte el *Krol* [3], s az eredményekből levont következtetései feltétlenül figyelemreméltóak. *Love* a Mexikói-öbölben mélyített — főként irányított — ferdefúrások adatainak regressziós analízise alapján empirikus összefüggést állított fel. E szerint a tapadási tényező (SF) a ferdeségtől (α), a nyitott lyukszakasz hosszától (L_{ny}), az öblítőfolyadék sűrűségétől (ρ), a vízleadástól (WL) és a lyuktalpi speciális eszközök hosszától (BHA) függ:

$$SF = 2,2 \times 10^{-14} (\alpha + 0,35) \times \\ \times (2 + WL) (BHA + 250) \cdot \rho^2.$$

Az összefüggés annak a valószínűségét adja meg, hogy a megszorult fúrószerszám megszabadítására van-e esély. A szerző által kritikusnak ítélt 2,5-es érték (maximum) aligha alkalmazható általánosan, de rámutat több fontos tényező jelentőségére.

Az említett irodalmi források felhívják továbbá a figyelmet arra, hogy az optimális hatást biztosító felületaktív anyag koncentrációja számottevően függ az öblítőfolyadék szilárdanyag-tartalmától, a szilárd fázisban a részecskék méretének eloszlásától, a hőmérséklettől stb. Következésképpen egy rendkívül összetett jelenség komplex megközelítése lehet a probléma megoldásának alapja.

A jelenségek mechanizmusa és a vizsgálati módszerek

Gyakorlatilag a porózus (permeábilis) kőzet átfúrásakor azonnal megkezdődik az iszaplepeny-képződés. A fúrási művelet biztonságának lényeges eleme a rétegtartalom beáramlásának megakadályozása, következésképpen az öblítőfolyadék-oszlop hidrosztatikus nyomása szükségszerűen nagyobb, mint a rétegyomás. A különbség, vagyis a differenciális nyomás hatására meginduló szűrődési folyamat során a lyukfalán egy erősen kompaktált, az öblítőfolyadék szilárd fázisából álló szűrőréteg (iszaplepeny) alakul ki. Ennek átteresztőképessége az öblítőfolyadék összetételétől (komponenseitől), a szilárd fázis diszperzió-fokától stb. függ, ami elsősorban a vízleadással jellemezhető. Főként ez utóbbival arányos az iszaplepeny vastagsága is. Az iszaplepeny és az öblítőfolyadék közötti átmenetet egy laza, gyengén — részben elektrosztatikus erőkkel — kötődő, általában hidraulikus hatásra is eltávolítható réteg képezi.

A fúrórudazat mozgatasakor, forgatasakor fellépő súrlódási erő az érintkezési felület nagyságától és az iszaplepeny mechanikai jellemzőitől függ elsősorban, de hasonlóan fontos tényező az érintkező felületek kölcsönhatásának jellege. Mivel mind az iszaplepeny, mind a fémfelület hidrophil (vízzel nedvesíthető), a kölcsönhatás így a legerősebb. A csökkentés, azaz a kenőképesség javítása kétféle módon lehetséges. Az egyik esetben a hatás mechanikai természetű, s ennek legjellemzőbb példája a néhányszor tíz μm átmérőjű műanyag (sztirol-divinilbenzol) golyócskák

alkalmazása. A másik lehetőség a különböző hidrofób felületaktív anyagok, illetve kombinációik felhasználása, főképpen azoké, amelyek adszorbeálódnak a szilárd anyagok és a fém felületén. A gyakran alkalmazott gázolaj hatása — kedvező esetben — a mechanizmust tekintve az előbbi kettő kombinációja. A másik problémakör a differenciális megszorulás.

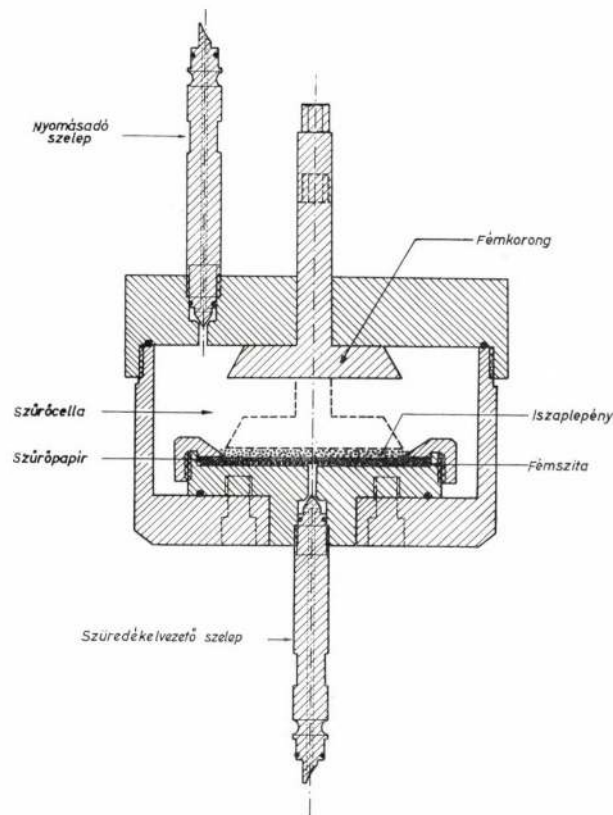
Az iszaplepennyel érintkező fúrócsőfelülettel szemközti oldalon elvileg a differenciális nyomás hat, s ezáltal a fúrószárat a lyukfalhoz szorítja. A valóságban ez a nyomás kisebb, függően az iszaplepenybeli nyomáeloszlástól. A fellépő hatás jellemzésére egyetlen példa: ha a $8\frac{1}{2}$ "-es lyukszakaszban a $4\frac{1}{2}$ "-es fúrócső a palást egynegyedén (0,18 m) érintkezik az iszaplepennyel 20 m hosszban és a differenciális nyomás 12 MPa, akkor

$$F = A \cdot \Delta p = 0,18 \cdot 20 \cdot 12 \cdot 10^6 \text{ N} = 4,32 \cdot 10^7 \text{ N},$$

vagyis a nagy teljesítményű fúróberendezés maximális horogterhelésének mintegy tízszerese.

Ha az iszaplepenyben uralkodó nyomásgradiens és az érintkező felületek jellemzőitől függő ún. tapadási-súrlódási tényezőt is figyelembe vesszük, ez az érték jelentősen mérséklődik ugyan, de akkor is kritikus lehet. A tapadási-súrlódási tényező szabályozott hidrofobitású felületaktív anyagokkal csökkenthető.

Az öblítőfolyadékok kenőképességi tényezőjének (lubricity coefficient) meghatározására az ún. lubricity tester, illetve a kombinált lubricity/EP tester szolgál. A módszer alapja az öblítőfolyadékba merülő rögzített acélhasáb és a hozzászorított forgó acélgűrű közötti



2. ábra
A sticking tester felépítése

súrlódó erő mérése. Ez az eljárás azonban csak a béléscsőbeli súrlódási viszonyok megítélésére ad lehetőséget.

A nyitott lyukszakaszban fellépő tapadási-súrlódási körülmények vizsgálatára megfelelőbb eszköz az ún. sticking tester (tapadásmérő). A szűrőcellában (2. ábra) kialakított (3,5 MPa/30 min) iszapleplenyhez szorítjuk ($\Delta p = 3,5$ MPa) a fémkorongot, majd 10–30 min időtartamig ebben az állapotban hagyjuk mintegy szimulálva a differenciális megszorulást. Ezután erőmérő kulccsal meghatározzuk a megtapadt fémkorong elfordításához szükséges erőt, s ennek alapján számítható a tapadási-súrlódási tényező (f_s). A fúrószerszám megszabadításához szükséges erő így módon:

$$F_s = f_s \cdot A \cdot \Delta p_{eff}$$

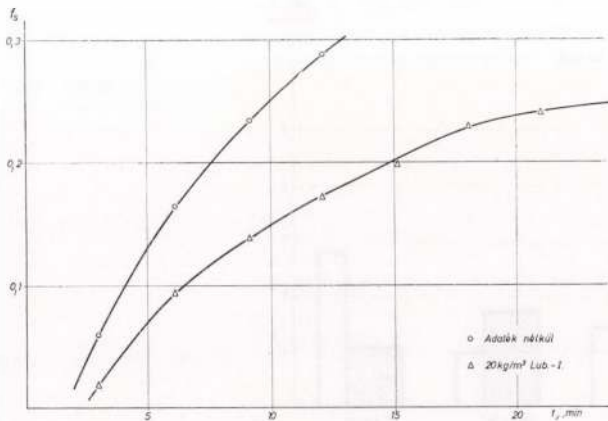
Hangsúlyozni kell azonban, hogy a fúrólyukbeli adatok ($A, \Delta p_{eff}$) bizonytalansága miatt a tapadási-súrlódási tényező meghatározása csak kvalitatív értékelésre ad lehetőséget.

Az öblítőfolyadékok tapadási-súrlódási jellemzőit javító adalékanyagok vizsgálata

Erre a célra a jelenlegi olajipari gyakorlatban is számos vegyületípust alkalmaznak:

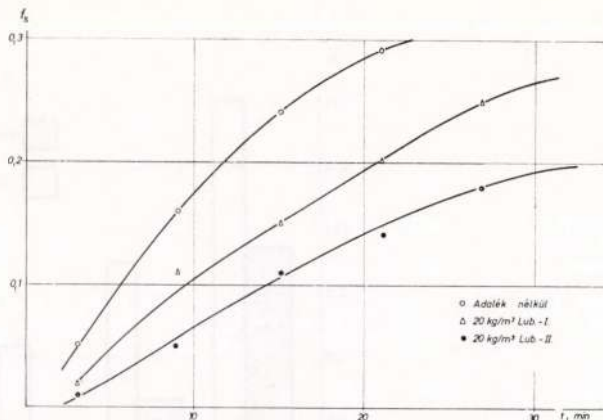
- nagy szénatomszámú, szulfonált olajok (pl. SZMAD),
- szulfonált aszfaltszármazék (pl. Soltex),
- szulfonált trigliceridek kombinációja (pl. Torq-Trim),
- nagy szénatomszámú alkoholok (pl. Drillaid-412),
- különböző olajokban oldott, térhálósított polimer (pl. Triple-SSS) stb.

A különböző adalékanyagok hatékonyságának értékelése a differenciális megszorulás szemszögéből sok tekintetben sajátos. A döntő momentum ebben a kérdésben az, hogy a tapadási-súrlódási tényező növekszik az idővel, s kétségtelenül egybevág azzal az üzemi tapasztalattal, hogy a fúrószár megszabadításának lehetősége, valószínűsége az idővel csökken. Ez nagyon is fontos elvi alapja annak a korszerű gyakorlatnak, hogy differenciális megszorulás esetén a lehető legrövidebb időn belül adalékolt olajdugót helyeznek



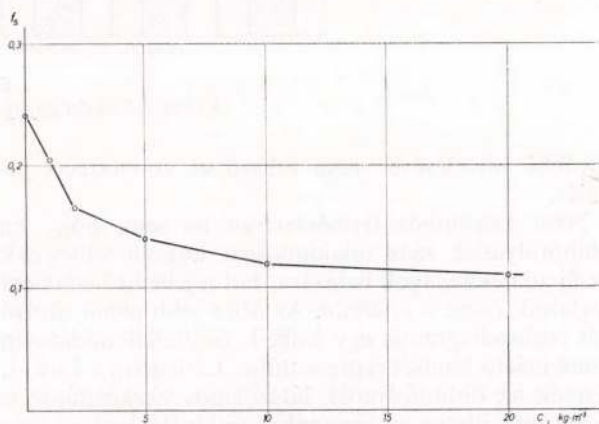
3. ábra

A tapadási-súrlódási tényező időösszefüggése gipszbázisú öblítőfolyadékban



4. ábra

Különböző adalékanyagok hatásának összehasonlítása



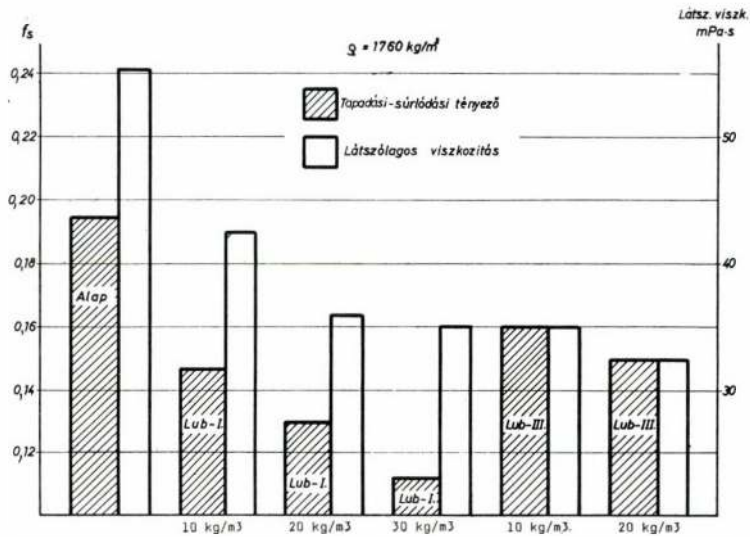
5. ábra

A tapadási-súrlódási tényező függése a koncentrációtól

el. Szemléletesen igazolja egyébként az előbbi megállapítást a 3. ábra egy — a laboratóriumban elkészített — nehezített gipszbázisú öblítőfolyadék példáján. Számos üzemi „eredmény” is alátámasztja egyébként ezt a jellegzetes adatsort, kellő nyomatékkal mutatva rá arra, hogy nagy szilárdanyag-tartalmú, „friss” öblítőfolyadék használatkor a differenciális megszorulás veszélye — ha az öblítőfolyadék jellemzői nem kellően szabályozottak — hatványozott. Valószínűleg ez a tény az egyik döntő oka a nagymértékű sűrűsénövelést közvetlenül követő műszaki baleseteknek.

Megállapítottuk ugyanakkor, hogy az előzetes laboratóriumi vizsgálatok alapján kiválasztott, kémiaiilag módosított, zsírsav alapú adalékanyag (Lub. I.) alkalmazása ebben az esetben is egyértelműen jó eredményt ad (3. ábra).

Amint a 4. ábrán látható, a stabilizált ($\rho = 1730$ kg/m³) terepi gipszbázisú öblítőfolyadék tapadási-súrlódási jellemzői az előbbinél kedvezőbbek, s a zsírsavszármazékok HLB-értékétől függő mértékben még tovább javíthatók. A zsírsav-szarkozinát alapú, Lub.-II. jelölésű adalékanyag felhasználásával az öblítőfolyadék tapadási-súrlódási jellemzői rendkívül kedvező szinten tarthatók. Elsősorban gazdaságossági szempontból meghatározó jelentőségű a szükséges alkalmazási koncentráció. Amint az 5. ábra adataiból kitűnik, a hatékony adalékanyagok már 5–10 kg/m³ koncentrációban 40–50%-kal csökkentik a tapadási-súrlódási tényező értékét. A koncentráció



6. ábra
Különböző adalékanyagok összehasonlító vizsgálata

további növelésével nem érhető el számottevő javulás.

Nem közömbös természetesen az sem, hogy az öblítőfolyadék más tulajdonságai hogyan változnak az új adalékanyagok hatására. Ezt a jellemző adatsort foglaltuk össze a 6. ábrán. Az ábra jobb oldali utolsó két oszlopdiagramja egy Lub.-I. és dialkil-imidazolin kombináció hatását reprezentálja. Láthatóan a Lub.-I. termék az öblítőfolyadék látszólagos viszkozitását is csökkenti, illetve az anyagok kombinálásával ez még tovább fokozható.

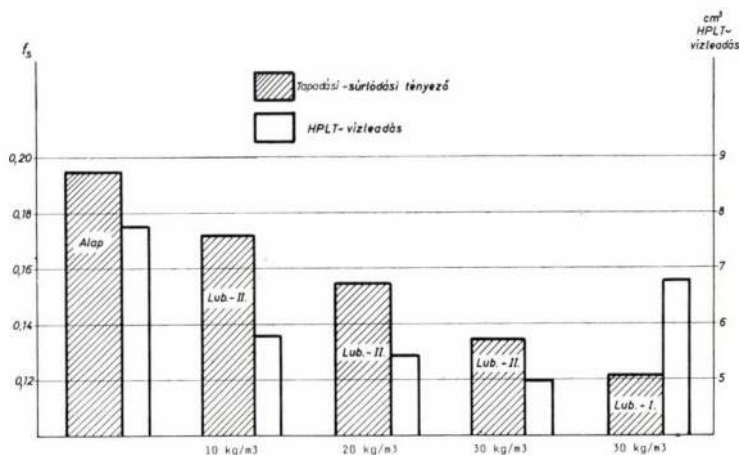
A felhasználás kritikus pontja lehet a hőstabilitás, de egyúttal azt is hangsúlyozni kell, hogy a hőmérséklet növekedésével az öblítőfolyadék összetétele, komponenseinek jellege is változik, ami a kölcsönhatások révén önmagában is számottevő változásokat eredményezhet. A 7. ábra adatai arra utalnak, hogy a Lub.-II. egy kifejezetten nagy hőmérsékletre tervezett rendszerben csak mérsékelten csökkenti az f_s -értéket, de igen kedvezően hat a vízleadásra. A Lub.-I. hatása éppen az előbbi fordítottja. Ezek az adatok — számos további vizsgálatsorozattal alátámasztva — elsősorban

arra mutatnak rá, hogy a különböző kémiai felépítésű és HLB-értékű felületaktív anyagok kombinált alkalmazásával az öblítőfolyadék tulajdonságaira gyakorolt hatás több tekintetben is optimalizálható.

A bevezetőben is rámutattunk arra, hogy a vízleadás és az iszaplepleny jellemzői önmagukban is jelentős mértékben befolyásolják a tapadási-súrlódási jellemzőket.

A különböző fúrásokból vett öblítőfolyadék-minták ez irányú vizsgálata egyértelműen igazolta a nagy nyomáson (3,5 MPa) és hőmérsékleten (423 K) mért vízleadás (HPHT) jelentőségét (8. ábra). Az eredmények összhangban állnak azokkal az üzemi tapasztalatokkal, amelyek szerint a HPHT vízleadás szigorú szabályozását követően minimálisra csökkent a differenciális megszorulások száma, másrészt, ahol ilyen jellegű műszaki baleset következett be, az ellenőrző vizsgálat rendszerint nagy HPHT vízleadást (30—60 cm³) mutatott.

Hangsúlyozni kell azonban, hogy a vízleadás, illetve az iszaplepleny mechanikai jellemzői csak fontos befolyásoló, de nem meghatározó tényezők. Erre



7. ábra
Különböző adalékanyagok összehasonlító vizsgálata

A pszeudoplasztikus kőolaj turbulens sebességeloszlásának és ellenállás-tényezőjének meghatározása

NAVRATIL LÁSZLÓ

ETO: 532.5:622.692.4

Új módszert fejlesztettünk ki a nem newtoni folyadék csöben kialakuló turbulens sebességeloszlásának számítására. Az integrációs konstansok meghatározása nem sebesség-, hanem csőellenállás-méréseken alapul. Figyelemre méltó új eredmény a viselkedési index (n), mint paraméter függvényében változó $\lambda-N_{Re}$ diagram teljesebb megismerése. A sima cső ellenállás-tényezője bizonyos viselkedési index intervallumban (0,5–0,6) elmosódó átmenetet mutat a lamináris-turbulens határon. Ezt korábban viszkoelasztikus hatásoknak tulajdonították (2. ábra). Minél kisebb az n értéke, annál kisebb lesz a sima csőben adódó ellenállás-tényező azonos Reynolds-szám mellett. (Pl. $n=0,2$ mellett ez a változás a Re -szám függvényében ki sem mutatható. A cső úgy viselkedik, mint a hidraulikailag érdes tartományban, csak az ellenállás-tényező értéke kisebb egy bármilyen finoman megmunkált, tökéletesen sima csőre vonatkozó értéknél). A tisztán pszeudoplasztikus modellből származó eredmények egybevágnak az ellenállástényező-összefüggésekkel.

Bevezetés

A mérnöki gyakorlat szempontjából minden folyadékszálítási feladat végső soron a súrlódási nyomásvesztések meghatározására redukálódik. Ennek régóta ismert alapösszefüggése a Weisbach-egyenlet. Valamely kifinomultabb módszer pontossága vagy használhatósága azon mérhető le, hogy a Weisbach-egyenletben szereplő λ ellenállás-tényezőt milyen pontossággal és milyen széles tartományban képes meghatározni. Newtoni folyadékokra Kármán munkássága jelölte ki a vizsgálatok irányát és módját: az áramlás sugár menti sebességeloszlásából származtatta az ellenállás-tényezőt. Erre épültek a sima csőre vonatkozó Prandtl–Nikuradze-, az érdes csőre érvényes Nikuradze-féle, valamint az átmeneti tartományt átfedő Colebrook-összefüggések. Ezek helyességét minden eddigi mérési eredmény egybehangzón bizonyítja. Kézenfekvőnek mutatkozott a nem newtoni viselkedésű folyadékok ellenállás-tényezőjének számítását ugyanerre az alapra építeni. Nyilvánvaló, hogy a sebességprofil számításának valóságghú jellege jelenti az ellenállás-tényező pontosságának alapfeltételét. Ezért van az, hogy bár a Dodge–Metzner-összefüggés sebességprofil-számításon alapszik, pontossága a sebességprofil egzaktabb meghatározásával tovább fokozható. A jelen vizsgálatban ennek az igénynek kívánunk eleget tenni azáltal, hogy a nem newtoni turbulens áramlás mozgásegyenletét integráljuk, és az elemi függvények kombinációjaként adódó megoldás integrációs konstansait a sebességmérésnél megbízhatóbb nyomásmérés eredményeiből állítjuk elő.

A sugár menti sebességeloszlás és az ellenállás-tényező meghatározása a mozgásegyenlet integrálásából

Ismeretes az irodalomból, hogy a „végtelen hosszú” csőre vonatkozó, tehát a kezdeti csőszakasz változó nyomásgradiensét elhanyagoló esetben az időben állan-

dó turbulens áramlás mozgásegyenlete:

$$\frac{\rho g J r}{2} - K \left| \frac{dy}{dr} \right|^n - \rho v_r' v_z' = 0, \quad (1)$$

ahol ρ az áramló folyadék sűrűsége

J a hidraulikai és v_r' és v_z' a sugár és a tengely irányába eső sebességingadozás komponensei
 K a nem newtoni olaj konzisztenciaindex
 n a viselkedési index, pszeudoplasztikus esetben $0 < n < 1$
 r a cső sugara.

A K és n értéke erősen függ a kőolaj összetételétől, hőmérsékletétől, tixotrop esetben nyírási előéletétől is. Ennek az egyenletnek két közelítő megoldástartománya van. A lamináris alaprétégben a fal mellett elhanyagoljuk a turbulenciából származó látszólagos nyírófeszültséget, azaz zérusnak vesszük az (1) egyenlet harmadik tagját. A megmaradó

$$\frac{\rho g J r}{2} - K \left| \frac{dv}{dr} \right|^n = 0 \quad (2)$$

differenciálegyenletet közelítés útján oldjuk meg. A közelítésre nem lenne feltétlenül szükség, de a másik megoldástartományhoz való illesztés így egyszerűbb. Mivel a lamináris alaprétég igen vékony — általában a mm tört része —, a parabolikus sebességprofil egy igen rövid darabjának linearizálása megengedettnek tűnik. Így az eredmény a

$$\frac{v}{v_*} = \left[\frac{v_*^{2-n}}{K} \right]^{\frac{1}{n}} (R-r) \quad (3)$$

alakban adódik. Az ebben szereplő v_* a falon adódó nyírófeszültséggel arányos sebességdimenziójú mennyiség, amelyet a

$$v_* = \sqrt{\frac{gJR}{2}} \quad (4)$$

formulával számíthatunk. Általánosan elfogadott a v_* -gal dimenziótlanított sebességprofilokkal dolgozni, mi is ezt az utat követjük.

A megoldás másik tartománya a csőkeresztmetszet belső, lényegesen nagyobb hányada, amelyben a turbulens keveredésből származó impulzusáram (a turbulens nyírófeszültség) nagyságrendekkel nagyobb, mint a folyadék viszkozitásából származó valódi nyírófeszültség. Ennek megfelelően zérusnak vesszük az (1) egyenlet második tagját. Így az alábbi egyenletet kell megoldanunk:

$$\frac{gJr}{2} - v_r' v_z' = 0. \quad (5)$$

A sebességfluktuációk egyelőre ismeretlen időátlagát az áramlás mérhető kinetikai jellemzőivel fejezhetjük

ki, felhasználva Kármán ide vonatkozó feltételezését:

$$\overline{v_r' v_z'} = \kappa^2 \frac{\left(\frac{dv}{dr}\right)^4}{\left(\frac{d^2v}{dr^2}\right)^2}. \quad (6)$$

Így jutunk az alábbi, ismeretlenként csupán a sebességet és a κ állandót tartalmazó másodrendű, negyedfokú közönséges differenciálegyenlethez:

$$\frac{gJr}{2} = \kappa^2 \frac{\left(\frac{dv}{dr}\right)^4}{\left(\frac{d^2v}{dr^2}\right)^2}. \quad (7)$$

Gyököt vonva az egyenlet mindkét oldalából, és behelyettesítve a súrlódási sebességre kapott (4) összefüggést, kapjuk az alábbi (8) egyenletet. Az előjelre nézve figyelembe kell vennünk azt, hogy a sebességnek a csőben adódó szélsőértéke maximum, tehát a második derivált csak negatív előjelű lehet, ill. csak ez felel meg a fizikai igazságnak.

$$-v_* \sqrt{\frac{r}{R}} = \kappa \frac{\left(\frac{dv}{dr}\right)^2}{\left(\frac{d^2v}{dr^2}\right)}. \quad (8)$$

Vegyük mindkét oldal reciprokát és integráljuk a kifejezést:

$$-\frac{\frac{d^2v}{dr^2}}{\left(\frac{dv}{dr}\right)^2} = \frac{\kappa}{v_*} \sqrt{\frac{R}{r}}. \quad (9)$$

Integrálás után az

$$\frac{1}{\frac{dv}{dr}} = \frac{2}{v_*} \sqrt{Rr} + C \quad (10)$$

összefüggést nyerjük. Az integrációs konstans meghatározására azt a peremfeltételt írjuk elő, hogy a cső falán a sebességgradiens végtelenné válik:

$$\left(\frac{dv}{dr}\right)_{r=R} = \infty. \quad (11)$$

Ezzel az integrációs konstans

$$C = -\frac{2\kappa R}{v_*}. \quad (12)$$

Behelyettesítjük az állandót, majd az így adódó egyenlet reciprokát véve és integrálva, kapjuk a

$$v = \frac{v_*}{\kappa} \left[\sqrt{\frac{r}{R}} + \ln \left(1 - \sqrt{\frac{r}{R}} \right) \right] + C_1 \quad (13)$$

egyenletet. A C_1 integrációs konstans meghatározására azt a peremfeltételt írjuk elő, amely szerint a sebesség maximuma az $r=0$ helyen, a cső tengelyében jelentkezik. Ekkor

$$C_1 = v_{\max}. \quad (14)$$

Így a csőben kialakuló sebességeloszlásra a következő,

dimenzió nélküli kifejezés adódik:

$$\frac{v_{\max} - v}{v_*} = -\frac{1}{\kappa} \left[\sqrt{\frac{r}{R}} + \ln \left(1 - \sqrt{\frac{r}{R}} \right) \right]. \quad (15)$$

Ez az összefüggés jól leírja a sebességeloszlás jellegét, de a v_{\max} tulajdonképpen egy tetszőleges additív konstans, melyet abból a feltételből határozhatunk meg, hogy a kapott sebességprofilnak törésmentesen kell illeszkednie az $r=R-\delta$ helyen a lamináris alapréteg sebességeloszlásához. Tehát a két zóna sebességeinek egyenlőségét kell felírunk. A belső turbulens zóna meghatározásánál eddig nem kellett figyelembe vennünk a folyadék reológiai viselkedésének típusát. A következő illesztési feladaton keresztül épül be a pszeudoplasztikus jelleg a turbulens sebességprofil meghatározó tényezők sorába. Így

$$\begin{aligned} & \left[\frac{v_*^{2-n} \rho}{K} \right]^{\frac{1}{n}} \cdot \delta = \\ & = \frac{v_{\max}}{v_*} + \frac{1}{\kappa} \left[\sqrt{\frac{R-\delta}{R}} + \ln \left(1 - \sqrt{\frac{R-\delta}{R}} \right) \right]. \end{aligned} \quad (16)$$

Tekintve, hogy $\delta/R \ll 1$, egy kis átalakítás után az alábbi összefüggéshez jutunk:

$$\frac{v_{\max}}{v_*} = -\frac{1}{\kappa} \left(1 + \ln \frac{\delta}{2R} \right) + \left(\frac{\rho}{K} v_*^{2-n} \right)^{\frac{1}{n}} \cdot \delta. \quad (17)$$

A maximális sebesség kiszámításához e szerint ismerünk kellene a lamináris alapréteg vastagságát. Prandtl erre vonatkozó

$$\frac{v_* \delta}{v} = \text{áll.} = \alpha \quad (18)$$

newtoni közegek esetén tett feltételezését a

$$\frac{v_*^{2-n} \cdot \delta^n \cdot \rho}{K \left(\frac{6n+2}{n} \right)^n} = \text{const.} \quad (19)$$

alakban általánosítjuk. Ez azt jelenti, hogy a lamináris alapréteg határán a fenti Reynolds-szám jellegű paraméter értéke állandó. Felhasználva Metzner és Reed

$$\text{Re}^* = \frac{c^{2-n} D^n \rho}{K \left(\frac{6n+2}{n} \right)^n} \quad (20)$$

módosított Reynolds-szám összefüggését, a lamináris alapréteg vastagságára

$$\delta = \left(\frac{\alpha}{\text{Re}^*} \right)^{\frac{1}{n}} \left(\frac{c}{v_*} \right)^{\frac{2-n}{n}} \cdot D \quad (21)$$

adódik. Itt C a cső keresztmetszetére vonatkoztatott átlagsebesség, és $D=2R$. Ezt az összefüggést behelyettesítve a (17) egyenletbe, megkapjuk az átlagsebesség és a maximális sebesség közötti összefüggést:

$$\begin{aligned} \frac{v_{\max}}{v_*} &= \frac{1}{n\kappa} \ln \left[\text{Re}^* \left(\frac{v_*}{c} \right)^{2-n} \right] - \frac{1}{\kappa} \left(1 + \frac{\ln \alpha}{n} \right) + \\ &+ \left(\frac{\alpha}{8} \right)^{\frac{1}{n}} \frac{6n+2}{n}. \end{aligned} \quad (22)$$

Ez a kifejezés két, konstansnak feltételezett, egyenlőre ismeretlen paramétert tartalmaz. Mind α , mind \varkappa meghatározására kézenfekvőnek mutatkozik, hogy az $n=1$ érték behelyettesítésével ezt az összefüggést Kármán megoldására redukáljuk, a *Nikuradze* sebességprofil-méréseire támaszkodva vegyük α és \varkappa értékeit, s így határozzuk meg végül a pszeudoplasztikus ellenállás-összefüggést. Más utat követünk. Az egyenlőre ismeretlen α -val és \varkappa -val meghatározzuk az ellenállás-képletet, majd a csőellenállás-tényező mért értékeiből számoljuk vissza a két állandót. Ez célszerű megoldásnak tűnik, hiszen nyomásesést az áramlás megzavarása nélkül kisebb hibával lehet mérni, mint sugár menti sebességeloszlást, különösen a fal közelében. A (22) kifejezést a (19) egyenletbe helyettesítve megkapjuk a csőben kialakuló turbulens átlagsebességek sugár menti eloszlását:

$$\frac{v}{v_*} = \frac{1}{\varkappa} \left[\sqrt{\frac{r}{R}} + \ln \left(1 - \sqrt{\frac{r}{R}} \right) \right] + \frac{1}{n\varkappa} \ln \left[\text{Re}^* \left(\frac{v_*}{c} \right)^{2-n} \right] - \frac{1}{\varkappa} \left(1 + \frac{\ln \alpha}{n} \right) + \left(\frac{\alpha}{8} \right)^{\frac{1}{n}} \frac{6n+2}{n}. \quad (23)$$

Ebből a keresztmetszetre vonatkoztatott átlagsebesség dimenzió nélküli értékét a

$$\frac{c}{v_*} = \frac{1}{R^2 \pi} \int_0^R \frac{v}{v_*} 2\pi r dr \quad (24)$$

felületi integrál-közéérték adja. Mivel a (23) sebességeloszlásnak csupán a szögletes zárójelben lévő első tagja függ a sugártól, elegendő az

$$I = \frac{2}{\varkappa R^2} \int_0^R \left[\sqrt{\frac{r}{R}} + \ln \left(1 - \sqrt{\frac{r}{R}} \right) \right] r dr \quad (25)$$

integrált kiszámítani. Ezt két részben célszerű elvégezni.

$$I_1 = \frac{2}{\varkappa R^{5/2}} \int_0^R r^{3/2} dr = \frac{4}{5\varkappa}; \quad (26)$$

$$I_2 = \frac{2}{\varkappa R^2} \int_0^R r \ln \left(1 - \sqrt{\frac{r}{R}} \right) dr.$$

Ez utóbbit $1 - \sqrt{\frac{r}{R}} = X$ helyettesítéssel kiszámítva:

$$I_2 = \frac{4}{\varkappa} \int_0^1 (1-X)^{-3} \ln X dX = -\frac{100}{48\varkappa} \quad (27)$$

adódik. Az átlagsebesség dimenzió nélküli alakjára tehát a

$$\frac{c}{v_*} = \frac{v_{\max}}{v_*} - \frac{1}{\varkappa} \left(\frac{100}{48} - \frac{4}{5} \right) \quad (28)$$

kifejezést kaptuk, amely a

$$\frac{c}{v_*} = \frac{1}{n\varkappa} \ln \left[\text{Re}^* \left(\frac{v_*}{c} \right)^{2-n} \right] - \frac{1}{\varkappa} \left(\frac{548}{240} + \frac{\ln \alpha}{n} \right) + \left(\frac{\alpha}{8} \right)^{\frac{1}{n}} \frac{6n+2}{n} \quad (29)$$

egyenletre vezet.

Meg kell jegyeznünk, hogy a klasszikus áramlástan irodalom általában mellőzi a most kapott integrál-közéérték kiszámítását. Már *Prandtl* is hibásan adja meg ezt az értéket. Ennek következtében a sima csőre levezetett ellenállás-tényező formulák sem egyeznek meg a mért eredményekkel, és ezt a legtöbb szerző az integrációs konstansokkal folytatott manipulációkkal hidalja át. A (29) implicit összefüggésből kitűnik, hogy a c/v_* hányados csupán a pszeudoplasztikus *Reynolds*-szám függvénye, a sűrűlási sebesség és az átlagsebesség között tehát a

$$\frac{v_*}{c} = \psi(\text{Re}) \quad (30)$$

függvénykapcsolat áll fenn. Az n viselkedési index egy-egy konkrét közegekre nézve állandó paraméter. Ismeretes, hogy egy állandó keresztmetszetű csőszakaszon a hidraulikai és a veszteségmagasságnak és a cső hosszának a hányadosa:

$$J = \frac{h'}{L}. \quad (31)$$

Másrészt a sűrűlási sebesség definíciós egyenletéből

$$J = \frac{2v_*}{gR}. \quad (32)$$

E két kifejezés egybevetéséből a

$$h' = \frac{2L}{R} \frac{v_*^2}{g} \quad (33)$$

egyenlőség adódik. Felhasználva a (30) függvénykapcsolatot, a veszteségmagasságra kapjuk:

$$h' = \psi^2 \frac{2L}{R} \frac{c^2}{g}. \quad (34)$$

Hasonlítsuk össze ezt a csőellenállásra kapott klasszikus Weisbach-egyenlettel:

$$h' = \lambda \frac{L}{2R} \cdot \frac{c^2}{2g}, \quad (35)$$

ahol λ a keresett csőellenállás-tényező. Azt találjuk, hogy

$$\lambda = 8\psi^2, \quad (36)$$

tehát

$$\frac{v_*}{C} = \sqrt{\frac{\lambda}{8}}. \quad (37)$$

Behelyettesítve ezt a (29) egyenletbe, az alábbi összefüggést nyerjük:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = \frac{0,8141}{n\varkappa} \lg [\text{Re} \cdot \lambda^{1-\frac{n}{2}}] + 0,7532 \frac{n-2}{2n\varkappa} + 0,3535 \left[\frac{6n+2}{n} \left(\frac{\alpha}{8} \right)^{\frac{1}{n}} - \frac{1}{\varkappa} \left(2,283 + \frac{\ln \alpha}{n} \right) \right]. \quad (38)$$

Ez az összefüggés szerkezetét tekintve az

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = \alpha \lg (\text{Re} \cdot \lambda^{1-\frac{n}{2}}) + \beta(n) \quad (39)$$

alakban írható fel. Ez $n=1$ helyettesítéssel nyilván-

valóan a Prandtl—Nikuradze-féle

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 2 \cdot \lg(\text{Re} \sqrt{\lambda}) - 0,8 \quad (40)$$

összefüggésbe megy át. Így α -ra és κ -ra az alábbi egyenletrendszert kapjuk:

$$2\kappa = 0,8141$$

$$0,3535 \left[\alpha - \frac{1}{\kappa} (2,283 + \ln \alpha) \right] - \frac{0,7532}{2\kappa} = -0,80.$$

Az implicit egyenletrendszer megoldása után az alábbi értékek adódnak:

$$\alpha = 12,087;$$

$$\kappa = 0,407.$$

Mivel ezek függetlenek az anyagi minőségtől vagy a közeg reológiai tulajdonságaitól, felhasználásukkal a különböző n értékek mint paraméterek mellett meghatározhatjuk a λ (Re) eloszlásgörbéket. Nyilvánvaló, hogy $n=1$ esetén megkapjuk a newtoni folyadékokra vonatkozó Prandtl—Nikuradze-összefüggést. Ezt elfogadjuk a kidolgozott modell matematikaiapparátusának kontrolljaként. Az összefüggés gyakorlati alkalmazhatóságáról akkor nyerhetünk képet, ha egyfelől egy csőtávvezeték in situ mérési eredményeivel hasonlítjuk össze az általunk számított λ értékeket, másfelől meg kell vizsgálnunk, hogy a jelenleg elfogadott, használt számítási eljárásokhoz képest jobb közelítést jelent-e s ha igen, milyen Reynolds-szám tartományban. A nem newtoni olajat szállító, hidraulikailag síma csőre végül a (38) egyenletbe való α és κ értékek behelyettesítése után az

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = \frac{2}{n} \lg(\text{Re} \cdot \lambda^{1-\frac{n}{2}}) + 1,511 \frac{1}{n} \left(\frac{0,707}{n} + 2,121 \right) - \frac{4,015}{n} - 1,057 \quad (41)$$

kifejezés alkalmazható.

A korábban mondottak szerint a sebességeloszlás meghatározására egy Reynolds-számtól és a csőellenállás-tényezőtől függő összefüggést származtathatunk. Osszuk el a (23) egyenletet a (22)-vel, és végezzük el

a $\frac{v_*}{c} = \sqrt{\frac{\lambda}{8}}$ helyettesítést, kapjuk az alábbi összefüggést:

$$\frac{v}{v_{\max}} = 1 + \frac{\sqrt{\frac{r}{R} + \ln \left(1 - \sqrt{\frac{r}{R}} \right)}}{\frac{1}{n} \ln \left[\text{Re}^* \left(\sqrt{\frac{\lambda}{8}} \right)^{2-n} \right] - \left(1 + \frac{\ln \alpha}{n} \right) + \kappa \left(\frac{\alpha}{8} \right)^{\frac{1}{n}} \frac{6n+2}{n}} \quad (42)$$

Továbbá α és κ értékeinek behelyettesítésével nyerjük a

$$\frac{v}{v_{\max}} = 1 + \frac{\sqrt{\frac{r}{R} + \ln \left(1 - \sqrt{\frac{r}{R}} \right)}}{\gamma + \frac{1}{n} \ln \left[\text{Re}^* \cdot \lambda^{\frac{2-n}{2}} \right]} \quad (43)$$

sebességeloszlás-összefüggést, ahol

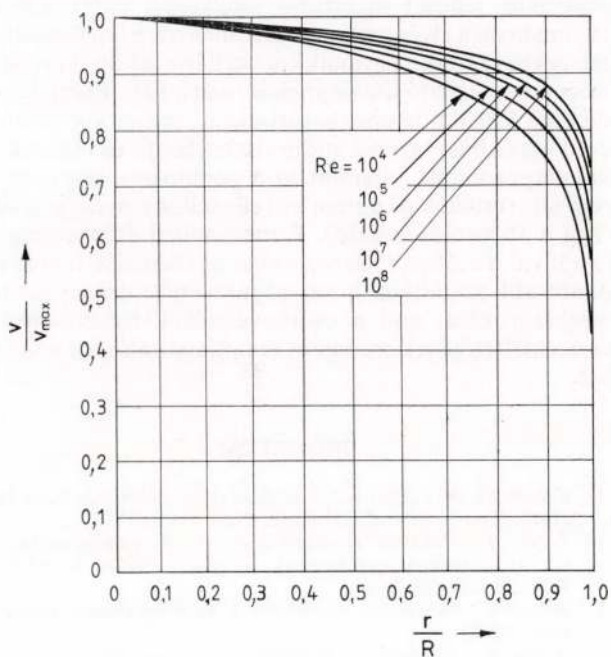
$$\gamma = 1,511 \frac{1}{n} \frac{2,442n + 0,814}{n} - \frac{4,58}{n} + 0,04. \quad (44)$$

Newtoni folyadékok esetén ($n=1$) ez az alábbiakra megy át:

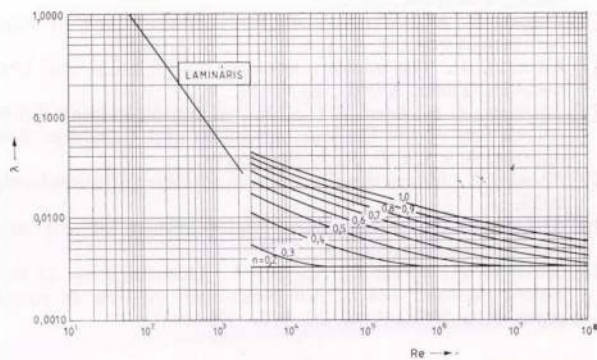
$$\frac{v}{v_{\max}} = 1 + \frac{\sqrt{\frac{r}{R} + \ln \left(1 - \sqrt{\frac{r}{R}} \right)}}{\gamma + \ln(\text{Re}^* \sqrt{\lambda})}, \quad (45)$$

ahol $\gamma=0,38$.

Ezek a sebességprofilok (1. ábra) teljes összhangban vannak a csővezetéken mérhető λ ellenállás-tényezőkkel. Példaként bemutatjuk síma csővekre az ellenállás-tényező diagramját, ahol az egyes görbékhez a viselkedési index különböző konstans értékeit vettük paraméternek (2. ábra). A diagramból érdekes gyakorlati következtetésre is juthatunk. Minél kisebb az n értéke, annál kisebb lesz a síma csőben adódó ellenállás-tényező azonos Reynolds-szám mellett. Pl. $n=0,2$ -nél a változás a Reynolds-szám függvényében már ki sem



1. ábra



2. ábra

mutatható, a cső úgy viselkedik, mint a hidraulikailag érdes tartományban, csak az ellenállás-tényező értéke kisebb egy bármilyen finom megmunkált, tökéletesen érdes csőre vonatkozó értéknél.

Érdekes jelenség, hogy a nyersolajok szokásos $n=0,5$; $n=0,6$ értéktartományában a lamináris ellenállástényező-szakasz szinte törésmentesen megy át a turbulens görbeágba. Számos esetben mérési eredmények alapján ezt viszkoelasztikus hatásnak tulajdonították. Eredményeinkből kiderül, hogy pusztán a pszeudoplasztikus folyadék törvényszerűségei is erre a viselkedési formára vezetnek egy korlátozott n intervallumban. Vizsgálataink a pszeudoplasztikus olaj turbulens áramlásáról néhány új tényzt hoztak felszínre. Ezek az áramlástani újdonságon túlmenően a csőtávvezetékek tervezésével és üzemeltetésével foglalkozó mérnök számára közvetlenül hasznosítható ismeretet jelenthetnek.

Összefoglalás

A nem newtoni kőolajok csőtávvezetékben kialakuló áramlására sebességprofil- és ellenállástényező-számítási módszert dolgoztunk ki. Számításainkat a pszeudoplasztikus jellegű megszabó viselkedési index teljes tartományára elvégeztük. Az eredmények a tapasztalattal egybevágóak, ugyanakkor néhány eddig kevésbé megmagyarázható jelenségnek is okát adják. Kiemelendő ezek közül a lamináris-turbulens átmenetkor keletkező ugrás hiánya, amit eddig viszkoelasztikus hatásokkal magyaráztak, valamint az a paradoxon, hogy extrém kis n értékeknél a sima cső ellenállás-tényezője sem függ a Reynolds-számtól. E mechanikai érdekességeken kívül a módszer haszna mégis az ellenállás-tényező pontosabb számítása, a szivattyúzási teljesítmény jobb meghatározása, ami a csőtávvezetékek tervezésének és üzemeltetésének eredményes optimalizálására vezet.

IRODALOM

- [1] Govier, G. W., Aziz, K.: The flow of complex mixtures in pipes. Van Nostrand Reinhold, New York, 1973.
- [2] Bobok E.—Navratil L.—Szilas A. P.: Pszeudoplasztikus kőolaj turbulens áramlásának vizsgálata. MTA X. Oszt. Közl., 1, 75—93 (1981).
- [3] Bobok E.: Bányászati áramlástan I. Tankönyvkiadó, Budapest, 1982.
- [4] Bobok E., Navratil L.: Investigation of turbulent velocity profiles of steady flow in pipes. Bulletin for Applied Mathematics, 64/80 135—149 (1980).
- [5] Gruber J.—Blahó M.: Folyadékok mechanikája. Tankönyvkiadó, Budapest, 1970.
- [6] Dodge, D. W., Metzner, A. B.: Turbulent flow of non-Newtonian systems. A. I. Ch. E. J., 5, 2, (1959).
- [7] Kármán, T.: The analogy between fluid friction and heat transfer. Trans. ASME, 61, 1939.
- [8] Metzner, A. B., Reed, J. C.: Flow of non-Newtonian fluids, correlation of the laminar, turbulent and transition flow regions. A. I. Ch. E. J., 1, 434 (1955).
- [9] Prandtl, L.: Führer durch die Strömungslehre. Braunschweig 1956.
- [10] Szilas A. P.: Production and transport of oil and gas. Elsevier, Amsterdam, 1975.
- [11] Szilas A. P., Bobok E., Navratil L.: Determination of turbulent pressure loss of non-Newtonian oil flow in rough pipes. Rheologica Acta, 20, 487—496 (1981).

*

Dr. L. Navratil, горны инж.: **Определение распределения скорости турбулентного течения и коэффициента сопротивления течения псевдопластической нефти**

Был разработан новый метод определения распределения скорости турбулентного течения неньютоновской жидкости в трубе. Определение постоянных интегрирования основывается не на измерениях скорости, но на сопротивлении течению в трубе. Заслуживает внимания новый результат, т. е. более полное познание диаграммы $\lambda-N_{Re}$, изменяющейся в зависимости от индекса поведения (n), как параметра. Коэффициент сопротивления трубы с гладкой поверхностью в определенных интервалах индекса поведения (0,5—0,6) показывает стёртый переход на границе ламинарного и турбулентного течения. Раньше это приписывалось вискоэластическим действиям (фиг. 2). Чем меньше величина n , тем меньше и будет коэффициент сопротивления течению гладкой трубы при одинаковых числах Рейнольдса. (Например, при $n=0,2$ это изменение в зависимости от числа Рейнольдса даже не поддается определению. Труба ведет себя так, как в гидравлически шероховатом диапазоне, только величина коэффициента сопротивления меньше, чем величина по каким либо бы тонким способом обработанной, совершенно шероховатой трубе). Результаты, полученные на основе чисто псевдопластической модели совпадают с зависимостями по коэффициенту сопротивления.

Dipl.-Ing. László Navratil: **Bestimmung der turbulenten Geschwindigkeitsverteilung und der Widerstandszahl eines pseudoplastischen Erdöls**

Eine neue Methode wurde für das Berechnen der in der nichtnewtonischen Flüssigkeitsröhre sich bildenden turbulenten Geschwindigkeitsverteilung entwickelt. Die Bestimmung der Integrationskonstanten beruht nicht auf den Messungen der Geschwindigkeit, sondern auf den Messungen des Röhrenwiderstandes. Ein bemerkenswertes neues Ergebnis ist die vollkommene Erkennung des Diagramms $\lambda-N_{Re}$, das sich in Funktion des (n) Verhaltensindex als Parameter sich verändert. Die Widerstandszahl der glatten Röhre zeigt in einem gewissen Intervall des Verhaltenindex (0,5—0,6) einen verschwommenen Übergang an der Grenze zwischen Laminar- und Turbulenzströmung. Früher wurde dies viscoelastischen Effekten zugeschrieben (Figur 2). Je kleiner der Wert von n ist, desto kleiner wird die Widerstandszahl in der glatten Röhre bei gleicher Reynolds-Zahl sein. (Zum Beispiel bei $n=0,2$ ist diese Änderung in Funktion der Reynolds-Zahl gar nicht nachweisbar. Die Röhre verhält sich, wie im hydraulisch rauhen Bereich, nur der Wert der Widerstandszahl ist kleiner, als ein Wert, der sich auf irgendeine fein bearbeitete, vollkommen Röhre sich bezieht.

Die aus den rein pseudoplastischen Modell stammenden Ergebnisse sind mit den Zusammenhängen der Widerstandszahl kongruent.

Dr. László Navratil, Mining Eng.: **The determination of the turbulent velocity distribution and of the resistance factor of a pseudoplastic oil**

A new method has been developed for the calculation of the turbulent velocity distribution forming in a non-Newtonian fluid pipe. The determination of the integration constants is based not on the measurement of the velocity, but on that of the pipe resistance. A remarkable new result is a more thorough knowledge of the $\lambda-N_{Re}$ diagram changing in the function of the behaviour index (n) as a parameter. The resistance factor of the smooth pipe shows in a certain interval of the behaviour index (0,5—0,6) a vague transition at the boundary between the laminar and the turbulent flows. Earlier this was attributed to viscoelastic effects (Figure 2). The less the value of n is, the less will be the resistance factor in a smooth pipe in the case of an identical Reynolds number. (For example in the case of $n=0,2$ this change even cannot be shown in the function of the Reynolds number. The pipe behaves as in the hydraulically rough domain, only the value of the resistance factor is less than any value relating to any well, manufactured perfectly smooth pipe.)

The results gained with the purely pseudoplastic model are congruent with the correlations of the resistance factor.

ETO: 665.637:621.891

A szerzők a szovjet, romaskinói típusú kénes kőolaj bázis-olajából megfelelő oxidációs stabilitású hidraulikaolaj előállítására végeztek kísérleteket. A kísérletek főbb megállapításai: a bázis-olajok kéntartalma és az oxidációs stabilitás között szoros az összefüggés; adalékolással nem lehet minden esetben az alapolaj hiányosságait pótolni; az extrakciós finomítás technológiai paramétereinek szigorításával lehet a kívánt eredményt elérni.

Sok kutató számos közleményben számolt be ilyen jellegű munkájáról. Főleg a 60-as és 70-es években találkozhattunk olyan cikkekkel, amelyek a kőolaj-termékek összetétel, kén- és/vagy nitrogéntartalma és oxidálhatósága közötti összefüggést vizsgálták. Úgy látszik, hogy az utolsó tíz évre már nem sok mondani-való maradt, mert csökkent az oxidálhatósággal foglalkozó közlemények száma. Néhány szerző a sugár-hajtómű üzemanyagok oxidálhatóságát vizsgálta [1, 2], egyesek a turbinaolajok oxidációs stabilitását mérték [3], néhányan pedig a bázisolajok stabilitásának vizsgálatát tűzték ki célul maguk elé [4–8].

Az a megállapítás tehát, hogy a kénvegyületek jelenléte általában nem kedvez a kénolajok oxidációs stabilitásának, nem új keletű, a szakemberek előtt ismert tény. A kéntartalom hatásának mértéke azonban talán nem ismeretes széles körben, ezért tartjuk szükségesnek, hogy ezzel kapcsolatos tapasztalatainkról beszámoljunk.

A Dunai Kőolajipari Vállalat kutatási főosztálya már évekkal ezelőtt azt a feladatot kapta, hogy a DIN 51524 szabványnak megfelelő, HL-szintű hidraulikaolaj magyar változatának receptúráját dolgozza ki. A vállalat vezetősége a cél megfogalmazása mellett még egy megkötést is rögzített. Ez pedig az volt, hogy az alapolaj gazdaságossági okokból csak szovjet eredetű, romaskinói típusú csővezetéki kénes kőolajból származó bázisolaj, olajfinomítvány lehet. E helyen a HL hidraulikaolajról tájékoztatásul csak annyit jegyzünk meg, hogy a minőségi előírás egyik sarkalatos pontja az 1000 órás öregítés (MSZ 13148), ami után a savszámemelkedés 2,0 mg KOH/g-nál nagyobb nem lehet.

Az oxidációs előírás miatt a receptúrában oxidációs inhibitor is kell szerepeltetni. A tervezett sorozat öt tagból áll, és mindegyik más-más viszkozitási fokozatot képvisel. A receptúra kidolgozása semmilyen gondot nem okozott, a nagyüzemi gyártás azonban az adalék behozatala miatt csaknem két évet várattott magára. A nagyüzemi gyártás azt a meglepő eredményt hozta, hogy az általunk többszörösen kipróbált receptúra alapján előállított olajok két nagy viszkozitási tagjánál az oxidációs stabilitás nem megfelelő.

Ennek az anomáliának a felderítésére újabb, a korábbiaknál lényegesen alaposabb vizsgálatokhoz kezdünk. Mindenekelőtt tárgyalásokba bocsátkoztunk öt nyugati adalékgyártó céggel és javaslatokat kértünk oxidációgátló adalékokra. A bázisolajokat a rendelkezésükre bocsátottuk. Volt cég, amely egyáltalán nem tudott adalékot javasolni, és volt, amely kipróbálásra elküldött néhány mintát. Számos, kereken száz, egyenként 1000 órás öregítési vizsgálat után arra a

megdöbbentő következtetésre jutottunk, hogy a cégek csaknem 20 adaléka közül egy sincs, amelyek a legnagyobb viszkozitású tag esetében is megnyugtató biztonsággal eredményezné az előírt oxidációs stabilitást.

A külföldi cégek szakértőivel folytatott konzultáció után teljesen világossá vált, hogy a magyarizációt a bázisolajban kell keresni. A külföldi hidraulikaolajok receptúráiban lényegesen nagyobb finomítottságú, kisebb kéntartalmú bázisolajok szerepelnek. A mi csővezetéki kőolajunkból gyártott, 80-as viszkozitási indexű és nagy kéntartalmú maradékolajunk gyenge oxidációs stabilitása még a külföldi szakembereket is meglepte.

Első lépésben megvizsgáltuk, hogy növekedett-e az elmúlt két évben finomítványaink kéntartalma, ami magyarizációt szolgáltathat arra vonatkozóan, hogy kezdetben a receptúra kidolgozásában semmilyen probléma nem merült fel, most pedig a széles körű összefogás ellenére sem sikerült megoldást találni.

1. táblázat

A szovjet nehézolaj-finomítvány minősége

Jellemzők	1975 [9]	1985 [10]
Viszkozitás 100 °C-on, mm ² /s	10,1	10,4
Viszkozitási index	86	83
Kéntartalom, tömeg %	0,6	0,9
Szerkezeti csoportösszetétel (IR spektrum)		
C _A , tömeg %	7,7	9,3
C _P , tömeg %	58,1	56,9
C _N , tömeg %	34,2	33,8

Az 1. táblázat adatai világosan mutatják, hogy az elmúlt időszakban a csővezetéki kőolajból származó olajaink, táblázatunkban a nehézolaj kéntartalma számottevően megemelkedett.

Oxidációs kísérleteket végeztünk a rendelkezésre álló bázisolajokkal és azt tapasztaltuk, hogy az öregítés alatti savszámváltozás a kéntartalommal együtt nő. Megpróbáltunk a két jellemző között összefüggést keresni. Azt találtuk, ha a kén mol%-ának függvényében ábrázoljuk a savszámot, akkor egyenest kapunk. Számítógépen néhány egyszerű függvénykapcsolatot próbáltunk ki és azt találtuk, hogy az olaj 40 °C-on mért viszkozitása, kéntartalma és az 1000 órás oxidáció után kapott savszám közötti összefüggést a következő képlet írja le:

$$SSZ = A \cdot (S \cdot V/40^{0,44}) + B, \quad (1)$$

ahol

SSZ savszám, mg KOH/g

S kéntartalom, tömeg %

V/40 viszkozitás 40 °C-on, mm²/s

A, B az oxidációgátló minőségtől függő konstansok.

A képlet ismeretében meghatározható az egyes viszkozitási fokozatokban az a kéntartalomhatár, melyet nem

szabad túllépni egy adott adalékot használva. A 2. táblázatban mérési eredményeink egy részét, a 3. táblázatban pedig az egyik külföldi adalék mellett kiszámított megengedhető kén tartalom-határok vannak feltüntetve.

2. táblázat

A kén tartalom hatása az oxidációs stabilitásra

A bázis olaj neve	Kén tartalom		Savszám-növekedés mg KOH/g
	tömeg %	mól %	
Algyői közép olaj	0,12	1,5	0,35
Algyői nehéz olaj	0,12	2,8	0,72
Algyői maradék olaj	0,28	3,8	1,50

Csővezetési közép olaj	0,78	8,2	1,64
Csővezetési nehéz olaj	0,86	13,4	2,30
Csővezetési maradék olaj	1,09	19,6	6,50

Megjegyzés: A vizsgálatokat minden esetben egyforma adalékolással [1 % oxidációigótló] végeztük.

3. táblázat

A HL minőséghez megengedhető legnagyobb kén tartalom egy adott külföldi adalék alkalmazása esetén

Viszkozitásfokozat, ISO VG	A legnagyobb kén tartalom, tömeg %
22 (19,8—24,2)	1,35—1,22
32 (28,8—35,2)	1,10—1,00
46 (41,4—50,6)	0,93—0,84
68 (61,2—74,8)	0,77—0,69
150 (135—165)	0,52—0,48

A bázis olaj kén tartalma és oxidációs stabilitása közötti összefüggés adott kőolaj esetében tehát nagyon pontosan megfogalmazható. Az adott kőolajat azért hangsúlyozzuk, mert vizsgálataink kénvegyület típusra nem terjedtek ki, már pedig az irodalomból tudjuk, hogy ennek is nagy szerepe van.

Kis kén tartalmú bázis olaj felhasználására két út kínálkozik. Az egyik a kén tartalom technológiai úton történő csökkentése, a másik a bázis olajnak kis kén tartalmú kőolajból történő gyártása.

Az első út egy lehetséges módja a fenolos extrakció intenzívebb végrehajtása és szigorúbb körülmények mellett kisebb hozammal nagyobb finomítottsági fokú bázis olaj előállítás.

4. táblázat

A kén tartalom és az oxidációs stabilitás változása az extrakció változásának függvényében

A vizsgált termék	Viszkozitás 100 ° C-on, mm ² /s	Kén tartalom tömeg %	Savszám-változás mg KOH/g
Közép olaj			
Normál finomítás	5,79	0,78	1,64
Intenzív finomítás	5,11	0,56	1,30
Nehéz olaj			
Normál finomítás	10,2	0,86	2,30
Intenzív finomítás	9,6	0,65	1,59
Maradék olaj			
Normál finomítás	22,2	1,09	6,50
Intenzív finomítás	20,8	0,83	3,02

Megjegyzés: A vizsgálatokat minden esetben egyforma adalékolással [1 % oxidációigótló] végeztük.

A 4. táblázatban azt láthatjuk, hogy az oxidációs stabilitás hogyan változik az extrakció fokozásával. Jelen esetben az intenzívebb finomítás azt jelenti, hogy a hozamot mintegy 5—10%-kal csökkentettük a paraméterek változtatásával.

A táblázat adatai azt mutatják, hogy különösen a nagyobb molekulatömegű terméknel jelentős az öregítés utáni savszám változás, míg a kén tartalom-csökkenés mindhárom esetben kb. ugyanolyan mértékű. Ha eltekintünk az extrakciónál a kis hozamtól és az üzemeltetés esetleges gazdaságosságcsökkenésétől, akkor azt mondhatjuk, hogy csővezetési kőolajból is beállítható egy olyan kén tartalom, ami mellett korszerű és a piacon beszerezhető oxidációgátló inhibitor alkalmazva a HL-szintnek megfelelő nagy oxidációs stabilitás biztosítható. A kén feltehetően gyűrűs, ezek között is valószínűleg egy része többgyűrűs, gyűrűben foglal helyet. Az aromások és köztük a többgyűrűs aromások egyébként is, ahogy az irodalomból ezt tudjuk, károsan befolyásolják az oxidációs stabilitást. Így nem meglepő, hogy ha még kén is tartalmaznak, ez a hatás fokozottan érvényesül.

Algyői és csővezetési alap olajat tartalmazó ISO VHG-150-es hidraulika olaj oxidációs stabilitása

5. táblázat

Adalék	Az adalék mennyisége tömeg %	Alap olaj	500	750	1000
			óra	óra	óra
1. sz.	0,5	csővezetési	2,44	4,56	—
	1,0	csővezetési	2,44	4,22	—
	1,5	csővezetési	2,29	3,67	—
	1,0	algyői	0,40	0,60	1,10
2. sz.	1,0	csővezetési	0,48	1,90	3,09
	1,5	csővezetési	0,37	1,78	2,50
	1,0	algyői	0,34	0,69	1,13
3. sz.	0,8	csővezetési	0,52	0,84	1,90
	0,8	algyői	0,31	0,64	0,91

Természetesen hasonló eredményhez jutunk, ha a csővezetési olajat részben vagy egészben algyői kis kén tartalmú kőolajból származó olajfinomítvánnyal helyettesítjük. Láthatjuk az 5. táblázatból, melyben a 150-es tag adatait gyűjtöttük össze, hogy ilyen esetben az oxidációs stabilitás biztosítása nem okoz gondot.

Néhány következtetést is le lehet vonni a kísérleteinkből:

1. A csővezetési kőolajból származó alap olajaink, főleg a nagy viszkozitásúak (nehéz- és maradék olaj) oxidációs stabilitása nagy kívánivalót maga után. Célszerű lenne foglalkozni e tulajdonság javításával.
2. A bázis olajok kén tartalma és oxidációs stabilitása között szoros összefüggés van, amit egyenlettel is ki lehet fejezni. Az egyenletet az előzőekben már leírtuk (1).
3. Az adalékgyártás az utóbbi években igen sokat fejlődött. Mégis megállapíthatjuk, hogy a legkorszerűbb adalék sem képes minden esetben kompenzálni az alap olajban mutatkozó minőségi hiányosságokat.
4. Az extrakció technológiai paramétereinek szigorításával, a hozam csökkentésével a finomítvány aromástartalma és kén tartalma olyan mértékben

csökkenthető, hogy a rendelkezésre álló korszerű adalékok ezeknél az olajoknál már eredményesen felhasználhatók.

5. Célszerű a finomítóba érkező kőolaj időközönkénti részletes vizsgálata, hogy a közleményünkben említett minőségi változás ne érje váratlanul a termelési és a minősítési szakembereket.

Végezetül vizsgálati eredményeink birtokában szeretnénk a szakemberek figyelmét a bázisolajaink minőségére irányítani. A kész olajok minőségében az alapolaj minőségének igen fontos szerepe van, és bár az erélyesebb finomítás feldolgozási többletköltséggel jár, lehet, hogy ez a felhasználónál bőségesen megtérül és népgazdasági szinten gazdaságos.

IRODALOM

- [1] *Ivanov, A.—Kovaceva, K.—Kucarova, E.—Vulkova, C.:* Him. Techn. Topliv i Maszel, 6 6—9 (1979).
- [2] *Csermkova, N. Ja.—Gureev, A. A.:* Neftehimija, 6 892—6 (1977).
- [3] *Jayaprakosh, K. C.—Srivastava, S. P.—Anand, K. S.—Goel, P. K.:* Lubrication Eng., 40 2 89—98 (1984).
- [4] *Zuzi, B.—Baxa, J.:* Ropa a Uhlie, 22 545—52 (1980).
- [5] *Hurumova, A. F.—Komiszarova, T. M.—Kazanskij, V. L.—Lun'kov, Ju. V.:* Hi. Tehn. Topliv i Maszel, 8 49—51 (1980).
- [6] *Ivanov, L. F.—Gorenkov, A. F.:* Ibid. 8 37—8 (1976).
- [7] *Cranton, G. E.:* Thermochemica Acta, 14 201—8 (1976).
- [8] *Cesznokov, A. A.—Radcsenko, L. A.:* Him. Techn. Topliv i Maszel, 8 34—7 (1985).
- [9] MÁFKI J—62/1975.
- [10] MÁFKI J—28/1985.

*

O. Дьёрдьфалваи, инж.-химик—д-р Дь. Надьпатаки, инж.-химик: Окислительная стабильность основных масел

Проводились эксперименты с целью получения гидравлического масла соответствующей окислительной стабильности на базе основного масла советской сернистой нефти типа Ромашкино. На основе проведенных экспериментов были сделаны следующие выводы: между серо-содержанием и окислительной стабильностью основных масел наблюдается тесная зависимость; устранение недостатков основного масла добавками не представляется возможным в каждом случае; желаемый результат может быть достигнут ужесточением технологических параметров экстракционной очистки масел.

Dipl.-Ing. *Ottó Györgyfalvai*—Dipl.-Ing. *Gyula Nagypataki: Oxydationsstabilität von Basisölen*

Die Verfasser führten Experimente aus, um aus dem Basisöl des sowjetischen schwefeligen Erdöl vom Typ Romaschkino ein Hydrauliköl von entsprechender Oxydationsstabilität herzustellen. Die Hauptfeststellungen der Experimente: es besteht ein enger Zusammenhang zwischen dem Schwefelgehalt der Basisölen und der Oxydationsstabilität; die Mangelhaftigkeiten des Basisöles können nicht in jedem Falle mit Zusetzung nachbessert werden; das erwünschte Ergebnis kann durch die Verschärfung der technologischen Parameter der Extraktionsraffination erreicht werden.

Ottó Györgyfalvai, Chemical Eng.-Dr. Gyula Nagypataki Chemical Eng.: **Oxidation stability of basic oils**

The authors carried out experiments for producing hydraulic oil of proper oxidation stability from the basic oil of the Soviet sulfur oil of the Romashkino type. The main establishments of the experiments: there is a close correlation in the sulfur content of the basic oils and the oxidation stability; the inadequacy of the basic oil cannot be rectified in all cases by additives; the desired result can be achieved by the tightening of the technological parameters of the extraction refining.

KÜLFÖLDI HÍREK

Hollandia gázértékesítési előirányzatai

Mrd m³

	1987	1990	1995	2000	2005	2010
A lakosság részére	21	21	21	21	22	22]
Az ipar részére	11	13	14	14	14	15
Az erőművek részére	9	6	5	4	3	3
Exportra	27	25	29	27	24	—
Összesen	68	65	69	66	63	40

Gas Wärme International, 1987. ápr.

Turkovich Gy.

A világ földgáztermelésének fejlődése

Mrd. m³

Év	Bruttó termelés	Visszasajtolás	Elfáklázás	Egyéb veszteségek*	Nettó termelés
1960	614,9	72,2	76,0	20,4	446,3
1970	1339,9	84,9	161,3	44,5	1049,2
1975	1579,6	77,9	174,2	52,2	1275,3
1980	1868,3	112,9	165,8	58,5	1531,1
1981	1886,0	132,6	127,8	68,4	1557,2
1982	1882,6	149,2	111,0	66,7	1555,7
1983	1892,9	156,4	93,8	79,4	1563,3
1984	2037,8	165,3	91,6	84,9	1696,0
1985	2109,0	170,0	92,6	88,5	1757,9
1986	2153,6	169,7	86,0	91,6	1807,3

* A földgáz előkészítésénél és a cseppfolyós földgáztermékek leválasztásánál.

Gas. Wärme International, 1987. okt.

Turkovich Gy.

Egyes szocialista országok olaj- és olajtermék-fogyasztása az 1980—1986. évi időszakban

M tonna

	1980	1984	1985	1986 ¹
Bulgária	15,6	14,7	14,7	14,7
Csehszlovákia	18,9	16,3	15,9	16,4
Jugoszlávia	15,7	14,2	14,2	14,2
Kína	90,3	87,8	97,3	101,4
Lengyelország	18,1	15,7	14,9	15,4
Magyarország	10,3	9,2	9,0	9,3
NDK	19,4	18,3	18,2	18,3
Románia	19,2	15,5	13,7	14,0
Szovjetunió	444,4	443,3	436,8	443,8

¹ Előzetes adatok Oeldorado '86

Indonézia kőolajipari adatai az 1980—1986. évi időszakban

M tonna

	1980	1984	1985	1986 ¹
Készletek	1293	1146	1157	1130
Termelés	78,5	71,9	57,6	64,8
Finomítókapaacitás	22,3	31,5	31,8	31,8
Fogyasztás	21,4	15,5	25,0	26,0

¹ Előzetes adatok Oeldorado '86

Szegesi K.

Az allergia és a légszennyezés csökkentése a kőolaj-feldolgozó iparban

KOVÁCS ANDRÁS—
RÁCZ LÁSZLÓ

ETO: [628.51+613.6]: 665.6.7]

A kőolaj-feldolgozó ipar fejlesztése során egyre nagyobb figyelmet fordítanak a környezetszennyezés, így a légszennyezés csökkentésére. Ennek egyik módja a kőolaj-feldolgozása során előállított termékek minőségének javítása, kéntartalmuk csökkentése. E termékek kéntartalmának csökkentése csökkenti a kén-dioxid-emissziót, a savas esők keletkezésének a lehetőségét. A légköri savas göcök számának csökkenése visszatorzíja a levegő szennyezettségére visszavezethető allergiás megbetegedéseket.

A szerzők a cikkben azt vizsgálják, hogy miért az ipari területeken alakul ki az allergiás góc, és mit tehet ez ellen a kőolaj-feldolgozó ipar.

Bevezető

A finomított és koncentrált ipari területek környékén a megfigyelések szerint több allergiás beteg van, mint az egyéb, nem szennyezett légterű térségben. Ennek sajnálatos és nyilvánvaló következménye, hogy a nem régen alapított szálhalombattai ipari központ, amely Magyarország egyik allergiás gócpontjává vált, pulmonológiai allergiai állomást kap. Hasonló allergiás góc alakult ki pl. Ufában [1], a Kadeinai területen [2], a Tennessee állambeli Chattanoogaóban [3]. Japánban és az USA-ban az egyik legáltalánosabb betegséggé vált az allergia [4]. A Canadian Medical Association Journal a „20. század betegsége” címmel indított pub-

likációs sorozatot e betegséggel kapcsolatban, amely az utóbbi időkben is egyre terjed.

Az allergia olyan fiziológiai reakció, amely speciális idegen anyag (antigén) hatására hiperérzékenységet vált ki, aminek következtében a szervezet ellenanyagot termel (IgE, IgM, IgA, IgG immunoglobulint). Ennek látható jele a szénanátha, orrfolyás, szemviszkettség, asztmatikus légzés stb. Az allergiáról általános tudományos ismeretterjesztő cikket a Scientific American közöl [5]. Bármely anyag lehet allergén (allergiaváltó). Szálhalombattán a vadkender pollenjére alakult ki az allergia (a vadkender a parlagnő népies elnevezése). *Lowenstein* két protein beszélgetéseként szellemesen illusztrálja az allergiát, amely sajnálatos módon asztmává fejlődhet tovább, ha nem sikerül a gyógykezeléssel, a környezet megváltoztatásával megfékezni (1. az 1. ábrát) [6]. Cikkünkben arra keressük választ, hogy

— Miért a szennyezett ipari területeken alakul ki allergiás góc?

— Mit tehet ez ellen a kőolaj-feldolgozó ipar?

Különösen fontosnak tartjuk e téma vizsgálatát abban az időszakban, amikor a vegyipar (beleértve a kőolaj-feldolgozó ipart is) és az energiaipar olyan katasztró-

1. táblázat

Tisztított allergének fizikai, kémiai jellemzői [9]

Antigén	Molekulatömeg	pH	Nitrogéntartalom %	Szénhidráttartalom, %	Proteintartalom %
<i>Parlagnő (vadkender) pollenje</i>					
AgE	37 800	5,0	17,1	0,5	6
AgK	38 200	5,9	16,6	0,5	3
AgRa3	12 100	8,6	13,5	8,0	0,4
AgRa4 (BPA—R)	28 000	8,0			0,9
AgRa5	5 140	9,5	15,8		0,1
Cytochrome c	13 000	10			0,1
<i>Perje pollenje</i>					
I. csoport	27 000		13,3	5,4	35,6
II. csoport	11 000				
III. csoport	11 000				
<i>Maghéz</i>					
AgM5	14 500				
<i>Méhfullánk</i>					
Phospholipase A ₂	15 800	bázikus			17
Hyaluronidase	50 000	bázikus			3
Mellitin	2 800	bázikus			71
<i>Darázsfullánk</i>					
Ag5	25 000	bázikus			15
Phospholipase	35 000	bázikus			0,4
Hyaluronidase	45 000	bázikus			2

Újabb eredmények az allergének kutatásában

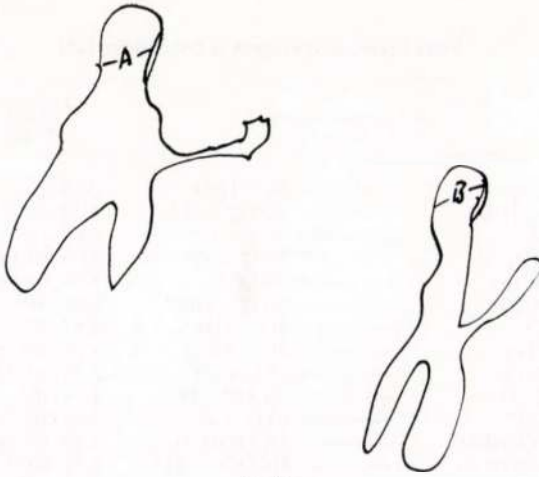
Antigén	Jellemző tulajdonságai	Irodalmi hivatkozás
<i>Égerfa pollenje</i>	Az allergén egyedek száma: 13 Molekulatömeg-tartomány: 19 000—31 000. Izoelektromos pont tartománya: 4,4—6,5. Mérési módszerek: immunoabszorpció, méretkiszorítási kromatográfia, immunoelektroforézis.	[11]
<i>Mogyoró pollenje</i>	Az allergén egyedek száma: 26 Molekulatömeg-tartomány: 18 000—26 000. Izoelektromos pont tartománya: 3,5—6,9. Mérési módszerek: mint fenn (égerfa).	[11]
<i>Timótfű pollenje</i>	Molekulatömeg: 38 000 Izoelektromos pont: 9,45. Összes aminosavmolekula: 309 Összes monoszacharidmolekula: 25 Mérési módszer: immunoelektroforézis, kromatográfia, gélpermeációs kromatográfia, stabilitási vizsgálat.	[12]
<i>Fekete üröm pollenje</i>	Molekulatömeg-tartomány: 34 000—70 000. Proteintartalom: 45,6%, 19,0%, szénhidrát-tartalom: 46,7%	[12]
<i>Kentucky kékfű pollenje</i>	Molekulatömeg-tartomány: 14 000—92 500. Izoelektromos pont tartománya: 5,0—7,0. Mérési módszerek: immunoabszorpció, kromatográfia, elektroforézis	[13]
<i>Égerfa pollenje</i>	Az allergén egyedek száma: 34. Molekulatömeg-tartomány: 20 000—45 000. Izoelektromos pont tartománya: 4,0—7,0. Különlegesen erős pI-sáv: 3,5—4,6 tartományban. Mérési módszer: gél elektroforézis	[14]
<i>Nyírfa pollenje</i>	Az allergén egyedek száma: 33. Molekulatömeg-tartomány: 10 000—70 000. Szénhidrát-tartalom: 20% + . Mérési módszer: kromatográfia, HPLC, elektroforézis	[15]
<i>Nyírfa pollenje</i>	Az allergén egyedek száma: 8. Molekulatömeg-tartomány: 7940—67 000. Mérési módszer: HPLC.	[10]

Megjegyzések:

1. A számok alatt jelzett „+”, ill. „-” jel az adott értékeket is meghaladó mérési eredményeket jelöli az előjelnek megfelelő irányban.
2. Az izoelektromos pont (pI) azt a pH értéket képviseli, ahol az adott antigén legkedvezőbben reagál.
3. HPLC: nagynyomású folyadékkromatográfia.

Ennek tulajdonítható, hogy ködös időben az allergiás tünetek erősödnek, eső után pedig csökkennek.

Ismeretes olyan állásfoglalás is, hogy az allergiás hatásmechanizmusban a szabad gyökök töltenek be jelentős szerepet. Nyilvánvaló, hogy a napsugárzás miatt a levegőben mindig számolnunk kell a szabad gyökök jelenlétével. A szabad gyököknek, mint később látni fogjuk, jelentős a szerepük azokban a vegyi folyamatokban, amelyek összefüggésben vannak a protein-szorbensek kialakulásával. Ezek alapján megkíséreljük feltérképezni a protein-szorbensek légtérbe jutásának helyeit.



1. ábra

Lowenstein szemléltető — proteinek közti — párbeszéde [6]

fákkal sújtotta a világot, mint az indiai, mexikói, csernobili balesetek. A megfelelő biztonsági, környezetvédelmi intézkedésekkel vissza kell szerezni a társadalom bizalmát. A Hydrocarbon Processing szakírója szerint [7] 1987-ben az amerikai kőolaj-feldolgozó ipar az előző évinél is többet, 2,4 milliárd dollárt költ várhatóan környezetvédelmi beruházásokra, ami az összes kiadásnak mintegy 13%-a.

Cikkünkben nem foglalkozunk a rákkeltő anyagokkal. Ezen anyagok ismerete soha sem lehet elég alapos. Utalunk csak arra a tényre, hogy a „kőolaj-feldolgozó és petrokémiai iparban 1976—1980 decembere között megjelent publikációkban található karcinogén anyagok” listája több száz hivatkozást tartalmaz [8].

Az allergiát kiváltó anyagok

Az allergiát kiváltó aktív komponensekről, az allergénekről csak szűkös ismeretekkel rendelkezünk. A kutatók feltételezik, hogy a legtöbb allergén 5000—40 000 molekulatömegű protein. Az ismert allergének jellemzőit Hasspacher és Schreyer az 1. táblázat szerint foglalja össze [9]. Fontos felhívni arra a tényre, hogy az AgE és AgK jelű antigének kivételével az allergének bázikus közegben hatnak.

Egy-egy pollen (virágpór) több allergént tartalmaz. Ezek közül csak keveset izoláltak. Az allergének elválasztására korábban a vizes extrakciós technikát használták. A modern elválasztásban az adszorpciós-elúciós-deszorpciós vagy a vizes extrakciós-adszorpciós technikát alkalmazzák. Jelenleg a nagynyomású folyadékkromatográfia a legelterjedtebb módszer. A legutóbbi eredményekről a 2. táblázatban adunk ismertetést.

Ha vegyészszemmel vizsgáljuk az allergének tulajdonságait, akkor fel kell figyelniük előállítási, izolálási jellemzőikre, a vizes oldószeres extrakcióra és a vizes közegben lejátszódó reakciók mechanizmusára. A proteinek tekintett allergén valamilyen — általában protein-szorbensek nevezett — anyagra tapad a levegőben vagy a szervezetben (pl. az orr nyálkahártyája stb.). Ezért azokon a területeken várható az allergiás góccok kialakulása, ahol a levegőben lebegő protein-szorbensek nagy koncentrációban van jelen.

A levegőben az 1 µm vagy ennél kisebb átmérőjű szennyező anyagok napokig, néha hetekig lebegnek. Ülededésük során földközelpbe kerülve koncentrálnak. Az utca szintjén mért koncentráció a háztetőn mért lebegő anyag koncentrációjához képest 80%-kal nagyobb [16]. Ez lehet az oka annak a megfigyelésnek, hogy a gyerekek allergiára hajlamossága nagyobb a felnőtteknél. A belélegezhető lebegő szennyezők közül az aeroszolak és a koromrészecskék teremtenek lehetőséget a vízben oldható anyagok és poláros komponensek megkötésére. Mindkét anyaggal alapos kutatásokat végeztek. Ezek közül azokra az eredményekre hívjuk fel a figyelmet, amelyek ismerete elvezet bennünket az aeroszolak és a koromrészecskék protein-szorbens jellegéhez.

Az aeroszolak víztartalma 20–95% közötti. Az adszorbeálódó szennyező anyagok közül szulfát- és ammóniumionok főleg a finom szemcseméretben (ezek átmérője kisebb 1,5 µm-nél) találhatóak, a nitrát apró és finom szemcseméretben egyaránt jelen van [17]. Pl. Kanpurban 6–18 µg/m³ szulfát-, 0,1–0,6 µg/m³ nitrátszennyeződést mértek [18]. A magyarországi mérések szerint az aeroszolak koncentrációja a szennyező forrásoktól távol eső mérési állomásokon télen, tehát a fűtési szezonban nagyobb [19]. A Denver és Albuquerque felett mért aeroszolakban az elemi szén és az illó anyagok dominálnak [20]. *Seigneur* [21] megállapítása szerint az aeroszol koncentrációs magja a kén-sav. Az egyik legjelentősebb légszennyező a kén-dioxid, amely a légtérben 0,5–0,6%/óra sebességgel oxidálódik kén-trioxiddá.

Az aeroszol nagy víztartalma miatt a vizes fázisú reakciókat tanulmányozták [22], hogy a savas eső kialakulását jobban megismerjék. Megállapították, hogy a savasság kialakulásában a transzportfolyamatok nem jelentenek korlátot. Ismerni kell a pH-nak, a koncentrációviszonyoknak, a részecskék méreteinek és eloszlásuknak, a hőmérsékletnek, az áramlási jellemzőknek a gázfázisú diffúzióra, a határfelületi áthatásokra, a vizes fázisú diffúzióra és a reakciókra kifejtett hatását. A szabad gyökös reakciómechaniz-

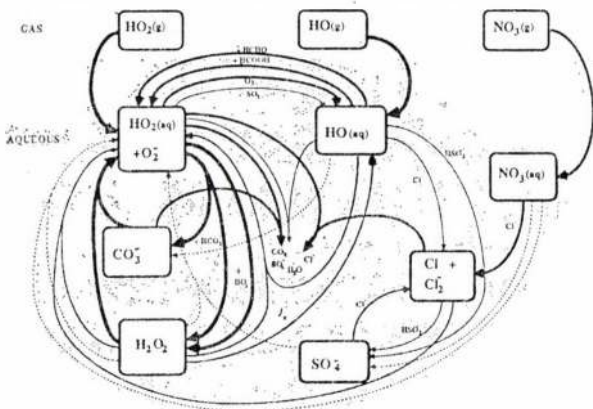
Vizes fázisú egyensúlyok a felhővízben [23]

Az egyensúlyi reakciók		Egyensúlyi állandó 278 K-en
SO ₂ (g)	⇌ SO ₂ ·H ₂ O	2,58 (p)
SO ₂ ·H ₂ O	⇌ HSO ₃ ⁻ + H ⁺	2,32 · 10 ⁻²
HSO ₃ ⁻	⇌ SO ₃ ⁻ + H ⁺	9,07 · 10 ⁻⁸
HNO ₃ (g)	⇌ NO ₃ ⁻ + H ⁺	2,09 · 10 ⁷ (p)
NH ₃ (g)	⇌ NH ₄ OH	1,54 · 10 ⁸ (p)
NH ₄ OH	⇌ NH ₄ ⁺ + OH ⁻	1,60 · 10 ⁻⁵
H ₂ O	⇌ H ⁺ + OH ⁻	1,87 · 10 ⁻¹⁶
HCl (g)	⇌ H ⁺ + Cl ⁻	1,68 · 10 ⁷ (p)
CO ₂ (g)	⇌ CO ₂ ·H ₂ O	5,56 · 10 ⁻² (p)
CO ₂ ·H ₂ O	⇌ HCO ₃ ⁻ + H ⁺	4,74 · 10 ⁷
HCO ₃ ⁻	⇌ CO ₃ ⁻ + H ⁺	2,68 · 10 ⁻¹⁵
HCOOH (g)	⇌ HCOOH (l)	1,45 · 10 ⁴ (p)
HCOOH (l)	⇌ HCOO ⁻ + H ⁺	1,71 · 10 ⁻⁴
O ₃ (g)	⇌ O ₃ (l)	2,12 · 10 ⁻² (p)
H ₂ O ₂ (g)	⇌ H ₂ O ₂ (l)	4,71 · 10 ⁵ (p)
CH ₃ (CO)OOH (g)	⇌ CH ₃ (CO)OOH (l)	2,07 · 10 ³ (p)
CH ₃ OOH (g)	⇌ CH ₃ OOH (l)	8,53 · 10 ³ (p)
HSO ₄ ⁻	⇌ SO ₄ ⁻ + H ⁺	1,96 · 10 ⁻²
HO (g)	⇌ HO (l)	7,55 · 10 ⁴ (p)
HO ₂ (g)	⇌ HO ₂ (l)	1,99 · 10 ³ (p)
HO ₂ (l)	⇌ O ₂ ⁻ + H ⁺	9,48 · 10 ⁻⁶
NO ₃ (g)	⇌ NO ₃ (l)	10 ⁶ (feltételezett (p))
HCHO (g)	⇌ HCH(OH) ₂	3,26 · 10 ⁴ (p)
HCHO (l)	⇌ HCH(OH) ₂	1,82 · 10 ³
Cl ₂	⇌ Cl ⁻ + Cl	5,00 · 10 ⁻⁶

g: gázfázis
l: folyadékfázis
(p): 10⁵ Pa nyomáson

must tanulmányozták az aeroszolakban [23]. Ennek során a 3. táblázatban bemutatott vizes fázisú egyensúlyokat és a 4. táblázat szerinti reakciósebességeket állapították meg. A 2. ábrán a reakciók mechanizmusára és a relatív reakciósebességekre megadott eredményeket ismertetjük. Ezek az adatok jól szemléltetik az aeroszolakban az anionok szerepét. Például a tenger feletti aeroszolakban 60–80% gyakorisággal mutatható ki ammónium-szulfát [24].

Az anionos és gyökös megfigyeléseket kiegészíthetjük azokkal a mérési eredményekkel, amelyeket a



2. ábra

A vizes közegű gyökös reakciók sematikus rendszere [23]
A szerzők a nyílak vastagságával a relatív reakciósebességet jelelték, jellemzően tiszta óceáni környezeti körülmények között

Megjegyzés: GAS: gázfázis, rövidítése: g
AQUEOUS: vizes fázis, rövidítése: aq

4. táblázat

Stabil reaktánsok a vizes fázisú reakcióban [23]

Reakciók	Reakciósebesség 278 K-en
SO ₂ ·H ₂ O + H ₂ O ₂ → H ₂ SO ₄ + r. t.	3,31 · 10 ⁴ (0,1 + [H ⁺]) ⁻¹
S(IV) + O ₃ → H ₂ SO ₄ + r. t.	1,55 · 10 ⁵ + + 79,3 [H ⁺] pH > 2,7 1,9 · 10 ⁴ [H ⁺] ^{-0,5} pH < 2,7
S(IV) (Fe ³⁺ , Mn ²⁺) → H ₂ SO ₄ + r. t.	
HSO ₃ ⁻ + MHP → H ₂ SO ₄ + r. t.	6,99 · 10 ⁶ [H ⁺]
HSO ₃ ⁻ + PAA → H ₂ SO ₄ + r. t.	1,39 · 10 ⁷ ([H ⁺] + 1,65 · 10 ⁻⁵)
HSO ₃ ⁻ + HCHO → HMSA	4,51 · 10 ²
SO ₃ + HCHO → HMSA	5,42 · 10 ⁶

Megjegyzések:

r. t.: inert reakciótermékek, mint CO₂, H⁺, OH⁻, O₂
MHP: metil-hidrogén-peroxid
PAA: peroxi-acetsav
HMSA: hidroxil-metil-szulfonsav
S(IV): SO₂·H₂O + HSO₃⁻ + SO₃

légkör kationtartalmának vizsgálata során kaptak. Kationt határoztak meg $90,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ lebegőanyag-koncentrációban Kyoto felett [25], kimutatták a Cu, Fe, Zn, Pb, Mn nehézfémeket. Egy olajtüzelésű erőmű környezetében a $0,2 \mu\text{m}$ -nél kisebb átmérőjű szemcsékben a következő fémek dúsulását mérték: Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mn, Ni, Pb, Ti, V, Zn [26]. Ezek az anyagok leginkább a lebegő hamura telepedtek. Bécs környékén 37 aeroszol mintában hasonló komponenseket figyeltek meg a $0,1$ – $25 \mu\text{m}$ átmérőjű cseppekben [27].

Fontos megjegyezni, hogy az aeroszolak önmagukban rövid időtartamú, zárt térben végzett vizsgálatok során vagy nitrogén-oxid és/vagy kén-dioxid társaságában nem okoztak szignifikáns légzésszervi elváltozást [28].

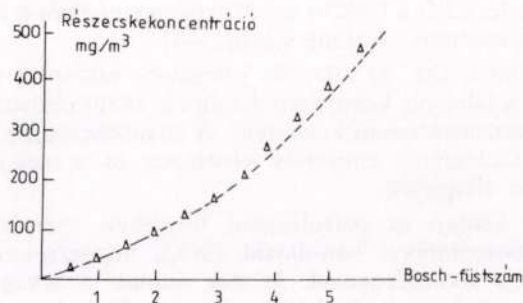
A belélegezhető lebegő részecskék másik fajtája a korom. Kormot a tüzelőberendezéseken kívül főként a dízelmotoros gépjárművek bocsátanak ki, különösen, ha rosszul vannak beállítva. A hibás beállítás miatt az óránkénti részecsk kibocsátás akár a duplájára is nőhet. Az üresjáratú 10 g/h helyett 20 g/h , a kis sebességű terhelésnél 30 g/h helyett 70 g/h értéket mértek a hibásan beállított autók kipufogó gázából vett mintákban [34]. A dízeljárművek részecskemisziójának a Society of Automotive Engineers, Inc. (SAE) előadássorozatát szentelt. E sorozat (SP-578) publikációjából kiemeljük a mi szempontjainkból fontos megfigyeléseket.

A kibocsátott részecske tömege és összetétele függ a motor tervezési adottságaitól, a gépjármű üzemeltetési körülményeitől, az üzemanyagtól és a környezeti adottságoktól [24]. A füst és a részecske kibocsátása között 53 mérési adatsor alapján az alábbi összefüggést találták:

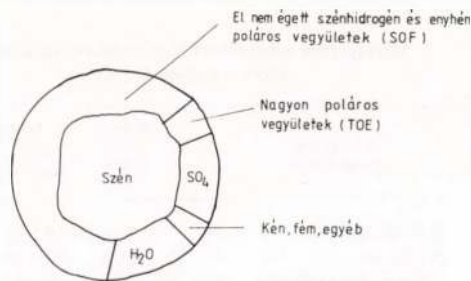
$$P = 565 \left(\ln - \frac{10}{10 - Bn} \right)^{1,206}$$

ahol P a részecske tömegkoncentrációja (mg/m^3), Bn a Bosch-füstsztám. (A füstsztám egy bespriccelt szűrőlap fényvisszaverődésének mértéke a tiszta üveglaphoz viszonyítva.) A Bosch-füstsztám szolgálhat leginkább a koromkibocsátás mérésére a 3. ábrán ismertetett jó korreláció alapján [30].

Perez és munkatársai [31] vizsgálták a dízelüzemű járművek karbonilemisszióját (10 – $50 \text{ mg}/\text{mérőföld}$), a részecskék összetételét. Teflonos üvegszűrővel fogták fel a részecskéket, a szűrőn összegyűjtött anyagot extrahálták, meghatározták az összes és oldható szerves anyagokat, a vízdoldható szulfátok mennyiségét,



3. ábra
A Bosch-füstsztám és a koromkibocsátás összefüggése [30]

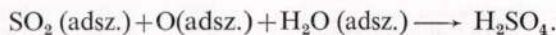
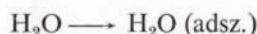
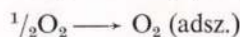
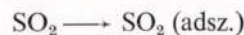


SOF + TOE: összes szerves anyag

4. ábra
A dízelgépjárművek kibocsátott részecskéinek szerkezete [31]

a víz-, a fém- és a kéntartalmat. Az átlagos részecskére a 4. ábrán ismertetett szerkezetet költözték.

Az aktív szénen végzett katalitikus folyamatok tanulmányozása során Jüntgen a következő lépések szerinti kén-dioxid—kénsavadszorpciós átalakulást figyelte meg [32]:



A savas adszorbeátum növeli a szén aktivitását. A grafitos szerkezet nitrogéntartalmú heterociklikus vegyületet képezhet a nitrogénnel. Ez a vegyület a többgyűrűs aromás vegyületeknél sokkal veszélyesebb karcinogén anyag.

Az emisszió főként az alapanyag aromás jellegétől függ [35]. Hare és Bradow [36] mérései szerint a nyomelemek közül a kén a részecskékben az üzemanyag kéntartalmának arányában változik. Egyéb elemek nem mutatnak a kénhez hasonló szoros, egyenes arányú összefüggést. A többgyűrűs aromások mennyisége a kibocsátott részecskékben különösen az üzemanyag összetételétől függ. A kétütemű motorok kibocsátott részecskéi olajosabb jellegűek voltak. Muranaka és munkatársai [37] megállapították, hogy a dízelüzemű járművek kibocsátott részecskéi adzsuvans (allergiát fokozó) hatást fejtenek ki a pollen allergiás reakciójában. Az IgE ellenanyag termelődését mérték az adzsuvans hatás megállapítására. A kibocsátott részecskék szerves adszorpcióját tanulmányozva kiemelték, hogy az $1 \mu\text{m}$ -nél kisebb részecskék fajlagos felülete meghaladhatja a $100 \text{ m}^2/\text{g}$ értéket. Szerves anyag adszorpciójánál jelentős a hőtermelés [38]. Mérések szerint a kibocsátott részecskék jelentős hányadéért a kenőolaj a felelős, mert az indítási állapotban több kenőolaj kerül az égéstérbe. Más kutatók szerint a kenőolaj a dízeljárműveknél 14 – 58% -ban felelős az összes részecskék kibocsátásért [39]. A dízeljárművek által kibocsátott adszorbensen (részecskéken) az 5. táblázatban felsorolt vegyületeket azonosították.

Az olajtüzelésnél a légtérbe kerülő korom fajlagos felülete a széntüzelésnél keletkező korom fajlagos felületének többszöröse. Az olaj eredetű korom felületén lényegesen több ként és vanádiumot, a szén eredetű

**Dízeljármű kibocsátott részecskéin megkötött
szerves anyagok [38]**

Sor- szám	A vegyület megnevezés	Reten- ciós index, M	Átlagos emisszió µg/g részecske	mg/kg üzemanyag
1.	Ismeretlen	198	187,22	1,361
2.	Naftalin	200	329,10	2,394
3.	7-metil-benzofurán	204	69,49	0,505
4.	2,3-dihidro-indén-1-keton	212	22,41	0,163
5.	Metil-naftalin	214	9,89	0,007
6.	Metil-naftalin	216	11,12	0,081
7.	Ftalát-anhidrid	218	42,39	0,303
8.	Ismeretlen	222	12,66	0,092
9.	Ismeretlen	225	21,76	0,158
10.	Bifenil	228	76,38	0,555
11.	n-tetradekán	230	596,78	4,340
12.	Ismeretlen	232	83,04	0,604
13.	Ismeretlen	236	17,71	0,347
14.	1-benzpirén-2-keton	239	42,77	0,311
15.	Bifenilén	240	30,29	0,220
16.	Acenaftén	248	16,97	0,123
17.	Ismeretlen	250	27,70	0,201
18.	Dibenzo-furán	251	90,03	0,655
19.	Ismeretlen	253	20,20	0,147
20.	Fluorén	267	21,46	0,156
21.	Ismeretlen	272	39,30	0,286
22.	Difenilén-keton	293	232,03	1,688
23.	Fenantrén	300	582,44	4,236
24.	Antracén	302		
25.	Metil-9-fluorén-keton	307	29,58	0,215
26.	Ismeretlen	309	21,08	0,153
27.	Metil-9-fluorén-keton	310	21,29	0,155
28.	Ismeretlen	311	15,13	0,110
29.	Metil-9-flurén-keton	313	20,35	0,148
30.	Benzo-kinolin	320	209,31	1,552
31.	Fluorén-kinon	327	35,18	0,256
32.	Fenantrén-kinon	330	181,74	1,322
33.	c-pentafenantrén-5-keton	342	501,67	3,649
34.	Fluoratrén vagy nafto-pirán- 1,3-diketón	344	345,57	2,513
35.	Pirén	351	309,75	2,253
36.	Metil-pirén	366	8,82	0,064
37.	Metil-pirén	373	6,04	0,044
38.	Metil-pirén	376	22,21	0,162
39.	Benzo-fluorantén	389	64,08	0,466
40.	c-pentén-pirén	395	71,32	0,541
41.	Krizén	400	35,75	0,260
42.	Benzo-fluorantén	436	16,75	0,122
43.	Benzo-fluorantén	443	19,09	0,138
44.	Benzo-perilén, nitropirén			

Megjegyzés: A módszerek különböző detektálási módszerű gázkromatográfiák, leírásukat lásd az eredeti közleményben.

korom felületén lényegesen több vasat határoztak meg [39].

A következőkben rövid áttekintést adunk a kőolaj-feldolgozó és petrokémiai iparban a protein-szorbens anyagok kibocsátásának csökkentésére, azaz a légszennyezés, a környezetszennyezés csökkentésére irányuló tevékenységről.

*A kőolaj-feldolgozó és petrokémiai ipar
környezetszennyezése*

Egyre inkább tért hódít az a felismerés, hogy növekedésünkben a minőségi jegyeknek kell dominálni. Alapvető etikai követelménynek fogható fel, hogy a nyersanyagforrásokat és a természetet nem szabad kimeríteni az eljövendő nemzedék rovására, hanem csökkenteni kell azok kihasználását [40].

A kőolaj-feldolgozó és petrokémiai ipar a környe-

zetre közvetlen úton (vízszennyezés, szilárd hulladék, légszennyezés) és közvetve (légszennyezés) hat [41]. A közvetlen szennyezés mértéke a feldolgozott kőolaj mennyiségétől és minőségétől, a technológia korszerűségétől, a berendezések műszaki állapotától, az üzemeltetési kultúrától függ. A közvetett szennyezés fokát alapjában az ágazat műszaki színvonala, a gyártható termékek minősége, mennyisége, a másodlagos finomítási eljárásokkal való telítettség határozza meg. Ezért a terület felelőssége a környezet szennyezéséért különösen nagy, és a védelem kérdései nagy jelentőségűek. Alapvető cél tehát a káros anyagok kibocsátásának csökkentése a finomítóknál és azon kívül egyaránt. Ennek érdekében ki kell vonni a kőolaj szennyezőit, és mérsékelni kell a minőségjavító, de környezetszennyezést okozó (egyébként valamilyen tulajdonságot javító) adalékok mennyiségét. A szennyezés mértékét a finomítóban kibocsátott mennyiség és a szennyezőanyag-koncentráció minősége határozza meg. A szennyvíz mennyiségének csökkentése a recirkulációs rendszerek stabilizálásával, a léghűtők elterjesztésével valósítható meg. A víz minősége a szennyvíztisztító rendszer terhelésének csökkentése, működésének jobbítása útján javítható.

Az USA Környezetvédelmi Hivatala (EPA) szorgalmazza a föld alatti kőolaj- és vegyiterméktartályok két-három évenkénti felülvizsgálatát, folyamatos figyelőrendszer kiépítését a meglévő tartályokra is. Az Európai Közösség környezetvédelmi minisztereinek határozata alapján csökkentették az iparilag egy helyen tárolható veszélyes hulladékok mennyiségét [43]. A brit parlament új biztonsági szabályozást vitat meg a veszélyes vegyi anyagok kikötői szállításáról és tárolásáról [42].

A szilárd veszélyes hulladékok okozta környezeti szennyezés nagysága a megelőzés (jobb üzemvitel), valamint a hulladékok gyűjtése és ártalmatlanítása (égetése, deponálása stb.) révén mérséklendő.

A légszennyezés mértékét leginkább az alapanyag minősége, a feldolgozás módja, az adalékolás nagysága, a technológiai rendszerek zártsága befolyásolja. Abból kiindulva, hogy az alapanyag minősége a legkevésbé független változó, a környezet védelme a feldolgozás mélységének növelésével, az adalékolás minimalizálásával, a technológiai rendszerek zártabbá tételével fokozható.

Említést érdemel, hogy az EPA a Föld körüli ózonréteg védelmére hozandó intézkedések keretében javasolta a motorbenzinek Reid gőznyomásának csökkentését a mostani 79,3 kPa-ról 1989 májusára 72,4 kPa-ra. Az intézkedés a légköri szénhidrogén-emissziót a becslések szerint 6%-kal mérsékelné [44].

Mint láttuk, az allergiás jelenségek valószínű segítője a felsorolt környezeti ártalmak közül elsősorban a légszennyezésben keresendő. A továbbiakban a kőolaj-feldolgozás emissziós jelenségeit és a megoldás útjait vizsgáljuk.

A kőolaj- és petrokémiai termékek gyártásával és használatával kén-dioxid (SO₂), nitrogén-oxidok (NO_x), szénhidrogének és por jutnak a levegőbe. A kőolajban levő kénvegyületek elégekor kén-dioxid keletkezik. Az emisszió csökkentése történhet a kőolaj vagy a kőolajtermékek kéntelenítésével vagy az égés szinterén a füstgázok kéntelenítésével.

A nitrogén-oxidok a levegő nitrogénjéből és a kőolaj nitrogéntartalmú vegyületeiből keletkeznek az égés során. A finomítói csökemencék 1100 °C alatti láng-hőmérséklettel való üzemeltetése, a légfelesleg-tényező csökkentése mérsékli a NO_x keletkezést.

A szénhidrogén-emisszió (a metántól eltekintve) elsősorban a gépkocsik kipufogó gázaiból és az üzemanyagok párolgásából, az oldószeres közszükségleti cikkek használatából ered. A finomítói műveletek a szénhidrogén-emisszióra viszonylag kis hatást gyakorolnak [45].

A környezetvédelmi törekvések főképpen az erőművek SO₂-, NO_x- és poremissziójának, a gázolajos motorok és háztartási tüzelőolajok SO₂-emissziójának, valamint a gépkocsik kipufogó gázai NO_x- és szénhidrogén-emissziójának csökkentésére irányulnak. Figyelemre méltó az Európai Gazdasági Közösség tagállamainak az a szándéka, hogy 1995 végéig az 1980-as jellemzőhöz képest 60%-kal csökkentik a SO₂-, 40%-kal a NO_x-, 40%-kal a poremissziót. Ezek során olyan, integráltak is nevezett eljárások kifejlesztésére és bevezetésére van szükség, amelyek kielégítik a biztonsági és környezetvédelmi követelményeket is [46].

Az erőművekben alkalmazott és fejlesztésre váró technológiák ismertetésétől eltekintünk. Felhívjuk a figyelmet *Reh* [47] összefoglalójára az e téren elért eredményekről. Munkájában 72 irodalmi hivatkozással az erőművi emisszió csökkentését szolgáló technológiák alapos áttekintését adja.

Kőolaj-finomítói feladatok és lehetőségek

Az erőművekben eltüzelhető kőolaj-finomítási maradékok mennyisége várhatóan csökken, mert egyre nagyobb mennyiségi igényeket kell kielégíteni a fűtőanyagból. Mivel a kitermelt kőolajok egyre nehezebbek, azaz egyre heterogémbb szerkezetűek, egyre több kénvegyületet tartalmaznak, ezért előtérbe kell, hogy kerüljenek a konverziós és kénmentesítő technológiák.

Az ismert, jellemző kőolaj-finomítói maradékokat kéntelenítő technológiák a Shell, az Exxon, a Gulf, a Chevron RDS (maradék kéntelenítő) folyamatai és az UOP RCD-Unibon eljárása csepegtető áramlásos reaktor alkalmazásával. Lebegő- és feszített ágyas reaktorral működnek a H-Oil és a Lumms LC-Fining rendszerei. A legtöbb működő üzem a Gulf-eljárást alkalmazza [48]. A hidrogénező katalitikus eljárások előnye, hogy a célként megfogalmazott kéntelenítés mellett bizonyos fokú nitrogéntelenítést és aszfaltenmentesítést is elérnek.

A szocialista országokban az LNK, az NDK, az RSZK és a SZU kutatóintézetek a KGST-együttműködés keretében a pakura kénmentesítésére kétlépcsős, fémmentesítő és kénmentesítő eljárást dolgoztak ki, a megfelelő katalizátorral együtt. A kísérletekkel félüzemi méretig jutottak el. A gudronok közvetlen kéntelenítésével kapcsolatos közös kutatásokat leállították [49]. A maradékok kénmentesítése 360—410 °C hőmérsékleten, a hidrogénezés 100—150 baros parciális nyomásán megy végbe, megfelelő katalizátorágyon.

A CONCAWE (Európai Levegő- és Víz tisztaságvédelmi Hivatal) számításai szerint a maradékok kéntelenítési költségei nagymértékben az alapanyag és a

késztermékek minőségétől, valamint a kapacitás mértékétől függenek. Az 1%-os kén tartalmú termékre vonatkoztatva a beruházások arab pakurára és gudronra 150—215 USD/t/év, az üzemelési költségek 70—100 USD/t között mozognak, ami 1830—2070 USD/t kénkinyeresi ráfordítással jár. A beruházási kiadások 35%-át külső létesítményekre fordítják. A nagy energiaszükséglet és a veszteség tovább csökkenti az eredményt, minden 100 t 1%-os kén tartalmú termékből 11—23 tonnát emészt fel [50]. Más számítást követve [45] a 3,5% kén tartalmú fűtőolajból a termékre vonatkoztatva 32—52 USD/t költséggel állítható elő 1% kén tartalmú fűtőolaj. Ma valószínűtlen, hogy ez a fűtőolaj kereskedelmileg versenyképes legyen a földgázzal vagy a kis kén tartalmú szennel.

Tekintettel a finomítókra a teljes NO_x-emisszióra gyakorolt kis befolyására, a nitrogéntartalmú vegyületek eltávolítására szolgáló folyamatok bevezetése eddig nem nagymértékű. A maradék nitrogéntartalmának csökkentése rendszerint a kén- és fémeltávolításhoz kapcsolódik. Az alkalmazott eljárások között találjuk a Cnevron RDS, a Union Oil Co. of Calif. Unicracking, a Partec Lavalin Inc. Petro-Canada Canmet technológiáit. Ezek közül a legelterjedtebb a fixágyas, katalitikus, hidrogénező Cnevron RDS üzem [51, 52]. Ma a légköri NO_x-emisszió csökkentésére hatékonyabb megközelítésnek látszik az égőfejlesztés.

A gázolaj és a háztartási tüzelőolaj kén tartalma az utóbbi években a korábnál nagyobb figyelmet kapott. Általános követelménynek tekinthető a kén tartalom 0,3% alá való csökkentése. A leginkább alkalmazott technológiák az IFP, az Exxon, a Unocal fixágyas, katalitikus hidrogénező eljárásai [51]. A termék kén tartalmának csökkentésével a költségek exponenciálisan nőnek, ugyanakkor a ráfordítás eredménye (a légköri kén-dioxid-emisszióra gyakorolt hatás) meglehetősen korlátozott.

A finomítókban és az elosztóállomásokból származó szénhidrogén-emisszió a teljes kibocsátásnak mindössze 2—5%-a [45]. A finomítók számára a szénhidrogén emissziójának csökkentése — a kén-, a nitrogéntartalmú vegyületek eltávolításával, a poremisszió csökkentésével ellenkezően — közvetlen eredmény-növelő hatású. Fő akcióterületük a párolgási veszteségek csökkentése.

Jelen összeállításunkban eltekintünk a fizikai elválasztással elérhető eredmények tárgyalásától. Az oldószeres extrakcióval megvalósítható kén-, nitrogéntelenítés, valamint az égés folyamán a többgyűrűs aromás molekulák keletkezéséhez vezető aromás vegyületek mennyiségének csökkentése azonban figyelemre méltó gazdaságossági számítás végzésekor. E folyamatok során az egyik anyagáram ugyan kedvezőbb lesz, de a másik kedvezőtlenebb, így összességében nem járul hozzá a környezetszennyezés csökkentéséhez, csak átcsoportosításához.

Hazai finomítói teendőink

Magyarországon, akárcsak Nyugat-Európában a SO₂-emisszióból a finomítók szerényen (10% alatt) részesednek. Ez a mennyiség sem hanyagolható el. A kénmentesítés növelésének különös fontosságot ad az a 18 európai ország (köztük az MNK) és Kanada

kormányképviselői által aláírt egyezmény, amelynek értelmében 1993-ig országonként 30%-kal kell csökkenteni a légkör SO_2 -szennyezését.

A Dunai Kőolajipari Vállalat (DKV) katalitikus krakküzeme a finomító potenciális katalizátorpor-emisszió forrása. Az SZKFI (Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet) hét hónapon keresztül mérte az ülepedő por mennyiségét 18 ponton a vállalat környékén. Megállapították, hogy a katalizátorpor-emissziója nem növeli észrevehetően a környezet ülepedőpor-szennyezettségét [53].

A DKV az ország legnagyobb kőolaj-finomítója, évi 83,5 kt-ként fogad az alapanyagokban, ebből 13 kt-t az üzemanyagokban, 35 kt-t a fűtőolajokban kötött állapotban juttat a finomítói rendszeren kívülre [54]. Ennek megfelelően e termékek évi 94 kt kéndioxidot juttatnak a légterbe. E mennyiség csökkentésére a DKV az alábbi fejlesztéseket tervezi megvalósítani:

- A fűtőgáz monoetanolaminos mosása. A fűtőgáz kéntartalma 30%-kal csökken.
- Az új benzinreformáló üzem és a katalitikus krakkolás alapanyagát kéntelenítő üzem felépítése után a kibocsátott motorbenzinek kéntartalma 0,1%-nál kisebb lesz.
- Az évtized végén kibocsátandó gázolajok kéntartalmának 0,2% alá csökkentéséhez a gázolaj-kénmentesítő kapacitást 25%-kal növelik.

Nem a kőolaj-feldolgozó ipar feladata a dízel- és benzinüzemű járművek jobb tervezése és jobb karbantartása. Különösen ez utóbbinak javításával lehetne csökkenteni a rendszerbe kerülő kenőolaj mennyiségét, így mérsékelni a motorok okozta légszennyezést.

A kőolaj-feldolgozó ipar sem tétlen szemlélő. A kenőolajgyártásban több lehetőség van, amellyel csökkenthető a kenőolajok környezetet terhelő hatása: — Az alapolajok erőteljes hidrogénezésével csökkenthető a termékek kéntartalma. Így csökken az égésterbe kerülő kén mennyisége, ezáltal javul az emisszió.

— Szintetikus kenőanyagok elterjesztésével ugyancsak visszaszorítható a kenőolajok káros emissziója.

A szintetikus kenőolajok (erőteljesen hidrogénezett ásványi olajok) használatából származó előny kézzelfoghatóan a hazai viszonyok között a kétütemű motoroknál következhetne be. Ismeretes, hogy az 1941-es 8:1 (benzin:olaj) arányról sikerült a 33:1—40:1 benzin:olaj keverési arányt elérni, a fejlett országokban ez az érték eléri a 63:1, de célul tűzték ki a 100:1 arányt [55]. Véleményünk szerint nagyon jó eredményt érhetünk el olyan kenőanyag fejlesztésével, amely nem tartalmaz kénvegyületet, amelyben a többgyűrűs aromás molekulák részaránya jelentősen kisebb a ma alkalmazott kenőolajokéhoz képest. Ilyen irányú fejlesztési tervet most fogalmazzunk meg, és reméljük, hogy hamarosan beszámolhatunk eredményeinkről.

Következtetések

Az allergiás folyamatban a pollenek hatóanyaga előnyösen savas közegben kötődik meg. Az üzemanyagok és fűtőanyagok számos savas légköri szennyezést okoznak, a szennyező anyagok közül jelentős hányadot képeznek a nagy fajlagos felületű, aktív katalizátorként működő, a levegőben napokig lebegő anya-

gok, amelyek alkalmasak az allergiát okozó antigének megkötésére, szállítására.

Az allergiás tünetek megszüntethetők az ismert környezetváltoztatási, pollen okozó gyomnövények irtási módszerével, de visszaszoríthatók a kőolajipari termékek által okozott adzsuvánsok csökkentésével is.

A kőolaj-finomítóknál komoly gondot kell fordítani a hatékony kéntelenítés mellett az egyéb termékek minőségének fejlesztésére. A kenőolajok tekintetében a gyártmányfejlesztési céloknál is figyelembe kell venni ezek közvetett környezeti hatását.

Mindezek azonban csak egy részét képezhetik egy összefogott akciónak, amelyben komoly szerepet kap az új motorokkonstrukció, a működő motorok pontos, rendszeres karbantartása, az erőművi környezetvédelmi beruházások megvalósítása.

IRODALOM

- [1] Karamova, L. M.: Gig. Tr. Prof. Zabol., 3 41—3 (1984). (Ch. A., 100 179553).
- [2] Capkeviciene, mtsai: Fiz. Atoms., 8 91—4 (1983). (Ch. A., 100 56160).
- [3] Love, Riggan: Arch. Environ. Health, 37 2 75—80 (1980).
- [4] Muranaka, mtsai: J. Allergy Clin. Immunol., 77 4 616—23 (1986).
- [5] Buisserat, P. D.: Scientific American, Aug. 82—91 (1982).
- [6] Löwenstein, H.: Proc. Postgrad. Courses Sources of Allergens, Turku, 1984, jún. 5.
- [7] Hydrocarbon Processing, 65 12 49—57 (1986).
- [8] NTIS/PB 81—80718.
- [9] Hasspacher, Schreyer: Antiallergic agents, in Uhlmanns Enceyl., Vol. A2. 419—39.
- [10] Wahl, mtsai: J. Chromatography, 351 39—46 (1986).
- [11] Ipsen, mtsai: Allergy, 40 510—8 (1985).
- [12] Haavik, mtsai: Int. Archs. Allergy Appl. Immun., 78 260—8 (1985).
- [13] Ekramoddoullah, mtsai: Int. Archs. Allergy Appl. Immun. 80 100—6 (1986).
- [14] Florvaag, mtsai: Ibid., 80 26—32 (1986).
- [15] Vik, Elsayed: Ibid., 80 17—25 (1986).
- [16] Luria, mtsai: Environ. Monit. Assess, 5 3 249—54 (1985).
- [17] Sheih, mtsai: Atmos. Environ., 17 7 1299—306 (1983).
- [18] Sharma, mtsai: Ibid., 17 7 1307—14 (1983).
- [19] Mészáros A.: Ibid., 16 5 1257—9 (1982).
- [20] Lewis, Einfeld: Environ. Int., 11 2—4 243—7 (1985).
- [21] Seigneur, C.: Atmos. Environ., 16 9 2207—28 (1982).
- [22] Schwyrtz, S. E.: Symposium on acid rain, Am. Chem. Soc., N. Y., 1986.
- [23] Walcek, Stockwell: Ibid.
- [24] Renoux, A.: 5th Int. Union Air Pollut. Prev. Assoc. Int. Clean Air Congr., Buenos Aires, 1980. Proc. 2 1415—21, (1982).
- [25] Tokuda, W.: Kyoto-turitsi Ika Daigaku Zasshi, 94 9 945—58; (Ch. A., 104 55448.)
- [26] Balduzzi, mtsai: Nuovo Cimento Soc. Hal. Fis. C., 9C 1 89—94 (1986).
- [27] Malissa, Wopenka: Comm. Eur. Comm. Rep. EUR 7624 (1982). (Ch. A., 97 11072).
- [28] Stacy, Green: Arch. Environ. Health, 38 2 104—15 (1983).
- [29] MacDonald, mtsai: SAE SP—578, 840345, 1984.
- [30] Alkidas, A. C.: SAE SP—578, 840412, 1984.
- [31] Perez, mtsai: SAE SP—578, 840413, 1984.
- [32] Jüntgen, H.: Erdöl u. Kohle, 12 546—51 (1986).
- [33] Carterlieri, Tritthart: SAE SP—578, 840418, 1984.
- [34] Ullman, mtsai: SAE SP—578, 840416, 1984.
- [35] Obuchim, mtsai: SAE SP—578, 840416, 1984.
- [36] Hare—Bradow: SAE 990490, 1979.
- [37] Muranaka, mtsai: J. Allergy Clin. Immunol., 77 4 616—23 (1986).
- [38] Yergey, mtsai: Anal. Chem., 54 354—7 (1982).
- [39] Cheng, mtsai: Ibid., 59 104—6 (1987).
- [40] Afheldt, H.: Wirtschaftswoche, márc. 27. 51 (1987).
- [41] Szrokín, G. J. A.: Him. Teh. Topl. Maszel, 1 2—3 (1985).
- [42] Petrochemical News, Márc. 9. 3 (1987).
- [43] Chemical Engineering, Apr. 13. 12, 12C (1987).

- [44] *Ibid.*, Apr. 27. 12 (1987).
 [45] *Veen, Ir. E. van:* 5th Eur. Petr. and Gas Conf., Amsterdam, 1986.
 [46] *Bösch, Billing:* Neue Zürcher Z., máj. 7. 42 (1986).
 [47] *Reh, von L.:* Erdöl-Erdgas Z., 5—14 (1983).
 [48] *Steenwinkel, Mink:* 5th Eur. Petr. and Gas Conf, Amsterdam, 1986. — *Kohlhase, mtsai:* 12. Kőolaj-világkongr., Houston, 1987.
 [49] KGST KGEÁB, Jasovec, 1986.
 [50] *Ellis, mtsai:* Oil a. Gas J., Jan. 19. 46—52 (1987).
 [51] Hydrocarbon Processing, 63 9 87, 88 (1984).
 [52] *Ibid.*, 63 9 86, 91 (1984).
 [53] *Mészáros, Fehérné:* SZKFI kutatási jelentés alapján nyújtott információ.
 [54] *Rácz, mtsai:* Kőolaj és Földgáz, 5 148—50 (1987).
 [55] *Eberau, mtsai:* SAE 7900 78, 1979.

*

Д-р А. Ковач, инж.-химик—Л. Рац, инж.-химик: Сокращение аллергических заболеваний и загрязнения воздуха в нефтеперерабатывающей промышленности

При развитии нефтеперерабатывающей промышленности все возрастающее внимание уделяется снижению загрязнения окружающей среды и таким образом загрязнения воздуха. Одним из способов этого является улучшение качества и снижение содержания серы в продуктах, выпускаемых нефтеперерабатывающей промышленностью. Снижение содержания серы в продуктах уменьшает эмиссию двуокиси серы, а также возможность возникновения кислотных дождей. Снижение кислотных очагов в атмосфере приведет к сокращению аллергических заболеваний, вызываемых загрязненностью воздуха. В статье авторами рассматривается причина возникновения аллергических очагов именно в промышленных районах и какие меры могут быть приняты нефтеперерабатывающей промышленностью.

Dipl.-Ing. András Kovács — Dipl.-Ing. László Rácz: Die Verminderung der Allergie und der Luftverschmutzung in der Erdölverarbeitenden Industrie

Während der Entwicklung der Erdölverarbeitenden Industrie wird eine immer grössere Aufmerksamkeit auf die Verminderung der Umweltverschmutzung und so auch der Luftverschmutzung gerichtet. Ein Mittel dafür ist die Qualitätsverbesserung der während der Verarbeitung des Erdöles hergestellten Produkte, die Verminderung ihres Schwefelgehaltes. Die Verminderung des Schwefelgehaltes dieser Produkte verringert die Schwefeldioxydemission, die Möglichkeit der Entstehung von säurehaltigen Regen. Die Verminderung der säurehaltigen Herde in der Atmosphäre drängt die allergischen Erkrankungen zurück, die auf die Luftverschmutzung zurückzuführen sind. Die Verfasser untersuchen im Artikel, warum der allergische Herd auf den industriellen Gebieten sich entfaltet und was dagegen durch die Erdölverarbeitende Industrie getan werden kann.

Dr. András Kovács, Chemical Eng. — László Rácz, Chemical Eng.: The reduction of allergy and air pollution in the petroleum refining industry

During the development of the petroleum refining industry more and more attention is being paid to the reduction of the environment pollution and so of the pollution of the air. One way for this is the improvement of the quality of the products produced during the petroleum refining, the reduction of their sulfur content. The reduction of the sulfur content of these products diminishes the emission of sulfur dioxide, the possibility of the formation of acidiferous rains. The reduction of acidic nodules of the atmosphere drives back allergic diseases attributable to the pollution of the air. In the article the authors search the reason why the allergic centres are forming on the industrial areas and what can be done against this by the petroleum refining industry.

KÜLFÖLDI HÍREK

Егyes nyugat-európai országok olajtermelése az 1980—1986. évi időszakban

	Millió t			
	1980	1984	1985	1986*
Ausztria	1,5	1,2	1,1	1,1
Dánia	0,3	2,3	2,9	3,6
Franciaország	1,4	2,1	2,6	3,0
Hollandia	1,6	3,4	4,1	5,0
Nagy-Britannia	80,5	125,9	127,5	128,5
Norvégia	24,4	35,0	38,4	40,5
NSZK	4,6	4,1	4,1	4,0
Olaszország	1,8	2,3	2,4	2,7

* Előzetes adat Oeldorado '86

A Szovjetunió földgázexportjának megoszlása és értéke

	1986	
	M rubel	%
NSZK	1263	17,1
Ny-Berlin	22	0,3
Csehszlovákia	1266	17,1
Lengyelország	864	11,7
NDK	850	11,5
Bulgária	682	9,2
Franciaország	571	7,7
Magyarország	553	7,5
Olaszország	408	5,5
Románia	302	4,1
Ausztria	297	4,0
Jugoszlávia	245	3,3
Finnország	75	1,0

Gas Wärme International, 1987. asg.

Adatok Ausztrália kőolajiparáról az 1980—1986. évi időszakra

	M tonna			
	1980	1984	1985	1986 ¹
Készletek	304	186	186	220
Termelés	18,0	23,4	27,0	33,0
Finomkapacitás	37,2	34,8	31,3	31,3
Fogyasztás	29,6	30,4	29,5	29,8

¹ Előzetes adatok Oeldorado '86

Föld alatti gáztárolók fejlesztése az NDK-ban

Az NDK föld alatti gáztárolóinak kapacitása $1,32 \cdot 10^9$ m³. Ezt a kapacitást 2000-ig csaknem megduplázzák és a tervek szerint $2,5 \cdot 10^9$ m³-re emelik. A nagymértékű kapacitásnövelést nem új létesítményekkel, hanem nyomásnöveléssel fogják elérni.

Gas Wärme International, 1987. ápr.

Turkovih Gy..

Szegesi K.

A hazai mélyfúrás fejlődése 1918—1938 között, különös tekintettel a földgáz- és a kőolajkutatásra

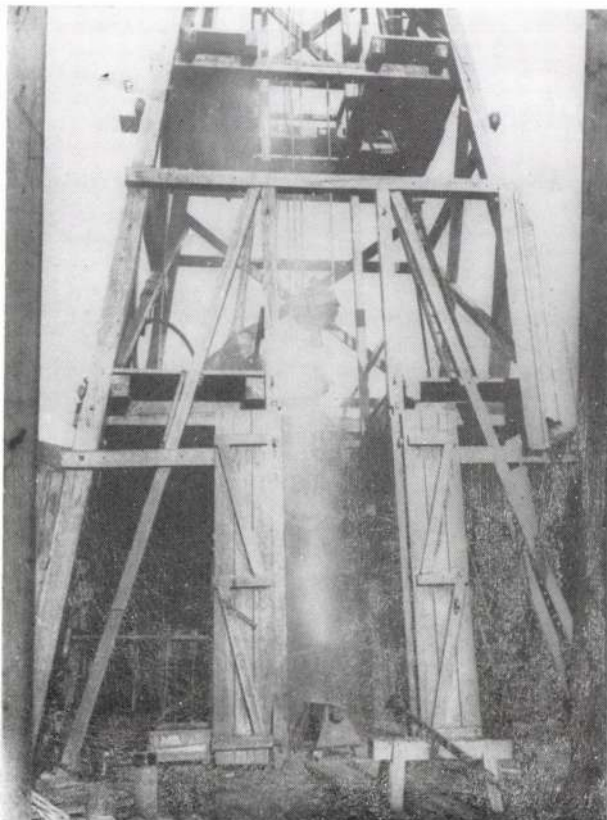
CSATH BÉLA

ETO: 622.24(09)

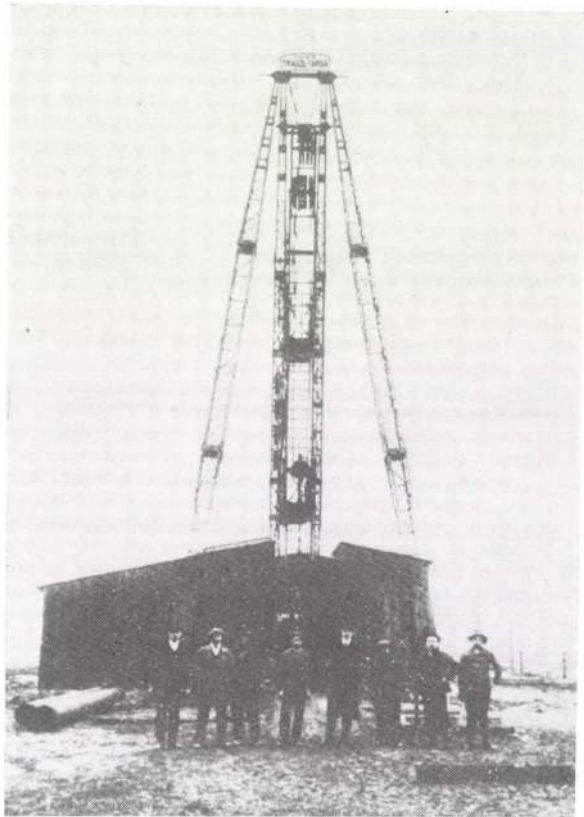
A technikatörténeti vizsgálódás időszakában a fordított öblítésű űtve működő fúrás mód terjedt el hazánkban a Fauck-Express típusú fúróberendezéssel. Ezzel a technológiával készültek a Hungarian Oil Syndicate (1921—26), a Pénzügyminisztérium V. Bányászati Osztályának, valamint a kincstárnak alföldi fúrásai (1924—32). A kincstár ugyan 1932—34 táján vásárolt egy rotari berendezést, de nem használta. 1935-ben megértek a fúrás technikai rendszerváltozás feltételei — bár a kincstár továbbra is Fauck és Trauzl lüktető fúróberendezéseket használt —, de az EUROGASCO áttért a rotari típusú fúróberendezések alkalmazására.

A jelen technikatörténeti vizsgálatunk időszaka előtti években mind Európában, mind pedig Magyarországon, különösen az erdélyi földgázfúrásokban (1. kép) igen nagy sikerrel alkalmazták a fordított öblítéssel dolgozó, merevrudazatos, lüktető működő fúrási rendszert (1909).

Úgyszintén öblítéses lüktető fúróberendezéssel (Trauzl—Rapid, 2. kép) sikerült felfedezni a Nyitra megyei Egbell község határában az Egbell-I. fúrással az akkori Magyarország első jelentős olajmezőjét (1914. január). A felfedező fúrást követő feltárás ütemére jellemző, hogy 1918-ban már 18 fúróberen-



1. kép
Földgázfúrás Magyar-Sároson



2. kép
Egbell-I. fúrás

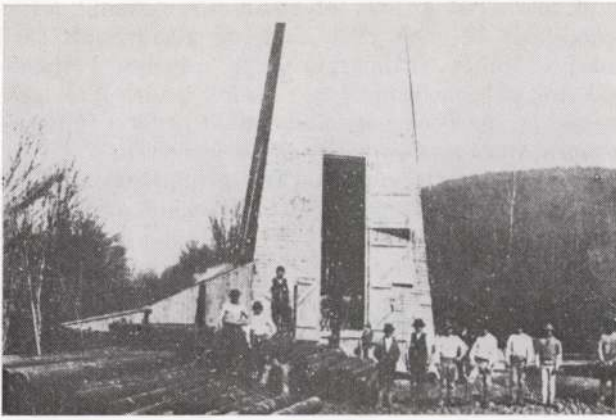
dezés dolgozott ezen a területen és az év végéig 72 fúrás mélyítették le.

Az egbelli sikeres olajfeltárás után terjesztette ki a Pénzügyminisztérium kutatótevékenységét Horvátországra is, és az első fúrás 1916-ban mélyítették le Lipik közelében, a bujavicai boltozaton; ez a fúrás 390 m-ben szénhidrogéneket tároló rétegsort ütött meg.

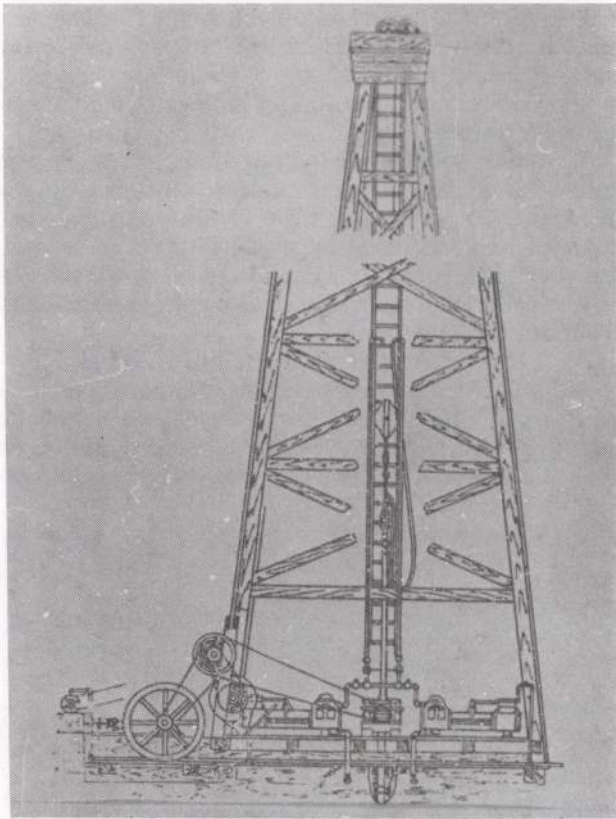
Ezek a területeken csak részletes geológiai felvételek előzték meg az első fúrások kitzűzését.

Európában 1928 előtt már próbálkoztak a rotari fúrási módszer alkalmazásával.

Hazai vonatkozású fúrás technikai érdekesség, hogy gr. *Andrássy Gyula* angol tőkés társával Izbugaradványon (3. kép) végzett kutatása során alkalmazta először, vagy legalábbis elsők között Európában a rotari fúrás. Erről emlékezik meg *Wahlner Aladár* beszámolójában, de jelent meg erről a talán első rotari fúrásról részletes beszámoló is *Hans Urbantól*. A beszámoló szerint kiépítették a fúrópontra vezető utat, felállították a 34 m magas fúrótornyot, amelybe az Amerikából rendelt „Parker-Rotary” rendszerű fúróberendezést (4. kép) szerelték fel 1912 őszén. A fúrás vámkezelési nehézségek miatt csak 1913-ban tudták



3. kép
Fúrótorony a Zemplén-megyei Izbugyaradványban



4. kép
A Parker-rendszerű rotari fúróberendezés
(Hans Urban után)

megkezdeni. Megerősíti ezt a feltételezést egy „Parker-Rotary”-ról szóló, 1913. január 1-jén megjelent közlemény is.

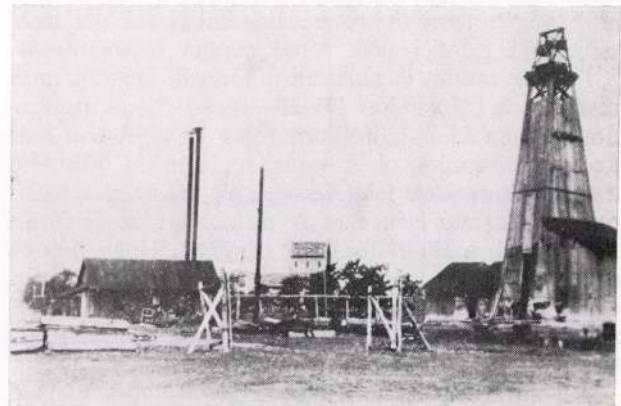
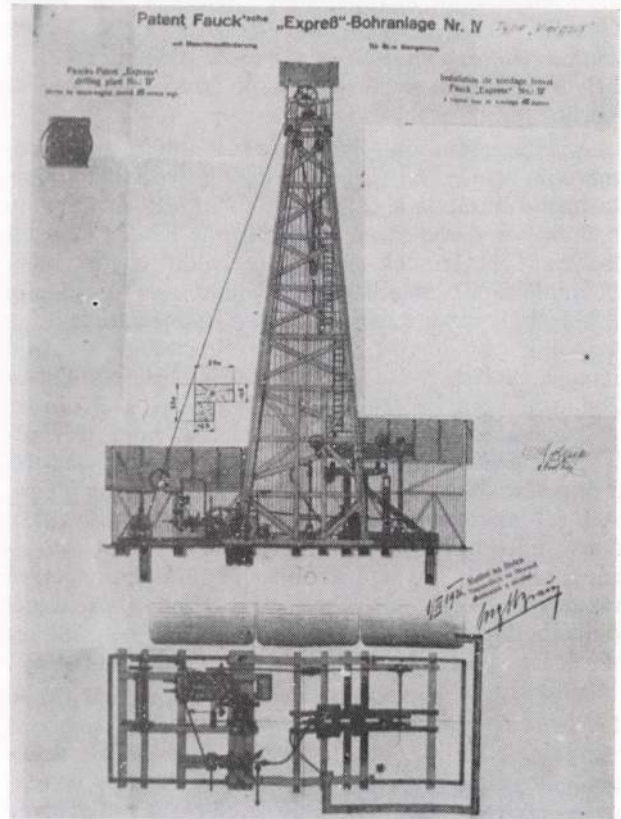
Ez a rotari rendszerű fúrás több mint egy évtizeddel előzte meg Hermann von Rautenkrantz eddig Európában elsőnek nyilvánított németországi rotari fúrását (Oel und Kohle, 1943. p. 660).

Bár kétségtelen, hogy a rotari fúrással nagyobb fúrési sebességet lehetett elérni megfelelő kőzetviszonyok között, de ismeretlen területen való alkalmazásra még nem terjedt el, sőt pl. Galiciában tilos is volt. Európában még ekkor is egy-másfél évtizeden át továbbra is a domináló fúrásmód a fordított öblítésű lüktető fúrásmód maradt, mely bár nem vezetett

csúcsteljesítményekhez, de hosszú ideig hátráltatta a ma fúrásmódjának, a rotari fúrásmódnak elterjedését.

A tárgyalt időszakban hazánkban szénhidrogénkutatást célzó mélyfúrások részben a Hungarian Oil Syndicate által a Dunántúlon, részben pedig a Pénzügyminisztérium finanszírozásában az Alföldön folytak. A nagyobb mélységű szénhidrogén-feltárássra telepített fúrások legnagyobb részét a Fauck-féle gőzgéphajtású, ütve működő fúróberendezéssel készülték, bal öblítéssel (5a és 5b kép).

Ennek a fordított öblítéses, ütve működő rendszerű fúrési technológiának legfontosabb jellemzője, ill. előnye az átfúrt kőzeteknek a feltárássorrendjében való csaknem azonnali észlelése és ennek folytán a közvetlen adatszolgáltatás volt. A hidrogeológiai adatszolgáltatás is megbízható volt, mert az öblítővíz



5. kép
Fauck-féle gőzüzemű fúróberendezés (a) és képe
a Hajdúszoboszló-II. fúrásán (b)

szaporodása, ill. apadása hívta fel a fúrást irányítók figyelmét egy porózus vagy repedezett kőzetre.

Teljesen indokolt volt a hazai szakemberek ama elhatározása, hogy kitartottak a szénhidrogének kutatását célzó fúrás, a fordított öblítéses fúrási módszer mellett. Ehhez annak idején szilárd elhatározásra volt szükség, hiszen ebben az időszakban ádáz szakmai vita folyt az öblítéses szénhidrogén-fúrásokban való alkalmazhatóságáról. A már említett kis mélységű erdélyi, horvátországi és egbelli földgáz- és olajkutatás, valamint a termelőfúrások, mondhatni kivétel nélkül, mind ezzel a módszerrel készültek. A tárgyalt időben lemélyített nagy mélységű szénhidrogén-kutató fúrásokban alkalmazott technológia úgyszintén a tudomány és a fúrás technika haladásának megfelelően készült. Sokszor talán túlzott volt a tárolók elkülönítésére irányuló óvatosság, amit a *Böhm Ferenc* vezetése alatt megalakult mérnökgárda (*Mazalán Pál, Faller Gusztáv, Fazék Gyula, Faludi Béla, dr. Letső László, Iharos Miklós*) követett a fúrások lemélyítésekor, a helyes észlelések és a vízzárások gondos előkészítése körül.

A Hungarian Oil Syndicate (*Mazalán Pál* fúró-mérnök vezetésével) 1921–23-ban folyó budafapusztai mélyfúrásában a 131 és 230 m közötti szakaszban beáramlást észleltek. A továbbfúrás előtt e szakasz kizárását határozták el egy mélyebb vízadó réteg beáramlásának megállapítása céljából. A fúrási napi jelentésből ezzel kapcsolatban a munkálatokról az alábbiak olvashatók: „A 238 m-ig harántolt vízadó rétegek kizárására a 458 mm Ø-ű bélésűcsőszakot 238 m-ig agyagba szűkre előfúrt lyukba szorítottuk. A vízelzárást olyképpen ellenőriztük, hogy a fúrólyukban levő vízszintet 60 m-ig lekanalastuk, 3 órai várakozás után nem változott a vízszint állása. A fúrólyukat feltöltöttük 6 m-ig vízzel. A víz tükre 5 nap után ugyanabban a mélységben maradt. Az elzárás sikerült.” A hajdúszoboszlói fúrásban a 800 m alatti rétegekben „50 °C-os vizet találtak. A vízzel olajhab is jött fel és 826,9 m-es mélységben sikeres vízzárást végeztek 169 mm Ø bélésűcsőszakokkal”.

A pénzügyminisztériumi (kincstári) vezetésű fúrási tevékenység a különösen pontos és lelkiismeretes vízzárások tekintetében látszott óvatosnak, de szükséges is volt a szigorú konzervatív tudomány iskolamódszereire, mert e vizsgálatok elhagyásával sem az alföldi gázos, jódos hévizek, sem pedig a tárgyalt időszak végén lemélyítésre kerülő bükkészéki olajmező olajtároló szintjei nem lettek volna felismerhetőek.

Fentiek szerint hazánkban a tárgyalt időszak nagy részében a balöblítéses lüktető fúrási eljárás uralkodott, ugyanakkor külföldön, főleg az USA-ban már az egyre fokozódó olajkutatási tevékenység, valamint a mohó kutatások felületességének megakadályozása egyre fokozódó igényeket is támasztott az új fúrási rendszerrel, a rotari fúrással szemben. Hogy nálunk ebben az időben még nem hódított tért a rotari fúrás, ehhez hozzájárult az, hogy a hazai törvényes rendelkezéseink és szokásaink, ill. szabályaink a magyar rendszer ilyen fejlesztését még nem igényelték.

A rotari fúrási technikánál a fenti igények kielégítésére gyors ütemben kapcsolódtak be a tudományos regisztráló vizsgálati módszerek mind a fúrás üzemében — rotari fúrás természetéhez képest hosszú lyukszaka-

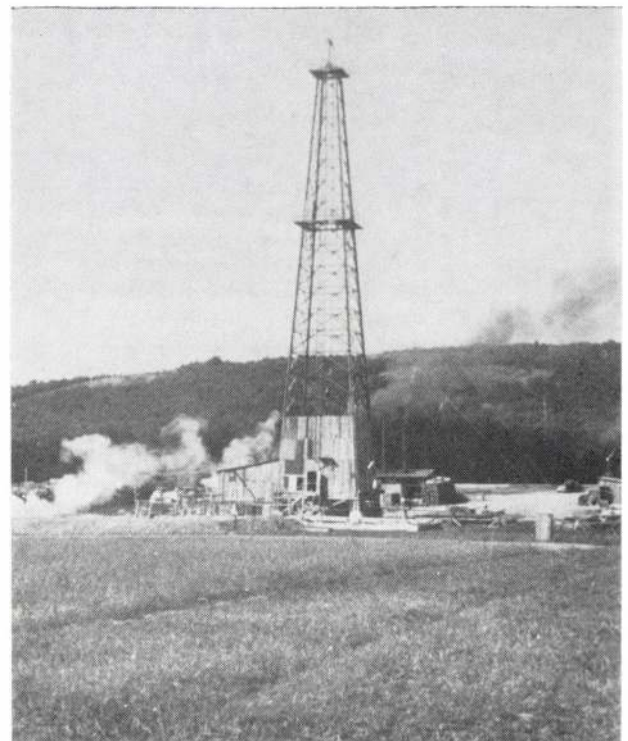
szakok maradnak a fúrás folyamán csövezetlenül, a fúrt lyuk falát beomlás ellen csak az alkalmazott sűrű iszapos öblítés alkalmazása védte, a hosszú bélésűcsőszakok palástcementezése —, mind a fúrt lyuk *geofizikai és egyéb vizsgálatában*, mind pedig a fúrásnak *termelő kúttá való kifogástalan kiképzésében*.

A hazai fúrás technika a Pénzügyminisztérium által folytatott szénhidrogén-kutatásnál ekkor azon a fejlettségi fokon volt, amit az ütve működő fúrási rendszer akkori fejlettsége lehetővé tett. A fúrási teljesítmény szempontjából teljesen kielégítő volt fordított öblítéssel a napi 40 m, valamint a már említett, csaknem azonnali rétegészlelés és ennek folytán a közvetlen adatszolgáltatás.

A tárgyalt időszak végefelé — 1935-ben — a Dunántúlon a folyamatban levő olaj- és gázkutatások során megjelentek a gyorsabb haladást biztosító rotari fúróberendezések. Az European Gas and Electric Co. (EUROGASCO) a legmodernebb rotari fúróberendezéseket állította a kutatás szolgálatába (*6. kép*), nagy súlyt helyezve a minden apró részletekre kiterjedő, pontos adatszolgáltatásra mind geológiai, mind hidrogeológiai szempontból.

E technikatörténeti vizsgálatok időszakának végére esik a hazai fúrás technikai rendszer változása, hogy a fejlődés csúcán túljutott régit — azaz a balöblítéses, lüktető működő módszert — felváltsa az új, a jobb, iszapöblítéses rotari fúrási rendszer, mely alkalmassá vált a felmerülő nehézségek (túlnyomású formációk átfúrása) megoldására is.

Az 1935-ben megtelepített *Mihályi-1.* az első magyarországi szénhidrogén-kutató fúrást követte a *Görgeteg-1.* fúrás, ahol az iszapöblítés nem tette lehetővé a gazdag információszerést, a közvetlen rétegeadatbeszerést; ennek pótlására a megvizsgál-



6. kép

Rotari fúróberendezés a B-1. jelű fúrási ponton

landó rétegsorok kiértékelésére a Schlumberger testvérek által kidolgozott geofizikai fúróluk-szelvényezés jelent meg 1935 decemberében. Ettől kezdve rendszeressé vált a fúróluk-geofizikai szelvényezés a hazai fúrásokban. Ugyancsak a Schlumberger cég végzett méréseket a balóblítéses, ütte működő rendszerrel 1937-ben mélyített *Bükkszék-I.* fúrásban, mely Egbell után Magyarországon 50 évvel ezelőtt másodszer rendszeres olajtermelést eredményezett, ahol a kincstár lüktette működő fúróberendezésekkel dolgozott.

E műszaki rendszerváltás eredményeként — ami fejlődőképesen váltotta fel a régít — 1937 őszén az eredményes budafapusztai fúrások (6. kép) egy új iparág születéséhez és tüneményes gyorsaságú fejlődéséhez vezettek.

IRODALOM

- [1] *Alliquander Ö.*: A mélyfúrási technika kialakulása és fejlődése Magyarországon 1848—1918 között a kőolaj- és földgáz kutatás szemszögéből. Földtani Közöny, 47—55 (1980) IV.
- [2] *Alliquander Ö.*: Emlékezés Böhm Ferencre születésének 100. évfordulóján. Elhangzott a MFT Tudománytörténeti Szakosztály ülésén, 1982.
- [3] *Böhm F.*: Ásványolaj- és földgázbányászat Magyarországon 1935-ig. BKL 9 153—189 (1939).
- [4] *Csath B.—Iharos M.*: Az 1921—23-ban lemélyített első budafapusztai mélyfúrás. Kőolaj és Földgáz, 1 13—20 (1973).
- [5] *Csath B.*: A kincstár nagyobb mélységű szénhidrogén kutatófúrásai 1924—34 között. Kézirat, Budapest 1976. 183 p.
- [6] *Csath B.*: A *Mihályi—1.* sz. fúrás története. Nagykanizsán, 1985. augusztus 5-én elhangzott előadás.
- [7] *Böhm F.*: Ásványolaj-, földgáz- és sóbányászat. Technikai történeti fejlődésünk története 1867—1927. 713—728.
- [8] *Fauk A.*: Die Frage der Spülbohrung bei der Erdölbohrungen. Zeitschrift des Internationalen Vereins der Bohringenieur und Bohrtechniker, 1913. 19. 217—235.
- [9] *Mazalán P.*: Hazai mélyfúrási gyakorlatunk különös tekintettel a földgáz- és olajkutatásra. BKL, 9 241—247 (1939).
- [10] *Papp S.*: A magyarországi kőolaj- és földgáz kutatás az 1780-tól 1945-ig terjedő időszakban. MTA Műsz. Tud. Oszt. Közl., 32 450—465 (1963) és 33 421—437 (1964).
- [11] *Urban, H.*: Der Rotarybohrer in Ungarn. Zeitschrift der Internationalen Vereins der Bohringenieur und Bohrtechniker, 1913. 9. 103—104.
- [12] *Wahlner A.*: Magyarország bányá- és kohóipara 1915 után. BKL, II. 475 (1917).

*

EGYESÜLETI HÍREK

az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület centenáriumának megünneplése

Az OMBKE 1992-ben ünnepli megalakulásának 100. évfordulóját. A jeles évforduló méltó megünnepléséről egyesületünk elnöksége 1985. december 17-i ülésén olyan határozatot hozott, hogy a megemlékezéssel kapcsolatos szervezési tevékenységet már a jelenlegi ciklusban meg kell kezdeni, tekintettel arra, hogy az 1991-ben esedékes választások után, az új egyesületi vezetés rendelkezésére álló egyéves időtartam már nem elegendő a megemlékezések méltó előkészítésére.

A centenárius megünneplésének jelen munkaprogramját — széles körű előkészítő munka és az egyesület elnöksége által történt többszöri megvitatás után — az elnökség meghatalmazása alapján, a következők szerint hagyjuk jóvá:

1. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége az 1992. évet jubileumi emlékvénekné tekinteti, amelyről

B. Csath, горный инж.: Развитие отечественного глубокого бурения в 1918—1938 гг. с особым вниманием разведке на нефть и газ

Va periodo isledovanja istorije tehnike v našej strani bil razprostranjen udarni način bušenja s obratno promivkoj s izpolzovanjem burovi ustanovki tipa Fauck-Express. S primenjenjem teje tehnoloije bili proburjeni skvaziini Venferskego nefjanoga sindikata v 1921—1926 g., U-go gornoga otdela Ministerstva finansov, a takje skvaziini kaznačejstva na Alfeldej v 1924—1932 g. Kaznačejstvom bila priboretena vrapčatelnaja burovaia ustanovka v 1932—1934 g., na ona ne vvelasja v eksploataciju. V 1935 g. nazreli uslovija dlia izmenenija sisteme burovi tehnike — hotja kaznačejstvo prodolžalo ispolzovati ustanovki s mokroj promivkoj tipa Fauck i Trauzl —, no amerikanska firma ZVROGASKO peresla na ispolzovanie ustanovki s rotorim stvolom.

Dipl.-Ing. Béla Csath: Die Entwicklung der Tiefbohrungen in Ungarn zwischen 1918 und 1938, mit besonderer Rücksicht auf die Erdgas- und Erdölforschung

In der Periode dieser technikhistorischen Untersuchung verberietete sich in Ungarn das Schlagbohrverfahren mit umgekehrter Spülung, was mit Bohreinrichtungen vom Typ Fauck-Express durchgeführt wurde. Mit dieser Technologie wurden die Bohrungen von Hungarian Oil Syndicate (1921—26), für die Abteilung Bergbau des Finanzministeriums, sowie für den Fiskus in der Grossen Ungarischen Tiefebene (1924—32) durchgeführt. Der Fiskus kaufte in der ersten Hälfte der dreissigen Jahre eine Rotary-Bohranlage, aber diese wurde nicht benutzt. Im Jahre 1935 reiften die Bedingungen der Umwandlung des bohrtechnischen Systems — obwohl der Fiskus auch im weiteren Schnellschlag-Bohranlage vom Typ Fauck und Trauzl verwendete —, aber EUROGASCO ging zur Verwendung von Rotary-Bohranlagen über.

Béla Csath, Mining Eng.: The development of the deep drilling in Hungary between 1918 and 1938, with a special regard to the natural gas and oil exploration

In the period of this study of technical history the percussion drilling with reversed circulation had an extended application in Hungary with drilling rigs of the type Fauck-Express. The drillings of the Hungarian Oil Syndicate (1921—26), for the mining department of the ministry for finance and the drillings for the treasury in the Great Hungarian Plains (1924—32) were carried out with this technology. Although the treasury purchased in the first half of the thirties a rotary drilling rig, but this was not put to a use. In 1935 the conditions for a change in the drilling technical system were ripened — although the treasury continued to make use of the free fall drilling rigs of the type Fauck and Trauzl —, but EUROGASCO turned to the application of a rotary drilling rig.

valamennyi egyesületi rendezvényen — központi, szakosztályi, eln. bizottsági, szakcsoporthi, helyi szervezeti stb. — meg kell emlékezni. A centenáriumi ünnepségek csúcspontjának az elnökség a jubileumi közgyűlést tekintti, ennek megfelelő színvonalon kell azt megrendezni. Az alapítás 1892. június 27-i időpontjának megfelelően a közgyűlési emlékünnepséget 1992. június 27-én kell megtartani.

Felelős: Török Frigyes, a társadalmi és rendezvénybizottság vezetője.

Szervezési szempontok:

- a) Tekintettel az ünnepség jellegére, a várható nagy részvételre, a közgyűlés színhelyül BUDAPEST-et lenne célszerű kijelölni.
- b) Célszerű, ha a rendezvény 2 napos lenne és a június 27-i

- emlékülés mellett, de ahhoz kapcsolódva szakmánkénti tagozódásban több szekcióban szakmai előadást tartanánk.
- c) A közgyűlésre mindazokat a külföldi egyesületeket meghívni, amelyekkel az OMBKE-nek együttműködési megállapodása van, illetve azokat a nemzetközi szervezeteket (pl. CIATF, ICSOBA stb.), amelyeknek az OMBKE is tagja.
- d) Meg kell határozni ama hazai szervezetek, valamint párt- és állami szervek képviselőit, akiknek részvétele a közgyűlésen kívánatos.
2. Az 1992. évi jubileumi emlékvé során a következő emlékülések, konferenciák, kiállítások szervezése célszerű:
- a) Megemlékezés szakosztály-vezetőségi üléseken, a helyi szervezetek ülésein, szakcsoportok ülésein emlékülések keretében.
Felelős: a szakosztályok titkárai
a helyi szervezetek titkárai
a szakcsoportok titkárai
- b) Az alma materre és a közös múltra is emlékezve az OMBKE a testvéregyesületek bevonásával emlékülést szervez a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen. Az érintett egyesületek a következők:
Magyarhoni Földtani Társulat,
Országos Erdészeti Egyesület,
Magyar Geofizikusok Egyesülete,
Faipari Tudományos Egyesület,
Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat
Felelős: Csath Béla, a történelmi bizottság vezetője
Török Frigyes, a társadalmi és rendezvénybizottság vezetője.
Egyetemi osztály
- c) Magas szintű egyesületi delegáció látogatása Selmecbányán, az ott levő sírok megkoszorúzása mellett a volt akadémiai épületek valamelyikén kétnyelvű emléktábla elhelyezése.
Felelős: Török Frigyes, a társadalmi és rendezvénybizottság vezetője
Csath Béla, a történelmi bizottság vezetője
- d) Szakmai és történelmi kirándulások szervezése, múzeumok, egyetemek, emlékkönyvtárak látogatása.
Felelős: a szakosztályok titkárai
a helyi szervezetek titkárai
- e) Egy városban, megyében működő, az egyesülethez tartozó szervezetek tartásának közös megemlékezést, és vegyenek részt egymás rendezvényein.
Felelős: a szakosztályok titkárai
a helyi szervezetek titkárai
- f) Az egyesület szakterületeit érintő múzeumokban, emlékhelyeken szervezzenek emlékkiállításokat, a helyi szervezetek időszakos kiállítását. Az egyesületi egység kihangsúlyozása érdekében — vándorkiállítási jelleggel — közös bányász, kohász kiállítást is rendezni kell.
Felelős: a szakosztályok titkárai
a múzeumok vezetői
a helyi szervezetek titkárai
a vándorkiállítás megszervezésének koordinálásáért Csath Béla, a történelmi bizottság vezetője.
- g) Létre kell hozni a bányászati szakpanteont, és meg kell vizsgálni a kohászati és olajipari panteon bővítését egyesületi-szakmai személyek szobraival.
Felelős: a szakosztályok titkárai
Csath Béla, a történelmi bizottság vezetője
- h) A jubileumi évhez kapcsolódó szakmai rendezvények:
— az ICSOBA VII. kongresszusa
Felelős: Solymár Károly
— XII. magyar öntőnapok
Felelős: Sándor József szakosztálytitkár
— Országos vaskohászati napok
Felelős: Schmidt György szakosztálytitkár.
— IV. Clean Steel konferencia
Felelős: Schmidt György szakosztálytitkár
(A szakmai rendezvények összetétele a szakosztályok igényei alapján módosulhat.)
3. Egyes hosszú átfutási idejű téma kidolgozását már most el kell kezdeni, tekintettel az adatgyűjtés időigényére, a kézirat megfogalmazására, a nyomtatás időtartamára stb. Ennek megfelelően a következő kiadványok szervezési munkáinak megindítása szükséges.
- a) 100 éves az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület. (Ideiglenes cím.)
Felelős: Dr. Szabó László, a könyvtár- és kiadványbizottság vezetője.
Tekintettel a hosszú átfutási időre, a munka már megkezdődött. A kéziratok leadásának határideje 1988. december 31.
- b) Bányászati és kohászati érmek nagy corpora.
Felelős: Dr. Szabó László, a könyvtár- és kiadványbizottság vezetője.
Csath Béla, a történelmi bizottság vezetője.
- c) A BKL jubileumi összevont számának kiadása reprezentatív kivitelben.
Felelős: a felelős szerkesztők.
- d) Minikönyv az egyesület életéről.
Felelős: Dr. Szabó László, a könyvtár- és kiadványbizottság vezetője,
Tóth Pál, a Péch Antal miniatürkönyv-gyűjtők klubjának vezetőjével.
- e) Kötöttetnek Almanachja
Felelős: Dr. Szabó László, a könyvtár- és kiadványbizottság vezetője
dr. Pilissy Lajos
Lohrmann Keresztély, az érembizottság vezetője.
- f) Bélyegblokk és -sor kiadása
Felelős: Csath Béla, a történelmi bizottság vezetője.
(Célszerű, ha a blokk az „OMBKE Centenáriumi Emlékérmek” ábrázolja, a bélyegsoron pedig az egyesületi emlékérmek szerepelnének, bányász-, kohászmotívumok keretében.)
4. A jubileumi közgyűlésre tekintettel centenáriumi érmeket kell alapítani kitüntetés céljából, illetve a közgyűlés résztvevői részére, a következők szerint:
- a) „OMBKE Centenáriumi Emlékérem” alapítása.
Felelős: Csath Béla, a történelmi bizottság vezetője, a terv elkészítéséért.
Az emlékérem csak kiemelkedő egyesületi munkáért adható, első ízben a jubileumi közgyűlésen. Esetleg nemesfém-ből készülhet.
- b) „OMBKE Centenáriumi plakett”
Felelős: Csath Béla, a történelmi bizottság vezetője, a terv elkészítéséért.
Esetleg lehet az a) alatti emlékérem bronz változata. Kapják a jubileumi közgyűlés résztvevői.
5. A centenáriumi megemlékezésekkel kapcsolatos rendezvények, kiadványok stb. várhatóan nagy pénzügyi megterhelést jelentenek az egyesületnek. Szükséges ezért, hogy a konkrét témák cselekvési programját kidolgozó egyesületi szervezetek vezetői azt is vizsgálják meg, hogy javaslatuk pénzügyi háttere miként teremthető meg. Törekedni kell arra, hogy az egyes témák finanszírozási kötelezettsége ne azonos időben jelentkezzen, bármennyire is kívánatos volna, hogy valamennyi kiadványunk, emléktárgyunk stb. többé-kevésbé azonos időben, 1992-ben jelenjen meg. Meg kell vizsgálni azt is, hogy van-e lehetőség arra, hogy az 1987–1992 között létrejövő többletpénzforrások miként gyűjthetők össze egy elkülönített egyesületi számlán.
A pénzbevételek növelésének érdekében — itt nem említett lehetőségek mellett — a következő emléktárgyak kiadását, illetve gyártását kell megvalósítani:
- a) Bányász-, kohászdalok, diákdalok korszerű lemezfelvétel, sztereo kivitelben.
Felelős: Dr. Csaba József főtítkárhelyettes
Csath Béla, a történelmi bizottság vezetője
Dr. Bakó Károly ügyvezető főtítkár.
A lemez korábban is elkészülhet, az árat úgy kell megállapítani, hogy a többletbevétel az egyéb rendezvények pénzügyi fedezetét is gyarapítsa.
- b) Bányász, kohász emléktárgyak (fokos, lámpa, korszó, régi kis domborművek újraöntése, porcelán kávé-, teáskészletek stb.) készítése, árusítása. Megvizsgálandó, hogy milyen feltételek mellett történhetne ilyen emléktárgyak gyártása és árusítása egyesületi szervezet keretében (OMBKE gmk?). Az árat ugyancsak úgy kell megállapítani, hogy a többletbevétel az egyéb centenáriumi rendezvények pénzügyi fedezetét is gyarapítsa.
Felelős: Dr. Csaba József főtítkárhelyettes
Dr. Bakó Károly ügyvezető főtítkár.
Közreműködik: Csath Béla, a történelmi bizottság vezetője.

6. A konkrét javaslatok mellett megnevezett felelős szervezet vezetőinek 1987. XII. 31-ig részletes, határidőkkel rögzített cselekvési programot kell kidolgozniuk a feladatok teljesítésére. A cselekvési programok kidolgozásával kapcsolatos operatív irányítás a főtítkári feladata. A cselekvési programok alapján 1988 közepéig össze kell állítani azt a forgatókönyvet, amely a centenáriumi megünneplésének részletes feladatait tartalmazza és amelyet jóváhagyásra az elnökség elé kell terjeszteni. A szervezési munka folyamatosságának biztosítása érdekében

szükséges, hogy az egyes pontoknál megnevezett felelős egyé-
sületi vezetők a szervezési munkába, annak irányításába fiatalabb tagtársainkat is bevonják.

7. Az egyesület titkársága hivatali kötelezettségéből fakadóan elvégzi mindazokat az adminisztratív feladatokat, amelyek a centenáriumi megemlékezésekkel kapcsolatban a munka-program, a cselekvési programok és a forgatókönyv kidolgozása során felmerülnek.

Felelős: Dr. Bakó Károly ügyvezető főtítkári.

HAZAI MŰSZAKI LAPSZEMLE

A **Vízkiutató** 1987. 1. számában dr. Korim Kálmán: **A vízbányászat jelenlegi helyzete és feladatai** címmel számba veszi hazánk felszíni és felszín alatti vízkészleteit. A felszín alatti vízkészletek közül is részletesen tárgyalja a mélységi, geotermikus energiát hordozó hévízkészleteket: a porózus tárolók hévízkészletét, valamint a karsztvízkészletet. A szerző a hévízbányászat jövőbeli feladataival is foglalkozik, külön hangsúlyozva a tervszerű hévízkészlet-gazdálkodást. **Csath Béla: A rétegek elkülönítése mélyfúrású kutakban** című tanulmányozatának első részében a rétegek elkülönítésének módszereit és célját, valamint a fúróluk szerkezetét meghatározó tényezőket írja le. A tanulmányozat ezen részében a fúrólukak beléscsővel való megerősítésének lehetőségei és a beléscsövek anyagai is szerepelnek.

A **Vízkiutató** 1987. 2. számában folytatódik **Csath Béla: A rétegek elkülönítése mélyfúrású kutakban** c. tanulmányozata. A második részben a szerző a beléscsöveket igénybevételeit és a beléscsőoszlop szilárdsági méretezésének alapvető előírásait ismerteti. **Ósz Árpád: Mesterséges gyémántfűrők a petróleumiparban** c. írása a gyémántfűrők szerkezetét és alkalmazástechnológiáját ismerteti, majd szól a mesterséges gyémántfűrők hazai kísérleti gyártásáról.

A **Vízkiutató** 1987. 3. számában találjuk dr. Korim Kálmán: **30 éves a szentesi hévízmező** c. írását. A szentesi hévíztároló a kis entalpiájú geotermikus rendszerek egyik kiemelkedő jelentőségű példája. A feltárt hévízkészlet korszerű, komplex hévízhasznosítást tett lehetővé. E hévizeket a balneológiai hasznosítástól kezdve a sokrétű mezőgazdasági hasznosításra keresztül az épületfűtésig igen hatékonyan értékesítik. A hévizekben rejlő geotermikus energia mezőgazdasági hasznosítása Szentesen jelenleg a világ legnagyobb méretű létesítményeivel kiemelkedő szerepet játszik az energia új, alternatív felhasználása terén. **Csath Béla: A rétegek elkülönítése mélyfúrású kutakban** c. tanulmányának harmadik részében a beléscsőoszlopokra ható külső és belső nyomásból eredő igénybevételeket tárgyalja. Táblázatot közöl, amelyben a szabványos beléscsövek szilárdsági jellemzői mellett a minimális kritikus külső túlnyomás és a minimális belső túlnyomás értékeit, valamint a maximális beépíthető csőhosszat adja.

A **Vízkiutató** 1987. 4. számában folytatódik **Csath Béla: A rétegek elkülönítése mélyfúrású kutakban** c. tanulmánya. A negyedik rész a beléscsöveket szerelvényeit, a különböző típusú beléscsőszarukakat (vágóéles, legömbölyített vezető- és úszató saruk), a rétegtömítő karmantyút, a beléscső-központosítókat és a lyukfalkaparókat ismerteti.

A **Bányászat** 1987. októberi számában dr. Kránicz Zoltán: **A munka műszaki felszereltségének hatása a teljesítmények és a termelési költségek alakulására** c. tanulmánya az élők munkával való gazdálkodás hatékonyságát vizsgálja 18 év termelési-, létszám-, eszközérték- és költségadatainak felhasználásával. Meghatározza — a termelési költségeinek minimumát szem előtt tartva — a létszám és a gépi eszközállomány optimális összetételét. A szerző hangsúlyozza, hogy a műszaki fejlesztés korlátait nem a fejlesztés céljából rendelkezésre álló pénzüsszegek jelentik elsősorban.

Az **Energiagazdálkodás** 1988. első számában dr. Pati Nagy László: **A földgázfelhasználás szezonálisának vizsgálata a VI. ötéves tervidőszakban (1981—85) a fogyasztói rétegek tükrében** c. írása a szezonális belső szerkezeti problémáival foglalkozik és a tervezési igények magasabb szintű kielégítése érdekében a fogyasztói teljesítményekkel való kapcsolatot igyekszik feltárni. A szerző a napfokmódszer alapján elemzi a szezonális mutatók számítását a VI. ötéves terv fogyasztási adatainak felhasználásával. A kapott eredmények jól mutatják a fogalom használhatóságát, továbbá tájékoztatnak a hőfokfüggés következtében

jelentkező szóródási értékhatárok nagyságáról. Dr. Pápa Aladár—dr. Valastyán Pál: **A propán-bután gáztermelés és -értékesítés aktuális kérdései a földgázbányászatban** c. tanulmány foglalkozik a propán-bután gáz szerepével a hazai energiaellátásban és ebből kiindulva a propán-bután gázgyártás és -forgalmazás jelenlegi helyzetével. A szerzők a pb-gáz kihatással növelésének útját a technológiai folyamatok intenzifikálásában látják. Dr. Boschán Éva—Bódis József: **A szolgáltatható földgázminőség szélső értéke** c. tanulmány a gázminőségre vonatkozó előírásokat ismerteti, elsősorban a nagyobb szénatomszámú szénhidrogének mennyiségére, valamint az inerttartalomra vonatkozóan. Megállapítják azokat a kritériumokat, amelyek a biztonságos gázszolgáltatás és a háztartási főzőkészülékek egészségügyi szempontból kielégítő működése szempontjából elengedhetetlenek.

Az **Energia és Atomtechnika** 1987. 10—12. számában dr. Lévai András: **Az Energia Világkonferencia (WEC) XIII. kongresszusa, Cannes, 1986. október 5—11.** címmel beszámol a konferencia munkájáról, amely az alábbi főbb kérdéscsoportokkal foglalkozott: 1. Technológiai fejlesztések az energiahordozók kitermelésénél, átalakításánál és felhasználásánál. 2. Az energia és a társadalom kapcsolatrendszere, főként a környezet, a gazdaság és a nemzetközi együttműködés terén. 3. A múlt tapasztalatainak analízise, a jövőre levonható következtetések. A beszámolóhoz csatlakozva **Péczeli Béla: Kőolajipar** címmel a kongresszus kőolaj vonatkozású, dr. Hajdú István: **Gázipar** címmel a gáztermelés és -felhasználás vonatkozású, dr. Rádonyi László: **Kiegészítő energiaforrások** címmel a napenergia, bioenergia, szélenergia, valamint a geotermikus energia vonatkozású témát foglalta össze. Az általunk kiemelt energiafajtákon kívül részletes tárgyalását találjuk a lapban a szén-, az atomenergia stb., a távhőellátás, az ipari energiafogyasztás, a környezetvédelem stb. témakörökére is.

Az **Ipargazdaság** 1987. novemberi számában dr. Svéd András **Tudományos-műszaki fejlődés — szerkezetváltás — külgazdasági munka** c. tanulmánya megállapítja, hogy a világgazdaságban a tudományos-technikai forradalom hatására az amúgy is állandó változások rohamosan felgyorsultak, a magyar gazdaság alkalmazkodása, lépéstartása azonban súlyosan elmaradt. A szerkezetváltozások időszakában makro- és mikroszinten mind több fejlesztési — és visszafejlesztési — döntés kerül sor, ezért most még nagyobb a jelentősége annak, hogy a piacokat konkrétan vizsgáljuk és megismerjük. A számítógépes információszerezés forradalmian újat hozott a piacutatásban, megteremtve annak az alapját, hogy a bárhol publikált szöveges, számszerű műszaki, gazdasági, piaci anyagok, adatok a fejlesztés és a termelés előtt megismerhetők, elemezhetők legyenek, így az is, vajon a tervezett termékünkre szükség és kereslet lehet-e a piacon. Így válhat piacorientálttá a műszaki fejlesztés, a termelés és ezáltal minimalizálható a kockázat.

A **Műanyag és Gumi** 1987. novemberi száma közli dr. Kadocsa Lászlóné: **Tömítések alkalmazhatósága alacsony hőmérsékleten** c. cikkét. Közismert, hogy a hidraulikában és a pneumatikában alkalmazott tömítésekkel szemben gyakori követelmény a hidegállóság. Az eltérő értelmezések miatt a cikk vállalkozik a fogalom tisztázására. Ismerteti továbbá a hidegnyúlékonysági vizsgálatot, amely adatokat szolgáltat az alacsony hőmérsékletű üzemeltetésre alkalmas anyagok kiválasztására. **Baricza Károly: A gumik elektromos ellenállása** c. tanulmányában ismerteti azt a módot, amellyel a gumitekst elektromos ellenállása meghatározható a test geometriai adatainak és a gumi fajlagos ellenállásnak ismeretében, ugyanis a gumi fajlagos ellenállása leírható egy elasztomer és egy koromhálózat párhuzamos kapcsolásával nyert rendszer ellenállásaként.

Dr. Csaba József

SZEMÉLYI HÍREK

Bodai Gábor okl. bányamérnök 90 éves

Köszöntjük *Bodai Gábort*, egyesületi tagtársunkat, a bányászati szakosztály tagját, aki a magyar szénbányászat területén különböző vezetői beosztásokban hosszú évtizedeken tevékenykedett, és a kőolajbányászat fejlődési összefoglalói német nyelvű

kiadásában, továbbá szakembereink előadásainak szakszerű méretre való fordításában működött közre. További jó egészséget és jó szerencsét kíván

a szerkesztőbizottság

Scelkacsov professzor 80 éves

A Gubkin Egyetem világhírű tudósa, a Szovjetunió állami díjasa a Tudomány és Technika Érdemes Alkotója címmel kitüntetett Scelkacsov Vlagyimir Nyikolájevics tanszékvezető professzor 1987. november 3-án töltötte be 80. életévét. Nevéhez számos kiemelkedő tudományos eredmény fűződik. Ezek közül az első nagy sikert „A kutak interferenciája és a víznyomásos rendszerek elmélete” című könyve aratta, amelyet 1939-ben írt. Ipari megfigyelések alapján elméleti megoldásokkal is bizonyította, hogy a kőolajtelep, valamint a körülötte levő vízrendszer a tárolóközetekkel együtt egységes fizikai testként viselkedik, így a termelő kutak működésében eszközölt változtatások az egész rendszerre kiterjedő hatásokat váltanak ki. Scelkacsov professzor ezzel megcáfolta azt a korábbi elméletet, hogy az egyes termelő kutaknak a hatósugara véges. Ezen a nagy gyakorlati jelentőségű elméleti megállapításon kívül a kútelhelyezés hidrodinamikai vizsgálatával, a kútszám és az összhozam összefüggésével, valamint a kútsűrítés hozamnövelő hatásával is foglalkozott könyvében.

A háború alatt a Szovjetunióban a kutakat számos helyen — így Groznij körzetében is — egy-két évre lezárták. A vizesedésről, a visszamaradó kőolaj-telítettségéről, az erőltetett folyadéktermelésről szerzett tapasztalatok alapján Scelkacsov professzor újabb elméleti következtetésekhez jutott. 1964-ben vezette le a rugalmas folyadék rugalmas közegbeli áramlását leíró differenciálegyenleteket, amelyek porózus közegben a nem állandósult áramlás kifejlődésének az elméleti alapját képezik.

A nem stacioner áramlás területén elért kutatási eredményeit a világhíradalmi közlemények összefoglalásával együtt 1948-ban, illetve 1949-ben két könyvben tette közzé: „Rétegvíznyomásos rendszerek rugalmas mechanizmusa” és „Kőolaj-rétegvíz tárolók leművelése rugalmas működési rendszerrel” címmel.

Az Állami díjat a tujmazai kőolaj-lelőhelyen a Szovjetunióban először bevezetett peremi vízelárasztási módszer eredménye-

ként kapta meg 1951-ben. 1958-ban „Az USA kőolaj-lelőhelyeinek leművelése”, majd 1961-ben „Analízis az USA kőolaj-termelése és a kőolajmezők művelésének korszerű állapotáról” című szakkönyvei jelentek meg.

Scelkacsov Vlagyimir Nyikolájevics professzor munkássága több mint 300 tudományos közleményben jelent meg. A fentiekben már említett szakkönyvek megírásán kívül már 1945-ben egyetemi tankönyvet írt „A föld alatti kőolaj-hidraulika alapjai” címmel, majd a társszerző Lapuk, B. B. professzorral együtt 1949-ben írta meg a nálunk is jól ismert „Föld alatti hidraulika” című tankönyvet.

A Gubkin Egyetemen 1946 óta vezeti tanszékét. Azóta több ezer olyan mérnök dolgozik a Szovjetunióban és a világ más országaiban, akiknek Scelkacsov professzor örömmel adta át tudását. Tanítványa közül közvetlen tudományos vezetői irányítása mellett negyvenen védtek meg a kandidátusi értekezést, tizen pedig a műszaki tudomány doktora fokozatot is elnyerték.

A tudományos munka, az oktatói tevékenység igen széles körű elismeréssel is párosul nála. Többek között a SZU Kőolajipari Minisztériuma Művelési Tanácsának a tagja, a SZU Felsőoktatási Minisztériuma Mechanika Oktatási Tanácsának elnökhelyettese, a Kőolaj- és Földgáz-bányászati Műszaki Egyesület elnökségének a tagja. Munkásságáért többször kapott magas kormánykitüntetést, amit a Lenin-rend és a három Vörös Zászlórend ékesen bizonyít.

A 80 éves életkor és a vele együtt járó 60 éves alkotó tudományos munkásság elérése alkalmából szívből kívánunk Scelkacsov Vlagyimir Nyikolájevics professzornak jó egészséget és még hosszú éveken át tartó újabb és újabb munkasikereket.

A magyar kőolaj- és földgázipar szakembereinek nevében a

szerkesztőbizottság

EGYESÜLETI HÍREK

A z egyesület tiszteleti tagjainak és nyugdíjasainak évvégi találkozója

1987. december 7-én az OMBKE ügyvezető elnöksége az egyesületi klubban (Bp., Szt. István krt. 11.) évről tájékoztatóra meghívta egyesületi tagjait.

Soltész István, az OMBKE elnöke üdvözölte a szép számban megjelent tiszteleti tagokat és rövid tájékoztatót tartott az egyesület ez évi munkájáról. Beszámolt az eredményekről, de nem hallgatta el az egyesület gondjait sem.

Eredménynek, munkánk megbecsülésének és véleményeink pozitív tartalmának lehet elkönyvelni, hogy a kormány — az MTESZ-en keresztül — meghallgatta a hazai gondok és tervek megoldására tett javaslatunkat, melyek súlyát tovább növeli az idei év sikeres rendezvényeinek sora, pénzügyi gazdálkodásunk javulása, valamint a hagyományápolás terén végzett példamutató tevékenységünk.

Az eredmények mellett gondjaink is vannak és ezek elsősorban pénzügyi természetűek. A közel 35 millió forintos költségvetésünket pozitív szakosztályi gazdálkodással kívánjuk egyensúlyban tartani. Gazdálkodásunkat súlyosan terheli lapjaink, a rendezvények, valamint a külföldi kapcsolattartás költségeinek emelkedése. Ezeket a költségemelkedéseket az egyéni tagdíj-fizetési morál javításával, a jogi tagdíjak, valamint a lap támogatás rendezésével, a szerződéses munkák számának növelésével és a szakosztályi gazdálkodás pozitívabbá tételével kívánjuk ellensúlyozni.

Az elnök beszámolója végén megköszönte az egyesület tiszteleti tagjainak az év során megnyilvánuló aktív, segítő munkát és további támogatást kért a gondok enyhítésére.

A tiszteleti tagok egyetértéssel fogadták a beszámolót és javaslataikkal a tagdíj-fizetési morál javítására, valamint a fiatal egyesületi tagok gondjainak, problémáinak mélyebb megismerésére hívták fel az ügyvezető elnökség figyelmét.

A tájékoztató ünnepélyes befejezésékként *Soltész István* elnök *Bubics György* okl. bm. és *Kiszely Gyula* ipartörténész tiszteleti tagoknak a tiszteleti tagsággal járó aranygyűrűt adott át.

Az évről tájékoztató fehér asztal melletti nyugdíjas találkozóval folytatódott, ahol *Soltész István* elnök pohárköszöntője után bányászok, kohászok és erdészek jó hangulatú estét töltöttek együtt. Az utolsó selmeci diák — *Bánky József* vasdiplomás kohómérnök — ez alkalomra írt versével köszönte meg az est ajándékait, és a barátai együttlét meleg hangulatában megalakult a bányász-kohász-erdész veteránok köre, hogy töretlenül, öregesen, kissé botladozva, de fiatal szívet, a múlt emlékein lelkesülve gondúzó együttléttel elviselhetőbb tegyék „nyögdíjas” életüket.

Dr. Csaba József
főtítkárhelyettes

HÍREK AZ ÜZEMEKBŐL

A Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat hajdúszoboszlói üzemének 25 éves jubileuma

Az üzem e jubileumot 1987. november 14-én szakmai nap rendezésével ünnepelte.

Az ünnepi előadást *Lékay Gusztáv*, a TIGÁZ vezérigazgatója, az üzem volt igazgatója tartotta. Ezt követően dr. *Szalóki István*, az NKfV kutatási főmérnöke Hajdúszoboszló és környezeti földtani kutatási viszonyairól adott ismertetést.

Lékay Gusztáv előadása

25 év — kerek negyedszázad alatt sok minden változik az ember, a társadalom, a technika és a természet életében. — A 25 éves leány vagy legény, talán már túl első szerelmén, de új, korszerű ismeretek birtokában mohón figyel a világ minden rezdülésére. Szeretné, van is hozzá ereje, szebbé, jobbá formálni azt. Neki még a jövő jelenti az izgalmat, az életet, sikereket, kudarcokat egyaránt. Velük kell igazán megosztanunk a múltat. Hogy okuljanak hibáinkból, merítsenek erényeinkből.

A társadalmak történelmében 25 évre legfeljebb egy mondat jut a történelemkönyvek lapjain. Kíváltként, ha nagy katasztrófáktól mentes, békés világformáló korokat jellemez. A magyar társadalomnak azonban az utolsó 25 év mégiscsak olyan közelmúltja, mely még élénken él emlékeztünkben. Ekkor bontakozik ki a nyér politikai és társadalmi elismerést a reform. A reform, mely átszövi a gazdaságot, az emberi viszonyokat, s alapvetően új szemléletre, köztük is kiemelten az érdekre, érdekeltiségre épít. A reform, mely ha átmeneti fékeződés után, de éppen napjainkban tör elemi erővel felszínre, hogy súlyos gondjainktól mielőbb szabadulni segítsen.

A 25 év alatt többszörösen megújult a technika, szövetségben a tudománnyal, és páratlan teljesítményekre képes. A mozgás sebességének egykor álomnak tűnő határai földön, vízen, légtérben és űrben sorra-rendre dőltek halomra. Az emberi agy korlátait kitágító számítógép-generációk lassan otthonunkban is helyettünk gondolkodnak. A földek hozama megsokszorozódott, új anyagokat ismertünk meg, s új gyógymódokat, melyek életünk határait kitágították. — 25 év a természetben megannyi tavaszt és nyarat jelent a föld felszínén. De a föld mélyében, millió évek óta, mindez nyomtalanul múlik. Kivéve ott, ahol a kutató ember olyan bányakincsre lelt, mely életét gazdagítja, környezetét szépi, jólétét gyarapítja. Hajdúszoboszló határában már 60 éve mozog, változik a föld mélye.

Bár a *Pávai Vajna Ferenc* által irányított kutatások a huszas években még nem hozták az igazi eredményt. A kőolajkutatás céljából mélyített kincstári fúrások meleg vizet, gyógyító hatású vizet hoztak a felszínre, megalapozva a város arculatát formáló s napjainkban is teljesebb gyógyászati kultúrát, idegenforgalmát.

Ám ez a makacs, elveit soha fel nem adó ember ma a város díszpolgára, újra s újra visszatért, szilárdan bízza, hogy a térségben szénhidrogén-lelőhely is található. Az idő őt igazolta. Utódai az 1959-ben mélyített Hsz-2. kúttal felfedezték az ország akkor legnagyobb földgázlelőfordulását. Dr. *Pávai* álma valóra vált!

A hazai ipar és mezőgazdaság igényelte a földgáz gyors ütemű feltárását, kitermelését. Lényegében e bázisra épült az a központi fejlesztési program, melynek nyomán ma több mint 1 millió lakásba jut el a vezetékes földgáz, kényelmet, komfortot, gazdaságos és környezetkímélő fűtést biztosítva. Ahol pedig csőtávvezetékek nem húzódtak, ott megteremtette a propán-bután gázfelhasználás alapjait.

Hajdúszoboszló lakossága kezdetben aggódva, olykor gyanakodva figyelte az olajbányászok megjelenését. Félve gyógyvizüket, melyről híre ment, hogy kútjai a földgáztermeléssel kiapadnak. Később mindinkább felismerve új adottságuk előnyeit, befogadták, megszerették őket. Hiszen egy új, korszerű ipar alapjait hozták, szigorú munkafegyvellemmel, jó kereseti és ellátási lehetőségekkel. A határban éjszakánként villogó gázfáklyák fényével megbarátkozva felismerték: itt ember és természet ma e tájon eddig nem honos tartalommal bíró küzdelme folyik.

A páratlan gyorsasággal folyó, nagy erőket összpontosító kutató és feltáró munka eredményt hozott. A felfedezést követő

3. évben, 1962-ben már megindul a gázszolgáltatás a területről, s 1966-ban lezárul a végleges termelőberendezések próbaüzemeltetése. A mező kutatását és feltárását a kezdeti adottságok ellenére meglehetősen sok gond kísérte. A kis mélység, a túlnyomós rétegek, a nehéz fúrhatóság, iszapvesztésesek mind-mind olyan tényezők, melyek párosulva nem kélő technikai felszereltséggel, olykor zavarokat is okoztak a feltárási folyamatban. Több kisebb kitérés mellett 1961-ben itt következett be az Alföld hosszú ideig legnagyobb vadkitérése a Hajdúszoboszló 36-os számú fúráspontra. Helyén ma is vízzel telt kráter található, benne halakkal; a kitérés környezetében magas földszív húzódik, s ma már ipartörténelmi emlékként tartják nyilván.

A feltárási folyamatban végzett vizsgálatok alapján vált nyilvánvalóvá, hogy a földgáz kezdeti adottságai alapján nemcsak energetikai, hanem vegyipari célra is felhasználható, továbbá, hogy jelentős mennyiségű, gazdaságosan kinyerhető propán-bután-tartalommal bír.

Miközben már folyik az Alföld e térségéből a földgázszolgáltatás, a szakemberek már a végleges berendezések kiválasztásán munkálkodnak. Nem kis feladat volt ez! Hiszen hazai tapasztalat a földgáz feldolgozására alig volt ebben az időszakban. A Dunántúlon működtek ugyan üzemek, de más céllal, s más körülmények között. Gyártókapacitással sem rendelkezett az ország, ezért külföldi, köztük először olasz ajánlatokat vizsgáltak, majd végül további versenyzetés alapján döntést született a Petrochimie francia céggel történő szerződéskötésre. A szerződés mélyhűtéses, abszorpciós gázolmentesítő üzem szállítását, építését és üzembe helyezését tartalmazta meg. Az üzem építésével kapcsolatos generáltervezői feladatok elvégzésére a Vegyterv, a mai Olajterv jogelődje kapott megbízást.

A hajdúszoboszlói földgázüzem volt a Nagyalföldi Kőolaj-termelő Vállalat történetében az első, igazán nagy gázüzemi beruházás. Ezért a munkálatok helyszíni irányítására, koordinálására a vállalat kihelyezett beruházási kirendeltséget hozott létre. A szerelési munkálatokat — úgy gondolom, erről illik az évforduló kapcsán említést tenni — mint generálkivitelező a Csőszerelőipari Vállalat végezte, alvállalkozóként közreműködött a Gyár- és Gépszerelő Vállalat, a Budapesti Kőolajipari Gépgyár, a Csatorna- és Mélyépítő Vállalat. Az építészeti munkálatoknak a Hajdú-Bihar Megyei Állami Építőipari Vállalat, a VERTESZ pedig a villamos erőátviteli rendszer kivitelezője volt.

A földgázüzem és a kapcsolódó létesítmények építése együttesen több mint félmilliárd Ft beruházási költséget jelentett, akkori áron. A beruházás gazdaságosságát az jelzi, hogy az akkori termelési adatok és értékesítési árak mellett vállalati szemléletben négy és fél, népgazdasági szemléletben mindössze másfél év megtérülési idő volt bizonyítható. Gazdaságos beruházás volt tehát.

Intenzív beruházás, párhuzamos termelési tevékenység el nem képzelhető helyszíni termelési szervezettel nélkül. Ezért a Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat, helyesen, úgy határozott, hogy az 1961-ben már megalapított egri üzemét követően 1962-ben létrehozza a hajdúszoboszlói üzem szervezetét. Az első hajdúszoboszlói kezelők még Biharnagybajomból, az iparág alföldi hőskorának fellegvárából érkeztek kiküldetésbe. Többségük megtelepedett a helyszínen, néhányuk ma is a törzsgárda megbecsült tagja, nyugdíjasa, köztük többen ezen az ünnepségen is jelen vannak. A szakembergárda elsősorban a Dunántúlról verbuválódott, míg a berendezések kezelésére, ellenőrzésére szükséges munkaerő-állományt a térségből kellett biztosítani. Meg kell vallani, az adottságok e téren nem voltak éppen kedvezőek. Bár Hajdúszoboszló ekkor már fejlett mezőgazdaságra és világszínvonalú idegenforgalommal rendelkező város volt, azonban ipara viszonylag fejletlen; tulajdonképpen e térségben ismeretlen az olajbányászati szakma. Az alapításkor 17 fős létszámot akkor két év alatt több mint 240-re kellett emelni, melynek forrása elsősorban a mezőgazdaságból volt biztosítható. Volt csábítóerő. A látványos építkezés, a csillogó tornyok, a szabályosan formálódó gömbök számos érdeklődőt vonzottak. Több mint 900 jelentkezővel folytattak elbeszélgetéseket, közülük kerültek kiválasztásra azok, akik az üzembe helyezést és a későbbi üzemeltetést a végleges berendezéseknél elvégezték.

1963 nyarán kezdődött a végleges üzem kivitelezése, 1965 októberében a próbaüzem indításának feltételei már megteremtődtek. Megfelelő volt a fogyasztói háttér is, hiszen elkészültek azok a csőtávvezetékek, melyek Debrecen, Hajdúszoboszló, a borsodi iparvidék és akkoriban elsősorban Budapest gázellátásának célját szolgálták. A próbaüzem eredményesen 1966. május 1-jén zárult. Napjainkig, a ma is korszerűnek tekinthető gázfeldolgozó berendezések több mint 25 milliárd m³ földgázt szállítottak az országos távvezetékrendszerre, és a földgázból elválasztott és kinyert cseppfolyós gáztermékek össz mennyisége közelíti a kétmillió tonnát. Az üzemben gyártott termékek minőségét az is jelzi, hogy már 1966-tól megkezdődött az exporttevékenység először Franciaországba, később további 6 tőkes, illetve 2 szocialista ország piacára. Az exportból származó bevétel a beruházási költség konvertibilis valutahányadának túlnyomó részét fedezte.

A Hajdúszoboszlói Földgázüzem az 1968 és 1974 közötti időszakban teljes terheléssel, olykor névleges terhelése fölött, folyamatosan működött. Csúcsteljesítményét 1970-ben tartják nyilván, amikor az üzem éves termelése meghaladta az 1,8 milliárd m³-t, ezzel elérte teljesítmőképessége felső határát. Később azonban az üzemvitelben más kérdések kerültek előtérbe. Az Alföldön újonnan termelésbe állított gázüzemek, elsősorban Algyő térsége, a későbbiekben a szovjet földgáz megjelenése a hajdúszoboszlói gázszolgáltatás jellegét megváltoztatták. A követelmények a termelés rugalmassága, a különböző terhelési szinteken való üzemeltetés felé irányultak. Majd a telepnyomás csökkenése a leművelés előrehaladtával, gépi energia közbeiktatásával nyomásfokozó kompresszorleptel létesítését tette szükségessé. 1977 áprilisára készült el és állt rendelkezésre az a nyomásfokozó kompresszorleptel, amely 6 db, Algyőről áttelepített CLARK DRESSER gyártmányú gázmotoros kompresszor közbeiktatásával a gázfeldolgozó üzem lassan már csökkenő kapacitását ismét a névleges szintre állította be. A leművelés végső fázisában a jelenleg épülő második fokozatú kompresszorleptel gépi energiája pótolja majd az egyre fogyó természetes telepenergiát.

Az 1962-ben, 25 évvel ezelőtt alapított hajdúszoboszlói üzem szervezeti felépítése a földgázüzemi nagyberuházás üzembe helyezésével lényegében kialakult, s azt csak a vállalat fokozatos decentralizációs elhatározásai bővítették. A szervezeti keretek az üzem alapítólevelében meghatározott kívánalmaknak feleltek meg, vagyis biztosították a földgáz- és kőolaj-termelési tevékenység folyamatosságát, valamint az ahhoz szükséges kiegészítő, kiszolgáló tevékenységet s apparátust. Miután az üzem működési területén a berekfürdői mezőt kivéve — amely lényegében a hajdúszoboszlói üzemmel együtt lépett termelésbe —, jelentős szénhidrogén-előfordulást hosszú ideig nem tártak fel, ezért a változó üzemi szervezeti rendszer 1973-ig lényegében változatlan keretek között működött. Ekkor a vállalat megszüntette szolnoki üzemét, s a területéhez tartozó bányászati létesítmények felügyeletét a hajdúszoboszlói üzemre ruházta át. Előállott az a furcsa helyzet, hogy a vállalat központjának székhelyén a hajdúszoboszlói üzem volt illetékes dönteni, igaz, elég szűk körben meghatározott kérdésekben. Ettől kezdve már két megye, Szolnok és Hajdú-Bihar megye kőolaj- és földgázlelőhelyeinek termelésirányítását kellett a hajdúszoboszlóiaknak ellátni. Az üzem központjától földrajzilag távol elhelyezkedő telephelyek irányítása a termelési üzemegység hatáskörébe került.

A hajdúszoboszlói üzem tevékenysége jelentős bővülésének előkészítése a IV. ötéves tervidőszakban valósult meg, amit napjainkban is élénk, értékmutatójában folyamatosan emelkedő és népgazdasági jelentőségét, részarányát tekintve fejlődő beruházási és fejlesztési tevékenység követ. Úgy gondolom, hogy új, látványos fejlődési korszak vette ismét kezdetét az üzem életében. Míg az ezt megelőző időszakot elsősorban az elhasználódás miatt helyettesítendő létesítményrészek építése, cseréje, a rendszerek tökéletesítése, újítása, egyszerűval a rekonstrukció jellemezte, 1975-től fokozatosan előtérbe került új, önálló létesítmények megépítése. Ezek közül is említésre méltók azok a kis készletű gázmezőket szolgáló berendezések, amelyek az üzem működési területén a vállalat egészét tekintve elsőként valósultak meg az Állami Tervbizottság döntése alapján.

A program keretében épültek, ma is működik az ebesi, majd azt követően az azóta már használaton kívül helyezett kisújszállási, valamint a kabai mezők termelésbe állítását szolgáló berendezések. A hazai ipar e feladatra olajtervi gyorsan áttelepíthető, úgynevezett építőköcska elvet megvalósító és az élőmunkát automatizációval helyettesítő termelőberendezést fejlesztett ki, s gyártására is felkészült. A berendezések prototípusá-

nak kipróbálására az üzem területén, Ebesen került sor, majd tökéletessége után kifejlesztésre került, s ma már szerte alkalmazzák az országban a távirányítással működő gázlelőkészítő berendezéseket.

A hajdúszoboszlói földgázmező, valamint a környékbeli kisebb gáztelepek leművelése előrehaladott. A térségben felhalmozódott termelési tapasztalat, tudás a gázipari kultúra továbbélését és hasznosítását, úgy gondolom, megfelelően garantálja az V. ötéves tervidőszakban kiépült és ma is fokozatosan bővülő, közben működő hajdúszoboszlói föld alatti gáztároló. Ez a tároló az ország legnagyobb teljesítményű tárolója, befogadóképessége ma még csak 800 millió m³, de a tervidőszak végéig, mint a filmben elhangzott adatból is ismert, 1,4 milliárd m³ lesz. Az üzem jövőjét a föld alatti gáztárolás gyakorlatilag korlátlan perspektívája önmagában is megalapozná. Emellett azonban további lehetőségek nyíltak. Irányítási területükön valósult meg, s működik Szolnok megyében a közép-alföldi kis fűtőértékű gáztelepek termelésbe állítása és célfogyasztóhoz való eljuttatása. Az évi félmilliárd, napjainkban intenzifikálás alatt álló, csaknem 600 millió m³ gázszolgáltató kapacitás révén a Tiszai Hőerőműben 200 ezer tonna/év fűtőolaj helyettesíthető, így devizamegtakarító jellegű beruházás.

A feladat újszerű, s a tekintetben is úttörő a vállalat életében, hogy ilyen fűtőértékű földgázok kezelésével, forgalmazásával korábban másutt nem lehetett tapasztalatot szerezni. Az üzem szakemberei ezt a feladatot is sikerrel oldották meg. Új vonás, s az üzem termelési struktúráját, arculatát, hagyományait döntően megváltoztató feladat, hogy Szolnok és Hajdú-Bihar, továbbá Békés megyében fokozatosan előtérbe kerül a kőolaj-termelési tevékenység. Jelentőségét részben az is fokozza, hogy a megismert kőolaj- és földgázmezők egy része is, úgy mond közös érdekeltiségű, — itt az érdekeltiség szó vitatható —, határ menti előfordulás. E mezők termelésbe állítása és gyors leművelése éppen a közös érdekeltiség hiánya miatt, kiemelt iparági, népgazdasági érdek. Javában termel a kismarjai és penészeleki előfordulás, még visszatérő reményeket ébreszt fűrés kollégáink tájékoztatása szerint az álmosdi mező is. De az igazi és teljes, szakembert próbáló feladat e területen a jövőt illetően a szeghalmi olaj- és gázipari létesítmények megvalósítása.

Úgy gondolom, hogy az üzemben dolgozó szakemberek elkötelezettségét sokszínű szakmai tevékenység is jellemzi, s erről is illik megemlékezni. Az 1967-ben, tehát immár 20 éve alapított üzemi OMBKE-szakcsoport folyamatosan hozzájárult az üzemi dolgozók szakmai kultúrájának emeléséhez, az üzemi közélet és közérzet javításához, a vállalati image kialakításához. Számos emlékezetes szakmai rendezvénynek is adott otthont Hajdúszoboszló, melyek közül kiemelkednek az 1972-ben, majd 1985-ben, éppen mai házigazdáink helyszínén rendezett vándorgyűlések, az 1976-ban tartott rezervoármérnöki tudományos vitailés és az 1982-ben tartott IV. gázos konferencia.

Az eltelt években az üzem létszáma fokozatosan növekedett, s lassan megközelíti a 700 főt. A dolgozók több mint 60%-a szakmunkás-bizonyítvánnyal, közülük sokan több szakmával rendelkeznek. A 25 éves hajdúszoboszlói üzem történetében a szocialista munkaversenynek is gyökeres hagyományai vannak. A dolgozók többsége ma is szocialista brigádban él, dolgozik, s a munkaverseny-mozgalom eredményét, eredményességét magas, vitrinben őrzött kitüntetések is jelzik. A bányászokra jellemző hagyományápolás szép példája a térség kutatását kezdeményező, s amellett makacsul kitartó dr. Pávai Vajna Ferenc főbányatanácsos emlékének, munkásságának méltó megbecsülése. Tiszteletét 1980-ban emelt és avatott emlékmű bizonyítja, mely az üzemi központ virágokkal díszített parkjának közepén áll.

25 év. Sok, vagy kevés, ezt nem lehet tudni. Nekem, aki ennek közel 11 évig részese voltam, mindenesetre felelhetetlen. Mert a kudarcok átélésében, a sikerek túlértékelésében mindig segített az a jóízű, életkedvel telik közösségi szellem, ami az itt dolgozókat jellemezte. Estékbe, éjszakákba nyúló próbaüzemek, üzemzavar-elhárítások közben egy tréfa vagy adoma, s máris ellillant a fáradtság, oda a rosszkedv. A térségben felhalmozódott bányavagyon mellett én ezt tartom igazán nagy kincsnek, ezt a vidám, ezt a tenniakaró, egymást segíteni tudó emberi közösséget. A jó természeti adottságok mellett ez nyújt biztositékot a jövő szép s nemes feladatainak megoldására.

A hajdúszoboszlói üzem történetét nem remekírok, hanem dolgozok olajbányászok mindennapjai írták. Ettől szép, s ettől igazi. S akik írják, ily módon büszkén tekinthetnek múltjukra, melyhez gratulálok, s bízva a jövőjükre, ahhoz pedig jó szerencsét kívánok.

Megalakulása óta jelentős mérföldköhöz érkezett az SZKFI a múlt évben. Az 1984—87 között létesült kísérleti félüzemet 1987. november 20-án mutatta be dr. *Doleschall Sándor* igazgató az intézettel kapcsolatban álló ipari, társadalmi vezetőknek és a meghívott vendégeknek.

A létesítmény fő tervezői az SZKFI, a TECHNOPRESS GMK és az ÉTI voltak, a fő kivitelezési munkákat pedig a BKG, a VIV és Százhalombatta Városi Tanács V. B. kommunális költségvetési üzemé végezte el.

Az intézetben az alaptevékenységet, a kutatást-fejlesztést a lombikmérettől a nagylaboratóriumi méretnövelésig lehetett elvégezni. A kísérleti félüzem kutatási és termelési eszközként való belépésével életrejtett az SZKFI százhalombattai központjában a kutatás teljes méretnövelési vertikuma. Kutatóinknak így lehetőséget teremtettünk arra, hogy az általuk kidolgozott gyártási eljárás félüzemi körülmények között vizsgáljon. Eredményt hozó gyártás esetén a kísérleti félüzem képes berendezkedni a termék huzamosabb időtartamú előállítására, miként azt a létesítési tématerveben intéztünk megfogalmazta.

A kísérleti félüzem segítségével nagymértékben meggyorsulhat az intézetben folyó kutatások eredményeinek ipari alkalmazása. Az itt szerzett tapasztalatok alapul szolgálhatnak termelői üzemek létesítésének tervezési adatszolgáltatásához. A félüzemi berendezésekben jelenleg részben csak tőkés importból beszerezhető, kis volumenű termékek gyártása is megvalósítható, így importhelyettesítő tevékenységet is folytathat az intézet, de mód és lehetőség nyílik arra is, hogy a gyártott termékek az export-áruhalapot bővítsék. Az olajbányászati és a feldolgozás számára fontos termékek gyártásával és az értékesítésből származó árbevételrel a kísérleti félüzem hozzájárul az intézet pénzügyi alapjainak előteremtéséhez.

A kísérleti félüzem két részből áll: különféle vegyipari műveletek (keverés, desztilláció, szűrés, szárítás stb.) végzésére alkalmas szakaszos műveleti üzemszemből és folyamatosan, 110 bar nyomáshatárig működő, hidrogénező reaktorrendszerből. Mindkét üzemszemből átszerelésekkel, esetleg eszközkiegészítésekkel alkalmassá tehető újabb és újabb technológiák szerinti kísérleti gyártásokra és nyereséget hozó termék előállítására.

A kísérleti félüzem feladata megegyezik az SZKFI fő feladatával, a szénhidrogén-ipari kutatást és termelést, továbbá a kőolaj-feldolgozást kiszolgáló olyan — hazai kutatás eredményeként kidolgozott — termékekkel, mint iszapadalekkek, inhibitorok, segédanyagok, katalizátorok, korrózióvédő anyagok stb. Ezek mellett esetenként ezekkel azonos fontossággal szándékoznak gyártani a hazai vegyipar részére jól jövedelmező intermediereket és más termékeket.

Az OKGT és az SZKFI finanszírozásával mintegy 110 M Ft költséggel létesült kísérleti félüzem már a próbaüzem során is piacon értékesíthető termékek sorát állította elő. 1988 első munkanapja termékgyártással kezdődött, és biztatóak a kísérleti félüzem részére az ez évre tervezett kísérleti, ill. nyereséget hozó termékgyártások.

Éllő Viktor
termékgyártási főosztályvezető

A NÉPGAZDASÁG HÍREI

Újítási börze és kiállítás

Az MSZMP KB 1987. évi állásfoglalása a gazdasági-társadalmi kibontakozás programjáról, valamint az Országgyűlés őszi ülészakán elfogadott kormányprogram egyaránt kiemelt gazdaságpolitikai célként jelöli meg a műszaki haladás, az innováció, a gazdasági fejlődés meggyorsítását.

A gazdaságpolitikai célkitűzések egyik igen fontos eszközét képezik a találmányok és újítások. Ezeknek nagy szerepük van a műszaki fejlesztésben, a termékszerkezet átalakításában. A találmányok, újítások különösen kiemelkedő jelentőségűek az anyaggal, az energiával, a munkaerővel való takarékoságban, az import helyettesítésében, a munka- és egészségvédelemben, valamint a környezetvédelemben.

E gazdasági folyamatok gyorsítása érdekében határozta el a Szakszervezetek Pest Megyei Tanácsa, a KISZ Pest Megyei

Bizottsága, a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Pest Megyei Szervezete, hogy — az érdekelt országos és megyei szervek, egyes vállalatok, szövetszervezetek védnökségével és közreműködésével — megszervezi az *újítási bört és kiállítást*.

A rendezőszervek pályázati felhívására beérkezett 90 pályaműből a bírálóbizottság véleménye alapján 81 újítást mutattak be a Vácon, 1987. október 26—30. közt rendezett kiállításon. Az újítások téma szerint az alábbi témacsoportokba oszthatók (a témaszámok nagyságrendi rangsorolásában): a) élmunkamegtakarítás, b) energiamegtakarítás, c) egészségvédelem, d) importhelyettesítés, e) anyagmegtakarítás, f) környezetvédelem, g) munkavédelem.

A kiállításra beküldött pályaművek szerzői körében a SZKFI-t *Komlósi Zsoltné, Solt Katalin* és dr. *Voll László* képviselték közös tanulmányukkal, amelyben a szerzők az üllési mező geológiai modelljét és készletét pontosították, ismertetve egy kidolgozott új eljárást, amellyel kb. 300 ezer tonna kondenzátum a telepből kitermelhető. A többi OKGT-vállalat közül a DKV négy témakörben, öt pályamunkával képviseltette magát (a fenti témacsoport-jelölés szerinti felsorolásban):

- Univerzális satupofák készítése
- Feszültségcsökkentés-védelmi és automatikus visszakapcsoló készülék
- Zárt rendszerű mintavétel
- Új ceppfolyógáz-mintavevő palackok kialakítása
- MSA üzemi deszublimátorok hatásfokának növelése
- Olajvastagság-mérő szonda (talajszint-szennyezettség mérése)

A kiállítás célja volt, hogy elősegítse a megyében a műszaki alkotómunka fellendítését, a legjobb újítások, találmányok megismertetését és ösztönözzön ezek hasznosítására, az új műszaki fejlesztések bevezetésére, az üzleti kapcsolatok kialakítására.

Hoznak István

MTESZ-HÍREK

Előterben a hőtechnika

A *Méréstechikai és Automatizálási Tudományos Egyesület* által rendezett hőtechnikai és termogrammetriai konferencián ötven magyar és hetven külföldi szakember előadásához kapcsolódóan számos kiállított műszer képviselte a hőtechnikai szakterület legújabb eredményeit.

A konferencia szorosan kapcsolódik a VII. ötéves terv energiaracionalizálási programjához. A terv által megkívánt vállalati energiamegtakarításnak csak negyedrésze várható közvetlen energetikai intézkedésektől — például más tüzelőanyagra való áttéréstől, vagy a munka- és üzemszervezéstől —, mindössze ötöde a gyártó eszközök korszerűsítésével kapcsolatos energiamegtakarítással érhető el. Mindehhez viszont nélkülözhetetlen a magas szintű műszaki felkészültség, eredményes kutatás és szakszerű tervezés. A konferencia a hozzá kapcsolódó kiállítással együtt éppen ilyen vonatkozásokban kíván segítséget nyújtani az érdekelteknek.

A hőtechnika terén az utóbbi tíz évben bekövetkezett gyors fejlődés elsősorban a termovízió megjelenésének, és egyre szélesebb körű elterjedésének köszönhető. A láthatatlan infravörös hősugarak érzékelésén alapuló termovízió lehetséges alkalmazási területének ma még valószínűleg csak egy részét ismerjük, de az is lenyűgöző.

Csak néhány példa ezekre. Az említett módszerrel diagnosztizálható többek között az emlőrák, általában a gyulladások, valamint a rosszindulatú daganatok megbetegedések megjelenése, a gépekben, járművekben fellépő vibráció által okozott anyagfáradás, a fáradtság, fáradékonyság, a tartós szellemi erőfeszítés után a figyelem hanyulása is. Ezért kiválóan felhasználható a szimulátorban a sofőr-, illetve pilótajelöltek pályaalakmasságának vizsgálatára. Legújabbban pedig a villamos távvezetékek, elektromos kapcsolók veszélyes melegeedésének érzékelésére szintén használják a termovíziót. A konferencia éppen a mindehhez szükséges méréstechikai kultúra fejlesztését volt hivatott elősegíteni.

K. L.

KÜLFÖLDI HÍREK

Földgáz- és kísérőgáz-termelés a nyugati és a keleti féltekén az 1980—1986. évi időszakban

	1980	1984	1985	1986 ¹
Nyugati félteke	1009,9	1020,0	1042,3	1040,5
Keleti félteke	505,9	671,4	728,6	783,7
Világ összesen	1515,8	1691,4	1770,9	1824,2

¹ Előzetes adatok Oeldorado '86

Szegesi K.

8000 m mélyre tervezik a svédországi Siljan-kráter kutatófúrását

A Siljan-kráterben mélyített, tudományos célokot szolgáló gázkutató fúrás 5700 m mélységet ért el. A fúrást 1986-ban kezdték el és végmélység elérésével 1987 nyarára számoltak. A kráterben az egész fúrási szakasz folyamán gáznymokat észleltek. A gáz szervesetlen eredetének vizsgálata is folyamatban van. Ez a kráter Európa legnagyobb és a világ hatodik krátere, átmérője 48 km. Úgy ítélik meg, hogy a feltételezett meteoritbecsapódás a gránittréteget több mint 11 km vastagságban összetörte.

Az itt nyert tapasztalatokat a nemzetközi mélyfúrási programban felhasználják és figyelembe veszik az NSZK-ban, Oberpfalzban 12 000—15 000 m mélyre előírányozott fúrásnál, melynek költségét 500 millió DM-ra becsülik.

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie, Petroleum Technology, 1987. máj.

Turkovich Gy.

Fúróiszap minőségének megválasztása

Az északi-tengeri olajkutak lefűréséhez a különböző kőzet-típusoknak megfelelő összetételű fúróiszapot fejlesztettek ki a részecskék méretének és eloszlásának figyelembevételével. A folyadékban lebegő finom agyagrézecskek a fúróluk stabilitását növelik, a fúrórudazat és a kőzettel között kenőanyagként a súrlódási erőt csökkentik. Az így kiválasztott iszappal fűrt termelő kutak termelékenységét növelik, mint a korábban ugyanazon előfordulásokon és kőzettípusokban végzett fúrásoknál elérték.

London Press Service, 1988. jan.

Terv az olajkutakból termelt víz tisztítására szolgáló berendezések súlyának és árának csökkentésére

Az északi-tengeri olajmezőkön termelt víz tisztítására tervezett beruházások technológiai folyamatának egyszerűsítésére, a berendezések súlyának csökkentésére kutatóközpontot hozott létre a brit állam a Conoco és az Occidental olajtársaság részvételével 2 millió font alaptőkével. Feladatuk, hogy a tengeren épített fedélzeteken a víztisztító mű elhelyezhető és működése gazdaságos legyen.

London Press Service, 1988. jan.

Ejektör a gázhozam növelésére

Az angliai Folyadék-kutató központ a Phillips Petroleum segítségével Venturi-csővel eszközt fejlesztett ki, amelyet az északi-tengeri Hewett gázmezőn eredményesen használtak a gázkutak potenciáljának növelésére.

Számos északi-tengeri földgázmező telepnyomása több mint 10 évi termelés alatt jelentősen csökkent és így a kutak hozama is. A gázmezőkön még több kút van, amelyeknek a telepnyomása, illetve termelési nyomása elég nagy. Ezek kinetikus energiájának hasznosítására a csökkent nyomású gázkutakba beépített Venturi-csővel a hozamokat sikerült megemlíni. Az ejektor tervezésére és beépítésére matematikai programot fejlesztettek ki és ezzel méretezik a nagy- és kisnyomású gázhoz az ejektorfúvóka konvergáló és divergáló kamráját.

Sikeresen alkalmazzák az ejektoros gázhozam-növelési eljárást a Hewett tengeri gázmezőn. Így a gázkihozatali tényezőző 5%-kal tervezik megnövelni.

London Press Service, 1988. jan.

Olajtávvezeték tengeri olajmező és finomító között

A British Petroleum 87 km hosszú olajtávvezetékét épít, hogy a délkelet-angliai Fawley olajterminálját összekösse Északnyugat-Európa tengerparton levő legnagyobb olajmezőjével.

A Wytch Farm olajmező 1979 óta termel jelenleg napi 800 m³ olajat, amelyet vasúton szállítanak a finomítóba. 265 millió fontot fordítanak a mező fejlesztésére, hogy a termelés napi 85 000 m³ legyen, de ehhez már távvezetékkel szállítás szükséges. A mező 25—30 évig termel maximálisan 85 000 m³/d olajat. Ezt a vezetékkel több mező olajának elszállítására is felhasználják.

London Press Service, 1988. jan.

K. L.

A világ földgázipara 1986-ban

A világ összes gáztermelése 1986-ban 1533 millió toe (tonna-olajegyenérték) volt. Ennek megoszlása a legnagyobb termelőországok között a következő:

	%	M toe
Szovjetunió	37	567,2
USA	25	383,3
Kanada	4	61,3
Hollandia	4	61,3
Algéria	3	46,0
Anglia	2	30,7
Románia	2	30,7
Indonézia	2	30,7
Mexikó	2	30,7
Norvégia	1	15,4
NSZK	1	15,3
A világ összes többi országa	17	260,44

Ennek az óriási gázmennyiségnek a 76%-át csővezetékkel és 24%-át cseppfolyós gáz formájában szállították a termelőhelytől a felhasználási helyig.

Az összes gáztermelés 12,1%-a, azaz 186 M toe exportra került. Az exportból a következő országok részesedtek:

	%
Szovjetunió	35
Hollandia	13
Norvégia	12
Indonézia	10
Kanada	10
Algéria	9
Brunei	3
Malaysia	3
Összes többi	5

Az importáló országok részesedési arányai a világ összes gáz-exportjából a következő volt:

	%
Japán	18
NSZK	17
Franciaország	12
USA	10
Olaszország	9
Anglia	6
Belgium/Luxemburg	4
Ausztria	2
Összes többi	22

Érdeklődésre tarthat számot a nemzetközi gázkereskedelem megítélése szempontjából az exportáló-importáló országok közötti kapcsolatrendszer. A legnagyobb exportőrök partnerei a következő országokban a megadott arányokban részesedtek az adott exportáló ország gáz-exportjából:

— A Szovjetunióból történő vásárlás részarányai (M toe):

NSZK	12,3
Franciaország	7,4
Olaszország	6,3
Ausztria	3,4
Jugoszlávia	3,3
Finnország	1,0
KGST-országok	31,0

— A Hollandiából történő vásárlás részarányai (M toe):

NSZK	12,6
Franciaország	4,1
Olaszország	3,4
Belgium/Luxemb.	3,4
Svájc	0,4

— A norvégiai gázexport megoszlása (M toe):

Anglia	10,6
NSZK	5,6
Franciaország	3,3
Belgium/Luxemb.	1,5
Hollandia	1,5

— Az algériai gázexport vásárlók közötti megoszlása (M toe):

Olaszország	6,9
Franciaország	6,7
Belgium/Luxemb.	3,4
Spanyolország	1,4
NSZK	0,1

— Kanada gáztermeléséből 17,6 M toe-t Japánba és 0,1 M toe-t Dél-Koreába; Malaysia 6 M toe-et Japánba, Brunei 6,3 M toe-et Japánba; Afganisztán 1,9 M toe-et a Szovjetunióba; Abu Dhabi 2,7 M toe-et Japánba; Bolívia 1,8 M toe-et Argentínába; az USA Alaszkából 1,1 M toe-et Japánba; Líbia 0,8 M toe-et Spanyolországba; Dánia pedig 0,4 M toe-et az NSZK-ba és 0,2 M toe-et Svédországba szállít.

A jövőt illetően a potenciális gázkészletek nagyságát a biztos ipari kategóriában 86,3 milliárd toe-re, a lehetséges kategóriában pedig 158 milliárd toe-re becsülik jelenleg. Ennek földrajzi-politikai területi megoszlása a következő:

Az előfordulás közege	Biztos készlet milliárd, toe	Lehetséges készlet milliárd, toe
Szovjetunió és Kelet-Európa	37,2	72,4
Közép-Kelet	22,0	35,0
Távol-Kelet/Ausztrália	5,5	8,0
Nyugat-Európa	5,5	6,4
Afrika	4,8	9,1
USA	4,4	14,8
Dél-Amerika	2,7	5,7
Kanada	2,4	5,7
Közép-Amerika	1,8	0,9
A világgészlet összesen	86,3	158,0

A készletek ismeretében igen érdekesen alakult a készletellátottság az elmúlt 1970—1986. évi időszakban:

A vizsgált év	Kinyerhetőnek becsült készlet milliárd toe	Készletellátottság*	
		időtartam	utolsó év
1970	30,2	39	2008
1972	43,3	46	2016
1974	51,9	53	2024
1976	50,2	50	2025
1978	60,0	49	2027
1980	61,7	50	2030
1982	67,7		2037
1984	80,0		2043
1986	83,4		2042

* **Megjegyzés:** A vizsgált évben felhasznált összes gáz mennyiséget változtatlanul tételezve fel a továbbiakban
— A valóságban intenzív gázfelhasználás-növekedés figyelhető meg évről évre, ennek ellenére a készletellátottság értéke érdemben nem csökken, ami az évről évre növekvő új feltárási eredményeknek tudható be!

A földgáz részesedése a világ primer energiaforrás felhasználásában dinamikusan növekvő tendenciát mutat. Ez 1986-ra is jellemző. A világon összesen felhasznált 7,4 milliárd toe-nek megfelelő primer energiaforrás szerkezeti megoszlása 1986-ban a következő volt:

A vizsgált terület	Felhasznált összes primer energia milliárd toe	A primer energiaforrás- félések %-os megoszlása			
		gáz	olaj	szén	egyéb*
A világ összesen	7,4	20	38	30	12
USA	1,8	22	41	27	10
Szovjetunió	1,4	35	32	26	7
Nyugat-Európa	1,3	16	43	22	19
Japán	0,375	10	56	19	15
NSZK	0,271	15	43	29	13

Megjegyzés: * = atom + vízenergia stb.

A Nyugat-Európában felhasznált földgáz felhasználói csoportonkénti megoszlása 1982—1987 között a következőképpen alakult:

Fogyasztói csoport	1982	1983	1984	1985	1986
	(felhasználásmegoszlás, %)				
Ipari fogyasztók*	36	35	35	34	34
Erőművi felhasználás	12	13	13	12	12
Lakossági + kommunális fogyasztás	46	46	46	48	48
Egyéb**	6	6	6	6	6

Felhasznált éves gázmeny-
nyiség, M toe

	173	180	192	200	203
--	-----	-----	-----	-----	-----

Megjegyzések: * = nem energetika is; ** = atomenergia stb.

Nyugat-Európa gázellátásának fő forrásai: az északi-tengeri lelőhelyek, a tagországok saját előfordulásai, a Szovjetunió, valamint Líbia és Algéria. Ez utóbbi két országból jelentős gáz-mennyiségek cseppfolyósított formában érkeznek a felhasználókhöz. A cseppfolyósított gáz-terminálok: La Spezia (Olaszország); Fos sur Mer, Le Havre és St. Nazaire (Franciaország); Canvey (Anglia); Amsterdam (Hollandia); Emden-Kiel (NSZK); Barcelona (Spanyolország).

A Nyugat-Európában felhasznált 203,2 M toe-nek megfelelő gáz mennyiség megoszlása a felhasználó országok között és az országokon belüli beszerzési források részarányainak alakulása a következő volt:

Ország	Felhasznált összes gáz M toe	Saját termelés*	Szovjet import	Algériai + libiai import
Nyugat-Európa össz.	203,2	74,3	—	—
Anglia	48,0	100,0	—	—
NSZK	42,0	71,0	29,0	—
Hollandia	33,0	100,0	—	—
Olaszország	30,0	56,0	21,0	23,0
Franciaország	25,0	44,0	30,0	26,0
Belgium/Luxemburg	7,0	68,0	32,0	—
Jugoszlávia	6,0	37,0	63,0	—
Ausztria	5,0	25,0	75,0	—
Spanyolország	3,0	13,0	55,0	32,0
Dánia	1,0	100,0	—	—
Írország	1,0	100,0	—	—
Svájc	1,0	100,0	—	—
Finnország	1,0	—	100,0	—
Svédország	0,2	100,0	—	—

Megjegyzések: * A saját termelés a nyugat-európai lelőhelyek termelését jelenti. A megoszlási adatok %-ban vannak kifejezve. Csak a legjelentősebb gázfelhasználó országok szerepelnek az összeállításban!

A RUHRGAS anyaga alapján összeállította

Dr. Csákö Dénes

FELHÍVÁS!

A Nehézipari Műszaki Egyetem és a Veszprémi Vegyipari Egyetem felvételt hirdet a

környezetvédelmi szakmérnöki szakra

olyan, legalább 2 éves gyakorlatot szerzett egyetemi/mérnöki oklevéllel rendelkezők részére, akik a fenti egyetemek profiljának megfelelő egyes szakterületeken (kutatás, fejlesztés, termelés felügyelet, szolgáltatás stb.) dolgoznak. A négy féléves oktatási program 1988 szeptemberében indul, és sikeres teljesítése esetén környezetvédelmi szakmérnöki oklevéllel zárul.

A képzést a *két egyetem közös program alapján* szervezi, félévenként 3×1 hetes bentlakásos rendszerben. Az első három félévben általános képzés folyik váltakozva Miskolcon, illetve Veszprémben. A negyedik félévben a hallgatók tanulmányaikat a nehéziparra (kohászat, bányászat, tüzeléstechnika és energiagazdálkodás), vagy a vegyiparra szakosodva Miskolcon, illetve Veszprémben fejezik be. A tanfolyam önköltséges.

A résztvevőket a 6/1981. (XII. 29.) ÁBMH sz. rendelkezés 12. §. (1) bekezdése szerinti tanulmányi szabadság illeti meg.

A jelentkezés feltételei: benyújtandó az

- oklevél másolata,
- erkölcsi bizonyítvány (3 hónapnál nem régebbi),
- munkahelyi javaslat,
- önéletrajz, részletes munkaköri leírással.

A jelentkezéshez szükséges űrlapok a Nehézipari Műszaki Egyetem Tanulmányi Osztályán (3515 Miskolc-Egyetemváros) vagy a Veszprémi Vegyipari Egyetem Tanulmányi Osztályán (8201 Veszprém, Pf. 158.) igényelhetők. A pályázatokat a választott szakiránynak megfelelő egyetemre kell benyújtani.

Jelentkezési határidő: 1988. május 30.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1988



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
21. (121.) évfolyam 129—160 oldal

BUDAPEST, 1988. MÁJUS HÓ

5

TARTALOMPÁPAY JÓZSEF—
SOLT KATALIN—
SZAKONY ISTVÁN—
SZITTÁR ANTAL
ÓNODI TIBOR—
SIMON BALÁZS—
SZABÓ MÁTYÁS
MEGYERI MIHÁLY
ÁRPÁSI MIKLÓS—
CSABA JÓZSEF
CSÍKY GÁBOR

A Zala—Kerettye sorozat CO ₂ -os művelésének tapasztalatai	129
Nagy mélységű kutak béléscsovezése	138
A hidrodinamikai vizsgálatok helyzete	141
A geotermikus energia bányászatának és hasznosításának lehetőségei	148
Az Északi-középhegység területén végzett kincstári kőolajkutatások története és eredménye	152
Egyesületi hírek	155
Szakosztályi hírek	140, 157
Egyetemi hírek	157
Az iparág köréből	147
Hírek az üzemekből	159
Könyvismertetés	158
Külföldi hírek	151, 158, 159
Közlemény	B III

A SZÁM SZERZŐI:

ÁRPÁSI MIKLÓS dr., okl. olajmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, tudományos tanácsadó (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); CSABA JÓZSEF dr., okl. olajmérnök, tudományos főmunkatárs (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); CSÍKY GÁBOR okl. geológus; MEGYERI MIHÁLY dr., okl. olajmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, üzemegység-vezető (Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat, Nagykanizsa); ÓNODI TIBOR okl. olajmérnök, osztályvezető (Kőolajkutató Vállalat, Szolnok); PÁPAY JÓZSEF dr., okl. olajmérnök, a műszaki tudomány doktora, főosztályvezető (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); SIMON BALÁZS okl. olajmérnök, főosztályvezető (Kőolajkutató Vállalat, Szolnok); SOLT KATALIN okl. vegyész mérnök, tudományos munkatárs (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); SZABÓ MÁTYÁS dr., okl. olajmérnök, főosztályvezető (Kőolajkutató Vállalat, Szolnok); SZAKONY ISTVÁN okl. olajmérnök, tudományos munkatárs (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); SZITTÁR ANTAL okl. olajmérnök, főosztályvezető (Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat, Gellénháza).

Az összefoglalásokat BÁNYAI BÉLA (német, angol) és SZEGESI KÁROLY (orosz) fordította.

Advertisements:**Anzeige:****Рекламы принимаются:**

Publishing House of International Organisation of Journalists
INTERPRESS, Budapest, Tanács krt. 11 H-1075
Tel. 221-271 TX. IPKH. 22-5080

HUNGEXPO Advertising Agency, Budapest, P.O.B. 44. H-1441
Tel. 225-008, Telex: 22-4525 bexpo
MH-Advertising, Budapest, H-1818
Tel. 183-640, Telex, mahir 22-5341

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK**KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ**

A szerkesztésért felelős: KASSAI LAJOS

A szerkesztőség címe: Budapest, Anker köz 1. 1061. Telefon: 229-870, 423-943, 427-386

Kiadja a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, Budapest IX., Közraktár u. 4. 1093. Telefon: 175-200

Felelős kiadó: BUDAI FERENC főigazgató

88-1779 — Szegedi Nyomda

Felelős vezető: SURÁNYI TIBOR

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/A — 1900 közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 312 Ft. Egy szám ára 26 Ft

Külföldön terjeszti, Anzeigen — Advertisements — Publicité: Kultúra Külkereskedelmi Vállalat, Budapest, Postafiók 149. D—1689, valamint a MAGYAR MÉDIA, Budapest, Pf. 279 H—1392, Telex: 226 207

Szerkesztőbizottság:

ALLIQUANDER ÖDÖN dr.; ALMÁSI MIKLÓS; BAGDI MÁRTON; BÁLINT VALÉR dr.; BÁN ÁKOS dr.; BÁNDI JÓZSEF; CSABA JÓZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES dr.; CSERI TIVADAR (szerkesztő); FALUCSKAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSNÉ; KASSAI FERENC dr.; MATING BÉLA dr.; MECSNÓBER MIKLÓS; NÉMETH EDE dr.; OLAJOS DEZSŐ; ÓSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF dr.; PATAKI NÁNDOR dr.; PÉCHY LÁSZLÓ dr.; RÁCZ DÁNIEL dr.; SCHALL ISTVÁN dr.; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁBOR dr.; TURKOVICH GYÖRGY (szerkesztő)

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET
lapja

21. (121.) évf.

5. szám

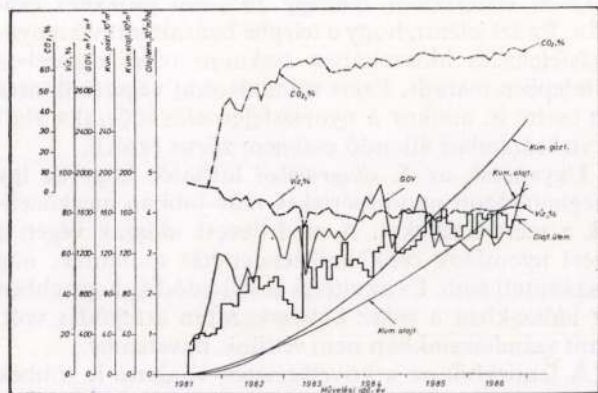
1988. május

A Zala—Kerettye sorozat CO₂-os művelésének tapasztalatai

ETO: 622.276

A szerzők ismertetik a Zala-Kerettye sorozatban 6 éve folyó CO₂-os kiszorítás termelési tapasztalatait. Elemzik a nyomásfelemelésből, a PWL-mérésekből levonható következtetéseket, vizsgálják a telítettségeloszlás hatását a kihozatalra, a kiszorítás jellegét, a kőolajjal termelt CO₂-os gáz összetételét, a területi gázelárasztás hatásfokának növelési lehetőségét, valamint a statisztikai előrejelzési módszerek felhasználhatóságát.

A Zala—Kerettye sorozat műveléstervezésével, bányászati technológiájának kidolgozásával több tanulmány és cikk [1, 3] foglalkozik. Ezekben az anyagokban ismertettük a telepek geológiai viszonyait, a termelési múlt elemzését és a CO₂-os besajtolás javasolt technológiáját. Gyakorlatilag a megvalósítás a kidolgozott technológia alapján történik. Az [1, 3] cikkekben közöltek itt nem ismételjük meg, ezt a tanulmányt lényegében azok folytatásaként kell tekinteni. Ettől függetlenül, röviden ismertetjük a 6 éve folyó nagyüzemi CO₂-os besajtolás művelési technológiáját azért, hogy a cikk mondanivalóját könnyebben megérthessük.



1. ábra

A Zala—Kerettye sorozat termelési jellemzői

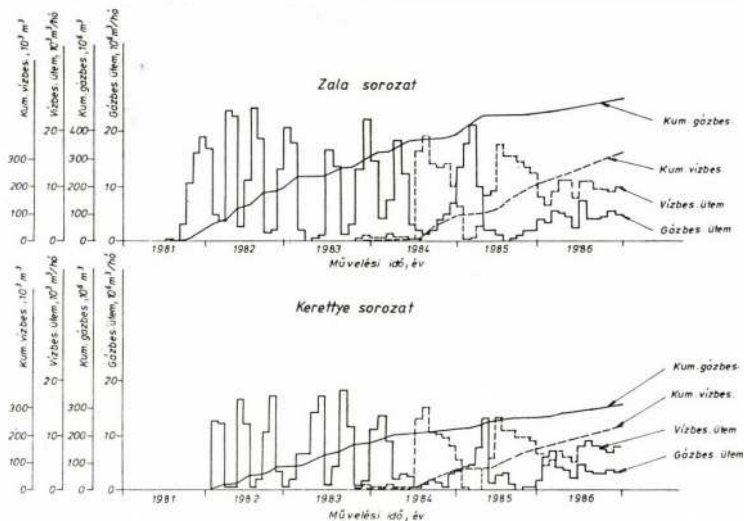
PÁPAY JÓZSEF—
SOLT KATALIN—
SZAKONY ISTVÁN—
SZITTÁR ANTAL

A CO₂-os művelés kidolgozott, javasolt és megvalósított technológiája a következő [1, 3]. A nyolc rétegből álló sorozat főként természetes energiával történt művelése miatt lecsökkent telepnomást természetes előfordulású, 83 mól% CO₂-ot tartalmazó CO₂-gáz besajtolásával a kezdeti nyomás fölé emeljük mintegy 20—30 barral, miközben mérsékelt ütemű termelést folytatunk a jobb elárasztás érdekében, majd a széndioxidot és a vizet váltakozva, ciklikusan sajtoljuk be, amikor is a CO₂ és a víz aránya teleptérfogaton 1,5:1, majd ezután következik a vízelárasztás és a kimerítés. A ciklikusan besajtoló CO₂-gáz mennyisége teleptérfogaton 0,2 V_p, míg az összesen besajtoló gáz mennyisége kb. 0,5 V_p, a besajtolandó víz szintén 0,5 V_p. Tekintettel arra, hogy a két sorozatot egy kúthálózat művelik, ezért olyan kútszerkezetet valósítottak meg, hogy a CO₂-gáz besajtolása szelektíven folyik, külön a Zala és külön a Kerettye telepbe, míg a vízbesajtolás együtt valósul meg. Termelésnél a szelektivitás nincs biztosítva.

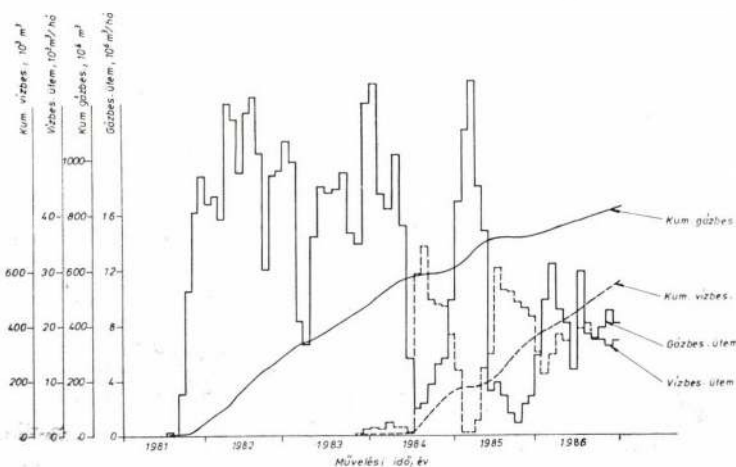
Jelenleg a ciklikus besajtolás művelésének szakaszában tartunk. A telep termelési és besajtolási adatait az 1. és 2. diagram, míg a későbbiekben ismertetett előrejelzéshez felhasznált diagramokat a 3. ábra szemlélteti. — Az elmúlt 6 év művelési tapasztalatainak ismeretése, úgy gondoljuk, hasznos lehet a hazai szakemberek számára, és talán nemzetközileg is érdeklődésre tarthat számot.

Nyomásfelemelési tapasztalatok

Az [1]-ben megállapítottuk azt, hogy a művelés-elemzés egyik legnehezebb feladata volt a kezdeti földtani készleteknek, a tároló hidrodinamikai rendszerének meghatározása, tekintettel a hosszú termelési múltra, a különböző hidrodinamikai egységek összenyitására és a hiányos adatokra. Ennek ellenére úgy



2. a) ábra
A Zala—Kerettye sorozat besajtolási adatai



2. b) ábra
A Zala—Kerettye összesített besajtolási adatai

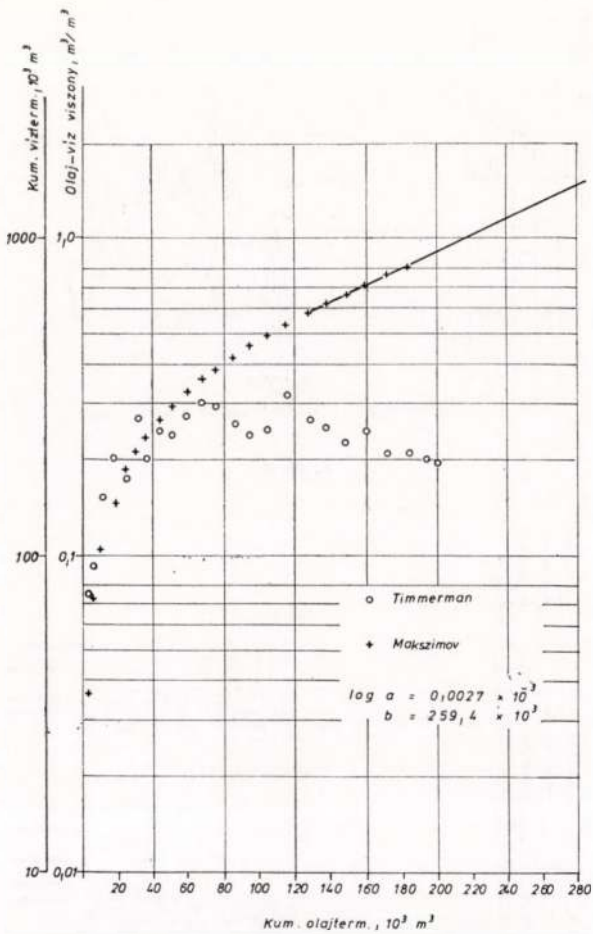
érezzük, hogy sikerült megfelelő pontossággal a kezdeti földtani készleteket anyagmérleg-egyenletek alkalmazásával pontosítani, a tárolót körülvevő víztest paramétereit meghatározni. Az összevont objektumra (Zala és Kerettye telep) vonatkozó számítási eredményeket a 4. diagram szemlélteti, amikor is a CO_2 -os besajtolás kezdetéig rendelkezésre álló adatok alapján, Havlena, D.—Odeh, A. S. módszerével meghatároztuk a kezdeti földtani készletet és a víztest jellemzőit (a víztest sugara, vízbeáramlási állandó). Amint a diagramból látható, a kezdeti földtani készlet, valamint a víztest paramétereit elfogadható módon számíthatók.

Az így meghatározott paraméterekkel számítottuk a CO_2 -os gáz- és vízbesajtolás időszaka alatt a nyomást. Amint az az 5. diagramból látható, a számított nyomás lényegesen eltér a mért nyomástól. A számítások szerint a telepbe beáramlott víznek a nyomásfelemelés során a telepéből ki kellett volna áramlania. Ez pedig nem történt meg, a termelőktől

(VOV) ezt nem igazolják. Kétségtelen az, hogy a víz-olaj viszony (VOV) a nyomásfelemelés során csökken (1. ábra), de a csökkenés mértéke kicsi. Az átlagban 90%-os víztartalom mintegy 10%-kal csökkent csupán. Ez azt jelenti, hogy a telepbe beáramlott víz a nyomásfelemelés időszakában csaknem teljes egészében a telepben maradt. Ezért számításokat végeztünk arra az esetre is, amikor a nyomásfelemelés időszaka alatt a vízbeáramlási állandó csaknem zérus értékű.

Ugyancsak az 5. diagramból látható, hogy az így meghatározott nyomásértékek már jobban megközelítik a mért értékeket. A modellezett időszak végén a mért nyomások csökkenő tendenciát mutatnak, míg a számított nem. Ez az eltérés abból adódik, hogy ebben az időszakban a rossz külszerkezeten átfertőzés volt, amit számításainkban nem vettünk figyelembe.

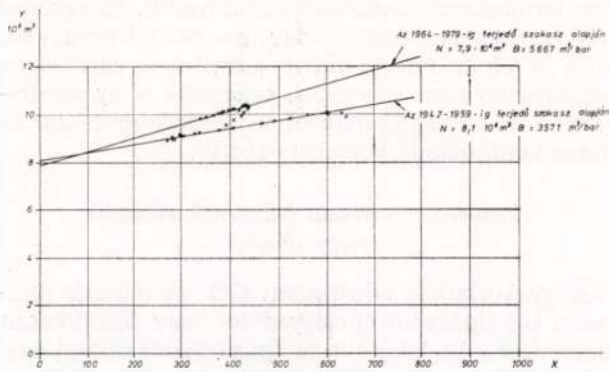
A fentiekből az a következtetés vonható le többek között, hogy a relatív átteresztőképesség és kapilláris hiszterézis jelentősen befolyásolja a nyomásfelemelés időszaka alatt a telepbeli átlagnyomás alakulását.



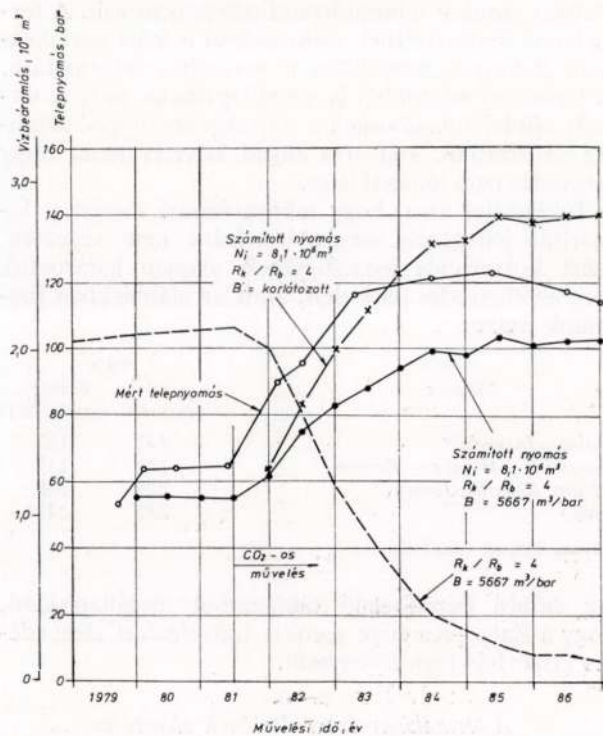
3. ábra
A Zala—Kerettye sorozat termelésének előrejelzése

A teleprészek kihozatalának alakulása

A 6. ábrán tüntettük fel az 1986. XII. hóra vonatkozó termelésállapotot. Az egyes körökkel a kumulatív olajtermelést, a kumulatív besajtott CO₂ és a kumulatív besajtott víz mennyiségét tüntettük fel. A körök területe a mennyiségekkel arányos. Megállapítható, hogy a legjobb termelőkutak a telep gerincén helyezkednek el, ahol is korábban legnagyobb volt az olajtelítettség, tekintettel arra, hogy a peremeken részle-



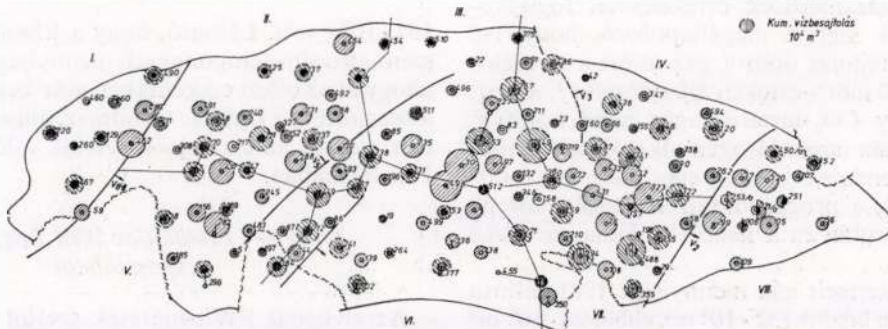
4. ábra
Zala—Kerettye sorozat — Az anyagmérleg-számítás eredményei



5. ábra
Zala—Kerettye sorozat
A sorozat tényleges és számított átlagnyomásának, valamint a sorozatba áramlott vízmennyiség alakulása

JELMAGYARÁZAT:

- Kum. olajtermelés 10³ m³
- Kum. gázbesajtolás 10³ m³
- Kum. vízbesajtolás 10⁴ m³



6. ábra
A Zala—Kerettye sorozat művelési jellemzői

ges, természetes vízelárasztás érvényesült. Ez egyúttal felveti azt a gondolatot is, hogy azokon a teleprészeken, ahol az olajteltetés kisebb mértékű és gazdaságos olajtermelés nem lehetséges, célszerű-e a nyomásfel-emelést az esetleg korlátozottan rendelkezésre álló és drága besajtolandó közeggel végezni.

A művelési folyamat jellegének elemzése (elegyedéses)

A gyakorlatban alkalmazott CO₂-os művelés általában két típusú: nem elegyedéses vagy dinamikusan elegyedéses. Az, hogy milyen típusú eljárás valósul meg a kiszorítás során, pVT-mérésekkel és kiszorítóvizsgálatokkal (slim tube) határozható meg a legbiztosabban. A mérések alapján általánosítható összefüggéseket, korrelációs diagramokat alkalmaznak olyan esetben, amikor laboratóriumi mérés nem volt. A termelvény összetételének változásából is lehet következtetni bizonyos mértékben a kiszorítás folyamatára. A termelési adatokból is megállapítható, hogy a termelt kőolaj tulajdonsága a művelés során gyakorlatilag változatlan, ami arra enged következtetni, hogy elegyedés nem jöhetett létre.

Tekintettel arra, hogy laboratóriumi mérést a kiszorítás jellegének meghatározására nem végeztek, ezért korrelációs összefüggések alapján határoztuk meg az elegyedés feltételeit, amit az alábbiakban foglalkunk össze:

Módszer	Telep	
	Zala (elegyedési nyomás, bar)	Kerettye
Holm—Josendal*	147	157
Sebastian—Wenger—Renner	222	237
Alston, Kokolis, James	229	248
Glaso	232	249

* Tiszta CO₂-ra vonatkozik

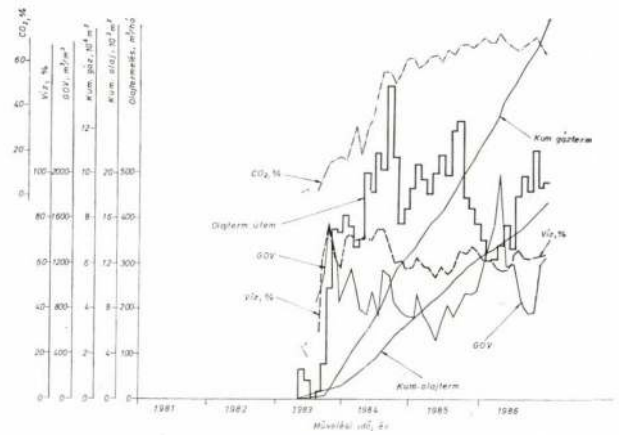
Az előbbi összefoglaló táblázatból megállapítható, hogy a Zala—Kerettye sorozat művelésénél elegyedéses kiszorítás nem érvényesült.

A termelvény összetételének elemzése

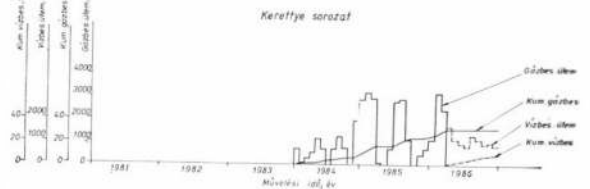
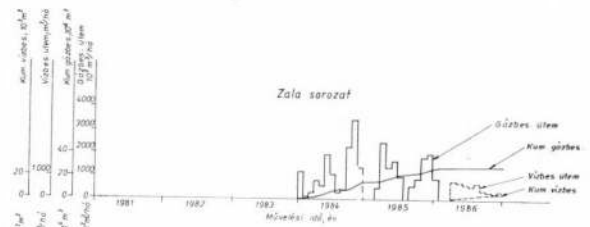
A Zala—Kerettye sorozat tekintetében a rendszeres kútáramvizsgálat kiterjedt mindhárom fázisra; olajra, gázra és vízre. Gázvizsgálatakor a CO₂-tartalmat folyamatosan ellenőrizték, míg teljes gázanalízist kútanként egy évben egy alkalommal végeztek. Az olaj és víz elemzése hasonlóképpen kútanként, egy évben egy alkalommal történt.

Itt főként a gázanalízisek értékelésével foglalkozunk. A mérések szerint megállapítható, hogy 1-2 hónapos CO₂-besajtolás után a gáz áttört a termelő-kutakba és 65—70 mól% értéken állandósult (1. ábra). A kitermelt nagy CO₂-tartalmú gáz mind könnyű, mind pedig nehéz szénhidrogén-alkotókban feldúsult. A gázkomponensek (metán, etán) dúsulása mintegy 10—15 mól%, a propán-bután alkotóké mintegy 65 g/m³, míg a pentán és a nehezebb komponenseké 30 g/m³.

Az összesen kitermelt gáz mennyisége 1981 júliusától és 1986 decembere között 152 · 10⁶ m³, ebből 94 · 10⁶ m³ szénhidrogéngáz, 16 · 10³ t propán-bután és 7600 t dentán plusz. A kőolajtermelés ebben az időszakban

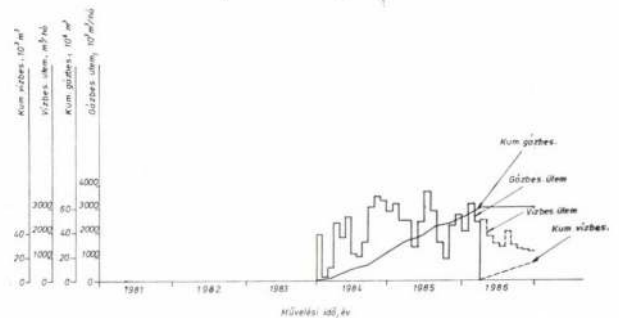


7. ábra



8. a) ábra

A VIII. termelési terület besajtolási adatai



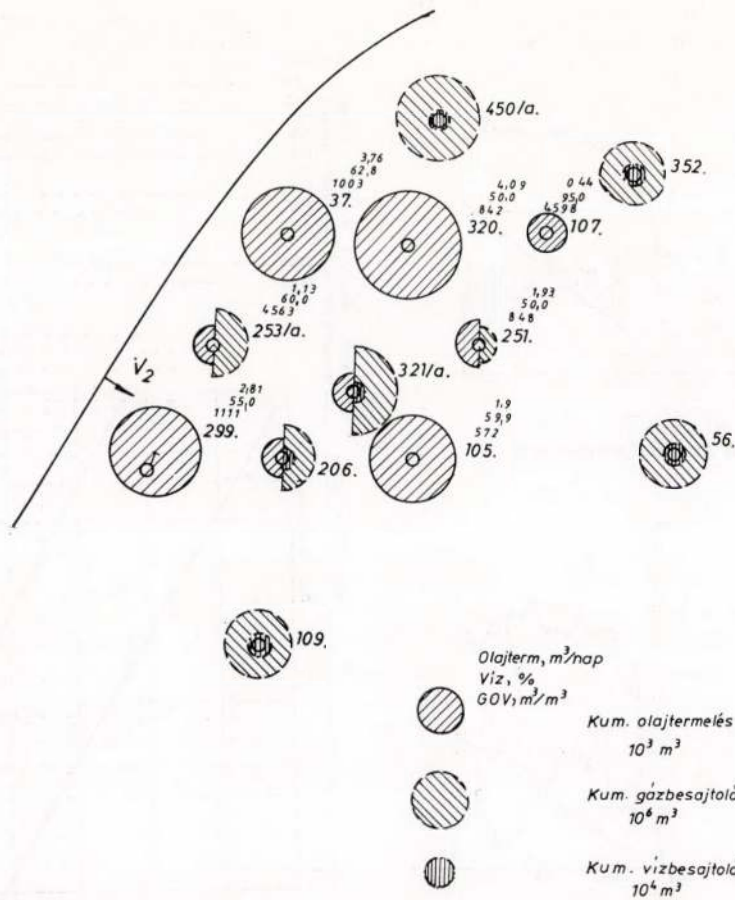
8. b) ábra

A VIII. termelési terület összesített besajtolási adatai

151 · 10³ t volt. Látható, hogy a kísérő gázzal termelt szénhidrogén-komponensek mennyisége jelentős. Mint ahogyan az előző cikkeinkben már beszámoltunk róla, a besajtoló gáz H₂S-t is tartalmaz, ennek 80%-a a telepen marad, az elemzések szerint valószínűen S vagy FeS formában.

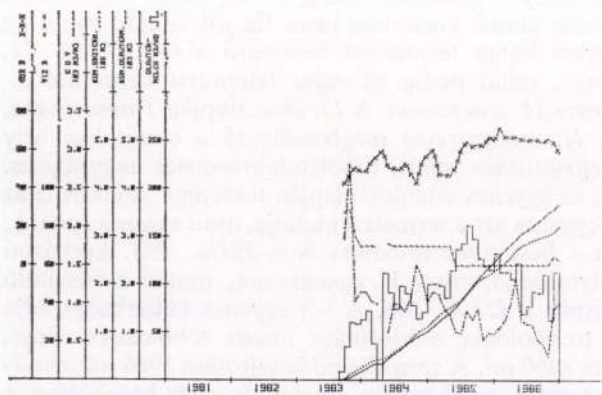
A PWL- (Production Well Log)-mérések tapasztalatai

Az elvégzett PWL-mérések szerint megállapítható, hogy az egyes rétegek (illetve összlet) termelése, illetve a rájuk jellemző besajtolhatóság döntően h.k arányos.

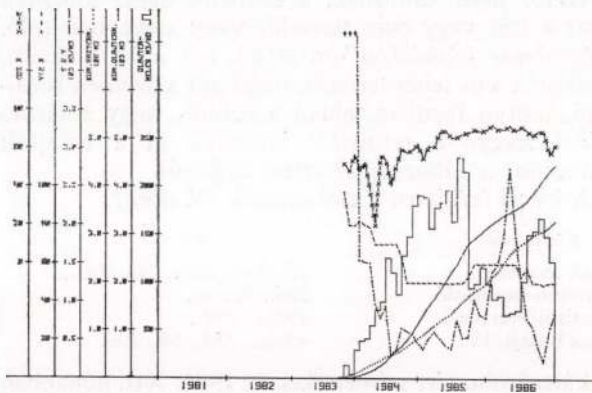


9. ábra
Zala—Kerettye sorozat. A K-i terület kútállapot-térképe 1986. XII. hó

Tekintettel arra, hogy a Zala sorozat átérésztőképessége kb. 50%-kal nagyobb, mint a Kerettyéé, ezért a Zala sorozat elárasztása jobb. Emellett azt is meg kell jegyezni, hogy a besajtott víz minősége kívánivalót hagy maga után, a szilárd anyagok a vízben kiülepednek és eltömik az alsóbb rétegeket. Tekintettel arra, hogy a Kerettye a Zala alatt helyezkedik el, ennek eredménye az, hogy a Kerettye részvétele a termelésben rosszabb, mint ami a *h.k* alapján várható lenne.



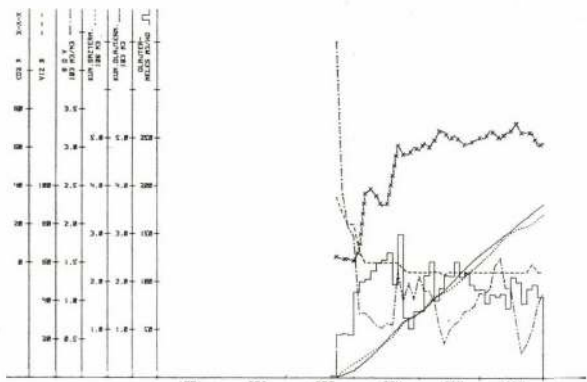
10. a) ábra
A Budafa-37. kút termelési paramétereit



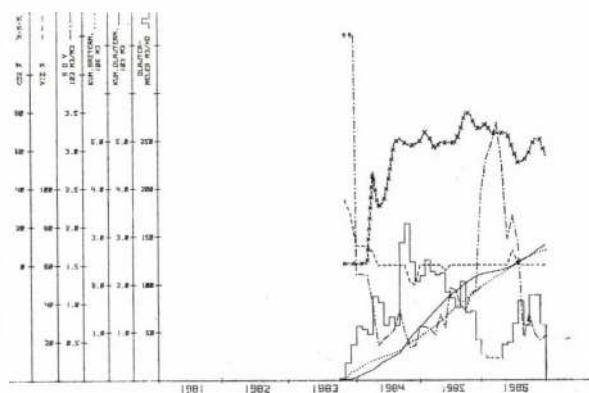
10. b) ábra
A Budafa-320. kút termelési paramétereit

A területi gázelárasztás hatásfokának növelése
A keleti terület ún. „rugalmas kútháló”-val való művelésének értékelése

A Zala—Kerettye sorozat keleti részét jelölték ki kísérleti területként. A kísérlet célja annak vizsgálata, hogy a „rugalmas kúthálózat” a „merev kúthálózat-



11. a) ábra
A Budafa-299. kút termelési paramétereit



11. b) ábra
A Budafa-105. kút termelési paramétereit

hoz" képest jelent-e többletermelést, és ha igen, mekkora a mértéke (7—12. ábra). „Merev kúthálózat"-on értjük a hagyományos kúthálózatot, amikor is a kutak funkciói nem változnak, a termelés egész időszaka alatt a kút vagy csak termelő, vagy csak besajtoló. „Rugalmas kúthálózat"-on értjük azt a kútfunkciót, amikor a kút lehet termelő, majd ezt követően besajtoló, illetve fordítva, abból a célból, hogy a tároló minél nagyobb területére juttassák el a besajtoló fluidumot a kihozatal növelése céljából.

A keleti területen a kútfunkciók (9. ábra):

Kútfunkció	Kút
Csak termelő	37., 320., 107., 299., 105.,
Termelő-besajtoló	206., 321/a.,
Besajtoló-termelő	253/a., 251.,
Csak besajtoló	450/a., 352., 56., 109.

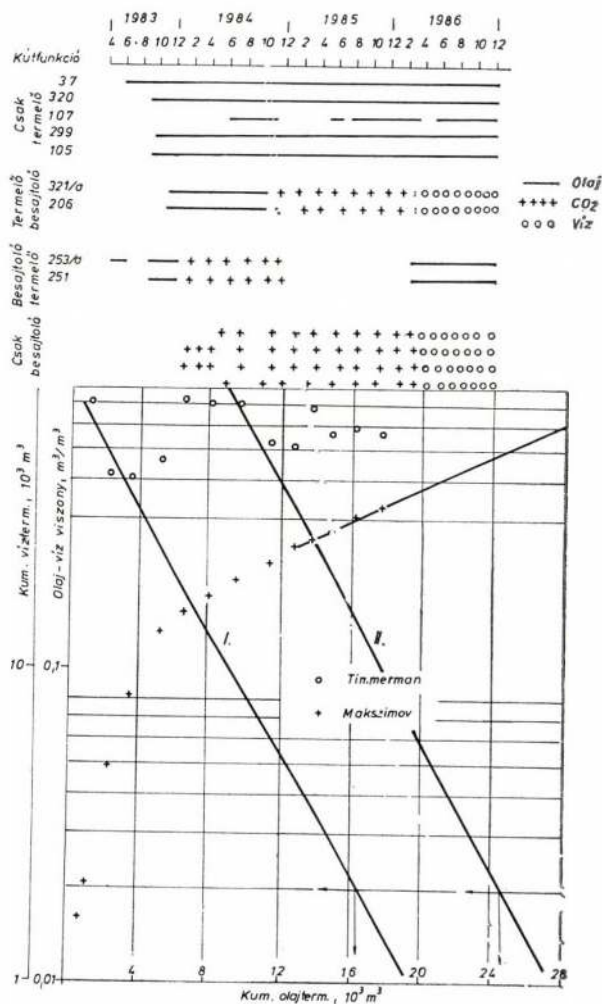
A kútszámhoz írt számértékek az 1986. XII. hónapban termelt olaj napi mennyiségét, a GOV-t és a vízszázalékot mutatják.

A kísérleti terület üzembe állítását 3-4 hónapos időszakos termelésttel kezdték meg. Ezt követően indult meg a szén-dioxidos gázbesajtolás 1984. januárban (7. ábra).

Besajtolókutak: 450/a., 352., 56., 109., illetve 253/a., 251.

Termelőkutak: 37., 320., 107., 299., 105.

1984 októberében a 253/a. és 251. kutakban megszűnt a besajtolás, a kutakat leállították, míg a 321/a. és 206. kutak termelését a gázátörés után megszűn-

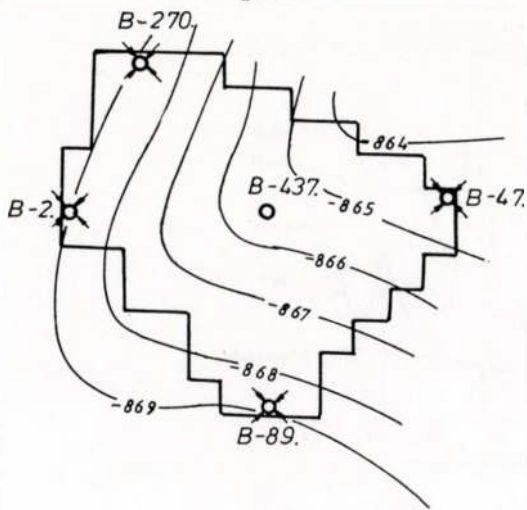


12. ábra
Termelés-előrejelzés a Zala—Kerettye sorozatra Keleti (VIII.) termelési terület

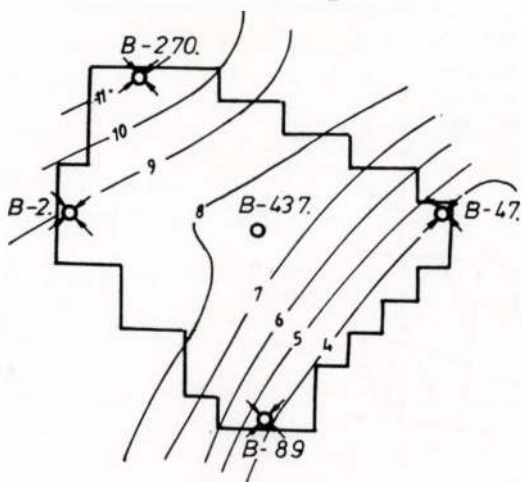
tették és megkezdték a CO₂ besajtolását ezekben a kutakban is.

Ez a változtatás azt jelentette, hogy a korábbi besajtolókutak helye áttevődött a teleprész másik területére. A besajtolás helyének megváltozása lényegesen megváltoztatta a termelőkutak termelését: a GOV általában csökkent, az olajtermelés pedig megnövekedett azért, hogy a kiszorító közeg, a CO₂ olyan helyre is eljutott, ahová korábban nem. Ez jól látható mind az egyedi kutak termelését bemutató ábrákon (10., 11. ábra), mind pedig az egész teleprészt bemutató 7., illetve 12. diagramon. A 12. ábra alapján Timmermann, E. H. módszerével megbecsülhető a besajtolási hely megváltozása miatti többlettermelés nagysága is. Ez az egyenes vonalak alapján történhet, amikor is az I. egyenes azt a termelést mutatja, amit akkor kapnánk, ha a besajtolás továbbra is a 253/a., 251. kútpáron folytatódna, míg a II. egyenes azt, amikor a besajtoló kútpár a 321/a., 206. A két egyenes különbsége adja a technológia módosulása miatti többleteredményt, ami 8400 m³. A szén-dioxid besajtolása 1986 márciusáig tartott, majd ezután megindult a víz besajtolása is ciklikusan. Meg kell jegyezni azt, hogy a 253/a. és 251. kutak 1984. X. hótól 1986. III. hóig le voltak

Rétegtető



Teljes vastagság, m



13. ábra
Zala-sorozat 1. réteg
A modell bemenő paramétere

zárva. Ezt követően a korábbi, CO₂-ot besajtoló kutakat ismételten termelésbe állították.

Egyik kút, a 253/a. nagy GOV-vel, míg a 251. kút a többi termelőkúthoz hasonló GOV-vel olajat termelt, illetve termel, tekintettel arra, hogy a kiszorító frontok átrendeződtek. A fentiek egyértelműen azt igazolják, hogy a kútfunkciók (termelő-besajtoló, illetve fordítottja) változtatása az elárasztás hatásfokának növelését eredményezi.

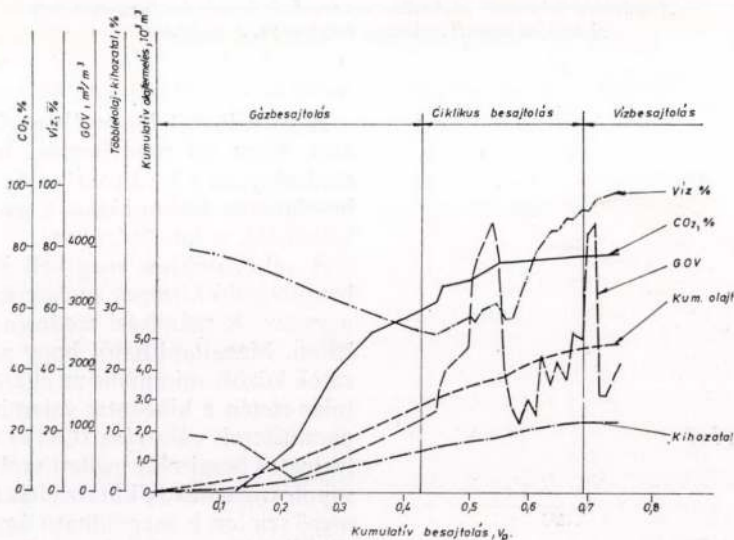
Az egyidejű gáz- és vízbesajtolás elemzése numerikus modellezzel

Amint az az irodalomból is ismeretes, a gáz- és vízbesajtolás akkor a leghatásosabb, ha az egyidejűleg, folyamatosan történik. A CO₂-os művelés gyakorlatában a jelentős korróziós veszély miatt a gázt és a vizet egymás után dugósan, illetve ciklikusan sajtolják be.

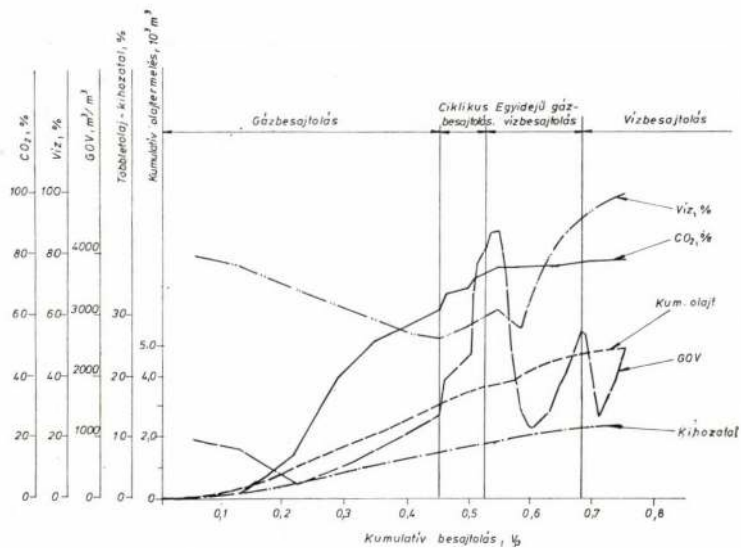
A korrózió elkerülése, illetve a folyamatos gáz- és vízbesajtolás eredményességének vizsgálatára a dr. Vincze Tamás által kidolgozott kétdimenziós, háromfázisú, sokkomponensű területi modellel a Zala sorozat egy ötponos elemére (13. ábra) a következő technológiai változatokat vizsgáltuk:

Az 1. változat jelenti a hagyományos CO₂-os besajtolás technológiáját, amikor is a CO₂-dal történő nyomásfelemelés után ciklikus gáz- és vízbesajtolás következik, majd vízelárasztás (14. ábra).

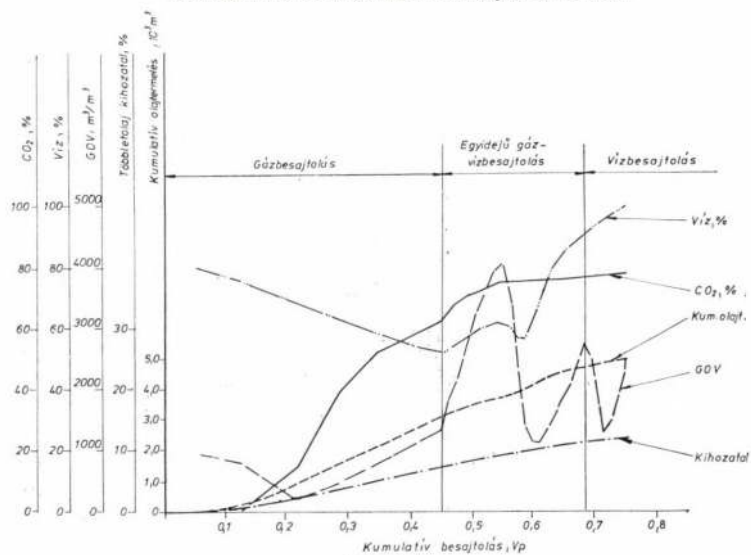
A 2. változatban azt vizsgáltuk, hogy ha napjainkban, tehát a ciklikus besajtolás közben áttérnénk a folyamatos, egyidejű gáz- és vízbesajtolásra, akkor a kihozatal és a termelvény-összetétel miként alakulna. A folyamatos besajtolás menete a következő: a szemben levő kútpárokon azonos, a szomszédos kútpárokon eltérő közegeket sajtolunk be egyidejűleg. Adott mennyiségek besajtolása után a kútpárokból besajtoló közegek minősége (CO₂ vagy víz) megváltozik. Ez tehát azt jelenti, hogy az egyedi kutakba ciklikusan folyik a gáz- és vízbesajtolás, míg az ötponos elembe folyamatosan, egy időben.



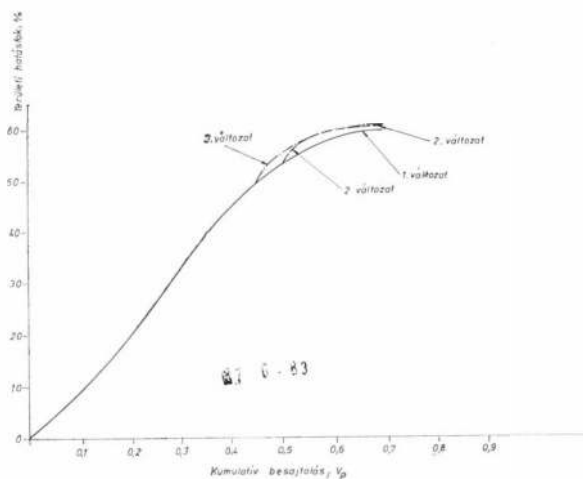
14. a) ábra
Zala 1. réteg
A művelési jellemzők alakulása a kumulatív besajtolás függvényében
A területi modell számítás eredménye. 1. változat



14. b) ábra
A művelési jellemzők alakulása a kumulatív besajtolás függvényében
A területi modell számítás eredménye. 2. változat



14. c) ábra
Zala 1. réteg
A művelési jellemzők alakulása a kumulatív besajtolás függvényében
A területi modell számítás eredménye. 3. változat



14. d) ábra
Zala 1. réteg
A gáz területi hatásfoka a kumulatív besajtolás függvényében

A 3. változat lényegében elvi változat, tekintettel arra, hogy azt modelleztük, hogy mi lenne a végső eredmény, ha a 2. változat esetén ismertetett folyamatos besajtolásos technológiát a nyomásfelemelés után alkalmazták volna (14. ábra).

A változatokhoz meg kell jegyezni, hogy az egyes besajtolandó közegek mennyisége mindhárom esetben ugyanaz. A számítási eredményeket a 14. ábra szemlélteti. Megállapítható, hogy a kihozatalban a változatok között minimális az eltérés. A folyamatos besajtolás esetén a kihozatal valamivel jobb, és a termelési paraméterek változása (GOV) is egyenletesebb. A folyamatos besajtolás mellett szól az a tény is, hogy a besajtolókapacitások kihasználása jobb, bár ez telep vagy mező szinten is megoldható úgy, hogy pl. a telepet besajtolás szempontjából két részre osztjuk: egyik részen gáz-, a másik részen vízbesajtolást alkalmazva stb. A nagyüzemi hazai alkalmazás során mindinkább átternek erre a besajtolási technológiára.

A Zala—Kerettye sorozat 1981—1986. évi termelési adatai alapján statisztikus módszerekkel megvizsgáltuk a termelés várható alakulását és a maximálisan kitermelhető olajkészleteket. A telepek termelési múltjának figyelembevételén alapuló termelés-előrejelzési módszerek általában a hozamcsökkenés, továbbá a víztermelés törvényszerűségein alapulnak. Az előrejelzési módszerek feltételezik azt, hogy a telepek további termelése a korábbi termelési rezsimmel folytatódik. Az általunk választott, a *Timmermann, E. H.* és *Maximov, M. J.* által kidolgozott statisztikai módszerekkel csak akkor jelezhető előre a termelés alakulása, ha az olaj- és a víztermelés alakulása már határozott tendenciát mutat, vagyis a függvény extrapolálható. A fenti értékelési módszerek szerint féllogaritmikusan rendszerben lineáris kapcsolat van a kumulatív olajtermelés és az olaj-víz viszony, illetve a kumulatív víztermelés között.

A két sorozat területrészeire és a teljes telepre meghatároztuk a termelési paraméterek alakulását. Szemléltetésként bemutatjuk az egész telepre és a keleti (VIII. blokk) területegységre vonatkozó előrejelzést (3. és 12. ábra).

Az ábrák szerint megállapítható, hogy a telepek termelési múltja alapján *Timmermann* módszerével előrejelzés nehezen készíthető, mert igen érzékeny a technológiai változásokra, ugyanakkor felhasználható a technológiai változtatások hatásának megbecslésére. Megállapítható, hogy az olaj-víz viszony akkor változik meg drasztikusan, amikor a rendszerben technológiai változás történik.

Makszimov módszere alapján (kevésbé érzékeny a technológiai változásokra) a kumulatív olaj- és víztermelés alakulása alapján már előre jelezhető a területrészek és a teljes telep várható olajtermelése. A fenti ábra alapján a kumulatív víztermelésre egyenest illesztve előre jeleztük 98% víztartalomig a várható olajtermelést.

A két sorozat előre jelezhető maximális olajtermelése területenkénti (8 területegység) termelések alapján $549 \cdot 10^3 \text{ m}^3$ -re, a telep egészére számítva $538 \cdot 10^3 \text{ m}^3$ -re becsülhető. A Zala—Kerettye sorozat CO_2 -os művelésének eredményeként a többletkihozatal az 1981—86. évi termelések alapján 6,6—6,8%-ra tehető. Ez az érték igen jól egyezik az előzetes művelési tervben numerikus modellekkel meghatározott 7,4%-kal.

Összefoglalás

- A Zala—Kerettye sorozatot illetően bonyolult művelési technológiát valósítottak meg.
- A nyomásfelemelés elemzése alapján megállapítható, hogy a tárolóbeli nyomás alakulását a relatív görbék hisztérezése is befolyásolja.
- A teleprészek kihozatala a CO_2 -besajtolást megelőző olajtelítettség-eloszlás függvénye.
- A CO_2 -besajtolás során dinamikus elegyedés nem jön létre.
- A visszatermelt CO_2 mind könnyű, mind nehéz szénhidrogén-komponensekben jelentősen feldúsul.
- A területi CO_2 -os elárasztás növelhető mind a kút-funkciók változtatásával, mind a folyamatos, egyidejű gáz- és vízbesajtolás megvalósításával.

- A PWL-mérések alapján megállapítható, hogy az objektum rétegeinek elnyelőképessége $k.h$ arányos, amit nagyon befolyásol a besajtott víz minősége. A függőleges elárasztás határfoka 30—40%.
- Bonyolult művelési technológiák termelési paramétereinek előrejelzése megfelelő hosszú termelési múlt után megfelelő módon választott statisztikus módszerekkel is lehetséges.
- A Zala—Kerettye sorozatok művelésénél gyakorlatilag a művelési tervekben kidolgozott technológia valósul meg.

IRODALOM

- [1] *Pápay J.—Solt K.—Szakony I.—Vincze T.*: A Zala—Kerettye sorozat szén-dioxidos művelésének tervezése. *Kőolaj és Földgáz*, 9 257—270. (1982).
- [2] *Pápay J.—Szakony I.—Vincze T.*: A Zala—Kerettye sorozat szén-dioxidos művelésének néhány tervezési kérdése. *Kőolaj és Földgáz*, 4 108—125 (1985).
- [3] *Pápay J.—Szakony I.—Szittár A.—Vincze T.*: Basic Concepts of Production Regulation for the Case of Producing from the Zala—Kerettye Series Using CO_2 . 1985, Róma. European EOR conference.

*

Д-р *Й. Папай*, инж.-нефтяник, д-р тех. наук—*Каталин Шолт*, инж.-химик—*И. Саконь*, инж.-нефтяник—*А. Сумтар*, инж.-нефтяник: **Опыт разработки горизонтов Зала—Керетье путем закачки CO_2**

Излагается промышленный опыт заводнения горизонтов Зала—Керетье с применением CO_2 , продолжающегося уже 6 лет. Анализируются выводы, сделанные на основе повышения пластового давления, геофизического исследования продуктивности скважин, рассматривается влияние распределения насыщенности на отдачу, характер вытеснения, состав газа с CO_2 , добытого попутно с нефтью, возможность увеличения коэффициента охвата пласта закачкой газа по площади, а также использование методов статистического прогнозирования.

Dr.-Ing. *József Pápay*, Doktor der technischen Wissenschaft—Dipl.-Ing. *Katalin Solt*—Dipl.-Ing. *István Szakony*—Dipl.-Ing. *Antal Szittár*: **Die Erfahrungen der Ausbeute der Reihe von Zala-Kerettye mit CO_2**

Die Verfasser legen die Produktionserfahrungen der CO_2 Verdrängung, die in der Reihe von Zala-Kerettye seit 6 Jahren durchgeführt wird, dar. Sie analysieren die Folgerungen, die aus der Drucksteigerung, aus den PWL-Messungen (Production Well Log) gezogen werden können, untersuchen den Einfluss der Sättigungsverteilung auf die Ausbeute, den Charakter der Verdrängung, die Zusammensetzung des mit dem Erdöl geförderten CO_2 -enthaltenden Gases, die Erhöhungsmöglichkeiten des Wirkungsgrades der Vergasung des Gebietes, sowie die Anwendbarkeit der statistischen Prognostizierungsmethoden.

Dr. *József Pápay*, Petroleum Eng., Doctor of Technical Science—*Katalin Solt*, Chemical Eng.—*István Szakony*, Petroleum Eng.—*Antal Szittár*, Petroleum Eng.: **Experiences gained during the exploitation with CO_2 of the Zala-Kerettye series**

The authors expound their production experiences in connection with the displacement by CO_2 taking place in the series of Zala-Kerettye for 6 years. They analyse the conclusions that can be drawn from pressure rise, from the PWL measurements (Production Well Log), they examine the impact of the saturation distribution on the yield, the character of the displacement, the composition of the gas containing CO_2 produced with petroleum, the possibilities of increasing the efficiency of the gas flooding in the area, as well as the applicability of the statistical forecasting methods.

Nagy mélységű kutak béléscsővezése

ETO: 622.245.1

A nagy mélységű fúrások sorozatos tervezése kikényszerítette a béléscső-méretezési elvek egyébként is időserű felülvizsgálatát. A külső és a belső nyomáson és önsúly által okozott húzóerőn kívül legalább ilyen súllyal kell figyelembe venni a hőmérséklet-változásokból eredő feszültségváltozásokat.

Már az első nagy mélységű kutak tervezésénél kiderült, hogy a méretezési alapelvek felülvizsgálatra szorulnak. Kompromisszumot kellett teremteni a lehetőségek, a biztonsági előírások és a tényleges biztonság követelményei között. A lyukszerkezet tervezésénél a következő alapelveket vettük figyelembe:

1. A végmélységet $8\frac{1}{2}$ "-es szelvényvel kell elérni, amelybe 7"-es béléscsövet tervezzük. Ez továbbfúrásra már csak nagyon korlátozott lehetőséget hagy.
2. A technikai béléscsőoszlop $9\frac{5}{8}$ "-es, amely a hosszú preneogén szakaszt felezi. A $9\frac{5}{8}$ "-es saru helyét műszaki, operatív döntés alapján jelölik ki.
3. A $13\frac{3}{8}$ "-es biztonsági béléscsőoszlopot az alsó pannon feküben helyezik el.
4. A $18\frac{5}{8}$ "-es biztonsági béléscsőoszlop sarujának helyét úgy kell megtervezni, hogy a pannon rétegsorban esetleg előforduló szénhidrogén-tároló rétegek átfúrása, ha a túlnyomás nem haladja meg a 10–15%-ot, biztonságosan elvégezhető legyen.
5. A vezető béléscsőrakat célszerűen választott, 720 mm-es, spirálhegesztett távvezetékcső, max. 50 m-ig.

A fenti általános keretbe a mélyfúrásaink többsége beilleszthető.

Mint minden tervezési eljárásnak, a mélyfúrások tervezésének is a végcélből kell kiindulnia, és csak a technológiai kivitelezési terv során állítjuk össze időrendi sorrendbe.

A tervezés során tehát elsőnek a termelési béléscső-ozslop méretezési problémáival találkozunk. A termelési béléscsőoszlop általában 7"-es béléscső, mivel ebből van a legnagyobb választék, külső és belső nyomásra a legnagyobb beépítési mélységet teszi lehetővé.

A szokásos méretezési eljárásoknak megfelelő 7"-es béléscsőrakat minden további nélkül összeállítható. Vita a következő kérdésekben merült fel.

1. Meddig érdemes a falvastagságot és meddig az anyagminőséget növelni?
2. A cementpalást magassága.
3. Ültetési terhelés.

A fenti kérdéseket sorba véve:

1. A 7"-es béléscső esetén a 12,65 mm-es falvastagság az, amelyben a kereskedelemben kapható fúróválaszték még megfelel; $5\frac{5}{8}$ "-esnél kisebb átmérőjű fúró egyedi gyártást igényel. Anyagminőségben a már ismert 880 bar nyomású tároló átfedéséhez szükséges a V—150-es fokozat. A tároló hőmérséklete 4000—5000 m között 200—220 °C. Ezen a hőmérsékleten a kén-hidrogén, ha van is, már nem jelent problémát. A hőmérséklet

által okozott szilárdságsökkenésre ellentmondó számítások vannak. Tényleges mérések alapján (Lone Star Steel, U. S. Steel) 250 °C-ig a hőmérséklet hatása a folyáshatárra elhanyagolható, a biztonsági tényezők által adott sávba belefér.

2. A cementpalást magasságánál figyelembe kell venni, hogy a $9\frac{5}{8}$ "-es béléscső által fedett szakaszokat is ki kell vizsgálni. A 7"-es béléscsőrakat beépítése $8\frac{1}{2}$ "-es lyukban sokkal sekélyebb kuttaknál is cementezési problémát jelent a szűk gyűrűs tér miatt. A 7"-es béléscső karmantyúja és a $8\frac{1}{2}$ "-es lyuk között az átmérőkülönbség csak 21,4 mm, azaz központositva csak kb. 1 cm széles gyűrűs tér jelent. A magas cementpalást tehát csak két lépcsőben oldható meg. A pannon korú esetleges tárolók cementpalástartal történő átfedése nem valósítható meg, így ezek vizsgálatáról nagy mélységű lyukban le kell mondani.
3. A nagy hőmérséklet-változások miatt az ültetési terhelés számítása külön figyelmet érdemel, többnyire a cementezetlen szakaszt a további hosszirányú feszültségekre újra kell méretezni.

A hődilatáció által okozott feszültségekre méretezve a falvastagság növelése nem vezet eredményre.

A Hooke-törvény szerint

$$\Delta l_F = \frac{\Delta \sigma}{E} \cdot l.$$

A hőtágulásból adódó nyúlás

$$\Delta l_t = \alpha \cdot \Delta t \cdot l.$$

Befogott béléscsőoszlop esetén nyúlás nincs, tehát

$$\Delta l_F + \Delta l_t = 0.$$

Így

$$\Delta \sigma = -\alpha \cdot E \cdot \Delta t;$$

$$\Delta F = A \cdot \Delta \sigma = A \cdot \alpha \cdot E \cdot \Delta t.$$

Az azonos feszültségi állapot elmozdulását vizsgálva a következőkből kell kiindulni:

$$\Delta \sigma = \rho_s \cdot g \cdot \Delta l = -\alpha \cdot E \cdot \Delta t.$$

Tehát

$$\frac{\Delta l}{\Delta t} = -\frac{\alpha \cdot E}{\rho_s \cdot g} = 33,4 \text{ m/K.}$$

Azaz 1 °C hőmérséklet-emelkedés esetén az azonos feszültségű keresztmetszet (pl. semleges szakasz) 33,4 m-t mozdul el felfele. Ez egyúttal azt is jelenti, hogy 1 °C hőmérsékletváltozás akkora húzóerő-változással jár együtt, mint az adott cső 33,4 m hosszú szakaszának a súlya. Ebből levonható a következtetés, hogy ha a méretezés során a fellépő erőket falvastagság-növeléssel próbáljuk ellensúlyozni, akkor egyúttal a fellépő erőket is növeljük. Így egyetlen lehetőség az, hogy a szabad szakasz méretezésénél magasabb anyagminőségre törekszünk.

Másik fontos szempont a szabad szakasz méretezésénél, hogy lehetőleg egyenlő keresztmetszetű béléscső

szakaszokból kell összeállítani. Ha a felső szakasz a nagyobb húzóerő miatt nagyobb szilárdságot igényel, akkor ehhez is magasabb anyagfokozatot kell választani. A falvastagság-különbség már néhány tizedfok hőmérséklet-emelkedés esetén is kedvezőtlenebb feszültségeloszlást eredményez, mint az eredeti, mivel a merev, vastag falú cső a kisebb falvastagságú cső feszültségét tovább növeli, azaz hőmérséklet-emelkedés esetén rövidülésre, hőmérséklet-csökkenés esetén nyúlásra kényszeríti. A hőmérséklet-változásra való méretezést nehezíti a várható hőmérséklet-változások számítási módszereinek kiforratlansága.

A 9 5/8"-es biztonsági és technikai bélésőszakot méretezési gondjai összevonhatók. Hosszú rakatok esetén a szokásos API menettípusok még nem jelentenek korlátot, de célszerűnek látszik erősebb menettípusok (Buttress) alkalmazása.

A belső nyomásra való méretezés elég nehéz, mivel mindkét rakatnak egyik funkciója, hogy a tároló beindulásakor várható maximális lyukfejnyomást bírja ki. Különösen a 13 3/8"-es bélésőszakot esetén gyakori, hogy a legerősebb csövek sem elégítik ki a szabályzatban megadott feltételeket. A méretezésnél előnyt jelentene, ha nem kellene szárazra fúvatott lyuk nyomására méretezni, de ezt az enyhítést jelenleg nem látjuk időszerűnek, ehhez először a kitérésvédelem egyéb összetevőinek kell lényegesen megváltozni.

A külső nyomásra való méretezés már a 9 5/8"-es bélésőszak esetén is csak erős leürítési korlátozással végezhető el. A 9 5/8"-es bélésőszak rendszerint a nagynyomású tároló egy részét is átfedi, a cementezéskor a gyűrűs térben nagy fajtsúlyú iszap marad. A 13 3/8"-es bélésőszakot esetén a legvastagabb falú cső, amelyik szóba jöhet: a 13,06 mm-es (71 lb/ft). Ez még lehetővé teszi szigorú átmérő-ellenőrzés után a 12 1/4"-es fúró beépítését. Itt az okoz nehézséget, hogy a J—55 fokozat kritikus külső nyomása 154 bar, és a P—110 fokozatú cső kritikus külső nyomása is csak 199 bar, ez az anyagfokozat növelésével már nem is változik. A 13 3/8"-es bélésőszak esetén így nemcsak a leüríthetőségről kell teljesen lemondani, hanem gondosan mérlegelni kell a továbbfúrás során az iszapsűrűség csökkentésének a lehetőségét is, valamint a cementezés után a cement kötéseig fennálló hidrosztatikus állapotokat is.

A továbbfúrás során jelentkező hőmérséklet-emelkedésre mindkét cső ültetési tömege jóval meghaladja a 100 tonnát, így a csőfejen eleve 200—400 t terheléssel kell számolni.

A nagy mélységű fúrások számított ékbe ültetési terhelése a szokatlan nagysága miatt sok esetben ellenállásba ütközött. Ellenérvek közt szerepelt például a bélésőszak összeroppanása az ékeléskor, vagy az ék megcsúszása. Helyes illesztés és megfelelő ék esetén egyik veszély sem reális, a rossz illesztés hatását viszont egyszerűen nem lehet az ékelési terhelés megváltoztatásával kivédeni. Fontos lenne továbbá, hogy a cső elvágásánál a lángvágó használatát legalább nagy mélységű lyukaknál végleg kellene szüntetni, mivel a hőtágulás által okozott deformációk hatása, valamint a lángvágó által átveddődött acél minőségének megváltozása is kiszámíthatatlan.

Az elsőnek beépített méretezett bélésőszak a 18 5/8"-es. Az ezt megelőző 720 mm-es spirálhegesztett csövet nem méretezzük és ez semmilyen teher viselésére nem is alkalmas. A 18 5/8"-es bélésőszakot biztosítani kell

az alsó és felső pannonban levő nem túlnyomósos szénhidrogén-tároló rétegek kitérésvédelmét, továbbá az összes ez utáni bélésőszak ékelési tömegét. A belső nyomásra való méretezést az nehezíti meg, hogy a 17 1/2"-es kaliberméret miatt a 12,34 mm falvastagság (144 lb/ft) fölé nem lehet menni, továbbá a legmagasabb anyagfokozat ebben az átmérőben az N—80-as. Ezek után a megszorítások után a maximális lyukfejnyomás, amire méretezni lehet, 252 bar. Miután ennek a védelmében rendszerint 3000—3500 m mélységig is fúrni kell, itt is kompromisszumokra kényszerülünk. Fokozza a nehézségeket, hogy ehhez az átmérőhöz illeszkedő csőfej és kitéréságtató többnyire csak 210 bar nyomáshatárig van, 350 bar névleges nyomású csőfejszerelvény csak korlátozottan szerezhető be. A 18 5/8"-es bélésőszak kiállításánál szükséges a csőfejterhelés által okozott nyomóerő figyelembevétele is. A felcsavart alapperem és a 18 5/8"-es bélésőszak a menetszilárdságnak megfelelő terhelést el kell, hogy viselje, de azt már nem lehet elvárni, hogy rugalmas elmozdulás nélkül.

Néhány cm játékra a csőfejterhelésből adódóan számítani kell, és a felszíni szerelvényeket ennek megfelelően kell kialakítani. Külön ki kell hangsúlyozni, hogy az alapperem minden terhelést a menetes csatlakozáson keresztül ad át, és mint perem nem vesz fel és nem is vehet fel semmilyen terhelést. Ha ugyanis a perem feltámasztása a csőtengelyhez viszonyítva nem centrális szimmetrikus minden terhelési esetben, akkor a perem ható nyomatéknak súlyos következményei lehetnek.

A nagy mélységű fúrásokkal kapcsolatos tervezési problémának rövid és nem teljes áttekintése után levonható az a következtetés, hogy a nagy mélységű fúrások csak úgy tervezhetők meg, ha az összes várható igénybevételt gondosan mérlegeljük, beleértve a hőmérséklet-változásokat is. Semmiképpen nem alkalmazható a biztonsági tényezők egyirányú halmozásának a sekélyebb kutaknál megszokott, bár ott sem igazolható módszere.

JELÖLÉSEK

A	keresztmetszet, m ²
E	az acél rugalmassági modulusa (2,15 · 10 ¹¹ Pa)
ΔF	húzóerő-változás, N
g	gravitációs gyorsulás, 9,80665 m/s
l	szabad csőhossz, m
Δl_F	erőhatásra létrejövő hosszváltozás, m
Δl_t	a hőmérséklet-változásra létrejövő hosszváltozás, m
Δt	hőmérséklet-változás, K
α	az acél hőtágulási együtthatója, 1,22 · 10 ⁻⁵ K ⁻¹
ρ_s	az acél sűrűsége, 7860 kg/m ³
$\Delta \sigma$	feszültségváltozás, Pa

IRODALOM

- [1] E. F. Klementich—M. J. Jellison: A Service-Life Model for Casing Strings, SPE Drilling Engineering, Apr. (1986).
- [2] Von L. Riedl: Planungskriterien übertiefer Hochdruckbohrungen, Erdoel-Erdgas Zeitschrift, Sept. (1981).
- [3] Von A. Peeck: Zur Entwicklung von hochfesten Ölfeldrohren, Erdoel-Erdgas Zeitschrift, Nov. (1981).
- [4] K. A. Anderson: Support systems for high wellhead loads, The J. of Canadian Petroleum, May—June (1984).

T. Оноди, инж.-нефтяник—Б. Шимон, инж.-нефтяник—д-р М. Сабо, инж.-нефтяник: Проектирование крепления и цементирования обсадных колонн сверхглубоких скважин

V связи с серийным проектированием бурения сверхглубоких скважин стало необходимым и без того актуальный пересмотр принципов расчета обсадных колонн. Наряду с наружным и внутренним давлениями и натяжным усилием, вызванным собственным весом колонн по меньшей мере такое же внимание необходимо уделять изменениям напряжений вследствие изменения температуры.

Dipl.-Ing. Tibor Ónodi—Dipl.-Ing. Balázs Simon—Dr.-Ing. Mátyás Szabó, Die Planung der Futterröhre und Zementmantel, sowie die Verrohrung von Tiefbohrungen

Die serienmässige Planung von Tiefbohrungen hat die ohnedies zeitgemässe Revision der Grundsätze der Futterrohrdi-

mensionierungen erzwungen. Ausser den äusseren und inneren Drucken und ausser der durch das Eigengewicht verursachten Zugkraft müssen auch die durch die Temperaturveränderungen verursachten Spannungsänderungen mit wenigstens dem gleichen Gewicht in Betracht genommen werden.

Tibor Ónodi, Petroleum Eng.—Balázs Simon, Petroleum Eng.—Dr. Mátyás Szabó, Petroleum Eng.: The design of casings, cement mantles of deep bore holes, the casing jobs

The serial design of deep drillings has enforced the anyway timely revision of the principles of casing sizing. Besides the external and internal pressures and the tractive force caused by the empty weight also the tension changes caused by the changes of temperature are to be taken into consideration with at least the same stress.

SZAKOSZTÁLYI HÍREK

A Nemzetközi Balneotechnikai Társaság XXIII. kongressusa Karlovy Vary, 1987. nov. 30.—dec. 3.

Az 1969-ben alapított SITH (Société International de Technique Hydrothermale), azaz Nemzetközi Balneotechnikai Társaság tagjai a fürdőügy területén és fejlesztésén fejtik ki tevékenységüket. A társaság geológusokból, hidrogeológusokból, mérnökökből, orvosokból, biológusokból, kémikusokból, építészekből és közgazdászokból tevődik össze. A tagság évenként egyszer Európa különböző fürdőhelyein, gyógyüdülőiben tartja kongresszusát, ahol felmérik a fürdőügy, a balneoterápia és az ezzel kapcsolatos tudományágak terén elért legújabb fejlődési eredményeket. Így került sor Magyarországon is 1982-ben ilyen rendezvényre, amikor is Balatonfüreden tartották a XVIII. kongresszust. A SITH munkásságát különböző bizottságokban fejtik ki, mely az egyes országok nemzeti bizottságaiból tevődik össze.

1987. november 30. és december 3. között ült össze a SITH XXIII. nemzetközi balneotechnikai kongressusa Csehszlovákiában, a világhírű gyógyüdülőhelyen, Karlovy Varyban. A kongresszus magyar bizottságának elnöke dr. Pataki Nándor volt, akit beválasztottak a SITH végrehajtó bizottságába is. A rendezvény színhelye a Thermal Hotel volt. A kongresszus célkitűzése ezúttal is a balneológiai, balneoterápiái, balneotechnikai szakemberek ismereteinek és legújabb tapasztalatainak közzététele és cseréje volt. Ennek megfelelően állították össze az ez évi előadás-programot, melynek fő témái az alábbiak voltak: — ásványvízforrások kutatási módszerei és azok kihasználása; — balneotechnika s ezen belül az ásványvizek kitermelése; — tárolása és új gyógykezelési irányzatok; — ásványvizek felhasználása a gyógyüdülőkön kívül, így a gyógyvízpalackozás, gyógyvízkúra stb.; — ásványvizek gáztartalmának gyógyászati hasznosítása.

A kongresszus megnyitó plenáris ülése 1987. november 30-án délelőtt zajlott le dr. Enrico Chiostrri elnökletével s a vendéglátó Csehszlovákia vezető szakembereinek felszólalásával s üdvözlésével. A plenáris ülés után közvetlenül megkezdődött az előadássorozat, mely öt szekcióban volt csoportosítva.

Az 1. szekció az „Ásványvízforrások”-kal kapcsolatosan mintegy 20 előadást foglalt magában csehszlovák, bolgár, német, algériai és magyar szakemberek részéről. Magyar részről dr. Korim Kálmán ismertette a magyarországi „Ásványvíztelepek vízföldtani alapjai és feltárásuk” című tanulmányát.

A 2. szekció keretében a „Balneotechnika” tárgykörből 13 előadás hangzott el, melynek első programpontja dr. Pataki Nándor tanulmánya volt „A magyar hévízfeltárások során alkalmazott technológia” címmel.

A 3. szekció témaköre az „Ásványvizek hasznosítása az üdülőhelyeken kívül” volt, s ebben 10 előadásra került sor.

A 4. szekció a „Forrásgázok” problémakörével (CO₂, radon) foglalkozott 4 előadás keretében, míg

az 5. szekció-ban különböző tárgykörű tanulmányok előadása hangzott el a balneoterápiával, az iszappalásokkal, az oxigénfürdőkkel stb. kapcsolatban.

Az elhangzott előadásokat élénk viták és hozzászólások követték. Az előadások teljes anyagát az ábrákkal, diagramokkal, táblázatokkal, térképekkel együtt a kétkötetes tanulmány-

gyűjteményben a kongresszus minden résztvevője megkapta. A 2 kötet összesen 61 tanulmányt tartalmaz.

A kongresszuson összesen 300 szakember vett részt Európa minden részéről. Magyarországot 11 küldött képviselte; az OMBKE részéről dr. Pataki Nándor, dr. Korim Kálmán és Csath Béla.

Igen tanulságos volt a Csehszlovákia, közelebről Szlovákia gyógyfürdőiről, hévízfeltárási munkálatairól szóló 25 perces film vetítése, melynek keretében a VIKUV fúrásáról szóló riportot is láthattuk a bešenovai munkahelyről.

A kongresszus második részében, az utolsó két napon rendezték meg a rendkívül értékes, tanulságos szakmai tanulmányutakat. Így 1987. december 2-án de. magának Karlovy Varynak balneológiai-hidrogeológiai nevezetességeit tekinthettük meg. Az 1358-ban alapított világhírű fürdőhelyen összesen 12 foglalt forrás működik, melyek vízhőmérséklete 48—73 °C között változik. A víz nátrium-hidrokarbonátos-szulfátos-kloridos típusú s összes sótartalma 6—6,5 g/l. A forrásvízből párolják le a híres Karlsbadi sót. A gyógyvíz közvetlen tárolóközete a repedezett gránit, de a vegyi összetétel alapján a víz bizonyos mértékben a neogén evaporit (sóformáció) kőzetekkel is érintkezik. A forráscsoport központjában találjuk a Vřidlo nevű forrást, melynek hozama 1700 l/min, míg CO₂-gáztartalma 4500 l/min s a forráscsoport összhozamának mintegy 95%-át adja.

Ugyanaznap du. a kb. 25 km-re fekvő, rádiumos fürdője s bányászati múltja miatt szintén világhírű Jachimov (Joachimstal) fürdőhely meglátogatására került sor, ahol jelenleg három foglalt forrás vizét használják fel gyógyászati célra. E források radonkoncentrációja a következő:

C-1 forrás	11,5—12,5 kBq/l
Behounek-forrás	9,5—11,0 kBq/l
Curie-forrás	4,7—6,5 kBq/l

A forrásvizek hőmérséklete 26—34 °C között változik s a három forrás összhozama 400 l/min.

A Radium Palace gyógyszállóban szép filmvetítés keretében ismertették Jachimov történelmi múltját, jelenét s jelentőségét.

1987. december 3-án egész napos tanulmányutat rendeztek a mintegy 60 km távolságban levő Františkovy Lázně fürdőhely megismerése céljából, ahol dr. B. Vylita hidrogeológus ismertette a környezet geológiai felépítését és hidrogeológiai-balneológiai viszonyait. Az előadás után bemutatták a gyógyszállókat és a balneotechnikai berendezéseket, eszközöket.

A szakmai tanulmányutak során láttak és tapasztaltak jól egészítették ki a kongresszus előadássorozata alkalmával közzétett ismereteket, a legújabb fejlesztési eredményeket és a perspektívákat. Így összességében a kongresszus mind elméleti, mind gyakorlati vonatkozásokban eredményesnek bizonyult az egybesereglett szakemberek szakmai tudásának elmélyítésében.

A SITH következő kongresszusát a franciaországi Evianban rendezik, 1988-ban.

Dr. Korim Kálmán

ETO: 622.276/279:532.5

A hidrodinamikai vizsgálatok — mérési módszerek, mérési technika, értelmezési módszerek, értelmezéshez felhasznált paraméterek szolgáltatása — fejlesztési célkitűzések összefoglalása.

Bevezetés

Az utóbbi időben egyre szélesebb körben vált szükségessé a tárolók tulajdonságainak vizsgálata hidrodinamikai módszerekkel. Az eredmények értékelése során több olyan észrevétel merült fel, ami a mérések körülményeinek, az értelmezés módszereinek vizsgálatát teszi szükségessé. Meg kell határozni azokat a területeket, ahol a vizsgálatok eredményei egyértelműen felhasználhatók. Célszerű a mérőeszközök, mérési és értelmezési módszerek folyamatos fejlesztése. Az elmúlt időszakban a tárgykörben az OKGT bányászati igazgatója két általános érvényű utasítást, normatívát adott ki [1, 2].

A kútvizsgálati és mintavételi normatívák az olajbeáramlást, gázbeáramlást és a telepekkel összefüggő vízbeáramlást adó rétegek mintavételeire, műszeres vizsgálatára és a vizsgálatok értékelésére vonatkoznak. Összeállításuk célja a mintavételi és kútvizsgálati igények és a kivitelezési lehetőségek műszaki-gazdasági optimumának meghatározása volt. A normatívák — a kutatás, a feltárás és a leművelés különböző stádiumában — támpontot szolgáltatnak a kútvizsgálatok irányító és kivitelező szakembereknek.

A kőolaj- és földgáztárolók leművelésének ésszerű tervezése és irányítása a kutatás és feltárás időszakában megfelelő mennyiségű és minőségű kútvizsgálat szakszerű végrehajtását követeli meg, mert az eredmények felhasználása általában a mérések után történik, és a felhasználók által jelzett hiányosságok pótlására már az esetek többségében nincs lehetőség.

A kútvizsgálati és mintavételi tevékenységet változatos feltételek között kell végezni, ezért a kútvizsgálati módszereket, azok értékelési módját egyértelműen szabványosítani nem lehet. A konkrét vizsgálati feladatokat a telepek közet- és fluidumparaméterei, azok eloszlása, valamint a szénhidrogén-tárolók készlete, illetve a tárolók vízszintes és függőleges elhelyezkedése szabja meg. A telepek művelése és a kútmunkálatok, rétegkezelések hatékonyságának értékelése a művelés alatt végzett kútvizsgálatok kivitelezését és értékelését teszi szükségessé.

Mind a mintavételi, mind a kútvizsgálati normatívákat az érintett vállalatok és intézmények teljes körű bevonásával, egyetértésével dolgoztuk ki. A normák segítséget nyújtottak a telepek kutatását irányító és a vizsgálatokat kivitelező szakembereknek egyaránt. A normatívák kidolgozása után a NIMDOK gondozásában két összefoglaló tanulmány került publikálásra [3, 4]. Az összefoglaló tanulmányok mindazt tartalmazták, amit hidrodinamikai vizsgálatok tárgykörében a szerzők az adott időpontban indokoltan tartottak rögzíteni, és időállónak ítélték meg.

A kútvizsgálati módszereknek — a különböző nyomásemelkedési és nyomáscsökkenési vizsgálatoktól a rendkívül kis nyomásváltozások mérését követelő interferenciavizsgálatokig — nagyon széles körű irodalma van, amely azonban rendkívül szerteágazó, és a vele folyamatosan nem foglalkozó szakember részére áttekinthetetlen. A „Hidrodinamikai vizsgálatok kiértékelési módszerei” c. kötet elsősorban a vizsgálatok elméleti alapjait, a különböző módszerek alkalmazhatósági területeit ismerteti. A „Hidrodinamikai vizsgálatok gyakorlata” c. kötetben a szerzők célja volt, hogy az elmúlt években mind a külföldi (elsősorban szovjet és amerikai) szerzők tollából megjelent összefoglaló munkák, mind pedig a hazai tapasztalatok alapján olyan összefoglalót adjanak, amelyet a gyakorlatban dolgozó szakemberek munkájuk során jól felhasználhatnak.

Munkájukban a hazai olajbányászatban általános érvénnyel 1980-ban elrendelt „kútvizsgálati normák” alapján tárgyalják a gyakorlatban alkalmazott áramlási vizsgálatoknál használt műszereket, a mérési és kiértékelési módszereket. A teljesség kedvéért röviden ismertetik a hidrodinamikai vizsgálatokkal párhuzamosan végzett mintavételek normáit és az egyes értékelési módszereket a kötet végén számpéldákon is bemutatják. Gyakorlatilag jelentős szempontja mindkét tanulmánynak az is, hogy a bennük szereplő jelöléseket, mértékegységeket egységesen, a magyar szabványnak megfelelően mindenütt SI rendszer szerint alkalmazzák.

A továbbiakban a normákban és az összefoglaló tanulmányokban tárgyalt műszerek és értelmezési módszerek rövid áttekintése mellett részletesebben ismertetjük a tevékenység szervezését és az elmúlt évek fejlesztési eredményeit, valamint a közeljövő fejlesztési feladatait.

A hidrodinamikai vizsgálatok szervezése Vizsgálatok a kutatás és feltárás alatt levő területeken

Az OKGT vezérigazgatósága 1980. január 1-jén a hozzá tartozó kutatóintézeteket átszervezte, és az OGIL kútvizsgálati osztályát teljes létszámával, felszereltségével és tevékenységével a KfV állományába helyezte.

Az OGIL-nál végzett alapvető tevékenységet a KfV változatlanul hagyva megszervezte a nagykanizsai üzeméhez tartozóan a kútvizsgálati üzemegységet. Ez országos szinten az alábbi tevékenységeket látja el: — a nyitott, beléscsővezetlen kutak fűrészáras rétegvizsgálata, azok tárolómérnöki értékelése, — beléscsővezetett kutak kútjavító és lyukbefejező be rendezéseikhez kötött hidrodinamikai vizsgálati, ezek tárolómérnöki értékelése, az ott igényként felmerülő pVT- és vegyszeti vizsgálatokhoz mintavételek,

- a határ menti, a környező államokkal közösen művelt mezők hidrodinamikai adatainak előkészítése, feldolgozása,
- a kútvizsgálattal kapcsolatos műszaki-fejlesztési feladatok megfogalmazása, kivitelezése, koordinálása,
- a nagy érzékenyséű nyomásmérők üzemeltetése, speciális geodinamikai, hidrodinamikai vizsgálatok elvégzése.

Az 1. táblázat a kútvizsgálati üzemegység szervezeti és létszámhelyzetét, a 2. táblázat a szolgáltatások felsorolását és méréstípusonként az évenkénti mérés-számot tartalmazza.

1. táblázat

A KfV kútvizsgálati üzemegységének létszámhelyzete

Szervezeti egység	A mérő-csoportok száma	Létszám összesen	Műszaki	Szakmunkás	Betanított munkás
Nyitott rétegvizsgálat	3	16	2	9	5
Kútvizsgálat					
Szeged—Szolnok	3	18	3	9	6
Kútvizsgálat Nagykanizsa	3	17	2	11	4
Izszapszervíz	—	9	1	8	—
Értékelés	—	4	4	—	—
Üzemegység	—	2	2	—	—

2. táblázat

A KfV kútvizsgálati üzemegységének tevékenységi adatai

Kód-szám	Tevékenység Megnevezés	Művelet/év
01	Hozam, nyomásmé.-mérés	252
02	Kapacitásmérés	38
03	Nyomás- és/vagy hőmérs.-mérés	6
04	Pulzációs vizsg.- és/vagy kavernam.	70
05	Tárolóhatár, víztestméret	5
06	Hozammérés, mintázás	30
07	A mérőcsoport berendelése megh. méréshez	108
08	Talpnyomásmérés, nyom.-grad.	22
09	Készletarányos mérés, mintázás	2
10	OVH díjszabás szerinti	23
	Nyitott rétegvizsgálat (DST)	120

3. táblázat

KfV rétegnomásmérő csoportok létszámhelyzete

Telephely	A mérőcsoportok száma	Össz-létszám	Műszaki	Szakmunkás	Betanított munkás
Bázakerettye	3	13	—	9	4
Gellénháza	3	16	1	11	4
Lovászi	2	11	—	7	4
Kiskunhalas	1	6	—	5	1
Központ		1	1		

Vizsgálatok a termelőmezőkön

Mindkét olaj- és gáztermelő vállalat (KfV, NKfV) több telephelyen működtet úgynevezett rétegnomásmérő csoportokat. Ezek a csoportok üzemi szervezésben éves programok alapján mérik meg a termelő telepek nyomását. Ezenfelül az üzemek termelés-technológiájához kapcsolódó méréseket végeznek így: echométerezés, dinamométerezés, olaj-víz határ mérése stb. Feladatuk szinte üzemenként változik.

A KfV mérőcsoportjai Nagylengyel, Bázakerettye, Lovászi és Kiskunhalas telephelyűek, létszámukat és tevékenységüket a 3. és 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat

KfV rétegnomásmérő csoportok tevékenységi adatai

A tevékenység megnevezése	Telephely; művelet/év			
	Bázakerettye	Gellénháza	Lovászi	Kiskunhalas
Rétegnomásmérés	1002	500	707	320
Zárt nyom.-grad.	5	60	—	96
Beáraml. nyom. em.	40	—	3	16
Hőm. szelv.	2	40	—	—
Echométer	520	1000	169	106
Dinamométerezés	3000	1900	2100	762
Nívómérés	—	50	1	3
Olaj-víz határ mérése	—	15	—	—
Termelőcső-sablonozás	—	—	6	—
Termelési talpnyomásmérés	—	—	—	22
Próbaműszerzés	—	—	—	15

Az NKfV mérőcsoportjai Algyő, Orosháza, Hajdúszoboszló, Eger telephelyűek, létszámukat, tevékenységüket az 5. és 6. táblázat tartalmazza.

5. táblázat

NKfV rétegnomásmérő csoportok létszámhelyzete

Telephely	A mérőcsoportok száma	Összes létszám	Műszaki	Szakmunkás	Betanított munkás
Szeged	4	21	1	20	—
Orosháza	1	4	—	4	—
Hajdúszoboszló	1	8	—	8	—
Eger	2	6	—	5	1
Központ	—	2	2	—	1

6. táblázat

NKfV rétegnomásmérő csoportok tevékenységi adatai

A tevékenység megnevezése	Telephely; művelet/év			
	Szeged	Orosháza	Hajdúszoboszló	Eger
Rétegnom.-mér.	932	58	250	124
Zárt nyom.-grad.	16	238	63	30
Kapacitásmérés	12	1	8	—
Beáraml. nyom. em.	—	13	13	220
Hőm.-szelvényezés	28	6	—	—
Termelési talpny.-mérés	76	78	15	90
Kútszerkezet-vizsg.	12	—	—	—
PWL-előkészítés, próbaműszerzés	36	—	—	—
Echométerezés	—	113	—	100
Dinamométerezés	182	113	—	6000
BSB-mérés	7	—	—	—

A hidrodinamikai vizsgálatok eszközei
Nyitottlyuk-rétegvizsgáló (DST)

1966 óta üzemi gyakorlat a nyitott rétegvizsgáló Magyarországon. Az alapfelszerelés Johnston—Schlumberger (USA), az alkatrészek jelentős része hazai gyártású. A stabil, megbízható nyomásmérőkkel ellátott eszköz ideális feltételeket teremt a talpi zárással, a többszörös termeltetés lehetőségével a hidrodinamikai vizsgálatokhoz.

Világtendencia, hogy csökkenő nyitottlyuk-réteg-vizsgálat mellett egyre nő a bélés-csővezetett kutakban, különösen mély kutakban végzett vizsgálatok száma. A hazai tervezésnél, különösen a bélés-csővezetett mély kutak rétegvizsgálatainál célszerű figyelembe venni a DST vizsgálati lehetőségeit. A vizsgálóeszközök 220 °C-ig megbízhatóan működtek.

Mélységi nyomásmérők

1957 óta a Hügel—Leutert (NSZK) mélységi nyomásmérők a hazai mélységi nyomásmérések eszközei. A gyártó mű által szállított kalibráló berendezések és a működtetési know-how, továbbá a hosszú gyakorlat alapján a mérőcsoportok megbízhatóan kezelik az eszközöket. Az etalonkutas összemérések a mérési pontosságot növelik. A műszerek általában 140 °C-ig működnek megbízhatóan. A magas hőmérsékletű kutak vizsgálatához szereztük be a Kuster-K—3 (USA) típ. műszereket. Az üzemeltetés során alaponal-problémák adódtak, ami a mért értékek megbízhatóságát rontotta.

A KFV által beszerzett RPG (USA) Bourdon-csőves nyomásmérők jó alaplóműszerei a magas hőmérsékletű és nyomású kutakbeli méréseknek. Az NKFFV részben elhasználandó mélységi nyomásmérő parkjának pótlását világbanki hitelből biztosította. A versenytárgyalásokon a Kuster (USA) cég bizonyította, hogy a korábbi kedvezőtlen hazai tapasztalatokat okozó alaponal-problémákat kiküszöbölte, így jelentős számú Kuster mélységi nyomásmérő beérkezett. A műszerekkel együtt átadásra került kalibráló berendezést és know-how-t az RPG műszerek használatánál is fel kívánjuk használni.

Mélységi hőmérők

A Leutert- (NSZK) és az RPG (USA) hőmérők érzékenysége nem éri el a geofizikai eszközökét, viszont dróthuzalon való kútba engedésük miatt alkalmazásuk költsége a geofizikainak csak töredéke, így alkalmazásuk egyedi megfontolások alapján indokolt lehet.

Szeperatorok

A KFV és a KV egyaránt üzemeltet a Budapesti Kőolajipari Gépgyár által gyártott, 10 bar túlnyomást bíró portábilis szeperatorokat. A gázmennyiség-mérés mérőperemes, a folyadékmennyiség mérése légköri viszonyok mellett mérőtartályban történik. Az NKFFV-nél BSB gyártmányú portábilis olaj- és gázszeperatorok vannak, a KFV a kutatási területek vizsgálatához egy BSB gázszeperatorot üzemeltet. A gázkutak vizsgálatára szolgáló háromfázisú mérő-szeperator maximális üzemnyomása 10 MPa, mérőteljesítménye 600 000 m³/d gáz, 160 m³/d csapadék és 160 m³/d víz. Az olajkutak vizsgálatára használt kétfázisú szeperator 3,5 MPa üzemnyomású, teljesítménye 600 000 m³/d gáz és 400 m³/d folyadék.

A mérőegységéknél a nyomás- és szintszabályozás, a folyadék- és gázmennyiségmérés automatizálva van. A szeperator fűtése lehetővé teszi, bizonyos határokon belül, a tetszőleges szeperatorlási hőmérséklet beállítását. A szeperatorok leválasztási határfoka rendkívül jó,

a szintszabályozás és gázmennyiségmérés megbízható. A nyomás alatti folyadékmennyiség-mérés adatait oly módon ellenőrzik, hogy a folyadék mennyiségét megméri atmoszferikus körülmények mellett is, és mintavétellel meghatározzák a nyomás alól légköri nyomásra és hőmérsékletre kerülő csapadék térfogat-csökkenését, amelyet az oldott gáz felszabadulása okoz. A vizsgálati 3—5 MPa szeperatornyomásnál a nyomás alatti csapadékmennyiség 1,1—1,2-szerese a légköri viszonyok közt mérteknek.

A BSB szeperatorok kedvező körülményeket teremtenek a gáz és a folyékony szénhidrogén arányának tanulmányozásához különböző nyomás- és hőmérséklet-viszonyok mellett. A gázcsapadék rendszerek pVT-vizsgálatához szükséges minták megbízhatóan csak az automatikus kútvizsgáló állomásokról szerezhetők be. A vegyeszeti elemzés céljából vett minták elemzési adatai megegyezők mindkét alkalmazott szeperator-típusnál. Világbanki hitelből a KV CO₂ és H₂S-álló portábilis szeperatorot szerzett be, ennek üzemeltetését saját hatáskörben kívánja megoldani. A szeperator ÖMV szerelés, 10 MPa nyomáshatárú, 600 000 m³/d (15 °C) gáz és 300 m³/d csapadék kezelésére alkalmas a gyári adatok szerint.

Nagy érzékenyséű nyomásmérők

1976 óta alapeszköze a hazai kivitelezésű, nagy érzékenyséű nyomásmérő a különleges geodinamikai, hidrodinamikai vizsgálatoknak. Az eszközök 250 bar kútfelnyomásig az alaponyomástól függetlenül 0,1 mm/Pa érzékenyséűek. A műszereket a KFV nagykanizsai mérőcsoportjai kezelik. A KV 1981-ben szerzett be Hewlett—Packard nagy érzékenyséű nyomásmérőt.

Értelmezési módszerek

A hidrodinamikai módszerek szakirodalmának követése, szelektálása, szükség szerinti adaptálása és a fejlesztés folyamatosan történik. 1958-tól Bálint V., Bán Á., Doleschall S., Gyulay Z., Kassai L., Matting B., Németh G., Pápay J., Rácz D., Simon S., Tóth B. és a tanulmány szerzője teremtették meg a hidrodinamikai vizsgálatok széles körű bevezetésének elvi és tárgyi feltételeit, kidolgozták a vizsgálatok interpretációs módszereit, a szakirodalomhoz képest a módszereket fejlesztették, megteremtették a vizsgálatok végrehajtásának és interpretálásának szellemi bázisát. Ez a bevezető tevékenység képezte előfeltételét annak, hogy ma a hidrodinamikai vizsgálatok eredményeiről beszámolhassunk.

Az értelmezési módszerek fejlesztésében több intézet vesz részt (SZKFI, ELGI, NME), az eredmények összegezése, felhasználása az összefoglaló feldolgozásokban, művelési tervekben történik. Nagyon fontosnak tartjuk, hogy a rutinvizsgálatok végzése és értelmezése teljesen megbízható legyen, ugyanis a továbblépés csak megbízható alapokról történhet. Az azonos jelölésű, dimenziójú, interpretálású és konvertálható alapvizsgálatok a bevezetőben idézett összefoglaló munkák alapján biztosíthatók. A vizsgálatok telepszajtsághoz való igazításához a feltárást végző szervezetek és a kivitelezők között folyamatos konzultáció, munkakapcsolat szükséges.

Fejlesztési eredmények, elképzelések

A hidrodinamikai vizsgálatok jelentőségére való tekintettel az OKGT folyamatosan lehetővé tette a fejlesztést kiemelt műszaki-fejlesztési témák finanszírozásával.

Fejlesztések és azok ipari alkalmazása 1977—1982 között

— Kifejlesztettük a nagy érzékenységgű nyomásmérési technikát. A műszer teljesen hazai gyártású, paraméterei eléri a legfejlettebb gyártmányú, hasonló célú eszközökét. A műszer alkalmazása lehetővé tette a kutak közötti interferenciamérés ipari gyakorlatba való bevezetését. A mérések eredményeként általában meghatározhatóvá vált a kutak közötti tárolórész $T = \frac{k \cdot h}{\mu}$ átlagos fluidumvezető képessége, illetve $S = \sigma \cdot c \cdot h$ tárolóképessége. A Nagylengyel-mezőben végzett pulzációs mérésekkel meghatározott porozitásértékek jól illeszkedtek a karotázs és a magvizsgálatok alapján meghatározott értékekhez, támpontot adtak a kihozatali tényezők becsléséhez. Az Algyő térségében elvégzett pulzációs vizsgálatok a micellás harmadlagos művelési kísérlet kútjai között az áramlási paraméterek változását mutatták ki.

— Kutattuk a termelés megindításával egy időben és már termelő mezőkben a szénhidrogén-tárolókkal kapcsolatban levő víztest mérete meghatározásának lehetőségét a telep termeltetésének tranzienst és kvázistacionárius állapotában. Az alkalmazott műszer és mérési technológia lehetővé teszi, hogy hosszú ideig megszakítás nélkül, gazdaságosan nyomásmérést folytassunk. A kísérleti vizsgálatokat az algyői Tisza 2., Szank ÉNy, Szeged-Móráváros, Kismarja „g” és Sávolgy telepeknél végeztük. Az olajtelepekkel kapcsolatban levő víztest paramétereire információt a Tisza 2., Szank ÉNy és Sávolgy telepeknél kaptunk. A Tisza 2. és Szank ÉNy telepek vizsgálati eredményei reprodukálhatóak voltak.

A vizsgálatoktól mobilis gáztelítettség hiányában és kedvező telepgeometria esetén várhatunk eredményt. A próbatermeltetések időszakában a telep egészére kiterjedő hidrodinamikai vizsgálat jól kiegészítheti a geológiai és geofizikai ismeretanyagot és megalapozottabbá teheti az előzetes művelési terveket.

— A geofizikai szakirodalom a földi árapály-jelenség okozta nyomásváltozás és a tároló porozitása között összefüggéseket közöl. A megadott összefüggések ellenőrzésére és olajipari adaptálására mérési sorozatot indítottunk. A méréseket a földi árapály-jelenségekkel foglalkozó ELGI-egység értelmezte. A vizsgálatok értékelése alapján megállapítható, hogy az alkalmazott műszer időbeli stabilitása és érzékenysége alapján alkalmas a földi árapály hatásának kimutatására, a nyomásváltozás 3-5 hetes, megszakítás nélküli mérésével. Az ELGI számítógépes értékelési módszere alkalmas a mért adatok matematikai, statisztikai kezelésére, a meteorológiai zajok kiszűrésére és az adatok megbízhatóságának kimutatására. Az elvég-

zett vizsgálatok azt mutatták, hogy a geológiailag egynemű tárolókőzetben nyitott kutaknál mutatható ki luniszoláris hatás; karbonátos kőzetekben: NI-29., -205., -301., Bük-1., D-7.; homokkőben: Algyő-32. és alaphegységben: Kiha-ÉK-24., -46. A egyes porozitású, bonyolult kifejlődésű tárolókban nyitott kutaknál (Szeged-7., Kel-7., -11., -12., Szank ÉNy-1.) nem lehetett luniszoláris hatást kimutatni, annak ellenére, hogy a hőmérséklet-korrelációs átlaguk 0,489, és ez nem tért el lényegesen a geológiailag egynemű kőzetekben nyitott, értékelhető kutakétól.

— Nagy áteresztőképességű tárolókban levő telepeknél a fázishatárok függőleges elmozdulása a kisebb sűrűségű közegben nyitott megfigyelőkút nyomását az elmozdulásból adódó hidrosztatikus nyomásváltozásnak megfelelően megváltoztatja. A gázolaj határ változásának kimutathatóságát a besajtolás vagy termeltetés közben bekövetkező nyomásváltozás folyamatos mérésével kíséreltük meg. A telepbeli fázishatár-elmozdulások mérhetőségével kapcsolatos vizsgálatok a Nagylengyel-mezőben végzett gázspakák kísérletekhez csatlakoztak. Az agresszív, nagynyomású gázzal telített kút nyomásváltozásának kellő pontosságú mérése egy sor nem várt problémát okozott. A mérőrendszer hidraulikus részét célszerűen át kellett alakítani. A módosított műszerrel a NI-109. kúton 1982. XI. 29.—1986. IX. 2. között egészen a kút visszajelzősodásáig folyamatosan mértük a nyomásváltozást. Ez felhasználható volt megfelelő komplex értelmezés mellett a telepbeli fázishatár-változások számítására.

A fenti eredmények alapozták meg azt, hogy a nagy érzékenységgű nyomásmérési technika alkalmazását a nagykanizsai mérőcsoportok elsajátították, és így szerviztevékenységként méréseket végezzünk az olajipari és a szilárd ásványt bányászó vállalatok részére is.

Néhány fontosabb munka felsorolása.

— Folytatódott a NI-mező interferenciamérésekkel való felmérése, különösen fontos volt a teleprészek közötti kommunikáció megállapítása.

— A nagylengyeli gázfeltöltéses műveléshez szükséges a korábban felhagyott kutak felszámolása. A NI-9. kúton végzett munkálatok eredménye interferenciamérésekkel ellenőrizhető.

— A szilárdásvány-bányászat területére az interferenciamérések kiterjesztése a bányavíztelenítési feladatok megoldását segítette Tatabánya, Dorog, Ajka, Gyepükaján térségében.

— A csehszlovák olajipar részére két olajmező interferenciavizsgálatokat végeztünk.

— Együttműködve a Bányászati Kutató és Fejlesztő Intézettel kínai szénbányászati delegációnak mutattuk be a vizsgálati eredményeket; felkészültünk a vizsgálóeszközök légi szállítására.

— Az NKfV megrendelésére Demjén, Algyő: Tisza I., Hajdúszoboszló: Szoboszló III. telepeknél végeztünk pulzációs interferenciaméréseket. A vizsgálatok a Szoboszló II. és a Szoboszló III. telepek közötti kommunikáció meglétét mutatták ki.

A „Hidrodinamikai módszerek továbbfejlesztése” c. Bú-B-26 sz. műszaki fejlesztési téma eredményeinek összefoglalása (1984—1986)

Kavernaméret-meghatározási módszerek fejlesztése

A témárész iparfejlesztési célkitűzése volt: Olajszállító távvezetékeken folytatott vizsgálatoknál a vezeték térfogatának gyors megnövelése miatt kialakuló nyomáshullám terjedési sebességéből, a nyomáscsökkenés mértékéből és a nyomásváltozásból számítani a csőtávvezetékben levő fluidum folyékony, illetve plasztikus állapotú részének térfogatát.

A távvezeteki analógia alapján nagy valószínűséggel meghatározható minden ismert paraméterű fluidum térfogata, ha az zárt térben található, vagy jól definiálható kapcsolatváltozással (pl. szűrődés) pótlódik. Kavernásodott kőzetekben a kavernák mérete az ismert módszerekkel nem mérhető meg. A kutak mélyítése közben tapasztalt „fúróesések” a kavernák jelenlétét jelzik, azonban méretükre csak egy dimenzióban adnak információt.

A tárolótér megbízhatóbb meghatározása érdekében kutatjuk kút-kaverna rendszerekben a kavernaméret meghatározásának módszereit. Föld alatti, ismert térfogatú üregekre és nagyméretű tartályokra vonatkozóan kidolgozzuk a módszer kalibrálási ellenőrzési módszerét, ezzel meghatározzuk a vizsgálati módszer alkalmazhatósági korlátait.

A célkitűzés megvalósításáról az alábbiakban számolhatunk be.

— Kidolgoztuk a mérési és értelmezési módszereket.

— A mérési és értékelési módszer kalibrálását elvégeztük Újudvar és Pincehely 1000 m³ PB-tárolóin, a Budapesti Vízművek 2505 m³ távvezetékén. Az utóbbiaknál műkutak létrehozásával szimuláltuk a kút-tároló körülményeket. Előkészítettük az NDK-ban a 100 000 m³-t meghaladó sódómban kioldott üregeken való kalibrálást. A kalibrálási eredmények a mérési és értékelési módszer alkalmazhatóságát igazolták.

— Egy kúttal megnyitott kavernákon számos kísérleti mérést végeztünk a módszer kifejlesztése során. A kavernaméretet adó vizsgálatok eredményeit a 7. táblázat tartalmazza. A kavernák térfogatának ismerete segíti a helyes tárolómodell megalkotását is, azonban elsősorban kútelzárások, tömedékelések megtervezésénél jelentős.

7. táblázat

Hidrodinamikai módszerrel meghatározott kavernaméret

Kútszám	A vizsgálat dátuma	Az értékelhető mérések száma	Kavernaméret m ³	A mérések szórása ± %
NI-132	1983. X. 12—XI. 19	45	2 800	45
NI-380.	1984. IX. 6—18.	8	3 040	26
Doros-4/c akna	1984. XII. 11.	14	155 000	46
NI-378.	1985. XII. 19.	4	min. 4 200	—
E-11/a	1986. I. 7—10.	3	min. 4 000	—
E-33.	1986. I. 7—10.	36	2 000	60
E-72.	1986. I. 7—10.	50	1 000	40
E-129.	1986. I. 7—10.	66	2 500	50
NI-9.	1986. V. 30—VII. 2.	22	22 700	43
E-130	1987. XI. 5—13	28	6 000	25

— Két kúttal megnyitott kaverna méretének meghatározását a NI-444. és NI-447. kutakon kíséreltük meg először, ahol a 17,3, illetve 28,5 m szerszámmelés biztosan nagyméretű kaverna vagy kavernák meglétét igazolta, a kutak közötti távolság 697 m. A kutak egy kavernában való nyitottságát mutatta az, hogy a termelésbe állítás hatása a megfigyelőúton 8 s-on belül megjelent, a kútelzárás mind a megfigyelő-, mind a termelőkúton 7,5 s periódusidejű lengést eredményezett. A tíz értékelhető hidrodinamikai kavernaméret-meghatározásból 2,4 · 10⁶ m³ ± 27% méretet számítottunk.

A gázkészlet-meghatározás fejlesztése

A témárész iparfejlesztési célkitűzése volt:

„A jövőben egyre több, kis készletű gáztelep felfedezését prognosztizálják. A felesleges kutatófúrások elkerülése érdekében a jövőben már a kutatás során nagyobb méretekben célszerű a hidrodinamikai készlet-meghatározási módszereket alkalmazni. Kutatási stádiumban a készletmeghatározási vizsgálatok jelentős gázvesztéssel járhatnak, ezért termelő, kis készletű, ismert telepeknél célszerű meghatározni a módszer alkalmazhatóságát.

Az elmúlt időszakban, Lovászi-, Inke-, Sávoly-, Zsana É-, Hahót-Ederics-, Pusztaföldvár-mezőkben már voltak készletmeghatározási kísérletek, azonban az eredményekből általános következtetéseket még nem lehet levonni.”

A kísérleti mérésekre aktív víznyomású, viszonylag homogén tárolókőzetű telepeket és lencsés kifejlődésű inhomogén tárolókőzetű telepeket választottunk. A téma kidolgozása kapcsán az alábbi aktív víznyomású telepek egy kúton történő vizsgálatánál határoztunk meg készletet:

Kútszám	A vizsgálat dátuma	Pórustérfogat E m ³	Gázkészlet E m ³ (15 °C)
MF-3.	1984. X. 3—16.	650	58 600
MF-6.	1984. X. 22—31.	1600	161 000
ÁS-3.	1986. V. 20—VI. 9.	62,4	5 100

Az alábbi inhomogén, lencsés kifejlődésű telepeket vizsgáltuk:

Kútszám	A vizsgálat dátuma	Pórustérfogat E m ³	Gázkészlet E m ³ (15 °C)
GB-12/a.	1985. IX. 24.—X. 1.	39,1	1 880
Vízvár-I.	1985. V. 28.—XI. 26.	144	42 700
He-11.	1985. IX. 18.—23.	36,2	4 400

A mérések értelmezése alapján az alábbi következtetések vonhatók le.

— A nagy érzékenységgű nyomásmérési technika lehetővé teszi a vizsgálatok alatt a tranzien folyamat egyidejű követését és értékelését. Az MF-3, és az MF-6. kutak vizsgálatánál a tranzien nyomásváltozás folyamatos felszíni követése megvalósult, a gázvesztesség átlagosan 0,51%, ezzel szemben a Hügel-műszerekkel végzett tárolóhatár-méréseknél a földtani készletre vonatkoztatott gázvesztések átlaga 5,6%.

— A lencsés kifejlődésű, inhomogén tárolókból a hidrodinamikai módszerrel meghatározható gázkészlet többszöröse is kitermelhető, ugyanis az így ellenőrzött, viszonylag jó áteresztőképességű tárolórészbe gázáramlás történhet és ez is letermeltethető.

A GB-12/a. kút zárt telepből $38 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ (15°C) gázt termelt, miközben a telepnyomás 19,764 MPa-ról 6,184 MPa-ra csökkent. A termelési adatokból $320 \cdot 10^3 \text{ m}^3$ póruster számítható. A tárolóhatármérésből számítható póruster 39,1 $\cdot 10^3 \text{ m}^3$. A tárolóhatár-vizsgálat után 78 nap zárt állapot már $82 \cdot 10^3 \text{ m}^3$ pórusteret reprezentál.

— Véleményünk szerint a tárolóhatár-vizsgálatok értelmezésének és az 1-2 kúttal feltárható telepek művelésének legnagyobb problémája az *Ásotthalom-3.* kút tárolóhatár-vizsgálata alatt jelentkezett, amikor a tárolóhatár-mérési kísérlet megindítása után 24 óra múlva a kút vizesedni kezdett. A fent jelzett bizonytalanságokkal, a tárolóhatár-vizsgálattal a gázkészlet az esetek többségében meghatározható, viszont a vizesedés kezdetének időpontja, annak aktivitása, lefolyása nem jelezhető előre, ezért még a hidrodinamikai módszerrel meghatározható gázkészlet letermelhetősége sem garantálható.

A „Heterogén tárolók vizsgálatára irányuló hidrodinamikai módszerek fejlesztése” c. MŰ-15. sz. műszaki fejlesztési téma célkitűzései (1987—1990)

Az elmúlt időszakban feltárt szénhidrogéntelepek többsége nagymértékben heterogén. A heterogenitás miatt a tárolótér (készlet) és a tényleges termelőképesség meghatározása bizonytalan. A hidrodinamikai módszerek (in situ) közvetlen adatokat szolgáltatnak a tárolókra vonatkozóan, így az e vizsgálatokból nyerhető információkat a legfontosabbak között értékelni mind a hazai, mind a nemzetközi szakirodalom.

Javaslatok a heterogén tárolókra vonatkozó hidrodinamikai mérési értékelési módszerek fejlesztésére.

A tárolók átharántolási alatti szelektív rétegvizsgálata

A heterogén tárolók általában nagyságrenddel eltérő áteresztőképességű részeket tartalmaznak. Az egyes részek tényleges termelőképessége, szénhidrogén-telítettsége megbízhatóan csak szelektív rétegvizsgálatokkal állapítható meg. A PWL-mérések is általában a jó áteresztőképességű szakaszok beáramlását mutatják, ugyanakkor jelentős szénhidrogénkészleteket tartalmazó tárolórészek nem mutatnak áramlást a jó áteresztőképességű szakaszok által definiált potenciálmező hatására. A mélyítés utáni rétegvizsgálatok eredményét a béléscső-cementezés hatása nagyon torzíthatja.

A fenti bizonytalanság kiküszöbölhető, ha a heterogén tároló átharántolása alatt szelektív, nyitott rétegvizsgálatokat végzünk.

A kísérlet elvégzésére javasolt telepek:

— Az algyői bázistelepek DK-i szektora, ahol a tárolókőzet nagyon agyagos, aleuritos homokkő, bizonytalan fázistelítettséggel.

— Nagylengyeli repedezett kavernás mészkő tároló.

A kutak mélyítése alatt és után célszerű a teljes információszerzésre törekedni: fúrásellenőrző műszerkabin, magfúrás és -elemzés, teljes körű szelvényezés, kútkiképzés után PWL-vizsgálat és kapacitásmérés. Az információk komplex értékelése minősíti a fejlesztési mérések eredményeit.

Metamorf tárolók lokális (kútkörzeti) és regionális (kutak közötti) rétetparamétereinek összehasonlító vizsgálata

A homokkő, valamint karsztosodott, repedezett mészkő tárolóknál a kútkörzeti és a regionális hidrodinamikai vizsgálatokból meghatározott rétetparaméterek jó egyezést mutatnak. Metamorf tárolóknál nincs adat az összefüggések megállapítására; több szakértő szerint a lokális és a regionális rétetparaméterek között lényeges különbség lehet.

A fejlesztés célja megállapítani különböző metamorf tárolókban az interferenciamérés alkalmazhatóságának és értékelhetőségének kritériumait. Eredményes interferenciavizsgálatok szolgáltatják a regionális rétetparamétereket, amelyeket össze kell hasonlítani a lokális, egy kútból beszerezhető rétetparaméterekkel. A vizsgálatra kijelölhető telepek: Sarkadkeresztúr, Kelebia, Kiskunhalas.

A tárolótér kettős porozitású voltának kimutatására irányuló vizsgálatok, kavernameghatározási kutatások

Az elmúlt időszak műszaki fejlesztési vizsgálatainál földi árapálméréseket végeztünk. Valószínűsíthető volt az, hogy a kettős porozitású rendszerekben a földi árapály hatása azért nem okoz kimutatható nyomásváltozást, mert a két pórrendszeren belül történő átáramlás eliminálja azt. A fejlesztési mérésekkel célszerű kapcsolódni az előbbi szakasz szerinti vizsgálatokhoz 4—6 hetes, megszakítás nélküli nyomásméréssel. Az értelmezést az ELGI földfizikai osztálya vállalja. Az igazoltan kettős porozitású rendszereken interferenciamérést végezve az SZKFI értékelési módszerének alkalmazhatóságát vizsgáljuk. Kapcsolódva a Báb-26 (1984—1986) témához, a kutakkal harántolt kavernák meghatározására vonatkozó összefüggések pontosítása indokolt.

Eszközfejlesztés

Az 1976-ban műszaki fejlesztés keretében kifejlesztett hazai nagy érzékenyséű nyomásmérő igazolta sokoldalú alkalmazhatóságát. Az ipari gyakorlat által kimutatott alkalmazhatósági korlátok:

— többfázisú termelést adó egykutas vizsgálatoknál a fluktuáció miatt nem alkalmazható, a maximális megengedhető kútféjnyomás 250 bar, nyitott rétegvizsgálókba nem építhetők be.

A fejlett ipari államokban létezik olyan nagy érzékenyséű nyomásmérő, amely az adatokat a mélyben tárolja, és kiépítés után a tárolt adatok megfelelő elektronikus berendezéssel kiolvashatók és értékelhetők. A fenti korlátok miatt célszerű nyitott rétegvizsgálóba építhető és dróthuzalon leengedhető, nagy érzékenyséű elektronikus nyomásmérő beszerzése.

- Változatlanul különleges fontosságot kell tulajdonítani a hidrodinamikai vizsgálatoknak, azok értelmezésének a kőolajkutatás és -termelés sajátos problémái megoldásának szintjén.
- Megállapítható, hogy a „Hidrodinamikai módszerek továbbfejlesztése” c. fejlesztési téma alapcélkitűzései helyesek.
- Középtávon is, de különösen hosszú távon a hidrodinamikai vizsgálatok fejlesztésének 4 területre kell összpontosulnia:
 - a mérési módszerekre,
 - a mérési technikára,
 - az értelmezési módszerekre,
 - az értelmezéshez felhasznált paraméterek szolgáltatására.
- A reális fejlesztési célkitűzések megvalósításához meg kell teremteni a tárgyi feltételeket (elektronikus regisztráló), a személyi feltételeket, a különböző intézményeknél folyó munkálatok összehangolását és a kiértékelés alapját szolgáltatató geológiai, teleptani háttérismeretek alaposabb kimunkálását (a geológiai, teleptani modellek előzetes kimunkálása, a DST-vizsgálatok gyakoriságának és minőségi színvonalának emelése).

IRODALOM

[1] OKGT Bányászati Igazgatóság: Szénhidrogéntepek mintavételi és elemzési normái (1978).

[2] OKGT Bányászati Igazgatóság: Szénhidrogéntepek kútvizsgálati normái (1980).
 [3] Simon S.: Hidrodinamikai vizsgálatok értékelési módszerei. Bányaiipari Szakirodalmi Tájékoztató, 3—4. NIMDOK Bp. 1981.
 [4] Megyeri M.—Gyenesé I.—Tóth B.: Hidrodinamikai vizsgálatok gyakorlata. Ibid., 1—2. NIMDOK Bp. 1982.
 [5] SZKFI: Emlékeztető az 1987. február 5-én megtartott „Hidrodinamikai kútvizsgálatok helyzete” tárgyú értekezletről.

*

Д-р М. Медвери, инж.-нефтяник, к. т. н.: Состояние гидродинамических исследований скважин

Излагаются методы измерений и интерпретации, техника измерений, параметры, используемые при интерпретации, задачи и цели в области разработок.

Dr.-Ing. Mihály Megyeri, Kandidat der technischen Wissenschaft: Die Lage der hydrodynamischen Untersuchungen

Der Artikel bietet eine Zusammenfassung der hydrodynamischen Untersuchungen — Messmethoden, Messtechnik, Interpretationsmethoden, Leistung der zur Interpretation benutzten Parameter — und die Zielsetzungen der Entwicklung.

Dr. Mihály Megyeri, Petroleum Eng., Candidate of Technical Science: The situation of hydrodynamical research

The article summarizes the hydrodynamical examinations — measuring methods, measuring techniques, methods of interpretation, the presentation of parameters utilized for the interpretation — and the development objectives.

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

Ötvenöt dollár 80 gramm vasért

Elképzelhető-e, hogy 55 dollárt fizet nekünk a Nyugat 80 gramm vasért? Eljuthat-e oda egy magyar vállalat, hogy jobbnak tartsa a termékeit, mint amelyeket a világszerte ismert tőkés cégek előállítanak?

Vasipari Kutató Intézetnek nevezték régebben, ám néhány éve Vasipari Kutató és Fejlesztő Vállalatra változtatták nevüket, ezzel is hangsúlyozva, hogy vállalkozásokon alapuló vállalat-szerű gazdálkodást akarnak folytatni.

Hogy mire vállalkoznak konkrétan, arról szemléltető képet kaphatunk dr. Pálmai Zoltán vezérigazgató-helyettes irodájában. Herédi Kálmán főmérnök ötkilós kerek vasdarabot helyez a dohányzóasztalra, majd pedig két piciny — mindössze 25×8 milliméteres — mágneses lapocskát állít rá az élével — fogantyú gyanánt. Azt mondja, hogy az 5 kilós súlyt is felemelhetjük a két „vacak” kis lapocskával, hiszen ez — szupermágnes. Vagyis olyan ritkaföldfém — kobalt — alapanyagú mágnes, amelynek szokatlanul nagy energiátartalma van. A két vezető számmal igazolja, hogy van olyan jó az ő termékük, sőt talán még jobb is, mint amelyet például a japán Hitachi, az NSZK-beli Thyssen vagy a francia Ugimag nevű cég állít elő. Ha ugyanis nem volna legalább olyan jó, nem vennék meg tőlük. Pedig nem olcsó a termékük: egy kilónyi ilyen „vas” ára ugyanis 700 NSZK-márka. Dehát az ilyen mágnes nem tudja nélkülözni a műszeripar, s még kevésbé az elektronika, robottechnika, hiszen — minthogy az egészen piciny darabkának is igen nagy az energiátartalma —, kitűnően alkalmas a miniatürizálásra.

A szupermágnes csak kedvező árú akar lenni a látogatáshoz. A vállalat laboratóriumaiban, műhelyeiben járva-keelve például egy kis bőrönd nagyságú fogantyús csomagra figyelhetünk fel. Herédi Kálmán szerint annyit ér, mint egy Opel személyautó. Ugyanis az a „csomag” emissziós-immisziós szempontve berendezést rejt magában. Senkit se riasszon el a kissé ijesztő név: az emisszió kibocsátást, az immiszió pedig benne levőt,

benne keletkezőt jelent magyarul. Vagyis olyan készülék ez, amely — mondjuk egy vaskohó vagy pedig atomerőmű kéményébe helyezve — gyors és pontos választ ad arra, mennyi és milyen összetételű por keletkezik ott, illetve távozik el —, ha nem akadályozzák meg. Ilyen berendezést használnak például az NSZK stadi atomerőművében is. Ez azért is szembeötlő, mert az NSZK-ban magas fejlettségi fokot ért el az ártalmas porok elleni védelem, a porelhárítás. Ezt bizonyítja például az a tény is, hogy külön képes folyóiratot adnak ki Por címmel.

Az egyik laboratóriumba érve 67 éves, halk beszédű öregúrral találkozunk, aki dr. Sajó István néven mutatkozik be. Kísérőnk, Herédi Kálmán elmondja, hogy az Eötvös-díjas mérnök nevét világszerte ismerik. Egy testes, angol nyelvű könyvet lapoz fel biznyságul, amely New Yorkban, Torontóban, Londonban a Melbourne-ben jelent meg, s lépten-nyomon emlegetik benne Sajó Istvánt. Több szellemes találmány fűződik ugyanis a zseniális magyar szakember nevéhez, köztük például az Actimet nevű kémiai gyorslemező műszer. Az EGI-vel (Energiagazdálkodási Intézet) együtt fejlesztették ki. Ezzel a műszerrel percek alatt meg lehet határozni, hogy egy adott erőmű, kohó pernyéje, salakja alkalmas-e, mondjuk, cementgyártásra? Összehasonlításként nem árt tudni, hogy erre a kérdésre még a legjobb nyugati gyártmányú készülék is csak 72 óra múlva tud választ adni.

Olyan vasat állítottak elő a Vaskut-ban, amelynek 80 grammja 55 dollárt ér Nyugaton. Magától értetődik, hogy nem közönséges, hanem különleges kémiai összetételű, homogén vasról van szó, amelyet etalonként, vagyis mintának használnak fel a színképlelemzések során. Ilyen vasat gyártani, vagy inkább alkotni, igen nehéz. Ez fejeződik ki abban, hogy már-már a nemesfémekével vetekszik a termék ára.

K. L.

A geotermikus energia bányászatának és hasznosításának lehetőségei*

ÁRPÁSI MIKLÓS—
CSABA JÓZSEF

ETO: 620.91

Főként a hazai energiaárak emelkedése, a fokozódó energiaigény és a környezetvédelmi szempontok miatt a geotermikus energiaforrás az ország energiagazdálkodásában egyre növekvő jelentőségű. Célunk, hogy rámutassunk adott lehetőségeinkre és azokra a módszerekre, amelyekkel a kőzetekben tárolt, a föld alatti fluidumokkal kitermelhető geotermikus energia komplex felhasználású energiává legyen átalakítható.

A hőbányászat volumene és lehetőségei hazánkban

Annak ellenére, hogy a hőbányászat keretében hazánkban jelenleg csak a lokális jellegű termálvíz-termelés szolgáltatja a hőenergiát, ez is viszonylag jelentős (1. táblázat).

1. táblázat [1]

	1970	1982	
	PJ	PJ	%
Alap-energiahordozók	611	651	100
— szén	384	295	45,3
— kőolaj	79,4	83	12,7
— földgáz	124	225	34,5
— vízerőművi vill. energia	1,2	1,9	0,3
— atomerőművi vill. energia	—	0,06	0,02
Tűzifa	8,0	8,8	1,4
Termálvíz	36	56	8,6
Mezőgazdasági hulladék	15,4	22,6	3,5
Egyéb energiahordozók	9,4	16,2	2,5

A rendelkezésünkre álló készletből kitermelhető termálvíz energiamennyisége — csupán 15%-os energiakihozattal véve figyelembe — 1400-szor nagyobb, mint az egész szénhidrogénvagyonunk által képviselt energiamennyiség. A hazai művelelő geotermikus energiakészlet potenciálisan tehát nagynak tekinthető [2].

A 3000 m mélységig található, geotermikus energiát hordozó, 35 °C-nál nagyobb kifolyási hőmérsékletű termálvíz az ország egész területén megtalálható, és a felhasználás helyén fűrt kúttal hosszú időn keresztül kitermelhető.

Az 1986. évi Statisztikai Évkönyv ([3]) OVH-től származó adatai alapján a hasznosított hévíznyerőhelyek száma növekszik. A hévízhasznosítási helyek növekvő számán belül jelentős növekedés van a mezőgazdasági célú hasznosítás területén. Jelentős a csökkenés a hévíz ivóvíz célú felhasználásában, és öröndetes módon az ideiglenesen lezárt kutak száma is

* Az OMBKE KFVSZ XX. vándorgyűlésén elhangzott előadás (Keszthely, 1987. szept. 30.—okt. 3.)

2. táblázat

A hévíznyerőhelyek hasznosítása [3]

Hasznosítás	1975	1980	1984	1985	1986
	a kutak száma				
Fürdők	221	240	262	277	279
Ivóvízellátás	351	416	366	236	236
Mezőgazdasági fűtés	81	97	160	258	258
Kommunális fűtés és melegvízellátás	20	20	19	14	14
Ipari vízellátás	15	21	64	70	70
Egyéb célra	21	46	94	128	129
Ideiglenesen lezárva	84	58	44	33	33
Összesen	793	898	1009	1016	1019

csökken. Mindezt számszerűen a 2. táblázat tartalmazza.

A hévíznyerőhelyeink kifolyóvíz-hőmérséklet szerinti megoszlása is érdekes képet ad (3. táblázat).

3. táblázat

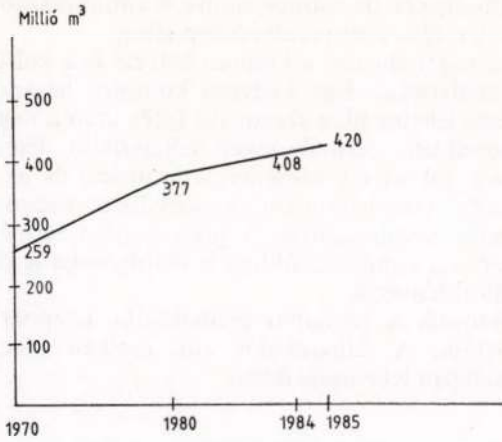
Hévíznyerőhelyeink kifolyóvíz-hőmérséklet szerinti megoszlásában [3]

A kifolyó víz hőmérséklete, °C	A hévízkutak száma			
	1975	1980	1985	1986
35 alatt	257	297	325	326
35—44	223	243	273	273
45—59	159	168	196	197
60—69	57	75	87	88
70—79	40	50	53	53
80 felett	57	65	82	82
Összesen	793	898	1016	1019

Jelentős számú hévíznyerőhely tartozik a 45 °C kifolyóvíz-hőmérséklet alatti tartományhoz. Ez energetikai szempontból nem kedvező, de az öröndetes, hogy a 60 °C kifolyóvíz-hőmérséklet feletti tartományban fokozatosan nő hévíznyerőhelyeink száma. Ezekben a hőmérséklet-tartományokban már komplex energiahasznosítás tervezhető, többek közt villamos energia-termelése is.

A 2. táblázatból látható, hogy 1986-ban a hasznosított hévíznyerőhelyeink 50%-a a fürdőben és az ivóvízellátásnál kap szerepet. Ha e hasznosítási területnek az Egészségügyi Minisztérium hatáskörébe tartozó hasznosítóit vizsgáljuk, akkor kiderül, hogy a 45 °C kifolyóvíz-hőmérséklet feletti tartományban jelentős mennyiségű (22 507.10³) termálvizet használnak fel, ami az összes vízhozam 75%-a.

Az 1. ábra hévíztermelésünk mennyiségi alakulását mutatja. A termelt hévíz energiatartalma 1982-ben 74 356 TJ volt, ebből felhasználtak 55 917 TJ-t. Ezek fűtőolaj-egyenértéke 1 769 672,8, illetve 1 330 824,6.



1. ábra
Hévíztermelésünk alakulása 1970—1985 között [4]

A hévíz utaztatásának lehetőségei

A termálvizek minősége (hőmérséklete, nyomása, ásványisó-tartalma, gáztartalma stb.) döntően meghatározza a felhasználás, a hőenergia-transzformálás technológiai folyamatát.

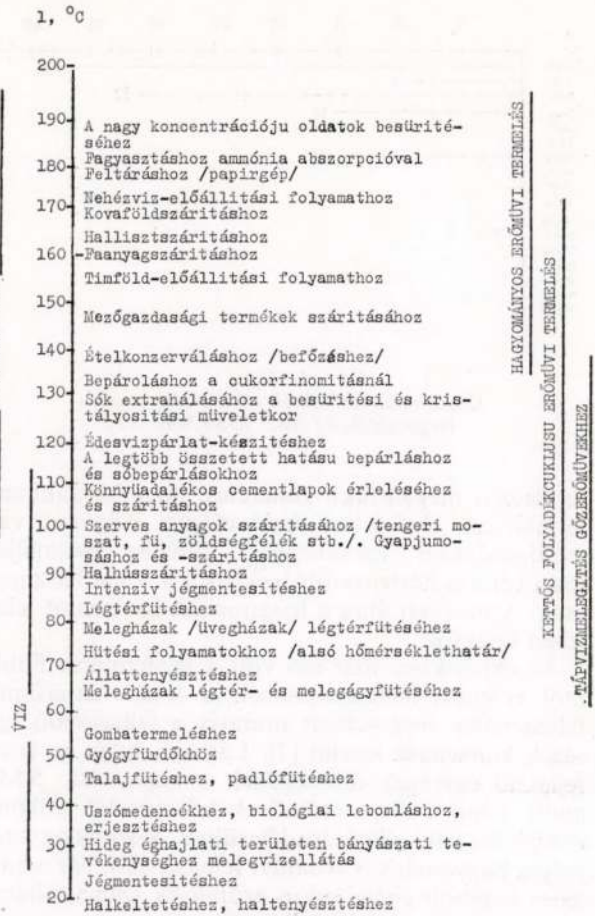
A hazai hévizek minősége és mennyisége lehetővé teszi hévízkútjaink komplex és többlépcsős hasznosítását. A komplex hasznosításon az egyes alkalmazási területek párhuzamos kapcsolását (pl. kommunális hasznosítás mellett ipari hasznosítás), vagy a szezonális kihasználását (télen fűtés, nyáron hűtés), a többlépcsős hasznosításon pedig a felhasználási területek hőfok szerinti sorba kapcsolását értjük (pl. mezőgazdasági hasznosításnál üvegházak fűtése után a távozó víz az intenzív haltenyésztő rendszerbe kerülhet).

Felhasználás a kifolyó víz hőmérsékletének függvényében

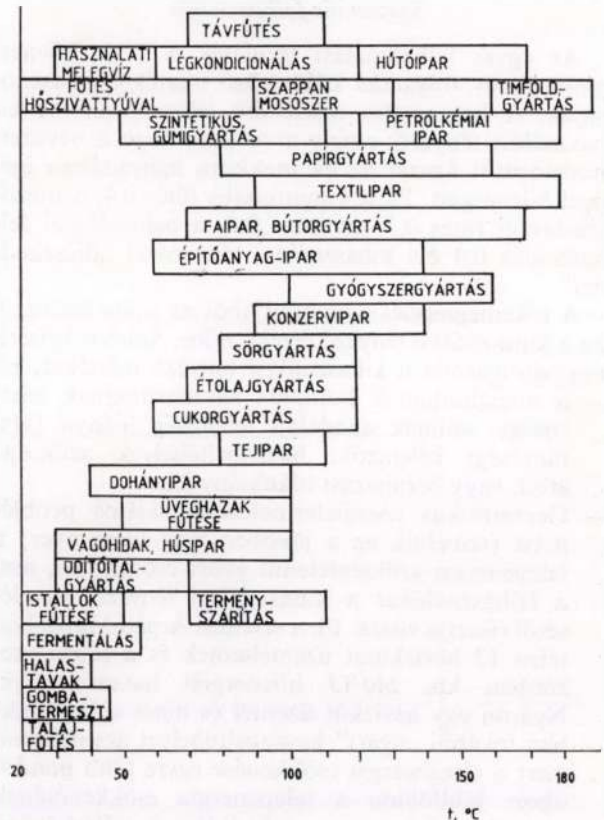
A geotermikus energiát már a római idők előtt is a gyógyfürdőkben gyógyításra használták. Ezt a felhasználási módot jelenleg is általánosan alkalmazzák a kifolyó víz 40—50 °C-ú tartományában. A mélyfúrás technikai fejlődése, s ezzel egyre mélyebb és melegebb termálvíz-rezervoárok, köztömegek elérése és feltárása azonban lehetővé tette, hogy termelésekor a kifolyó víz hőmérséklet-tartománya kiszélesedjen akár a 180—190 °C hőmérsékletű nedves gőz halmazállapotig is. Ennek hatására a geotermikus energia felhasználási területe is kiszélesedett.

A szakirodalomban [5] gyakran találkozunk az ún. Lindal-diagrammal, melyet a 2. ábrán mutatunk be. A szerző a hőmérséklet-kálához rendelte a különböző felhasználási területeket. Az ábra jobb oldalán a közvetlen és közvetett erőművi felhasználást találjuk. Az erőművi felhasználás során — a hűtővíz is felmelegszik („hulladék hőenergia” keletkezik), és ez a meleg víz is bekapcsolódhat a többlépcsős hőhasznosítási rendszerbe.

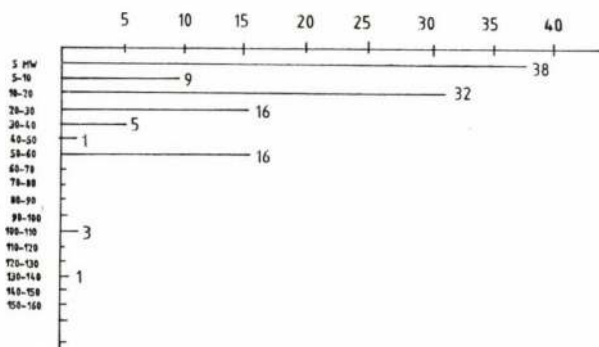
A 3. ábrát a [6] irodalomból vettük át, amely azért is érdekes, mert elsősorban az ipari felhasználási területeket sorakoztatja fel (és a hőszivattyú alkalmazási



2. ábra
Hévíz-felhasználási lehetőségek Lindal szerint [5]



3. ábra
A hévíz ipari felhasználási lehetőségei [6]



4. ábra
Geotermikus erőművek teljesítmény szerinti
megoszlásban (1982: 2559 MW) [7]

területe is megjelenik). Ismeretes, hogy hazánkban a termálvizet elsősorban balneológiai célokra, vagy mezőgazdasági létesítmények fűtésére használják, ipari célra a hévíznyerőhelyeknek kb. 7%-a hasznosul csak. A nevezett ábra a hasznosítási horizontot jelentősen kitágítja.

Az előzőekben már szó volt a geotermikus fluidumok erőművi felhasználásáról. A 4. ábra az erőművi felhasználás megoszlását mutatja a felhasználó egységek kapacitása szerint [7]. Látható, hogy az áramfejlesztő egységek többségének a kapacitása 5 MW alatti. Ezek a törpe erőművek környezetük villamos energiával való ellátására létesültek. Viszonylag kevés még a hagyományos erőművi felhasználás, bár a hálózatra kapcsolt geotermikus erőművek száma rohamosan nő (1985; 4760 MW).

Szezonális felhasználás

Az egyes felhasználási területek a hévíz hőenergiáját az év folyamán különböző mértékben hasznosítják. A hasznosítás mértékére jellemző az évi kihasználási tényező, amely arra utal, hogy a nevezett hasznosítási ágazat az év mekkora hányadában igényel hőenergiát. Pl. a kommunális fűtés 0,4, a mezőgazdasági fűtés 0,3, az ipari 0,6, a balneológiai felhasználás 0,4 évi kihasználási tényezővel „dicsekedhet”.

A tőkemegtérülés szempontjából az lenne kedvező, ha a kihasználási tényező értéke nőne. Számos kritérium befolyásolja a kihasználási tényező mértékét, pl. — a rétegfuidumok komplex hasznosításának lehetőség, aminek akadálya lehetőség hiánya (vízminőségi jellemzők, hasznosítóhelyek szükségése stb.), vagy beruházási tökehiány lehet.

— Geotermikus energiatermelésünk sajátos problémája (reméljük ez a jövőben megoldást nyer) a telepenergia szükségletenül gyors csökkenése, ami a felhasználókat a kihasználási tényező növelésétől riasztja vissza. Pl. a szentesi Árpád Mgtsz-ben télen 13 hévízkutat üzemeltetnek és a fűtési szezonban kb. 240 TJ hőenergiát hasznosítanak. Nyáron egy hévízkút üzemel és nincs szándékukban további „nyári” hasznosítóhelyet üzemeltetni, mert a rétegenergia csökkenése egyre több gondot okoz. Külföldön a telepenergia csökkenésének megszüntetésére vagy mérséklésére széleskörűen a vízvisszasajtolást alkalmazzák (a hazai szénhid-

rogén-bányászatban is), ami megnöveli ugyan a költségeket, de számos előnye is van (hosszabb termelési élet, környezetvédelem stb.).

- Lényeges tényező a külpiaci helyzet és a belső piac szabályozása. Egy kedvező komplex hasznosítási séma lehetne pl. a szezonális fűtés után a nagy hőmérsékletű termálvizet felhasználó létesítmények (pl. elektromosenergia-termelés) és az azok elfolyó vizét hasznosító intenzív haltenyészto rendszerek kombinációja. A piaci helyzet természetesen más kombinációkban is befolyásolja a kihasználási tényezőt.
- Hiányzik a termálvíz-gazdálkodás központi irányítása. A felhasználók sok esetben nincsenek tisztában lehetőségeikkel.

A távozó víz hasznosítása a telepenergia megőrzése és a hőtermelés segítésé céljából

A geotermikus energiát tartalmazó fluidum bányászata vagy többé-kevésbé homogén permeabilitású homokkővekből vagy repedésrendszert tartalmazó kőzetekből (mészkövek, dolomitok, breccsák stb.) történik. E kőzetrétegek szükséges mélysége 1500 m alatt van és alul, illetve felül impermeabilis kőzetrétegekkel vannak közrefogva.

A hévíztárolót a korszerű gyakorlat szerint két fúrólukkal nyitják meg. Ezek a fúrólukok a felszínen közel lehetnek egymáshoz, azonban a gondosan tervezett és ellenőrzött irányított fúrások egymástól 500—1000 m távolságban harántolják a tárolót. Az egyik kútból vizet vesznek ki, amely víz a hőhasznosító után a vízvisszanyomó kúton keresztül (a másik kút) visszakerül a tárolóba. Az eljárás igen gondos geológiai, kúttechnikai és víztechnológiai előkészítés után alkalmazható. Ez természetesen megnöveli a költségeket, de a megoldásnak háromféle előnye is van:

- Miután a geotermikus rezervoárból termelt víznek gyakran toxikus és korrozív frakciói is vannak, ezért hatásos környezetvédelmi módszer a termelt víz visszanyomása a tárolóba. Az egyébként a felszínen elfolyó víz háromféle környezeti ártalmat, károsodást okozhat, nevezetesen
 - a) ha nem sikerül megoldani a termálvíz többlepcsős hasznosítását, akkor az elfolyó hévíz hőfoka nagy (30—40 °C), azaz hőszennyezést okozhat a felszíni befogadóban, ahol hatására a biokémiai folyamatok felgyorsulnak, kedvezőtlen irányba tolódik el a biológiai egyensúly;
 - b) környezeti ártalmat okozhat a termálvízben levő mérgező anyag. A vízben esetenként ammóniumion, fenol, illetve fenolos természetű anyagok olyan koncentrációban halmozódhatnak fel, amelyek az élőszervezetek pusztulását okozzák;
 - c) végül a víz nagy sótartalma szintén károsodást okozhat.
- A vízvisszanyomás a tárolóbeli nyomás fenntartása szempontjából is fontos, mert egyébként egyre nagyobb szivattyúzási teljesítményre lesz szükség azonos mennyiségű víz kiemeléséhez. A hazai vizsgálatok és számítások szerint [8] homokkő-tároló esetén ugyan az állandó vízhozam visszasaj-

tolásához szükséges nyomás a kútban és a kút közvetlen környékén bekövetkező állapotváltozásoktól függően akár a duplájára is nőhet, a termelői kút környezetében azonban az állandó hozam kitermeléséhez szükséges depresszió rövid idő alatt állandósul.

— Vízvisszanyomáskor több hőenergia termelhető ki a tárolóból, mintha azt egy kúttal termeltetnénk, mert a visszanyomott víz nemcsak a tárolóból (a kőzetmátrixból) „sepri ki” a hőenergiát, hanem még a tárolót alul és felül záró kőzetek egy részéből is. Az egykutas rendszer csak a víz kezdeti hőenergiáját termeli ki. A Laurence Berkeley Laboratory CCC-program hazai adaptációjának befejezése után a Központi Bányászati Fejlesztő Intézet kutatói [4] Szegeden, a Maros 1. tároló adottságait figyelembe véve, recirkulációs termelési módot terveztek. A tervezésből és vizsgálatból levont következtetések szerint a szegedi 1500—1800 m mélységű összletben levő víztárolókat tekintve recirkulációval legalább ötvenszer annyi hő termelhető ki, mind szabad kifolyású kutakkal. Ez az arány legalább hússzorosa a bűvárszivattyús melegvíztermelés lehetőségéhez viszonyítva is.

IRODALOM

- [1] Energiagazdálkodási statisztikai évkönyv. Bp. 1982.
- [2] Csaba J.—Zsóka I.: A geotermikus energia használatának kiterjesztése, és ennek lehetősége. Kőolaj és Földgáz, 10 300—17 (1984).
- [3] Statisztikai évkönyv. Bp. 1986.
- [4] Magyar statisztikai zsebkönyv. Bp. 1985.
- [5] Lindal, B.: Industrial and other applications of geothermal energy. Unesco, 1973. Geothermal Energy (Earth Sciences, 12.)
- [6] Szilas A. P.—Bobok E.: A hazai geotermikus energiabányászat innovációjának kiemelt kérdései. OEEGH—NME-tanulmány, 1986.
- [7] Barbier, E.: Geothermal energy in the context of energy in general and electric power supply, national and international aspects. UN seminar on the utilization of geothermal energy

for electric power production and space heating. Florence, 1984.

- [8] Kesserű Zs.—Havasy I.: A földi hőáram recirkulációs termelése, és a szegedi kísérleti kútpár hőkészlet-ellátottsága egy számítógépes modellvizsgálat tükrében. Nemzetközi tudományos konferencia, Szeged. 719837.

*

Д-р М. Арнауи, инж.-нефтяник—Й. Чаба, инж.-нефтяник:
Добыча и использование геотермальной энергии

В связи главным образом с возрастанием стоимости отечественных энергоносителей и ростом потребности в них, далее с требованиями к защите окружающей среды геотермальные источники энергии играют все возрастающую роль в энергохозяйстве страны. Цель настоящей работы указывать на имеющиеся возможности и на те методы, при помощи которых хранящаяся в породах и вместе с флюидами извлекаемая геотермальную энергию можно было бы превращать в энергию комплексного использования.

Dipl.-Ing. Dr. Miklós Árpási—Dipl.-Ing. Dr. József Csaba:
Möglichkeiten der Gewinnung und Ausnutzung der geothermischen Energie

Besonders wegen der Erhöhung der Energiepreise in Ungarn, des erhöhten Energiebedarfes und wegen der Standpunkte des Umweltschutzes gewinnt die geothermische Energie eine immer grössere Bedeutung in der Energiewirtschaft Ungarns. Die Verfasser deuten auf die Möglichkeiten und Methoden hin, mit den die in den Gesteinen gespeicherte, mit unterirdischen Fluiden gewinnbare geothermische Energie in eine Energie von komplexem Verbrauch verwandelt werden kann.

Dr. Miklós Árpási, Petroleum Eng.—Dr. József Csaba, Petroleum Eng.: Possibilities for the exploitation and utilization of geothermal energy

Particularly due to the rise of the energy prices in Hungary, the increasing power demand and the aspects of environment protection the geothermal energy gains more and more importance in the power economy of Hungary. The authors show the possibilities and methods for the transformation of geothermal energy stored in the rocks and exploitable by underground fluids into an energy of complex utilization.

KÜLFÖLDI HÍREK

Egyes szocialista országok 1980—1986. évi földgáztermelési adatai

	1980	1984	1985	1986 ¹
Kína	14,3	18,0	19,7	22,0
Lengyelország	6,3	6,0	6,4	7,0
Magyarország	6,1	6,9	7,4	8,0
NDK	8,1	12,4	13,0	15,0
Románia	33,5	37,9	35,7	42,0
Szovjetunió	434,8	587,0	643,0	686,0
Egyéb országok	2,8	3,2	3,4	3,7

¹ Előzetes adatok Oeldorado '86

Adatok Kelet-Európa, a Szovjetunió és Kína olajiparáról az 1980—1986. évi időszakra

	1980	1984	1985	1986 ¹
Készletek	11 807	11 559	11 134	10 838
Termelés	731,0	749,8	740,4	763,4
Finomítókapaacitás	806,9	864,5	864,5	870,0
Fogyasztás	655,4	638,0	637,8	650,5

¹ Előzetes adatok Oeldorado '86

Venezuela kőolajipari adatai az 1980—1986. évi időszakra

	1980	1984	1985	1986 ¹
Készletek	88 846	95 093	95 475	95 106
Termelés	3 089,1	2 826,7	2 762,1	2 928,8
Finomítókapaacitás	4 069,9	3 739,6	3 599,3	3 613,3
Fogyasztás	3 062,4	2 868,1	2 829,8	2 888,9

¹ Előzetes adatok Oeldorado '86

Szegesi K.

Az Északi-középhegység területén végzett kincstári kőolajkutatások története és eredménye

CSÍKY GÁBOR

ETO: 553. 98 (09)

A magyar állami kőolaj- és földgázkutatások 1918–1933 között a Nagy Magyar Alföldön folytak, de számottevő, ipari jelentőségű eredményt nem adtak. Emiatt a kutatásokat ifj. Lóczy Lajosnak, a M. kir. Földtani Intézet igazgatójának javaslatára áthelyezték az Észak-magyarországi középhegység területére, ahol a felszíni kőolaj- és földgázindikációk néhány helyen régóta ismeretesek voltak. A Földtani Intézet által kimutatott földtani szerkezeteken a magyar kincstár Telegdi Roth Károly irányítása mellett számos kutatófúrást mélyített 1934–1941 között. A kutatás számottevő eredményt csak Bükkszéken ért el, ahol kőolajmezőt tártak fel ezelőtt 50 évvel, 1937-ben, Ezenkívül Órszentmiklóson kis gáztelepet találtak, amely rövid életű volt.

A magyar kőolaj- és földgázbányászat történetét hazánk nagy politikai változásaihoz igazodva három időszakra osztjuk: az I. korszak kb. 1850-től 1918-ig tart, tehát a történelmi Magyarország területén végzett kutatásokat foglalja magába. A II. korszak 1918-tól 1945-ig a magyar kincstár által, továbbá a külföldi tőkével végzett kutatások időszakát adja. A III. korszak 1945-től napjainkig magába foglalja az államosítást megelőző átmeneti időszakot, továbbá a szocialista bányászat új fejezetét.

A kőolaj és földgáz természetes felszíni előfordulásai azonban a régi Magyarországon már a bányászat története előtti időkben, 1850 előtt ismeretesek voltak, és pedig a Kárpátok flis vonulatában, a középhegységi területeken, a Muraközben és az Erdélyi-medencében. A kőolajat kezdetleges módon már bányászták és fel is használták. Így a legrégebbi, a klasszikus lelőhelyeken, a Háromszék megyei Sósmezőn és a muraközi Bányaváron (Peklenica) már a 18. század második felében, úgyszintén a Bihar megyei Derna-Tataroson. Ezúttal a középhegységi területek közül az Északi-középhegység, a Cserhát—Mátra—Bükk környékén végzett kutatásokat ismertetjük.

Hazánknak a Dunától keletre eső területe földrajzilag két tájegységre, az Északi-középhegységre és a Nagyalföldre oszlik. Földtanilag szintén két részre osztható: az északi paleogén medencére és a nagyalföldi neogén medence területre. A paleogén medence két részre különül el: az északi, a középhegységi részre, és a déli, az Alföld északi peremvidéke, a Cserhát—Mátra—Bükk déli előtere, továbbá a Pest környéki síkság és domság. E medence földtanilag jól elhatárolódik a Nagyalföld neogén medence területétől, megvolt a sajátos földfejlődés-története, úgyszintén kőolaj- és földgázkutatási története is, ami kőolaj-történelmünknek egy külön fejezetét képezi.

A kutatások történetének első fejezetét a múlt században a Mátra hegység északi oldalán, Parád és Recsk környékén végzett kőolajkutatások képezik, ahol a felszíni olajnyomok régóta ismeretesek. Ezekről az első közlést *Kitaibel Pálnak* köszönhetjük, aki országjáró kutatóútján 1797-ben a parádi ásványvizet a helyszínen vizsgálta, és a kőolajnyomokról is megemlékezik. Ezenkívül *Zipser K. András* (1817) és *F. S. Beudant*

francia kutató (1822), mindketten megemlítik a parádi timsóbányászatról szólva, az ottani földi olaj előfordulást is. Továbbá *Pettkő János* közli 1863-ban, hogy a Lahóca-hegyi bányában a kvarc üregeiben kőolaj található. A Recsk község melletti Miklós-völgyben azonban az olajnyomok nagyobb területen jelentkeztek. Ez az előfordulás régóta ismeretes volt, és felhívta a lakosság figyelmét. Az első kutatóknak a múlt századi 70-es évek elején egy helybeli lakos ásatta, de az ásást 6 m mélységben be kellett fejeznie erős gázömlés miatt. E kedvező jelek alapján a földművelés- és kereskedelemügyi minisztérium utasítására *Matyasovszky Jakab* bányamérnök, a Földtani Intézet geológusa 1885-ben feltérképezte a területet, és kutatásra érdemesnek találta. Hasonló véleményt adott a területről *Noth Gyula* osztrák geológus is.

A kutatást a Weiss and Comp. cég kezébe meg 1885 májusában. Két kutatóknak mélyítették a Miklós-völgyben *Matyasovszky* javaslatára: az I. sz. akna 212 m-ig mélyült, a II. sz. 60,4 m-ig, és mindkettő olajnyomos riolittufát harántolt. Ezenkívül egy kutatófúrást is mélyítették 132,9 m-ig, amely szintén riolittufában olaj- és gáznyomokat adott. *Telegdi Roth Lajos* szerint a két aknában 80 liter kőolajat sikerült összegyűjteni. Ezek után a Weiss cég 1887-ben beszüntette kutatását.

A recski kutatás a hazai kőolajbányászat első korszakának 1893-ig tartó, ún. hőskorára esik, amikor is magánvállalkozók kezdetleges eszközökkel, szakértelem és számottevő eredmény nélkül kutattak. Ezek után, 1893-ban a kormányzat a kutatások irányításával és ellenőrzésével *Böckh Jánost*, a Földtani Intézet igazgatóját bízta meg, aki néhány reményteljesnek vélt területnek az Intézet geológusai által való megvizsgálását kezdte meg. Ezek között szerepelt a „heves-megyei recski petróleumtartalmú vidék” is. Ennek a területnek a megvizsgálását *Telegdi Roth Lajos* geológus végezte 1894-ben. Szakvéleménye szerint, „a recski földolaj előfordulás gyakorlati jelentőséggel nem bír”; ez hosszú időre diszkreditálta a területet.

A kutatások történetének második fejezete, a két világháború között, a magyar államkincstár által végzett munkálatokat foglalja magába.

Ezekkel a kutatásokkal kapcsolatban, ismertetésük előtt, meg kell említeni egy fontos tényezőt, a hazai szénhidrogének anyaközetének vitatott kérdését. Ugyanis két felfogás állt szemben egymással. *Böckh Hugó*, a gyűrődéses elmélet alapján állva, az Erdélyi-medencéhez hasonlóan a Nagyalföldön is feltételezett brachiantiklinális szerkezetekben, a vastag pannon fedő alatti miocén rétegekben remélte a kőolajat és földgázt feltárni; ezek anyaközetét pedig az általa általános elterjedésűnek vélt „miocén sóformációt” tartotta. Ugyanakkor az Északi-középhegység területét töréses szerkezete, és pannon fedőrétegek hiányában kutatásra

alkalmatlan illetve másodrendű területnek minősítette. — Ezzel szemben ifj. *Lóczy Lajos* az oligocén korú kiscelli anyagot jelölte meg anyakőzetnek, mely képződmény az Északi-középhegység területén Budapest-től a Sajó völgyéig nagy vastagságban van kifejlődve. Megjegyezzük azonban, hogy *Böckh H.* időközben álláspontját revideálta, ugyanis 1930. november 6-án, a Geológiai Tanácsadó Bizottság első ülésén tett javaslatában már szükségesnek tartotta a bükkaljai terület (Bogács és Tard környéke) megvizsgálását. E vitát azonban *Böckh Hugónak* 1931-ben bekövetkezett halála gyakorlatilag lezárta, amikor is 1932-ben utódául *Lóczy Lajost* nevezték ki a M. kir. Földtani Intézet igazgatójává. Ezzel egy új fejezet kezdődött a hazai kőolaj- és földgázkutatás történetében.

Ifj. *Lóczy Lajosnak* új kutatási koncepcióját tartalmazó, a pénzügyminisztériumhoz 1933-ban felterjesztett memorandumát a Geológiai Tanácsadó Bizottság elnöke, gr. *Teleki Pál* javaslatára a kormányzat elfogadta, és elrendelte országosan az erőteljesebb kőolaj- és földgázkutatás megindítását. Mivel az Északi-középhegység területének a megkutatása — annak földtani felépítésénél fogva — a földtani térképező módszerrel megfelelőnek mutatkozott és kisebb mélységű fúrásokat helyezett kilátásba, a kormányzat úgy intézkedett, hogy ezen a területen maga a kincstár működjön. A Dunántúl és a Nagyalföld szénhidrogénlehetőségeinek a megvizsgálását viszont, ahol a nagyobb mélységek miatt korszerű fúrási technikát és kutatási módszert (geofizika) kell alkalmazni s ennél fogva nagyobb költségekkel és kockázattal kell számolni, tőkeerős külföldi olajvállalatokra bízta. E döntés nyomán kapott koncessziót az EUROGASCO, majd a MANÁT. Ugyanakkor megszüntette a kincstár nagyalföldi kutatását, mely 1918-ban kezdődött, de működését a várt siker nem koronázta.

Ifj. *Lóczy Lajos* a kormányzat jóváhagyásával 1933-ban a Földtani Intézet geológus gárdájának zömét az Északi-középhegység újrendszerű részletes földtani felvételére irányította azzal a meggyőződéssel, hogy a régóta ismert felszíni kőolaj- és földgázindikációk alapján a gyűrődéses-vetődéses paleogén képződmények szerkezetileg kiemelt részei nyújtanak legtöbb kilátást a kedvező kutatási eredményekre. Ezek a felvételek elsősorban a hegységszerkezeti viszonyokat voltak hivatva tisztázni Budapest Duna-balparti területétől a Cserhát, Mátra és Bükk hegységek vidékén át a Hernád völgyéig.

A földtani térképezést a Földtani Intézet legkiválóbb geológusai végezték. *Schréter Zoltánnak* az 1932—34. években a Bükkalján, a közismert olajindikációs területen — Tard, Bogács, Sály-Latorvízfő — végzett térképezése és megállapításai alapvetőek voltak a későbbi kutatásaink számára is. Kimutatta, mint legfontosabbakat a szekrényvölgyi és az ostoros-szomolyai antiklinálisokat. *Rozlozsnik Pál* 1934-ben Parád—Recsk vidékén végzett felvételeket, és mutatott ki szerkezeteket. Ugyancsak a Mátra északi peremén *Schréter Z. Szentés Ferenc* és *Schmidt E. Róbert* segítségével térképez 1935-ben, és kimutatja a nagybátonyi boltozatot a közeli sulyomtetői olajszivárgás területén. *Szentés Ferenc* a térképezésen kívül felvázolta az egész középhegységi terület első korszerű fejlődéstörténetét. *Vígh Gyula* a Mátraalján felvételezett 1933—35 között.

Az 1936—38. években a Bükkszék környéki földtani kutatások keretében *Schréter Z.* mintaszerű földtani térképezéssel kimutatta a bükkszéki boltozatot 1936-ban. Ebben a munkában részt vett *Majzon L., Szentés F., Szalai T.* és *Jaskó S.*

Budapest Duna-balparti területén a térképezést *Pávai Vajna Ferenc* végezte 1932—38 között, *Horusitzky Ferenc*tel együtt, melyben 1935-ben *Rozlozsnik* is részt vett. *Pávai Vajna F.* megállapításai a kőolaj- és földgázkutatások megindítása szempontjából alapvetőnek bizonyultak. Kimutatta többek között a rákospalota—rákosszentmihályi antiklinális vonulatot 1933—35-ben, továbbá az őrszentmiklósi és csomádi szerkezetet. A nógrádi medencerészben id. *Noszky Jenő* térképezett, továbbá *Ferenczi István* az 1933—38. években és *Majzon László* 1938-ban. Ők mutatták ki a sóshartyáni és szécsényi szerkezetet. A terület déli részében *Horusitzky F.* dolgozott 1935—38 között, úgyszintén *Szentés F.* a Galga völgyében. 1939-től megcsappan a kutatás intenzitása. Egyrészt a térképezés befejezést nyert, másrészt a Felvidék, majd Észak-Erdély visszacsatolásával geológusaink észak felé, főleg azonban Erdélybe vonultak át térképezni.

A földtani térképezésen kívül a paleogén medence területén az Eötvös Geofizikai Intézet torziós ingaméréseket végzett 1933—37 között Mezőkövesd, Füzesabony, Verpelét, Bükkszék, Parád, Nagybátony és Sóshartyán vidékén, továbbá a pesti Duna-balparti területen 1934—35-ben. Ezenkívül szeizmikus mérések is történtek a mezőkövesdi gravitációs maximum területén 1938-ban.

A Földtani Intézet előkészítő kutatásával egyidejűleg a már kimutatott néhány szerkezeten a magyar kincstár szénhidrogén-kutató fúrási tevékenységet folytatott.

A *Schréter Z.* által 1934-ben kimutatott szekrényvölgyi boltozaton, ahol a szénkutató fúrások (1908-ban és 1926-ban) aszfaltos-olajos miocén riolittufa rétegeket harántoltak, lemélyítették a *Tard 1. sz.* tanulmányi fúrást 1830,8 m mélységig, a triász aljzatig, mely tulajdonképpen az államkincstár egyetlen alapfúrás jellegű fúrása volt. A fúrás 125—320 m között több olajjal impregnált tufaréteget harántolt.

A már említett Parád és Recsk környéki területre visszatérve, *Rozlozsnik Pál* előkutatásai alapján a kincstár több fúrást mélyített. A *Parád 1. és 2. sz.* fúrást 324,7, ill. 262,7 m-ig 1936-ban, a 3. sz. lahócahegyi fúrást pedig 1937-ben mélyítették 735,7 m-ig. A recski területen az 1938—40. években négy fúrás mélyült 627,5—792,6 m közötti mélységig. Mindezek a fúrások csak olajnyomokat találtak. — A sulyomhegyi olajszivárgások alapján mélyült 1938—40-ben a *Schréter Z.* által felvázolt boltozaton a *Nagybátony 1. sz.* mélyfúrás 1537 m mélységig. — A bükkszéki olajmezőtől délre levő *Szajla 1.* fúrást 1939-ben 639,4 m-ig mélyítették. Mindkét fúrás meddő lett.

A budapesti Duna-balparti területen két kutatófúrást mélyített a magyar kincstár: az *Őrszentmiklós 3.* és a *Csomád 1.* fúrásokat. Ezeket főleg az *Őrszentmiklós 1. és 2. gázos vizkutató fúrások* (1912—14-ben fúrták) biztató eredménye alapján tűzte ki *Pávai Vajna F.* és *Rozlozsnik P.* az általuk kimutatott szerkezeten, és került sor lemélyítésükre. Az *Őrszentmiklós 3.* mélyfúrás 1935—36-ban 948 m-ben fejező-

dött be, és ipari mennyiségű (igen változó, 5000—25 000 m³/d hozammal víz kísérletében), jól éghető földgázt tárt fel az oligocén rupéli homokkő rétegekből, de a hozam rövid élettartamának bizonyult. A *Csomád 1.* fúrását 1936—37-ben mélyítették 1000,4 m-ig, de csak gáznymok jelentkeztek.

A *Mezőkövesd 1.* és 2. kincstári fúrások már a paleogén medence déli, alföldperemi részén települtek a mezőkövesdi gravitációs maximumon, ill. szeizmikus szerkezeten. Az 1. sz. fúrás 1938—39-ben mélyült 875,5 m-ig, melyből 68 °C hőmérsékletű felszálló gázos hévizet tártak fel (a Zsóri-féle fürdő vizét adja), a 2. sz. fúrás pedig 1940—41-ben 1146,8 m mélységig, és szintén meleg vizet adott.

Az Északi-középhegység területén a magyar kincstár említésre méltó eredményt csak Bükkszéken ért el, ahol a Schréter Zoltán által kimutatott boltozatot az 1. sz. kutatófúrás 1937. február 21-én feltárta az első olajos réteget 263 m mélységben, majd április 28-án, vagyis ezelőtt 50 esztendővel megkezdték a termelést. Bükkszék a paleogén medence, s egyben a Dunától keletre eső országrész első, ipari jelentőségűnek mondható kőolajmezője volt. Összesen 69 kutató- és termelőfúrás mélyült, 24 425,3 m teljesítménnyel. A termelőfúrások mélysége 71—462 m között van. A kutatófúrások közül a legmélyebbek a 10. sz. 1003,8 m, az 51. sz. pedig 1545,2 m; mindkét fúrás a szerkezet keleti szárnyán, ill. az azt lezáró Darnó-vonal mentén mélyült. Ezt az elnevezést Telegdi Roth K. először a leobeni „Bergmannstagon” tartott előadásában használta, és az általa 1940-ben telepített 51. sz. kutatófúrás, amely szintén földtani alapfúrás jellegű fúrásnak mondható, bizonyította is feltevését.

Az olajmező szerény, kb. 1 km² kiterjedésű területe két különálló kis mezőrésszé oszlott: a rögboltozat tetővidékén levő Templom-mezőre, és ettől ÉNy-ra levő Csonkás-mezőre, mely utóbbi adta a termelés 70%-át. A legjobb kutak kezdeti hozama 3—6 tonna volt, ez azonban rövid ideig tartott. A mező termelési csúcsát 1938-ban érte el, amikor is a napi hozam elérte a 25 tonnát; 1943-ban azonban már egy tonnára esett le. A termelés túlnyomórészt kanalizással történt. A kőolajat az oligocén rupéli képződmények tufás és homokos betelepülései, úgyszintén repedései tárolják. A kőolaj paraffinbázisú, átlagosan 15% összes benzintartalommal; sűrűsége 0,83—0,87 között van. A kőolaj kísérő gáza CO₂-gáz, és gázos meleg sósvíz.

Tíz esztendő működés után az olajmező 1947-ben megszűnt termelni; ezalatt kitermeltek 11 560 tonna kőolajat. A bükkszéki kutatások, de ezenkívül az összes kincstári bányászati munkálatok központi irányítását Telegdi Roth Károly, az iparügyi minisztérium bányászati főosztályának a vezetője végezte. A fúrási munkálatok műszaki vezetését Kiss István bányamérnök, a földtani szolgálatát pedig Szentiványi Ferenc geológus látta el. A fúrások közetminta anyaga földtani feldolgozását, rétegtani és őslénytani kiértékelését Majzon László, a Földtani Intézet geológusa végezte. Ezen munkássága, a bükkszéki mélyfúrásokról szóló dolgozatában — melyben a foraminiferák rétegtani értékelését és kőolajföldtani jelentőségét ismertette —, alapvető volt a Kárpát-medencebeli oligocén taglalásánál. Ezen túl fontos dokumentum a bükkszéki kutatásokról; ugyanis e munkán kívül,

és Telegdi Roth K. néhány dolgozatán, ismertetésén kívül jóformán semmi eredeti dokumentáció nem maradt fenn ezekről a munkálatokról, minthogy az iparügyi minisztérium Lánchíd utcai épületét lebombázták.

A bükkszéki olajmező nem érthette meg 50 éves jubileumát, mint Budafapuszta, mégis maradandót hagyott hátra, a bükkszéki „Salvus” gyógyvizet és fürdőt. Bükkszék túl azon, hogy kőolajtörténelmünk kiemelkedő eseménye, iskolapéldája a tisztán földtani módszerrel jól előkészített kutatási területnek. Felfedezésének inkább koncepciós, elméleti, kőolajföldtani jelentősége volt, ugyanis bizonyította, hogy a paleogén medencében kőolaj keletkezett és felhalmozódott, s egyben utalt a kedvező kilátásokra. Ez további kutatásra ösztönzött bennünket, s végül is a már jelentős demjéni olajmező felfedezésére vezetett.

Meg kell emlékezni még egy kutatási tevékenységről, mely már a II. világháború befejezése után történt, jellegénél fogva azonban ebbe a kutatási időszakba tartozik. Az 1946—48. évi kincstári, jövedéki mélykutatásról van szó, melynek célja sókutatás volt, de ebben a szénhidrogén-kutatás szempontjai is érvényesültek. Ennek keretében a pénzügyminisztérium megbízásából a nógrádi medencérszben *Bartók Lajos* újratérképezte Sóshartyán és Szécsény környékét és átvértékelt az előző földtani kutatást. Ezáltal a már ismert sóshartyányi és szécsényi szerkezetek képe kiegészült és megfúrásra alkalmassá vált. A kutatási tevékenység négy fúrás lemélyítésére korlátozódott, melyek gyakorlatilag gáznymos sósvizet adtak az oligocén rétegekből. A *Sóshartyán 1.* fúrás 146 m-ig (1946), a 2. fúrás viszont 600 m-ig mélyült 1947—48-ban. A *Szécsény 1.* és 2. fúrást pedig 292 m, ill. 346 m-ig mélyítették 1947-ben.

Összegezve a paleogén medencebeli kőolaj- és földgázkutatások történetének második fejezetét, a mérleg a következő: mélyült összesen 87 kutató- és termelőfúrás, a fúrási teljesítmény 37 857 méter. — Ezzel zárul a magyar államkincstár tevékenysége és az ifj. *Lóczy Lajos* által vezetett M. kir. Földtani Intézetnek a hazai kőolaj- és földgázkutatás és -feltárás érdekében történt munkássága, mely gyakorlatilag szerény eredménnyel végződött. A bükkszéki kőolajmező és az őrszentmiklósi földgáz-előfordulás felfedezésén kívül a többi fúrás csak igen kevés kőolajat és földgázt, ill. nyomokat tárt fel. — 1949-ben kezdődött meg kutatásait a MASZOVOL a paleogén medence területén, s ezzel új és sikerebb fejezet indult az északi-középhegységi kőolajkutatás történetében.

IRODALOM

- [1] *Posewitz T.*: Petróleum és aszfalt Magyarországon. M. kir. Földtani Intézet Évk., XV. k. 4. f. p. 397 (1906).
- [2] *Ifj. Lóczy L.*: Igazgatói jelentés az 1933—34. és 35. évekről. M. kir. Földtani Intézet működése az 1933—35. években. I. k. 1939.
- [3] *Rozlozsnik P.*: Geológiai tanulmányok a Mátra északi oldalán Parád, Recsk és Mátraballa községek között. A M. kir. Földtani Intézet Évi Jelentései az 1933—35. évekről. II. k. p. 545 (1939).
- [4] *Telegdi Roth K.*: A kincstári ásványolaj- és földgázkutatás és termelés 1935-től. Bányászati és Kohászati L., 72. évf. 9. (olajszám) p. 189 (1939).

- [5] *Ifj. Lóczy L.*: A bükkszéki ásványolajfeltárás és az Alföld északi peremhegységeiben folyó kincstári geológiai kutatások. Ásványolaj, VII. évf. 13—14 (1937).
- [6] *Majzon L.*: A bükkszéki mélyfúrások. M. kir. Földtani Intézet Évkönyve, 34. k. 2 (1940).
- [7] *Ifj. Lóczy L.*: Igazgatói jelentés az 1936—37—38. évekről. M. kir. Földtani Intézet Évi Jelentései az 1936—38. évekről. I. k. (1941).
- [8] *Bartók L.*: Jelentés az 1947. évben Sósartyán—Szécsény környékén végzett kutatásokról. Jelentés a jövedéki mélykutatás 1947—48. évi munkálatairól. Magyar Pénzügyminisztérium, 1948.
- [9] *Csiky G.*: Az észak-magyarországi szénhidrogén-kutatások kőolajföldtani eredményei. Földtani Közöny, 91. k. 2 (1961).
- [10] *Csiky G.*: 25 esztendeje fedezték fel a bükkszéki kőolajelőfordulást. Bányászati Lapok, 95. évf. 11. sz. p. 755. 1962.
- [11] *Csiky G.*: A demjéni kőolajkutatás tíz éve. Bányászati Lapok, 99. évf. 11. sz. p. 776. 1966.

*

Д-р Г. Чики, геолог: История и результаты нефтегазразведочных работ, проведенных венгерским казначейством в районе Северного Среднегорья

Venгерские государственные нефтегазопроисковые и разведочные работы проводились на Большой Венгерской Равнине в 1918—1933 гг., однако они остались без положительных результатов. В связи с этим поисковые работы по предложению директора Венгерского королевского Геологического Института, мл. Лайоша Лоци были переведены в район Северовенгерского Среднегорья, где по некоторым местам раньше были получены поверхностные индикации нефти и газа. На выявленных Геологическим Институтом геологических структурах в 1934—1941 гг. был пробурен ряд поисково-разведочных скважин под руководством Кароля Телегди Рот. Поисковые работы привели к положительным результатам только в районе Бюксек, где 50 лет тому назад, в 1937 г. было открыто нефтяное месторождение. Кроме этого в районе Эрцентмиклош была разведана небольшая газовая залежь, запасы которой быстро исчерпались.

Dipl.-Geolog Dr. Gábor Csiky: Geschichte und Ergebnisse der auf dem Gebiete des Nördlichen Mittelgebirges von Ungarn durchgeführten Erdölforschungen der Schatzkammer

Erdöl- und Erdgasforschungen wurden durch den ungarischen Staat in den Jahren 1918—1933 in der Grossen Ungarischen Tiefebene durchgeführt, diese gaben aber keine beträchtliche Ergebnisse von industrieller Bedeutung. Darum wurden die Erforschungen nach dem Vorschlag von Lajos Lóczy dem Jüngeren, Direktor des Ungarischen Königlichen Geologischen Instituts auf das Gebiet des Nördlichen Mittelgebirges von Ungarn verlegt, wo an einigen Stellen die Deckenindikationen von Erdöl- und Erdgas seit langem bekannt waren. Auf den durch das Geologische Institut nachgewiesenen geologischen Strukturen wurden durch die Schatzkammer unter der Leitung von Károly Telegdi Róth viele Explorationsbohrungen in den Jahren 1934—1941 abgeteuft. Die Erforschung erbrachte nur bei Bükkszék ein beachtungswertes Ergebnis, wo vor 50 Jahren, in 1937 ein Erdölfeld erschürft wurde. Ferner wurde eine kleine Erdgaslagerstätte bei Örszentmiklós gefunden, die aber kurzlebig war.

Dr. Gábor Csiky, Geologist: The history and results of petroleum prospectings carried out by the treasury in the area of the Hungarian Northern Central Chain of Mountains

Prospectings for petroleum and natural gas were carried out by the Hungarian State between 1918 and 1933 on the Great Hungarian Plain, but these gave no considerable results of industrial significance. For that reason Lajos Lóczy Junior, Director of the Hungarian Royal Geological Institute proposed to transfer the prospectings to the territory of the Hungarian Northern Central Chain of Mountains, where at several places surface indications of petroleum and natural gas were known for a long time. On the geological structures traced by the Geological Institute many prospecting drillings were deepened under the direction of Károly Telegdi Róth between 1934 and 1941. The prospecting gave a considerable result only at Bükkszék, where 50 years ago, in 1937 a petroleum field was explored. In addition a small natural gas reservoir was found at Örszentmiklós, but that had only an ephemeral existence.

EGYESÜLETI HÍREK

Az OMBKE 1987. évi megbízásos munkái

Cím	Megbízó	Cím	Megbízó
BÁNYÁSZATI SZAKOSZTÁLY			
A külfejtéses szénbányászat fejlesztésének tapasztalatai nemzetközi és hazai viszonylatban	Központi Bányászati Fejlesztési Intézet	ZAK-Bioport terhelésvizsgáló (felvevő és kiértékelő) rendszer részletes kezelési és felhasználási dokumentációjának kidolgozása	Bakonyi Bauxitbányák
A mecseki kokszolható szén termelésének fejlesztése c. program háttértevékenységi tanulmányterv	Központi Bányászati Fejlesztési Intézet	A szénbányászati vagyont biztosító alapjai	Hungária Biztosító
IPécs-bányatelep külfejtés bővítésének lehetőségét megalapozó tanulmány	Központi Bányászati Fejlesztési Intézet	A Tatabányai Szénbányák gazdálkodásának és működtetésének komplex megítéléséhez szükséges műszaki szakértői vélemény és javaslatok kidolgozása, a v. fizetőképességének helyreállítása és a hosszú távú gazdaságos működési feladatok megteremtése érdekében	Szanáló Szervezet
Karolina külfejtés lehetőség a Tolbuhin útig)	Központi Bányászati Fejlesztési Intézet	A Dubicsányi Bányászati üzem döntés-előkészítő tanulmányterve	Központi Bányászati Fejlesztési Intézet
Az András-akna pillér termelésbe kapcsolása	Központi Bányászati Fejlesztési Intézet	OLAJBÁNYÁSZATI SZAKOSZTÁLY	
A BAV munkavédelmi szabályzata Gyöngyösorszi és környéke ércbányászata	BAV OÉÁ	Geológiai információs adattár	Kőolajkutató Vállalat
A mecseki komplex ércek hasznosításával kapcsolatos stratégia felülvizsgálata	Központi Bányászati Fejlesztési Intézet	A hazai barit mélyfúrás célra történő kitermelhetőségének vizsgálata (megvalósíthatósági tanulmány)	OKGT AGEL
Dubicsányi bányászati környezeti hatástanulmány	Központi Bányászati Fejlesztési Intézet		
Pszichofiziológiai alapok és igénybevételei mérési módszerek, a mérések gyakorlati segédkönyve c. összeállítások kidolgozása	Veszprémi Szénbányák		

Cím	Megbízó	Cím	Megbízó
Nyerskondenzátum vezeték biztonságos leírása a kondenzátumvezeték meghibásodása, valamint technológiai szükségességére A geotermikus energia bányászataival kapcsolatos gazdasági kérdések vizsgálata I.	Gáz- és Olajszállító Vállalat SZKFI	Különbféle öntvények és kovácsdarabok gyártástervezése Műszaki terv a könnyűfémöntőde formahomok-előkészítő művének korszerűsítésére 6 m ³ /h előkészített formahomok-kapacitásra, költségbecsléssel Öntvénytermelés rendszerének számítógépes irányítása ALUGÉP 175/175 szivattyú ötvözött szürkeöntvényeinek kísérleti gyártása LKM öntészeti nyersvas tulajdonságainak felmérése Az öntészet és a kovácsolás szerkezetváltása, ezen belül egyes öntődéék és kovácsüzemek fejlesztése, illetve vizszafejlésztése A Komáromi Vasöntődében üzemelő kúpolókemencék felmérése, javaslat kidolgozása a kokszfogyasztás csökkentésére Beruházási döntés-előkészítő tanulmány a megtisztított kádaknak az öntődéékben az alapzománczóig való mozgatására egy közbülső ütemraktár létesítésével A zománczó, a csomagoló és a készáruraktár anyagmozgatására beruházási döntés-előkészítő tanulmány	Ganz-MÁVAG Ganz-MÁVAG Dunai Vasmű Alumíniumipari Gépgyár LKM Ipari Minisztérium Komáromi Vasöntőde Kecskeméti Zománc- és Kádgyár Kecskeméti Zománc- és Kádgyár Salgótarjáni Vasöntőde és Tűzhelygyár LKM FÉG 3. sz. gy.
VASKOHÁSZATI SZAKOSZTÁLY			
Felmérés a gépipar vaskohászati termékellátásának színvonaláról, a felhasználói igények alapján a vaskohászat minőségfejlesztési feladatainak meghatározása. A vaskohászat jelenlegi és távlati vas-és acélhulladék-igénye. Az ellátás biztosításához szükséges fejlesztési feladatok meghatározása a begyűjtés, feldolgozás és felhasználás (acélgyártás) területén. Korszerű dezoxidálási technológia kialakítása aktívoxigén-mérő készülék alkalmazásával Gyengén ötvözött acélok gyártása az LD konverterben és öntésük a FAM-on A vaskohászat fejlődési irányzatai Az OKÚ metallurgiai folyamatainak veszteségfeltáró vizsgálata	Magyar Vas- és Acélpipari Egyesülés Magyar Vas- és Acélpipari Egyesülés Lenin Kohászati Művek Dunai Vasmű KOGÉPTERV Energiagazdálkodási Int.	Gömbgrafitos vasöntvények gyártásának előkészítése a DISA-soron A hazai hengerigények felmérése A CR—3070—200ső szelepház alsóöntvény-forgácsolhatósági és öntészeti problémáinak feltárása DCA termikus analízátor alkalmazása az olvasztott ötvözött típusok ellenőrzésére NOVOPLAST számítógépes gyártástervező programcsomag adaptálása a CSMVA-nál Ústtervezés FRPU—50 formázógép újraindításának tervezése A nehéz helyzetbe került vállalatok kibontakozásában alkalmazott módszerek és programok, a kibontakozás eredményei, tapasztalatai DCA termikus analízátor metallurgiai beállítása a hengerfejöntvények minőség-ellenőrzésének rendszerébe Thermocarb műszerrel kijelzett mérési eredmények és az öntvények anyagminőségi jellemzői közötti összefüggések Az öntészeti és a kohászati szakágazat műszaki-technológiai felmérése, továbbá adatgyűjtése Technika-Guss tip. folyamatos öntőberendezésen Ø 60/40 mm-es öntöttvas cső kísérleti gyártásának előkészítése és lebonyolítása DCA termikus analízátor alkalmazása az olvasztott ötvözött típusok ellenőrzésére DCA termikus analízátor alkalmazása az olvasztott ötvözött típusok ellenőrzésére Novocast öntéstechnológiai szoftverek adaptálása Könnyűfémöntvények gyártástechnológiai tervezésének fejlesztése számítógéppel	Salgótarjáni Vasöntőde és Tűzhelygyár LKM FÉG 3. sz. gy. EVIG CSMVA Soroksári Vasöntőde GM Ipari Minisztérium Magyar Vagon- és Gépgyár RÁBA Móravári öntőde MÖE Soroksári Vasöntőde Acélöntő és Mintakészítő Vállalat Soproni Vasöntőde Magyar Öntészeti Egyesülés QUALITAL
FÉMKOHÁSZATI SZAKOSZTÁLY			
Építőipari termékismertető elkészítése Technológiai ismertető ALUTÉR-ismertető Cső-rúdhúzó üzemen működő szovjet hidegpilger új típusú tűskéinek méretezésével, hőkezelésével, forgácsoló művelettervezésével kapcsolatos szakértői tevékenység Burkolati rendszerek adattára Üzemi villamostervek Szovjet gyártmányú hidegpilger berendezés fogyókopó alkatrészeiről összeállított dokumentáció honosítása Egyengető gép tervezése Csepel Művek Fémmű Finomkohászati Szalaghengerében a villamos gépház levegőhűtő rendszerének felújítási terve Csepel Művek Fémművében levő alumíniumöntőde elszívórendszeréhez az építészeti alapozási tervek elkészítése ALMn ötvözött hengerelt félgyművek gyártástechnológiája CuNi 30Fe magasnyomású lágycső gyárthatóságának vizsgálata CSM Fémmű üzemi légfűtésének tervezése Ötvözött Al-termékek KÖBAL cselekvési program Szaktanácsadás CSMF techn. intenzifikálásához	Alumínium-szerkezetek Gyára Alumínium-szerkezetek Gyára Alumínium-szerkezetek Gyára Csepel Művek Fémműve Alumínium-szerkezetek Gyára Csepel Művek Fémműve Csepel Művek Fémműve Csepel Művek Fémműve Csepel Művek Fémműve ALUTERV FKI Ipari Technológiai Intézet CSM Fémmű ALUTERV KFI KÖBAL CSM Fémmű	Gömbgrafitos vasöntvények gyártásának előkészítése a DISA-soron A hazai hengerigények felmérése A CR—3070—200ső szelepház alsóöntvény-forgácsolhatósági és öntészeti problémáinak feltárása DCA termikus analízátor alkalmazása az olvasztott ötvözött típusok ellenőrzésére NOVOPLAST számítógépes gyártástervező programcsomag adaptálása a CSMVA-nál Ústtervezés FRPU—50 formázógép újraindításának tervezése A nehéz helyzetbe került vállalatok kibontakozásában alkalmazott módszerek és programok, a kibontakozás eredményei, tapasztalatai DCA termikus analízátor metallurgiai beállítása a hengerfejöntvények minőség-ellenőrzésének rendszerébe Thermocarb műszerrel kijelzett mérési eredmények és az öntvények anyagminőségi jellemzői közötti összefüggések Az öntészeti és a kohászati szakágazat műszaki-technológiai felmérése, továbbá adatgyűjtése Technika-Guss tip. folyamatos öntőberendezésen Ø 60/40 mm-es öntöttvas cső kísérleti gyártásának előkészítése és lebonyolítása DCA termikus analízátor alkalmazása az olvasztott ötvözött típusok ellenőrzésére DCA termikus analízátor alkalmazása az olvasztott ötvözött típusok ellenőrzésére Novocast öntéstechnológiai szoftverek adaptálása Könnyűfémöntvények gyártástechnológiai tervezésének fejlesztése számítógéppel	Salgótarjáni Vasöntőde és Tűzhelygyár LKM FÉG 3. sz. gy. EVIG CSMVA Soroksári Vasöntőde GM Ipari Minisztérium Magyar Vagon- és Gépgyár RÁBA Móravári öntőde MÖE Soroksári Vasöntőde Acélöntő és Mintakészítő Vállalat Soproni Vasöntőde Magyar Öntészeti Egyesülés QUALITAL
ÖNTÉSZETI SZAKOSZTÁLY			
DCA termikus analízátor alkalmazása az olvasztott ötvözött típusok ellenőrzésére, és a folyékony fém hőmérsékletének mérésére A GM Kohászati Gyár és az OMBKE szakemberei közötti előkészítő tárgyalások „Az üzemi bevezetéssel kapcsolatos kísérletek, gömbgrafitos vasöntvények gyártására”	Mohácsi Vasöntőde Ganz-MÁVAG		

Dr. Bakó Károly

EGYETEMI HÍREK

Új bányamérnökeink

Az 1986/87-es tanévben a következők szereztek bányamérnöki oklevelet sikeres államvizsgájuk alapján a különböző bányászati szakokon

Bányászati szak

Aradi Lajos, Babér Zoltán, Bank László, Dr. Barátosi Kálmán, Barna Dénes, Beckl József, Bíró György, Csányi Zsolt, Cseresznyés Tibor, Csermák Hugó, Csernyák Attila, Csörge Tibor, Diskay Tamás, Faragó Károly, Farkas Mónika, Fekete Gábor, Fischli Jenő, Gajda József, Gémes Zoltán, Ihász Sándor, Izing Ferenc, Jankovics Emese, Kató Bálint, Kárpáti László, Király László, Kis Katos János, Klement Attila, Kun Zoltán, László Mihály, Lévai István, Makk István, Nagy Endre, Nagy Péter, Németh László, Pásztor Imre, Pender Gábor, Pokorádi Gábor, Rác József, Rác Zoltán, Reizer József Ottó, Riedl István, Rutár István, Sarkadi Péter, Seres Lehel, Szabó Árpád, Szivák Béla, Tamás Zsuzsanna, Tóth Attila, Tóth Péter, Tóth Zsuzsanna, Vass Miklós, Veszteg József, Vicsai János, Vida János, Voczelka Dezső, Zarándi Béla, Zsákay László György.

Bányagépész és bányavillamosági szak

Barcsák Tamás, Farkas Tamás, Fácán Csaba, Gacsai János, Gergely Attila, Ihász Gábor, Karancsi Eszter, Kovács Zoltán, Máthé Dénes, Molnár Attila, Narancsik Árpád, Vörös Béla.

Műszaki földtudományi szak

Ádám Éva Magdolna, Balla György, Boda Ervin, Bódvai István, Dui Phi Bao, Csesznak László István, Dankó Gyula, Ferincz György, Kasó Attila, Kovács János Attila, Lázár Mózes, Lontsák László, Mező Eszter, Molnár Csilla, Nagy László, Nagy Mária, Nagy Sándor, Trong Thang, Olasz József, Pataki Zoltán, Petkovics Zoltán, Regős Péter, Ritter György, Rőczey Gergely, Sebe István, Székely Zsuzsanna, Takács Attila, Varga Györgyi, Vörös Virág.

Kőolaj- és földgázipari szak

Bíró Károly, Codo Francois de Paulo, Csizsinszky Péter, Dankó Mária, Dorogi Mihály, Földi Zoltán, Gábris Tibor, Guba István, Hepp Pál, Juhász Kornélia Anna, Kathi Csilla, Magyar Ildikó, Nagy Magdolna, Nagy Zoltán, Palásthy György, Robonyi András, Takács Anikó.

Új bányamérnökeink az oklevelüket 1987. június 26-án a tanévzáró ünnepély keretében dr. Kovács Ferentől, a Nehézipari Műszaki Egyetem rektorától, az MTA levelező tagjától vették át.

Új bányamérnökeinknek gratulálunk, és további életútjukhoz sok sikert kívánunk!

Dr. Patvaros József

Új doktoraink

Tóth István okl. bányamérnök 1987. május 12-én „*summa cum laude*” minősítéssel megvédte a: „*Bányaművelési technikai-technológiai fejlesztési lehetőségek a dorogi szénbányászatban*” című doktori értekezését.

Kardeván Péter okl. geofizikus 1987. május 13-án „*summa cum laude*” minősítéssel megvédte az: „*Egy közeli zónában végzett induktív gerjesztésű mesterséges frekvenciaszondázás információ-tartalmának vizsgálata*” című doktori értekezését.

Buzási István okl. bányamérnök 1987. május 21-én „*summa cum laude*” minősítéssel megvédte „*A Mecsek hegység földpáttartalmú homokelőfordulásának tisztítással és dúsítással történő előkészítése finomkerámiai és üvegipari célokra*” című doktori értekezését.

Láda Jenő Tamás okl. bányamérnök 1987. szeptember 11-én „*cum laude*” minősítéssel megvédte a „*Frontfejtési és vágatbiztosító szerkezetek in situ vizsgálatának eredménye*” című doktori értekezését.

Féderer Imre okl. bányamérnök 1987. szeptember 11-én „*summa cum laude*” minősítéssel megvédte a: „*A mélyfűrészi technológiához alkalmazott neheztelen öblítőfolyadékok szilárdanyag-tartalmának szabályozása*” című doktori értekezését.

Petrassy Miklós okl. bányamérnök 1987. szeptember 12-én „*summa cum laude*” minősítéssel megvédte az: „*Eocénkori lágy és rideg mellékközetek mozgásjelenségeinek és a biztosítás követelményeinek vizsgálata a nagyegyházi, valamint a csordakúti bánya tapasztalatai alapján*” című doktori értekezését.

Dósa Zoltán okl. bányamérnök 1987. szeptember 12-én „*summa cum laude*” minősítéssel megvédte „*A Veszprémi Szénbányák várpalotai bányüzemének távlati fejlesztése*” című doktori értekezését.

Nyers József okl. bányamérnök 1987. október 19-én „*summa cum laude*” minősítéssel megvédte „*A szén- és gázkötésvészély előrejelzése a mecseki szénmedencében*” című doktori értekezését.

Csákó Dénes okl. olajmérnök 1987. október 19-én „*summa cum laude*” minősítéssel megvédte a „*Gázkötésvészélyek áramlási és termikus viszonyainak vizsgálata*” című doktori értekezését.

Horváth Ferenc okl. bányamérnök 1987. október 28-án „*cum laude*” minősítéssel megvédte „*A lézersugár alkalmazási lehetőségei a geodéziai és bányászati méréseknel*” című doktori értekezését.

Faur György okl. bányamérnök 1987. június 22-én „*cum laude*” minősítéssel megvédte a „*Szénvesztés és hígulás marótárcsás kotrógépekkel történő szelektív jövesztés esetén*” című doktori értekezését.

Dr. Wiedemann Rainer okl. geológusmérnök a kandidátusi fokozata alapján nyerte el az egyetemi doktori címet.

Fent nevezettek 1987. november 6-án ünnepi egyetemi tanácsülés keretében fogadta doktorrá dr. Kovács Ferenc, az MTA levelező tagja, a Nehézipari Műszaki Egyetem rektora, valamint a bányá-, a kohó-, a gépész-, ill. az állami- és jogtudományi karok dékánjai.

Új doktorainknak további életútjukhoz erőt, egészséget és szép szakmai sikereket kívánunk.

Dr. Patvaros József

SZAKOSZTÁLYI HÍREK

Szakmai nap Szolnokon

Az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztályának alföldi termelési szakcsoportja 1987. dec. 2-án szakmai napot tartott az NKfV központi tanácstermében a geotermikus energia hasznosítási lehetőségeiről.

Munkácsi István köszöntötte a megjelenteket, akik az NKfV központjából és üzemeiből, valamint a KV meghívott vendégeiből gyűltek össze. Megnyitójában elmondta, hogy lassan befejezi munkáját a vállalatközi geotermikus szakközletés, amely a geotermikus energia hasznosításának lehetőségeit vizsgálja.

Az elvégzett munka szinte tálcán kínálta a lehetőséget, hogy egy szakmai nap keretében az érdeklődők legalább vázlatosan megismerkedhessenek a geotermikus energiatermelés, ill. -felhasználás műszaki, gazdasági alternatíváival. Az érdeklődés nem véletlen, hiszen a termálvíztermelés ikertestvére a szénhidrogén-bányászatnak, sőt a termálvíz termelése területén is rendelkezünk nem elhanyagolható szakmai tapasztalattal.

Első előadóként Farkas Béla a geotermikus energia és a szénhidrogén-bányászat kapcsolatának történetét tekintette át. Ismertette az 1987. év eleje óta működő vállalatközi geotermikus szakközletés tevékenységét, melynek végső célja, hogy javaslatot tegyen az OKGT-n belül a geotermiával foglalkozó szervezetre.

Dr. Csaba József a geotermikus energia hasznosításáról tartott diavetítéses beszámolót. Elmondta, hogy hazánk előkelő helyet foglal el a világ geotermikusenergia-termelésében. Jelenleg 1016 meleg vizet termelő kút van Magyarországon. Az utóbbi két évben azonban a kutak száma jelentősen nem növekedett. A geotermikus energia komplex hasznosításaként kiemelte a lakásfűtés lehetőségét, a kommunális vízfelhasználást, a villamos áram termelését, a vízből kivont gázzal pedig gázmotorok üzemeltetését. A geotermikus energia felhasználásának széles körét ismertette.

Dr. Gulyás Tibor a termálvíztermelést a vegyész szemszögéből vizsgálta. Részletesen taglalta a termálvízből kinyerhető ásványi anyagokat és beszélt ezek felhasználhatóságáról. Példaként említette a „Sárvári Termálkristály”-t, ami gyógyászati célokra használható. Kiemelte a termálvíz balneológiai jelentőségét. Ezenkívül említette a termálvíztermeléssel kapcsolatos vegyészeti problémákat és kitért azok megoldhatóságára, így a korrózió és vízkőkiválás megakadályozására.

Lakatos Béla a hévíztárolók néhány rezervoármérnöki problémáját vetette fel, megállapítva, hogy a geotermikus energia termelése még nem érkezett el a tudományos műveléstervezés periódusába. Azokra a főbb témákra világított rá, amelyek megoldása elősegíti a hévíztárolók megismerését és ezzel együtt a geotermikus energiatermelés hatékonyságát növeli. Beszél a rezervoármérnök feladatairól gáz- és olajmezők esetén, összehasonlítva ezt a termékvíz-tárolók esetére. A geotermikus energia ipari és földtani készletmeghatározásának problémáit vázolta, majd ismertette a művelési módokat és teleptípusokat, a rétegenergia fenntartásának lehetőségét, és beszélt az olaj- és hévízkutak egymásra hatásáról.

Az előadások után a jelenlevők kérdéseinek megválaszolásával ért véget a szakmai nap.

Munkácsi István
osztályvezető, NKFP

KÖNYVISMERTETÉS

Az elemzés csapdái

A kötet részletesen ismerteti mindazokat az elméleti és gyakorlati „csapdákat”, amelyek az elemző munka során előfordulhatnak. A szerzők tapasztalatainak hasznosításával számos ilyen veszélyt rejtő buktató ismerhető fel, illetve kerülhető el.

Az eredetileg angol nyelvű könyvek az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság Rendszerelemzési Irodájának kiadványai. Szakmai alpművek, értékes elméleti és gyakorlati segítséget nyújtanak a rendszerelemzőknek és a rendszerelemzést felhasználóknak egyaránt, de hasznos a technikai kérdésekben jártas és a téma iránt érdeklődő szakembereknek is.

Az ifjúság életkörülményei, 1987

A korábbi, hasonló jellegű kiadványok hagyományait követve, a tanulmánykötet részletes képet ad a fiatalok életkörülményeit, anyagi-egzisztenciális helyzetét befolyásoló főbb tényezők alakulásáról.

Új vonás, hogy az ifjúságkutatás legfrissebb eredményeit bemutató tanulmányok egy része összefüggéseket keres a gazdaság strukturális válsága és a fiatalok életkörülményeit meghatározó főbb folyamatok között. A közölt elemzések hasznos információkat nyújtanak az ifjúság helyzetével foglalkozó szakembereknek, kutatóknak és érdeklődőknek egyaránt.

Dr. Tóth Antal: Személyi adóügyeink

Köztudott, hogy 1988-tól megváltozik egész adózási rendszerünk. Az adóreform új alapokra helyezi az ennek szerves részét képező közteherviselést is.

A személyi jövedelemadó hazánkban új adónem, de nem ismeretlen fogalom. Bevezetését számos újság cikk, TV- és rádióadás, széles körű nyilvános vita előzte meg, amelyek során az állampolgárok betekintést nyerhettek az új adózási rendszer kialakításába.

De hogyan alakul mindez a gyakorlatban?

A minden részletkérdésre választ adó, eligazítást és praktikus tanácsokat nyújtó, átfogó tájékoztatás mind ez ideig váratott magára. Új kiadványunk ezt a hiányt igyekszik pótolni.

A szerző tapasztalt jogász és neves szakíró, aki a SZOT munkatársaként kezdettől fogva részt vett az adózással kapcsolatos döntések előkészítésében. Könyve iránytű, amelyhez az adófizető és a munkáltató, ügyintéző egyaránt bizalommal fordulhat, mint nélkülözhetetlen tanácsadóhoz.

A kiadvány áttekinti a magyarországi adózás történelmi hátterét, az adóügyi igazgatás, az adónemek kialakulását és a fejlett ipari országokban alkalmazott formáit. Bemutatja a személyi jövedelemadó-törvény megszületésének körülményeit, a társadalmi viták során megnyilvánult lakossági véleményeket és a Parlamentben hozott törvényt. Ezután rátér a vonatkozó jogszabály rendelkezéseinek részletes leírására.

Világos, közérthető módon ismerteti a személyi jövedelemadóra kötelezettek körét, az adó alapját és mértékét, a kedvez-

ményekre és mentességekre vonatkozó előírásokat. Az eljárásjogi kérdéseket gyakorlati példákkal illusztrálva világítja meg. A kiadványt az adózással összefüggő alapfogalmakat magyarázó „kis ABC” teszi teljessé.

Jövedelemelosztás a népgazdaságban, 1980—1985

A KSH évente megjelenő szakmai kiadványok mellett ismétlődően jelentet meg hosszabb időszakot átfogó publikációkat. Ennek sorába tartozik a jövedelemelosztás 1980—1985-ös időszaka is. Ezeket a publikációkat az indokolja, hogy mindig jelentkeznek kisebb módszertani változások, amik bizonyos átrendeződéseket okoznak az egyes kategóriák között. Legutoljára az 1976—1982-es időszakra vonatkozóan jelent meg hasonló kiadvány.

A jelen kiadvány bemutatja a jövedelmek termelését és elosztását egyrészt a különböző gazdálkodási formák szerinti bontásban, tehát a vállalatokra és szövetkezetekre, a költségvetési intézményekre, illetve a lakosság gazdasági tevékenységére vonatkozóan, másrészt ágazati bontásban. Röviden bemutatjuk a lakosság jövedelmeinek alakulását a népgazdaság jövedelemelosztásába beillesztve.

A kötet ismerteti a legfontosabb jövedelemelosztási kategóriákat, a Bruttó hazai termék (GDP), az Eredeti jövedelem, az Összes közvetlen jövedelem, a Bruttó rendelkezésre álló jövedelem és a Bruttó megtakarítás alakulását, ugyanakkor adatokat tartalmaz a gazdálkodók eredményére, illetve elszámolt értékcsökkentésére vonatkozóan is.

AZ ÁLLAMI BÉR- ÉS MUNKAÜGYI HIVATAL szerkesztésében, a STATISZTIKAI KIADÓ VÁLLALAT gondozásában jelenik meg a

Munkaügy a számok tükrében

A kötet a Központi Statisztikai Hivatal munkaügyi adatain kívül tartalmazza az Állami Bér- és Munkaügyi Hivatal témához tartozó adatgyűjtéseit is. Így:

külföldi munkavégzés
tarifakategóriánkénti létszám, bér- és kereseti adatok
döntőbizottsági adatok
munkaerő-közvetítés.

K. L.

KÜLFÖLDI HÍREK

Földgáz- és kísérgáz-termelés Közép-Keleten az 1980—1986. évi időszakban

	1980	1984	1985	1986 ¹
Közép Kelet	45,5	57,5	67,7	71,5
Irak	1,8	0,6	0,7	0,7
Irán	8,3	13,5	17,0	16,5
Kuvait	6,3	4,1	4,0	5,0
Szauz-Arábia	10,6	18,2	20,3	20,0
Egyéb országok	18,5	21,1	25,7	29,3

¹ Előzetes adatok
Oeldorado '86

Egyes afrikai országok földgáz- és kísérgáz-termelése az 1980—1986. évi időszakban

	1980	1984	1985	1986 ¹
Afrikai kontinens	20,9	47,6	52,9	57,5
Algéria	11,6	35,0	38,5	43,0
Líbia	5,2	4,6	5,2	5,7
Nigéria	1,1	2,8	3,1	2,3
Egyéb országok	3,0	5,2	6,1	6,5

¹ Előzetes adatok
Oeldorado '86

Szegesi K.

HÍREK AZ ÜZEMEKBŐL

A szén-dioxid-ködkamráról

A szén-dioxidgáz-fürdővel történő betegkezelést, illetve a szén-dioxid gyógyászati alkalmazását — tudomásunk szerint — hazánkban először dr. *Meggyesi Schwartz Pál* orvos vezette be. Mihályi községben, 1935-ben kőolajkutatás közben szén-dioxidot találtak. Az akkor 26 éves körzeti orvos gondolkodott és rájött, hogy a szén-dioxidot bőrgyógyászati célokra fel lehet használni.

Később érdaganatok, szemölcsök fagyasztásos kezelését végezte szárazjéggel nagyon egyszerű módon, de jó eredménnyel. Hamarosan kísérletezni kezdett a szén-dioxid-hó, majd a szárazjég gyógyászati alkalmazásával. Az egyszerű és veszélytelen kezelést távoli betegeket is vonzott és 1948 őszén már 300 kezelt betegről számolt be az Orvosok Lapjában és kórházi bemutatókon.

A gyógykezelt — elsősorban reumás és érszűkületes betegek — száma évről évre emelkedett és a mihályi orvosi rendelőt „kinnőve” a kapuvári kórház belgyógyászata is bekapcsolódott a munkába. Ekkor már az országos hírű kezelés, a határainkon túl élők figyelmét is felhívta a kisalföldi gáz gyógyító hatására.

1967-ben a kapuvári kórház tüdőosztálya szén-dioxid-gázfürdő osztállyá alakult, ahol 7 és fél év alatt 4200 beteget kezeltek. A betegek 60—80%-ának állapota a kezelés hatására jelen-

tősen javult (nem javult 15—30% állapota és romlott 2—10% állapota). Gyógykezelték Kapuváron kanadai, új-zélandi, amerikai, olasz, holland, francia, osztrák, jugoszláv, csehszlovák, svájci és román betegeket, akik saját magukon érezhették a szén-dioxid és a benne kimutatható nyomelemek jó hatását.

Dr. *Meggyesi Schwartz Pál*, akit a szén-dioxidos gyógykezelés szülőatyjának is tekinthetünk, 1987 novemberében elhunyt, és csak rövid ideig örülhetett annak, hogy a szén-dioxid-ködkamrás kezelési módját már más gyógyintézetek is alkalmazzák, pl. Gellért gyógyfürdő, Bük-fürdő stb.

Elhatároztuk, hogy a szén-dioxidos kezelést vállalatunknál is alkalmazzuk. Üzemorvosunk, dr. *Szalay István* az egyéb fizioterápiás gyógyeszközök mellett a szén-dioxid-ködkamrát is használja betegeink gyógyítása érdekében.

A szemre is tetszetős, rozsdamentes acéllemezéből és plexiből összeállított kezelőkamrát vállalatunk szakmunkásai készítették. A kezelőkamrába néhány kilogramm szárazjeget helyeznek, majd a szárazjégre forró vizet öntenek. Az ekkor felszabaduló szén-dioxid-kód a beteget körülvevő fejt ki gyógyító hatását. A kezelés ideje mintegy 20 percnyi, és szabályozott hőmérsékletű gáztérben történik.

Nagy József

KÜLFÖLDI HÍREK

Az NSZK földgázipara és energiagazdasága

1986-ban az NSZK-ban 543 milliárd kW·h-nak megfelelő gázt forgalmaztak, illetve használtak fel. E gázmennyiség beszerzési forrásokénti megoszlásának alakulását az alábbi táblázat foglalja össze:

A beszerzési forrás megnevezése	1982	1983	1984	1985	1986
Hazai termelés, %	31	32	33	29	27
Holland import, %	34	33	29	33	30
Szovjet import, %	20	20	24	24	29
Norvég import, %	15	15	14	13	13
Dán import, %	—	—	—	1	1
Egyéb beszerzés, %	—	—	—	—	1

Eszerint a csökkenő hazai termelést és az abszolút értékben is növekvő felhasználási növekményeket importtal pótolták az importforrások választékának bővítése mellett, az összes gázimporton belül a szovjet hányad dinamikus növelésével.

A gázfelhasználás alakulását fontosabb fogyasztócsoportonként az előzőekben már vizsgált időszakban a következő adatok jellemzik:

Felhasználói csoport	1982	1983	1984	1985	1986
Ipari fogyasztók, %	31	31	31	31	30
Erőművi felhasználók, %	20	18	16	11	12
Lakossági + kommunális fogyasztók, %	37	38	40	44	45
Egyéb felhasználók*, %	12	13	113	14	13

Megjegyzés: a *-gal jelölt csoport tartalmazza a nem energetikai célú felhasználókat, valamint a hazai termelés saját felhasználását is.

Energiahordozó-féleség	Lakossági + kommunális szektor			Ipari szektor			Erőművi szektor		
	1977	1980	1986	1977	1980	1986	1977	1980	1986
Gáz*	15,1	20,4	25,9	21,4	23,2	25,0	15,1	13,8	6,3
Barnaszén + lignit	5,7	55,6	3,5	14,3	18,6	22,2	26,4	31,0	31,7
Tüzelőolaj	54,7	50,0	44,8	31,0	27,9	13,9	7,5	6,9	4,8
Kőszén	3,8	1,9	1,7	2,4	4,7	5,6	26,4	25,7	20,6
Vill.-energia	15,1	16,7	17,2	16,7	20,9	25,0	—	—	—
Atomenergia	—	—	—	—	—	—	11,3	12,1	28,6
Egyéb**	5,6	5,4	6,9	14,2	4,7	8,3	13,3	10,5	8,0

Megjegyzések: — a számadatok %-ban kifejezett részesedési hányadok — *-gal jelölt a földgáz és a gyártott gázok összessége — **-gal jelöltben pl. vízienergia stb. értendő — a számadatok grafikonok alapján készültek, így azok csak tájékoztató jelleggel, a trendek érzékeltetésére alkalmasak és használhatók!

is, ahol egyértelműen az atomenergia helyettesítette mind a földgázt, mind pedig a szénféséseket.

— minden felhasználói csoportban erőteljesen csökkent a folyékony szénhidrogének részesedése — feltehetően ez volt az energiagazdálkodási célkitűzések egyik legfontosabbika.

Az NSZK teljes primerenergia-felhasználásának energiahordozó típusonkénti megoszlása 1986-ban a következő volt:

— Gáz (földgáz és gyártott gáz)	14,9	— ebből hazai forrás	27%
— Barnaszén + lignit	20,1	— ebből hazai forrás	6%
— Könnyű- és tüzelőolajok	43,3		
— Kőszén	8,6	— ebből hazai forrás	88%
— Atomenergia	10,1		
— Egyéb energiahordozó	3,0		

Az összes rendelkezésre álló energia 74%-át fűtőtechnikai célra vették igénybe, azaz 26% került felhasználásra a nem energetikai (pl. vegyipar stb.) szektorban.

A fűtési célra használt összes energia energiahordozónkénti megoszlása a következő volt:

— gyártott gázfésések	7%
— földgáz	29%
— szénfésések	8%
— villamos energia	8%
— folyékony tüzelőanyag	48%

A RUHRGAS kiadványa alapján összeállította

dr. Csákó Dénes

Olaszország földgáztároló kapacitása

Az olasz SNAM vállalat koncentrálna erőit a föld alatti földgáztároló kapacitások további bővítésére. E tekintetben Olaszország Ny-Európában már az első helyre került. Eddig mintegy $9,5 \cdot 10^9$ m³ föld alatti gáztároló kapacitás áll rendelkezésre Olaszországban, és törekednek a kapacitás 11–12 $\cdot 10^9$ m³-re való növelésére.

Gas Wärme International, 1987. szept.

Adatok a földgázelfáklázás alakulásáról

	1973		1980		1986	
	A bruttó 10 ⁹ m ³ termelés %-ában	58	A bruttó 10 ⁹ m ³ termelés %-ában	22	A bruttó 10 ⁹ m ³ termelés %-ában	8
Algéria	12,53	58	9,71	22	7,80	8
Indonézia	4,23	84	6,65	22	3,08	7
Irak	7,52	86	9,61	85	6,62	80
Irán	28,46	59	9,47	47	4,95	15
Kuvait	9,33	57	1,42	16	0,67	10
Líbia	5,49	34	4,56	22	0,70	5
Nigéria	20,26	99	23,48	96	12,60	69
Katar	4,63	75	1,19	19	—	0
Szaúd-Arábia	37,99	86	38,37	72	2,89	7
Venezuela	14,62	30	2,24	6	2,55	7
Egyesült Arab Emír.	12,44	91	9,58	54	4,95	21
Egyéb országok	1,63	83	2,14	95	2,40	85
OPEC összesen	159,13	63	118,42	44	49,12	15
Világ összesen	208,60	13	165,73	9	86,00	4
OPEC/világ, %	76		71		57	

Gas, Wärme International, 1987. okt.

Az első 8000 m mély fúrás az urengoji mezőben

Az Urengoj-mezőben eddig az 1090–3100 m mélységben levő kréta mészkőig fúrtak, melyben eddig 14 gáz- és gázkondenzátnum zónát találtak és melyből 7 zóna jelentős mennyiségű olajat is tartalmaz. Az olaj kitermelésének kezdetét 1987-re irányozták elő. A tervek szerint az Urengoj-mezőhöz közel, Tikhaja álló-

másnál egy 8000 m-es fúrás mélyitének egy új, Uralmas BU—15 000 típusú berendezéssel. E berendezés egyébként alkalmas 15 000 m mélységű fúrások mélyítésére.

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie, Hydrocarbon Technology, 1987. szept.

Adatok a fúrasi tevékenységről

	Lefúrt kutak száma 1987 (előrejelzés)	%-os különbség 1987/86
É-Amerika	46 792	+2,7
Ebből USA	40 387	+2,4
D-Amerika	2 616	-12,0
Ny-Európa	668	-25,2
Afrika	504	+0,8
K-Kelet	697	-19,0
Távol-Kelet	8 527	+1,7
Ausztrália/Csendes-óceán	209	-2,3
Világ összesen	60 177	+1,1

World Oil, 1987. augusztus

Görögország a Szovjetunióból és Algériából importál földgáz

Görögország szovjet és algériai földgáz importját határozta el. Az import 70–80%-a a Szovjetunióból, 20–30%-a Algériából van előirányozva. Az összes import földgáz mennyisége évi $1,2$ – $2,5 \cdot 10^9$ m³ lesz. A létesítmények indítását 1992-re tervezik. A beruházás összegét 1,5 Mrd dollárra becsülik.

Gas Wärme International, 1987. szept.

Turkovich Gy.

Finnország kőolaj- és olajtermékimportja 1982–1986-ban

	M tonna				
	1982	1983	1984	1985	1986
Kőolaj	9,7	10,3	9,3	9,3	10,3
Ezen belül					
a Szovjetunióból	7,9	8,9	7,5	7,2	8,9
Az OPEC-államokból	1,7	1,2	1,0	1,8	1,1
OECD-területről	0,2	0,2	0,8	0,8	0,4
Olajtermékek	2,7	3,0	2,9	3,1	3,8
Ezen belül					
a Szovjetunióból	2,5	2,8	2,9	2,7	3,5
Egyéb országokból	0,2	0,2	—	0,4	0,3
Összesen	12,4	13,3	12,2	12,9	14,1

Petr. Economist, 1987. júl.

Európa egyes országaiban üzemben tartott fúróberendezések száma 1986-ban és 1987-ben*

	1986		1987	
	Összesen	Összesen	Összesen	Ebből: szárazon vizen
Nagy-Britannia	37	48	6	42
Olaszország	24	26	21	5
Hollandia	13	14	4	10
Norvégia	17	14	—	14
NSZK	16	11	11	—
Franciaország	15	8	8	—
Dánia	1	4	—	4
Ausztria	3	3	3	—
Görögország	—	2	2	—
Spanyolország	3	2	2	—
Írország	1	—	—	—

* Az adott év augusztusában fennálló állapot szerint

Oil a. Gas J., 1987. szept. 28.

Szegesi K.

KÖZLEMÉNY

A Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet szervezi az 5. Európai IOR (Olajkihozatal-fokozó eljárások) Szimpóziumot Budapesten, 1989. április 25—27-én, az alábbi meghívó szerint.

Dear Sir/Madam,

I have the pleasure to inform you that following the meetings in Bournemouth (1981), Paris (1983), Rome (1985) and Hamburg (1987) the **Fifth European Symposium on Improved Oil Recovery** will be held in Budapest, Hungary, on 25—27 April, 1989, organized by the Hungarian Hydrocarbon Institute (HHI).

The Symposium will be devoted to **all aspects of enhancing oil recovery** with emphasis on new scientific and technical results. **Papers** on the following areas are invited: improved reservoir characterization, mathematical modelling, laboratory and theoretical studies, engineering problems, new technologies, new products, field experiments and economic aspects.

Authors are requested to prepare the **abstract** of their paper in English, which should contain the title of the paper, the name(s) and affiliation of the author(s), the exact mailing address, telephone and telex of the corresponding author and a text between 200—300 words which clearly states objectives, results and conclusion. Please note that proposed papers must not be commercial in nature. **Abstracts must be received at the Organizing Committee of the Symposium by July 15, 1988.**

The Steering Committee of European IOR Symposiums will select the papers for presentation solely on the basis of the abstracts submitted.

Notification of acceptance will be sent to the authors by October, 1988, together with guidelines for preparing the papers. The deadline of submission of the papers is scheduled on January 15, 1989.

The **official language** of the Symposium will be English. There will not be simultaneous translation. All correspondence should also be in English.

If you are interested in receiving the Second Announcement scheduled for November 1988, containing further information about the technical programme, registration fees, accomodation and social events **return the attached form to the Organizing Committee of the Symposium by July 15, 1988.** Please circulate my letter among your colleagues and photocopy this form for additional persons showing an interest in the Symposium. Thank you for your cooperation in advance.

For any further details, please contact the Organizing Committee of the Symposium. (**Address: P.O.B. 45, Budapest, Hungary, 1311 Telex: H 22-6688**)

I am looking forward to your paper and meeting you in Hungary in 1989.



Sincerely,

Dr. Sándor Doleschall
director HHI
Chairman of the Organizing
Committee

FELHÍVÁS!

A Nehézipari Műszaki Egyetem és a Veszprémi Vegyipari Egyetem felvételt hirdet a

környezetvédelmi szakmérnöki szakra

olyan, legalább 2 éves gyakorlatot szerzett egyetemi/mérnöki oklevéllel rendelkezők részére, akik a fent egyetemek profiljának megfelelő egyes szakterületeken (kutatás, fejlesztés, termelés felügyelet, szolgáltatás stb.) dolgoznak. A négy féléves oktatási program 1988 szeptemberében indul, és sikeres teljesítése esetén környezetvédelmi szakmérnöki oklevéllel zárul.

A képzést a két egyetem közös program alapján szervezi, félévenként 3×1 hetes bentlakásos rendszerben. Az első három félévben általános képzés folyik váltakozva Miskolcon, illetve Veszprémben. A negyedik félévben a hallgatók tanulmányaikat a nehéziparra (kohászat, bányászat, tüzeléstechnika és energiagazdálkodás), vagy a vegyiparra szakosodva Miskolcon, illetve Veszprémben fejezik be. A tanfolyam önköltséges.

A résztvevőket a 6/1981. (XII. 29.) ÁBMH sz. rendelkezés 12. §. (1) bekezdése szerinti tanulmány szabadság illeti meg.

A jelentkezés feltételei: benyújtandó az

- oklevél másolata,
- erkölcsi bizonyítvány (3 hónapnál nem régebbi),
- munkahelyi javaslat,
- önéletrajz, részletes munkaköri lefrással.

A jelentkezéshez szükséges űrlapok a Nehézipari Műszaki Egyetem Tanulmányi Osztályán (3515 Miskolc-Egyetemváros) vagy a Veszprémi Vegyipari Egyetem Tanulmányi Osztályán (8201 Veszprém, Pf. 158.) igényelhetők. A pályázatokat a választott szakiránynak megfelelő egyetemre kell benyújtani.

Jelentkezési határidő: 1988. május 30.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1988



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
21. (121.) évfolyam 161—192 oldal

BUDAPEST, 1988. JÚNIUS HÓ

6

TARTALOM

ZSENGELLÉR ISTVÁN	Az Olajterv szerepe a hazai szénhidrogénipar fejlődésében	161
CSABA JÓZSEF— FÜLÖP MIKLÓS	A mélyfúrási számítástechnika az olajipar kutatóintézetében	166
MECSNÓBER MIKLÓS	A fúrási módszerek és eszközök a szilárdásvány-kutatásban	168
CSISZÁR LÁSZLÓ	Fagyasztófúrások a lyukóbányai akna mélyítésénél	170
DORMÁN JÓZSEF	Az öblítőfolyadék-technológia elvi és gyakorlati kérdései	175
CSATH BÉLA	A kincstári szénhidrogén-kutatások az 1920-as években	183
	MTESZ-hírek	185
	Egyesületi hírek	186
	Szakosztályi hírek	182, 186
	Az iparág köréből	165
	Hírek az üzemekből	187
	Egyetemi hírek	187
	A népgazdaság hírei	190
	Múzeumi hírek	189
	Könyvismertetés	167, 174, 191
	Külföldi hírek	169, 189, 192
	Pályázatok	B III, B IV

A SZÁM SZERZŐI:

CSABA JÓZSEF dr., okl. olajmérnök, tudományos főmunkatárs (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); CSATH BÉLA okl. bányamérnök, termelési előadó mérnök (Vízutató és Fúró Vállalat, Budapest); CSISZÁR LÁSZLÓ okl. olajmérnök, üzemi főmérnök (Országos Földtani Kutató és Fúró Vállalat, Miskolc); DORMÁN JÓZSEF dr., okl. vegyész, osztályvezető (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); FÜLÖP MIKLÓS gépészmérnök, műszaki-gazdasági tanácsadó (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); MECSNÓBER MIKLÓS okl. olajmérnök, igazgató-helyettes (Bauxitkutató Vállalat, Balatonalmádi); ZSENGELLÉR ISTVÁN okl. vegyészmérnök, okl. közgazdász, vezérigazgató (Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt, Budapest).

Az összefoglalásokat BÁNYAI BÉLA (német, angol) és SZEGESI KÁROLY (orosz) fordította.

Advertisements:

Anzeige:

Рекламы принимаются:

Publishing House of International Organisation of Journalists
INTERPRESS, Budapest, Tanács krt. 11 H-1075
Tel. 221-271 TX. IPKH. 22-5080
HUNGEXPO Advertising Agency, Budapest, P.O.B. 44. H-1441
Tel. 225-008, Telex: 22-4525 bexpo
MH-Advertising, Budapest, H-1818
Tel. 183-640, Telex, mahir 22-5341

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK**KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ**

A szerkesztésért felelős: KASSAI LAJOS
A szerkesztőség címe: Budapest, Anker köz 1. 1061. Telefon: 259-870, 423-943, 427-386
Kiadja a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, Budapest IX., Közraktár u. 4. Telefon: 175-200
Felelős kiadó: BUDAI FERENC főigazgató
88-2081 — Szegeci Nyomda
Felelős vezető: SURÁNYI TIBOR

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/A — 1900 közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 312 Ft. Egy szám ára 26 Ft

Külföldön terjeszti, Anzeigen — Advertisements — Publicité: Kultúra Külkereskedelmi Vállalat, Budapest, Postafiók 149. D—1689, valamint a MAGYAR MÉDIA, Budapest, Pf. 279 H—1392, Telex: 226 207

A szerkesztésért felelős:

KASSAI LAJOS (a szerkesztőbizottság elnöke)

Szerkesztőbizottság:

ALLIQUANDER ÖDÖN dr.; ALMÁSI MIKLÓS; BAGDI MÁRTON;
BÁLINT VALÉR dr.; BÁN ÁKOS dr.; BÁNDI JÓZSEF; CSABA JÓ-
ZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES dr.; CSERI TIVADAR (szerkesztő);
FALUCSKAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁS-NÉ; KAS-
SAI FERENC dr.; MATING BÉLA dr.; MECSNÓBER MIKLÓS; NÉ-
METH EDE dr.; OLAJOS DEZSŐ; ÓSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF dr.;
PATAKI NÁNDOR dr.; PÉCHY LÁSZLÓ dr.; RÁCZ DÁNIEL dr.;
SCHALL ISTVÁN dr.; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁ-
BOR dr.; TURKOVICH GYÖRGY (szerkesztő)

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET

lapja

21. (121.) évf.

6. szám

1988. június

KÖSZÖNTJÜK A 25 ÉVES OLAJTERVET

Az Olajterv szerepe a hazai szénhidrogénipar fejlődésében

ZSENGELLÉR ISTVÁN

ETO: 622.322/323

(Előadás)

Tisztelt vendégek!
Tisztelt olajtervi dolgozók!

Az elmúlt évben emlékeztünk arra az eseményre, amikor hazánk területén a *Budafa-2*, jelű kút megnyitásával — 50 évvel ezelőtt — 1937-ben elkezdődött az olajbányászat. Az azóta eltelt félévszázados időszakban

a magyar kőolaj- és földgázipar a népgazdaság egyik jelentős húzó ágazatává vált. Iparágunk az 1987. évben 310 milliárd forint értéket termelt meg, és az értéktermelés eredményeként összesen 77,4 milliárd forintot fizetett be a népgazdaság pénztárába.

Az OKGT vállalatainak vagyona jelenleg mintegy 102 milliárd forint. A mintegy 3—3,5 millió magyar



1. kép
Zsengellér István vezérigazgató előadása

család közül 1,3 milliónak a lakásában teszi kelleme-
sebbé az életet a gázvezetéki hálózatban áramló föld-
gáz, mintegy 2,5 millió család használja a cseppfolyós
propán-bután gázt, a városi és közúti közlekedésben
évente mintegy 1,8 millió tonna gázolaj adja a hajtó-
energiát, az ipar és mezőgazdaság pedig évente 7 mil-
liárd m³ földgázt, és 0,8 millió tonna fűtőolajat fo-
gyaszt el. Ez azt jelenti, hogy hazánkban minden egyes
lakosra számítva évente mintegy 1100 m³ földgáz és
1200 liter cseppfolyós kőolajtermék fogyasztásával
kell számoljunk. Ezekkel a fajlagos fogyasztási ada-
tokkal elértük a világ közepesen fejlett országainak
szintjét.

Az ország energiaellátásában a szénhidrogéneknek
még mindig meghatározó jelentősége van annak elle-
nére, hogy az utóbbi tíz évben jelentős erőfeszítések
történtek a szénhidrogének, ezen belül is elsősorban a
fűtőolaj és a tüzelőolaj más energiahordozókkal való
helyettesítésére.

Azokban a teljesítményekben és eredményekben,
amelyeket a hazai szénhidrogén-vertikum napról
napra és óráról órára nyújtani képes, igen jelentős az a
szellemi érték, amelyet a 25 évvel ezelőtt, 1963. ja-
nuár 1-jén létrehozott Kőolaj- és Gázipari Tervező
Vállalat mérnöki alkotóműhelyeiben fogalmazódtak
és formálódtak meg. Ezen a kétnapos rendezvényen,
amelyet az Országos Bányászati és Kohászati Egyesü-
let évi rendezvényei közé is felvett, szenteljünk néhány
percet annak a vázlatos gondolatsornak, hogy miért
volt helyes és időtálló döntés az Olajterv létrehozása.

Úgy gondolom, hogy a jelenlévők előtt jól ismert,
hogy hazánkban a Zala megyében feltárt kőolaj ki-
termelése előtt a régi hazai finomítók technológiai
üzemeit és berendezéseit zömmel külföldi cégek ter-
vezték és építették meg. Az első olajipari tervezési
igények a Budafa—Lovászi térségében termelt kőolaj
és olajkísérő gáz gyűjtésére, előkészítésére és szállí-
tására jelentek meg. Ezeket a műszaki terveket a
MAORT műszaki osztálya készítette el Nagykanizsán,
majd később Budapesten. A Maszolaj, majd az OKGT
gyakorlatilag átvette a kis létszámú műszaki tervezői
csoportot. Ebből az időszakból az olajgyűjtő állomá-
sok, kompresszortelepek és gázolajválasztók meg-
tervezése mellett kiemelkedő tevékenység volt a Lispe—
Csepel között megépült kőolajvezeték megtervezése,
amelyen dugós szállítással kőolajat és földgázt válta-
kozva juttattak el Budapestre.

A nagylengyeli kőolajmező feltárása és termelésbe
állítását alapján döntés született egy új finomító meg-
építésére Zalaegerszegen, elsősorban bitumentermelés
céljából. Ennek a finomítónak a kivitelezési terveit a
Vegyterv olajipari főosztálya készítette el. Ugyancsak
a Vegyterv „olajos” tervezői készítették a csepeli
finomító furfurolos kenőolaj-finomító üzemének és
diklór-etán-benzol oldószeres „Bary-Sol” üzemének
terveit is, majd később kiemelkedő műszaki tervezői
alkotásuk volt a Szőnyben, 1961-ben üzembe helyezett
1 millió tonna/év kapacitású atmoszferikus kőolaj-
desztilláló üzem, valamint az Almásfüzitőn létesített
furfurolos kenőolaj-finomító üzem. Időközben feltár-
ták a hajdúszoboszlói földgázmezőt, ahova a gázfel-
dolgozó üzem francia terveit szintén a Vegyterv szak-
emberei honosították.

Az 1960-as évek elején a KGST-tagországok elhatá-

rozták, hogy a Szovjetunióból fedezik a hiányként
jelentkező kőolajszükségletüket. Megszületett hazánk-
ban is a döntés a Barátság I. kőolajvezeték-rendszer
és a dunai finomító megépítésére. A Dunai Kőolaj-
ipari Vállalat generáltervezési feladatait a Vegyterv
kezdte meg. Az 1 millió tonna/év kapacitású atmosz-
ferikus vákuumleparló üzem kiviteli terveit is még a
Vegyterv-nél készítették el. A kőolaj- és gázipar terü-
letén azonban olyan volumenű műszaki tervezési igény
jelent meg, amelyet már a Vegyterv sem és az OKGT
központban levő tervezők sem voltak képesek ellátni,
ezért az Uránterv is bekapcsolódott az olajipar terüle-
tén jelentkező tervezési tevékenységbe.

Rövidesen nyilvánvalóvá vált, hogy az OKGT szén-
hidrogén-ipari termelési, szállítási, tárolási, feldolgo-
zási és termékelosztási tevékenységét szorosan egy-
máshoz kapcsolódó egységes vertikális rendszerként
kell kezelni, aminek gyors ütemű fejlesztéséhez elen-
gedhetetlenül szükség van egy önálló kőolaj- és gáz-
ipari műszaki tervező vállalatra. Ez a felismerés veze-
tett ahhoz a nehézipari miniszteri határozathoz, amely
az OKGT központ műszaki tervezőit, a Vegyterv
olajtechnológiai főosztályát, az Uránterv műszaki
tervezőit és adminisztratív állományú dolgozóit az
újonnan alapított Kőolaj- és Gázipari Tervező Vállal-
athoz irányította át. Az Olajtervhez ezáltal sikerült
átmenteni az olajipari technológiai tapasztalatot és
tudást, amelyet az OKGT központ műszaki tervezői
csoportja és a Vegyterv olajtechnológiai főosztályának
tervezői állománya rendelkezett, valamint azt az ipar-
telep-tervezési, irányítástechnikai, gépészeti és építé-
szeti tervezési hozzáértést, amely az Urántervben ala-
kult ki.

Az 1963-ban mindössze 449 fő létszámmal induló új
tervezővállalat azonban még így sem tudta volna el-
látni azt a nagy volumenű tervezői munkát, amellyel
szembe kellett néznie. Éppen ezért a kőolaj- és gáz-
iparon belül az egységes tervezői szemlélet, a biztonság,
a megbízhatóság és a rugalmas üzemeltetési lehetőség
szerinti szempontokat tekintette a legfőbb feladatának.
Mindenekelőtt elvállalta valamennyi kőolaj- és föld-
gázbányászati és felszíni telephely, kőolajfinomító,
szállítóvezeték, terméktároló telephely és PB-palack
töltőállomás generáltervezését, de több jelentős ter-
melőüzem szaktervezését is elvégezte.

A szaktervezés területén mintegy négy-öt évig zöm-
mel külföldi tervek honosítása alapján készültek a ki-
vitelezési tervdokumentációk. Ezek között meg kell
említeni a Dunai Kőolajipari Vállalatnál működő
2 millió tonna/év kapacitású atmoszferikus és vákuum-
leparló üzem, az oldószeres paraffinmentesítő üze-
met, a propános bitumenmentesítő üzem, a fenolos
kenőolaj-finomítót, a hidrogénes kenőolaj-utófinomí-
tót, a három platinakatalizátoros benzinreformáló üze-
met, az aromás szénhidrogén-extraháló üzemeket, a
gázolaj-kénmentesítő üzemeket, az ortoxilol üzem, a
maleinsav-anhidrid üzem, a gacs-olajmentesítő
üzem, a Komáromi Kőolajipari Vállalat platina-
katalizátoros benzinreformáló üzemét, gázolaj-kén-
mentesítő üzemét, az Algyőn megépült két gázfrakcio-
náló üzem, a Tiszai Finomító kombinált üzemét és
metil-tercier-butiléter-gyártó üzemét stb.

A külföldi tervek honosítását az Olajterv szakembe-
rei nem végezték gépiesen. Különösen érvényes ez a

szovjet típustervekre. Alapos elemzés után számos olyan változtatást eszközöltek, amelyek jelentősen hozzájárultak ahhoz, hogy kevesebb berendezés beépítésével, kisebb energiafelhasználás mellett az üzemek többfajta, jó minőségű termék előállítására képesek, mint ami az eredeti külföldi tervekben szerepelt. Megemlítek néhány példát. A DKV propános bitumenmentesítő üzemének szovjet tervdokumentációjában külső gőzmelegítővel ellátott extrakciós oszlopok szerepeltek. A szakirodalomban megjelent közlemények viszont arra utaltak, hogy a bitumenmentesítési folyamat a belső fűtéssel ellátott extrakciós oszlopokban hatékonyabban megy végbe. Az Olajterv és a DKV szakemberei közösen győzték meg a szovjet külkereskedelmi vállalat képviselőit a technológia és az extrakciós oszlopok szerkezeti módosításának előnyeiről, így a DKV-nál jobb lett az üzem, mint az akkori szovjet referenciaüzemek. A technológiai berendezés elrendezésének megváltoztatása, a teljes szabadtéri telepítés, a csővezeték tervek teljes körű átdolgozása szintén hozzájárult a kiváló minőségű, nagy viszkozitású kenőolaj-féleségek gyártásának megteremtéséhez.

Több változtatást eszközöltek a tervezők a DKV paraffinmentesítő üzemének tervezése során is. Az ammóniás hűtőblokk teljes átdolgozása, a vákuumdob-szűrők elrendezésének megváltoztatása, a műszerezés teljes átdolgozása sorolható azok közé az üzemviteli javító tervezői változtatások közé, amelyeket az eredeti szovjet típustervekhez képest végeztek a tervezők a beruházó vállalat szakembereivel egyetértésben. Általában megállapítható, hogy egyetlen szovjet szállítású üzem sem épült meg pontosan úgy, ahogy az eredeti tervdokumentációk tartalmazták. A szabadtéri telepítés, a technológiai megoldások, a műveleti és gépészeti megoldások, az irányítástechnikai koncepció alapos felülvizsgálata eredményezte, hogy a bonyolult kőolajfeldolgozó üzemek megépítésük időszakában elérték, vagy legalábbis megközelítették a fejlett tőkés országok színvonalát.

Az Olajterv megalakulása óta valamennyi kőolaj- és földgázmező felszíni létesítményének generáltervezési munkáit végezte. Ezek közül a műszaki feladat bonyolultságát, a beruházási összeg nagyságát tekintve a legjelentősebbek:

- a hajdúszoboszlói gázüzem és föld alatti gáztároló,
- Szeged és környékének szénhidrogén-ipari létesítményei, mint Algyő, Szeged-Móraváros, Üllés, Ásotthalom kőolaj- és földgáz-előkészítő üzemei,
- Kiskunhalas és környékének szénhidrogén-ipari létesítményei (Kiskunhalas, Szank, Tázlár),
- a Békés megyei szénhidrogén-előfordulások előkészítő üzemei,
- Kardoskút és Pusztaderics föld alatti gáztárolói, és még folytathatnám a sort.

Kezdetben a Szovjetunióból szállított üzemek adaptálása képezte a bányászati tervezés jelentős részét. Az üzemi tapasztalatok, az üzemeltető és tervező szakemberek alkotó együttműködése révén az Olajterv ma már olyan ismeretek birtokában van, hogy a legbonyolultabb felszíni bányászati technológiák és készülékek megtervezésére is képes a mai korszerűségi követelményeknek megfelelően. Bátran állíthatjuk, hogy a magyar szénhidrogén-bányászati tervezés a szocialista országok tervezőinek élvonalában foglal helyet.

Az Olajtervnek első önálló munkája csőtávvezetékek tervezése volt. Itt készültek az ország valamennyi jelentős szénhidrogén-csőtávvezetékei, elsőként a Középmagyar gázvezeték és a Barátság kőolaj-távvezeték, a közelmúltban a Testvériség III. gázvezetékrendszer. A kutató, üzemeltető, tervező szakemberek Európában elsőként oldhatták meg a pszeudoplasztikus, tixotrop kőolaj nagy távolságú szállítását.

Az Áfor és az Olajterv mérnökei, technikusait dicséri az ország kőolajtermék-szállító rendszerének létrehozása. A kőolajtermék-vezetékrendszer megléte óta az ország egyetlen körzetében sem volt ellátási gond.

Az Olajterv nevét az országhatáron túl is ismertté tette a Leninváros—Kalus közötti etilénvezeték egészének terve. Műszaki ismereteit, tanácsait felhasználva létesültek mind a Szovjetunióban, mind más szocialista országokban etilénszállító vezeték.

A távvezeték-tervezési gyakorlat tette alkalmassá az Olajtervet arra, hogy a csővezeték-építő szakemberekkel együtt dolgozva megvalósították Irakban a Hillya—Nassziria és a dél-rumailai csőtávvezetékeket. Az Olajtervben készültek az ország valamennyi jelentősebb kőolaj- és kőolajtermék-tárolóinak és valamennyi PB-tároló és töltőüzemének tervei.

Külön ki kell emelni az Olajterv szerepét a szénhidrogénipar automatizálásában. A tervezők a kezdetektől szorgalmazták a különféle technológiai folyamatok automatikus irányítását. Ők készítették el a különböző telemechanikai rendszerek terveit. Legújában pedig a számítógépes folyamatirányítás, optimalizálás rendszerterveit készítik.

Az OKGT vezetésének döntése alapján 1978-ban tervezői bázison, az Olajtervnél létrehozták a szénhidrogén-ipari fővállalkozási szervezetet és tevékenységet. Az Olajterv már ezt megelőzően is foglalkozott kisebb-nagyobb beruházások lebonyolításával. 1978-tól fővállalkozásban végezte előbb csőtávvezeteki, majd bányászati létesítmények építését, kivitelezését, de a próbaüzemet és az üzembe helyezéseket is. Az ország gazdasági környezete nem kedvezett a fővállalkozóknak, nem teremtették meg a valódi fővállalkozás piacát és feltételeit. Mire az Olajterv a Testvériség II. gázvezeték létesítésén „kitanulta” a fővállalkozás fortélyait és tapasztalta annak számtalan buktatóját, máris új helyzet állt elő: a korábban kötelező fakultatívvá vált.

Az Olajterv most már tapasztalatai birtokában is, nem adta fel az olajipari piacon kívüli területekről szerzett megbízásokat. Ma már biztos mondhatjuk, az Olajterv megtalálta helyét és természetesen bevételait a fővállalkozók piacán. Erre készítette az önerőre támaszkodás, az 1988-tól kezdve teljesen önálló gazdálkodás. Hiszem, hogy a gazdasági életben bekövetkező változások, a piaci kereslet-kínálat érvényre jutása, a költségtakarékosság oda vezetnek, hogy egyre több szénhidrogén-ipari vállalat fogja megbízni az Olajtervet kisebb-nagyobb létesítményének kulcsra-kész megvalósításával.

A vállalat jelentős számú szabadalommal rendelkezik. Különösen értékesek a kőolaj- és földgázkihozatal növelő eljárások, a különböző bányászati, feldolgozási, technológiai eljárások, valamint legnagyobb számban a különböző berendezés-konstrukciók, mint pl. az úszófejes hőcserélők, örvényszeparátorok, portábilis

gázelőkészítő berendezések és még hosszan lehetne sorolni hasonlókat. Ezeket a szabadalmakat az Olajterv szakemberei, termelő-üzemeltető, a gépgyártó és a kutatóintézeti szakemberek alkották meg. Ez a közös alkotás biztosította, hogy a szabadalmak megvalósítása jelentős többletbevételhez juttatta a szénhidrogénipart, az ipar vállalatait.

Az Olajterv fő feladata, mint azt korábban már említettem, a szénhidrogénipar fejlesztéseinek előkészítése, műszaki—gazdasági megalapozása, az objektumok kivitelezéseinek műszaki tervekkel történő kiszolgálása volt.

A vállalat termelési eredményeit jellemző árbevételek alakulása követte az ötéves tervek beruházási ráfordításainak évenkénti alakulását. A vállalat árbevételei az 1963-as árbevételhez viszonyítva csaknem 15-szörösére nőttek 1987-re, míg a foglalkoztatottak száma csak 3-szorosára nőtt. A műszaki tervezés 1963-as 25,3 M Ft-os árbevétele 1979-re folyamatos növekedéssel elérte a 220 M Ft-ot. 1980-ban a beruházási pénzeszközök kímélése miatt jelentősen, 150 M Ft-ra visszaesett, majd 1983-tól ismét egyenletesen növekedett. Az abszolút számoknál jobban jellemző a vállalat termelésének fejlődését a következő fajlagos mutatók: A termelékenység, az 1963-ast 100%-nak véve, 1965-re 85%-ra csökkent, 1970-re 171%-ra, 1975-re 341%-ra nőtt. Innen 1979-ig 401%-ra, majd az átmeneti 1980-as csökkenés (342%) után egyenletesen nő a mai 505%-ra. Az egy termelő műszakira eső termelési érték 1963—65 között 77 000,—Ft/év, 1966—70 között 111 000,— Ft/év, 1971—1975 között 210 000,— Ft/év, 1976—1980 között 249 000,— Ft/év, 1981—1985 között 382 000,— Ft/év volt. 1987-ben ez a szám: 555 000,— Ft. A tervezett létesítmények értéke évi átlagban a kezdetkor 1,4 Mrd Ft/év, míg a VI. ötéves terv időszakában 4—5 Mrd Ft/év volt. A vállalatnál foglalkoztatottak létszáma a kezdeti 356 főről egyenletesen nőtt az 1975. évi csúcslétszámig, 1224 főre. Átmeneti hullámszám után 1979-től egyenletesen csökken a foglalkoztatottak száma, ami 1988-ra 966 fő lesz.

A vállalat termelésének növekedését, igaz, kisebb lemaradással követték a dolgozók munkakörülményeinek, szociális ellátásának, jövedelmének javulása is. A jelenlévők közül még sokan emlékeznek a zálogház sötét hodályaira, a „Lordok házában” történő üzemi étkezésekre, a város legkülönbözőbb pontjain működő, alumínium konténerekben, belvárosi piciny üzlethelyiségekben, lakásokban és a lágymányosi barakkokban elhelyezett al- és főosztályokra. A mai munkahelyi körülményeket mindenki ismeri. Ezek szinte összehasonlíthatatlanul kedvezőbbek, mint a régiek, még akkor is, ha időnként szűknek találjuk a helyet, ízetlennek az üzemi ebédet.

Az elmúlt negyedszázad alatt jelentősen fejlődtek a tervezőmunka eszközei. Míg a 60-as évek végéig rabszolgamunkaként aposztrofált kézi módszerekkel, logarléccel végezték a számításokat, 1970 után az Olajterv elsőként tért rá az olajiparban a számítógép használatára a műszaki számításoknál, a műszaki tervezésben. Kezdetben külső számítógépeken dolgoztak, majd 1980-tól egy intenzív fejlesztés eredményeként sorra hozták létre a számítógépes tervezői munkahelyeket. Ez a jelentős fejlesztés nemcsak a mérnöki

munkaeszközök megváltozását hozta, hanem megváltoztak az ügyvitel, a szerkesztés-rajzolás eszközei is. Szinte alig találni a termekben rajztáblákat, hagyományos irodagépeket.

Az Olajterv fejlődésében kiemelkedő szerepe van a vállalat alapítása óta itt dolgozó szakembereknek. Az Olajterv azon kevés szénhidrogén-ipari vállalatok közé tartozik, ahol a dolgozók között jelentős számban található alapító tagok. Ez annak bizonyítéka, hogy a vállalat eredményei, a munkakörülmények, a munkavégzés feltételei, az itt elérhető jövedelmek a dolgozók megtartását, az egyéni képességek kibontakoztatását optimálisan biztosítják.

Az előzőekben többször szóltam az Olajterv és iparágunk más vállalatai közös munkájának eredményéről. Az Olajterv a kezdettől fogva felismerte, hogy csak akkor tud az iparág számára megfelelő létesítményeket tervezni, ha a munka minden fázisában együttműködik a kivitelezés, a gyártás, az üzemeltetés szakembereivel. Ennek érdekében a vállalat rendszeresen elküldi kezdő szakembereit a termelő vállalatokhoz különféle szakmai gyakorlatokra, rendszeresen részt vesz az objektumok üzembe helyezésén és próbaüzemében. Igényli a megbízói észrevételeit, kritikáját a tervek vonatkozóan. Az Olajterv együttműködési szerződések létrehozásával is törekszik a célratoró, közös munkára. Az Olajtervnek meghatározó szerepe van a különböző, az ÉVM szakmai felügyelete alá tartozó tervezővállalatok fejlesztőmunkájának koordinálásában, a közös fejlesztési programok kialakításában.

A szénhidrogénipar mindenkor nagy figyelmet fordított a műszaki-tudományos eredmények ipari alkalmazására. A kutatási eredmények megismerésében, megszervezésében a leghatékonyabb módszernek nemzetközi kapcsolataink kiszélesítése, sokoldalúsága bizonyult. Az OKGT kezdettől fogva segítette az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztályának vándorgyűléseit, amelyek fontos szerepet töltek be a szénhidrogén-ipari szakemberek nemzetközi kapcsolatainak létrejöttében, fórumot biztosítottak hazai és külföldi műszaki-tudományos eredményeinek megismerésében. Ezek a kapcsolatok tették lehetővé közös kutatások elvégzését, a hazai kutatóhelyek bekapcsolását a nemzetközi kutatási rendszerekbe, az ENI-től a Shellen át a szovjet Gubkin Intézetig.

A szénhidrogénipar nemzetközi együttműködésében jelentős szerepet játszott az Olajterv. Együttműködéseink különösen gyümölcsözőnek bizonyultak az iparág fejlesztési-beruházási munkáinál a francia, olasz, német, kanadai, USA-beli és szinte valamennyi szocialista országbeli tervező, fejlesztő és vállalkozó szervezeteivel. A 25 év jelentős együttműködéseinek felsorolására e helyt nincs elegendő idő, de hadd emeljek ki ezek közül hármat, nevezetesen a VNIIGAZ-zal és a Gubkin Egyetemmel létrehozott hosszú távú műszaki-tudományos együttműködést. A szovjet és magyar szakemberek közösen kísérik meg megoldani a rezervoármérnöki tervezéstől a csővezetékek dinamikus méretezéséig terjedő feladatokat. Hasonlóan eredményesnek indultak és remélem folytatódnak az NDK-beli CLG és az Olajterv együttműködései a vegyipar területén. Bízom benne, hogy a létrejövő kö-

zős eredmények biztos kiindulást fognak jelenteni a remélhetőleg mielőbb megújuló, KGST-országok közötti műszaki-gazdasági kapcsolatokhoz.

Az Olajterv sok munkával elért jelentős fejlődésen keresztül jutott el oda, hogy a hazai szénhidrogén-ipari vállalatok között, de az ipar más területein is megbecsülésnek örvend. A teljes önállóság arra kell, hogy készítse a vállalat vezetőit, társadalmi szervezeteit és dolgozóit, hogy még többet, még eredményesebben dolgozzanak. Mit vár a jövőben a szénhidrogénipar az Olajtervtől?

- Elsősorban olyan létesítményeket, berendezéseket, melyek hatékonyan, gazdaságosan teljesítik a műszaki követelményeket;
- új technológiákat a kőolaj- és földgázkihozatal növelésére, a kis készletek leművelésére, a feldolgozási mélységek növelésére;
- új eljárásokat, berendezéseket a szénhidrogénipar saját energiafelhasználásának csökkentésére;
- exportképes berendezéseket;
- új technológiákat, berendezéseket a bányászat, a feldolgozás, a tárolás számára, továbbá a környezetszennyezés és a veszteségek csökkentésére;
- versenyképes fővállalkozást szénhidrogén-ipari létesítmények kulcsrakész megvalósítására;
- erőteljesebb részvételt a geotermikus energia hasznosításában.

Tisztelt egybegyűltek!

Az ország gazdaságának megújulása, a termékszerkezet-váltás továbbra is energiát, energiahordozókat, különféle új alapanyagokat és termékeket fog igényel-

ni. Ezek kielégítésében még jó néhány évig a szénhidrogének fogják képviselni a döntő mennyiséget. A szénhidrogének iránti igény azonban nem jelent változatlanúságot, nekünk is változtatnunk kell. A változás egyértelműen csak fejlődést, fejlesztést jelenthet iparágunk valamennyi területén. A fejlesztésben fontos szerepe lesz a jövőben is az Olajtervnek. A vállalat éppen azért, mert a munkamegosztásban, a fejlesztési folyamatban vesz részt, önmaga is meg kell, hogy újuljon, különösen az új műszaki-tudományos ismeretek birtokbavételével, a kutatási eredmények alkalmazásával a szénhidrogén-ipari technológiai folyamatokban, a különböző konstrukciókban, a beruházási folyamatokban. Csak a fejlődés, az állandó megújulás, fejlesztés biztosíthatja az Olajterv számára is a gazdasági talpon maradást a folyamatosan és gyorsan változó gazdasági környezetben. Ehhez kívánok az Olajterv vezetőségének, valamennyi dolgozójának az elkövetkezendő évekre sok sikert és jó szerencsét!

*

И. Женгеллер, инж.-химик, экономист: Роль Олайтерв в развитии отечественной нефтегазовой промышленности (доклад по случаю 25-летия Института по капитальному строительству и проектированию нефтяной промышленности)

Dipl.-Ing., Dipl.-Ökonom *István Zsengellér: Die Rolle von OLAJTERV (Generalunternehmens- und Konstruktionsunternehmen für die Erdölindustrie) in der Entwicklung der ungarischen Kohlenwasserstoffindustrie (Vortrag)*

István Zsengellér, Chemical Eng., Economist: The role of OLAJTERV (Primary Contractor and Designing Enterprise for the Oil Industry) in the development of the Hungarian hydrocarbon industry. (A lecture.)

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

Köszöntjük a 25 éves Olajtervet

Az Olajterv megalapításának 25. évfordulóját ünnepelte. Ez alkalmából az Olajipari Fővállalkozó és Tervező Vállalat és az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály budapesti csoportja szakmai napokat és kiállítást rendezett 1988. ápr. 22–23. között.

A rendezvényre eljöttek az Olajterv együttműködő partnerei számos külföldi országból és a hazai vállalatoktól, intézményektől, főhatóságoktól, jelen volt a kanadai követség képviselője is.

Dr. *Bálint Valér* igazgató megnyitóját követően *Zsengellér István*, az OKGT vezérigazgatója tartott előadást, kiemelve az Olajterv múltbeli szerepét és eredményeit a szénhidrogénipar fejlesztésében, és rámutatva a jövőbeli feladatokra.

A jelenlévő külföldi partnerek közül dr. *Gricenko* professzor meleg szavakkal köszöntötte az Olajtervet, annak igazgatóját és a magyar szénhidrogénipar kollektíváját. *Gricenko* professzor néhány kedves emléket adott át dr. *Bálint Valér*nek kollektívájára és maga nevében.

Ezután az Olajterv dolgozói, illetve meghívott együttműködő partnerei tartottak szakmai előadásokat. A kétnapos rendezvényen az alábbi előadások hangzottak el:

Dr. *Reis László* (Olajterv): A termelésirányítás fejlődése az Olajterv-ben, mint a generáltervezési feladatok egyik sajátos területe.

Dobány László, Körösi Zoltán, Farkas Zoltán (Áfor): Az Áfor termékhálózatának üzemeltetési és fejlesztési kérdései.

Deák Gyula (Olajterv): A folyamatműszerezés 25 éves fejlődése Magyarországon.

Faluvégi György, Vass György (BKG): Nyomástartó rendszerek szerkezeti tömegének csökkentése növelt folyáshatárú acélok alkalmazásával.

Krompaszky Csilla (TÜKI): Fáklyaégők fejlesztése és gyártása.

Varga Gyula, Kiss János (BKG), dr. *Reuss Pál* (BME):

A számítógéppel segített termékfejlesztés problémái egy gépjártó vállalatnál.

Ulrich István (TIFO): A TIFO üzemeltetési tapasztalatai a kombinált üzemből.

Lázár László (TIFO): Butadién tartalmú C₄ frakció feldolgozásának néhány biztonságtechnikai vonzata.

Dr. *Riba Dezső* (TÜKI): A nagy inerttartalmú földgázok tüzelőberendezései.

Dr. *Reis László* (Olajterv): Építéstervezési együttműködés a CSSZK és az NDK vegyipari és olajipari tervezőintézeteivel.

Beliczay László (Olajterv): A hazai savanyú földgázok kezelésére alkalmazható korszerű technológiai eljárások.

Dr. *Balog György, Bögi István, Tóth Árpád* (Olajterv): Szuperkritikus CO₂-dús gázok abszorpciós szarításának fázisegyensúlyi számításai.

Dr. *Nagy Zoltán, dr. Balog György* (Olajterv): A CO₂-ki-fagyás körülményeinek számítása földgáz-technológiákban.

Dr. *Balog György, Bögi István, Tóth Árpád* (Olajterv): Szállítóvezetékek technológiai vizsgálata több fázis egyidejű áramlása esetén.

Varga Gyula (BKG), dr. *Reuss Pál* (BME), *Illyi János* (DKV): Kőolajipari léghűtőtelep megbízhatósági vizsgálata.

Kiss János, Kovács Jenő, Varga Gyula (BKG): Csőkötések és készülékarimák fejlesztése.

Az első napon az előadások után a résztvevők az OMBKE és az Olajterv által rendezett fogadáson vehettek részt.

Az elhangzott előadások jelentős részét közölni fogjuk lapunkban, mert úgy véljük, érdeklődésre tarthatnak számot szélesebb körben is.

A magunk részéről is gratulálunk az Olajterv eddigi sikereihez, és további eredményes tevékenységet kívánunk a jövő időszakra is.

A szerkesztőség

A mélyfúrási számítástechnika az olajipar kutatóintézetében

CSABA JÓZSEF—
FÜLÖP MIKLÓS

ETO: 622.24: 681.3

A szerzők az 1960-as években modernnek tartott Elliott—803 típusú számítógépen elkezdett fúrástechnológiai számítások történetét vázolják napjaink helyszíni számítógépes adatgyűjtő rendszeréig. A megtett út számítástechnikailag és a számítások mechanizmusát is tekintve változatos és a kezdeti idők bélyegét magán hordozó. A számítógép, amely kezdetben a mélyfúrási számítástechnika fejlesztése terén kapott szerepet, később az adatgyűjtés, -törmötés és célorientált -rögzítés, továbbá a technológiai számítások végrehajtásának feladatkörét kapta.

Amikor a Nehézipari Minisztérium a hatvanas évek végén kapott egy Elliott—803 típusú számítógépet, az akkori OGIL (az SZKFI jogelődje) fúrástechnológiai osztálya a gép adta lehetőségeket kihasználva, számításokat kezdeményezett. A szakirodalomban található hidraulikai (Bingham-) és hőmérsékleti (Edwarsson-) tanulmányok alapján különböző fúrási számítások készültek (pl.: a fúrószerszám mozgását kísérő nyomáslökés, valamint öblítéskor a fúrólyukbeli hőmérsékletviszonyok számítása stb.).

Természetesen ezek a számítások magukon viselték a kezdeti „gyermekbetegségeket” is. Például a hidraulikai számításokat 5 mm-es lépcsőzéssel minden lehetséges gyűrűstermére elvégezték, aminek eredménye egy több száz kötetes könyv lett, de a szabványos béléscső-, fúrócsőméretek nem szerepeltek benne. A nagy tömegű számadat áttekinthetősége és könnyen kezelhetősége érdekében tolátáblázatokat szerkesztettek.

Ugyanakkor ez a hőskor annak ellenére, hogy a gépnek csak lyukszalagos bemenete és mindössze 8 kbyte memóriája volt, hozott jelentős eredményeket, például a cirkulációs hőmérséklet hatását figyelembe vevő hidraulikai modellt, a valósághibb cementtejkonzisztométeres vizsgálatokat stb.

Néhány év múlva a Nehézipari Minisztérium Ipargazdasági Intézete beszerzett egy ICL 1905-ös számítógépet. Az ember—gép kapcsolat hiánya miatt — egy-egy javítás egy programban egy egész napot vett igénybe —, csupán egy béléscső-méretezési és egy béléscső-készlet-gazdálkodási program készült el. Mégis azt kell mondani, hogy a szovjet szakértő bevonásával készült, igen sok részletre kiterjedő, a kút élete során az összes lehetséges kútműveletet figyelembe vevő fortran program lett az alapja a későbbi (az üzemekben továbbfejlesztett) béléscső-méretezési számításoknak (1972).

Az ICL 1905 gép adminisztrációjának lassúsága miatt a számítások zöme az Elliott—803-on történt. Így rakták le az alapjait a fúrási rezsim optimalizálási modelljének, és az első differenciálegyenleteket peremfeltételekkel megoldó algoritmus, valamint az Edwarsson-modellt felváltó hőmérsékletprogram is itt született (1972—75).

Készültek számítások levegősített iszapáramlásra is, melyek később üzemi kísérletek alapjául szolgáltak. (Szank-106., 1973). Időközben megjelentek az asztali kalkulátorok. Az intézet tárgyalt a Wang céggel, végül

is HP gépeket, először 9810 típusút, majd 9830-ast vásárolt (1974). Amellett, hogy az időközben leselejtezett Elliott—803-as gép programjait át kellett tenni a HP-re, ez a gép meghatározója lett a fúrástechnológiai számítógépes munkáinak.

Az asztali kalkulátorok kategóriájában hazai számítógép gyártására is sor került. Elkészült az EMG 666-os gép. Az OGIL algyői telepére és a fúrási vállalatok központjaiba is telepítettek EMG 666 típusú számítógépeket, és ezzel megnyílt az út a közös számítógépes munkára (1976).

Természetesen a HP-n folyó munka sem szűnt meg. A fúrási rezsim optimalizálása témában a számítások alapján üzemi kísérletekre került sor, és doktori disszertáció is született belőle. Az optimalizálás végrehajtásához a HP gépre fúrási adatbank szervezése történt, ami a 2 kbyte memória esetén nem kis teljesítmény. Ebbe az adatbankba később sok fúrás több százezer méteréhez kapcsolódó adat (mélyítésére jellemző információ) került.

A munka nagy részét emellett a béléscső szilárdsági méretezése, a hőmérséklet-számítások pontosítása és a gázátfejtődések vizsgálata képezte. Elkezdődött a túlnyomásos rétegek előrejelzésének elméleti és számítástechnikai vizsgálata, később Komádiban üzemi kísérletre is sor került. Közben az ICL gépen befejeződött a béléscső-raktárgazdálkodás optimalizálásának vizsgálata (1978).

A hetvenes évek második felében az OGIL-ban egy kifejlesztendő fúrási adatgyűjtő laboratórium (FURLAB) munkái kötötték le a számítástechnikai kapacitást. Közben az üzemek (karöltve az OGIL algyői telepével) az EMG 666-ra — később a gyakorlatban is alkalmazott — programokat fejlesztettek ki a béléscső-méretezésre, a béléscsőoszlopok sarumélyiségeinek meghatározására, a ferde fúrások tervezésére és ellenőrzésére, valamint az iszapvizsgálatokra. Bekapcsolódott a számítástechnikai munkába az NME olajtermelési tanszéke is.

Közben — több intézet összevonásával — megalakult az SZKFI (1980). Az SZKFI fúrástechnológiai részlegének erőit elsősorban a FURLAB munkái kötötték le. Bár a fejlesztés kezdetekor a tervezők az akkori viszonyok közt igen modern adatgyűjtőt kívántak megvalósítani, a tízéves fejlesztési idő végére az elkészült FURLAB elavult.

Mégis vannak rejtett eredményei ennek az időszaknak. Megtörtént az addigi fúrási számítástechnika rendszereze, továbbá ekkor kezdődött a TPA gépcsalád üzembe állítása. Végül erre az időszakra esik a gázkromatográfiás iszapgázelemzés megismerése (1982).

Az SZKFI-ben időközben öt telephelyen létesült azonos géptípusú számítóközpont. Bár az egyes TPA gépeket használó és a fúrással kapcsolatban álló osztályok ismerték egymás munkáját, átfogó, egységes és az iparral együttműködő számítástechnikai koncepció nem

alakult ki. Budapesten az előző időszak programjainak átmentése, modernizálása történt.

A HP 9830 típusú számítógépre programozott, a fúrás műveletek technológiaterveit készítő programcsomag kiterjedt, kikristályosodott (az 1980-as évek eleje).

A fúrások technológiai tevékeniséhez készült programokat korábban általában egyenként lehetett használni, ami az adatkezelésben azért volt nehézkes, mert egy-egy számítás eredménye egy másikkal bemenő adata volt. Az adatkezelés automatizálása és az adatok megbízható bevitele érdekében ezek a programok közös adatmezővel dolgozó rendszerbe lettek kapcsolva. A rendszer valójában akkor működött gyorsan, amikor a HP-géphez a mágneslemezegységet beszerelték (1979).

Időközben megjelentek a személyi számítógépek. Ez a tény egyrészt előreveti a számítógépek fúrásnál történő alkalmazásának lehetőségét, a fúrás vállalatok, a műszaki egyetem és a kutatóintézetek együttműködését, különös figyelemmel az üzemek által beszerzett online adatgyűjtő műszerkabinokra.

A helyzet jelenleg a következő: Az online műszerkabinokban gyűjtött adatok alapján (az adatgyűjtés alatt keletkezett mágneses adathordozók felhasználásával) különböző számításokat végez az adatgyűjtőben elhelyezett számítógép. Ezek egyik része a felvett nagyszámú adat tömörítése, csoportosítása. Különböző számítások történnek az átharántolt rétegek geológiai vizsgálatára. Megjelentési formájuk a táblázatokon kívül a rajzgépen készült rajz. Így készülnek különböző fúrású szelvények, mint pl. a *d* kitevő szelvénye, a hőmérsékletszelvény stb. Ugyancsak számítások történnek a fúrás technológiai menetéről is, úgy mint méterkölség, idődiagram stb.

A felsorolt számítások szoftver anyagának egy részét a műszerkabin szállító cég adta (pl.: Geoservice), de a kabin kezelői és a fúrású üzemek is készítenek különböző feldolgozószok programokat.

Azokon a fúrásponatokon, ahova nincs telepítve online műszerkabin, ott az adatokat kézzel jegyzik fel. Megfelelő szoftver áll rendelkezésre ezen kézzel feljegyzett adatok rögzítésére és feldolgozására. A szoftver nem igényel nagy teljesítményű számítógépet, a rögzítés és feldolgozás akár a fúrású ponton is elvégezhető. Az adatok egy része fúrómenetekre bontva, másik része méterenként kerül rögzítésre. A feldolgozás kiterjed geológiai értékelésre (fúrású szelvények) és technológiai számítások elvégzésére.

A felsorolt mélyfúrású szoftverek megvalósításához jelentős számítástechnikai, matematikai és modellalkotási segédsoftverek készültek. Így az adatkezelés

optimális végrehajtása érdekében készült adatrendezési szoftver. A nagyszámú adat elemzéséhez különböző — a legújabb módszereket követő — matematikai statisztikai és regresszióanalízist végző programok készültek. A fizikai háttérrel készülő technológiai számítások szükségessé teszik, hogy peremfeltételekkel meghatározott differenciálegyenletek numerikus integrálása rutinszerűen legyen elvégezhető.

*

Dr. P. Csaba, inzh.-neftjani—M. Fülöp, matematik: **Применение вычислительной техники в области технологии глубокого бурения в Нефтяном исследовательском институте**

Описывается история расчетов по технологии бурения на вычислительной машине Эллиотт 803, признанной в 1960-х годах современной, до системы сбора информации при помощи ЭВМ на месте. Пройденный путь как с точки зрения вычислительной техники, так и механизма расчетов является разнообразным, и носит на себе печать начальных времен. В то время как вычислительная машина в начале получила роль в области развития вычислительной техники в глубоком бурении, позже на нее возлагались задачи сбора, уплотнения и целенаправленной регистрации информации, а также выполнения технологических расчетов.

Dr.-Ing. József Csaba—Mathematiker Miklós Fülöp: **Die Rechen-technik für Tiefbohrungen im Forschungsinstitut der ungarischen Erdölindustrie**

Die Verfasser besprechen die Geschichte der bohrungstechnologischen Rechnungen, die mit dem in den sechziger Jahren als modern betrachteten Computer vom Typ Elliott 803 begannen bis zum computerisierten lokalen Datensammelsystem unserer Tage. Der zurückgelegte Weg ist sowohl rechen-technisch, als auch den Mechanismus der Rechnungen betrachtend abwechslungsreich und trägt das Zeichen der Anfangszeiten. Der Computer, der anfangs eine Rolle auf dem Gebiete der Entwicklung der Tiefbohrungsrechen-technik erhielt, wurde später mit dem Aufgabenkreis des Datensammelns, der Zusammendrängung und zielorientierter Festmachung, sowie der Ausführung der technologischen Berechnungen beauftragt.

Dr. József Csaba, Petroleum Eng.—Miklós Fülöp, Mathematician: **Computer technique for deep drilling in the research institute of the Hungarian oil industry**

The authors outline the history of drilling technological calculations that began in the sixties with a computer type Elliott 803 regarded as up-to-date at those times till the computerized data collecting system applied at the sight in our days. The road covered is variegated as regards both computer techniques and the mechanism of the calculations and bears the imprint of the initial times. The computer that at the beginning played a role in the development of computer techniques of deep drilling later was charged with the tasks of data collecting, caulking and purposeful fixation, as well as the execution of technological calculations.

KÖNYVISMERTETÉS

A tevékenységek egységes statisztikai osztályozása és a tevékenységek tartalmi meghatározása

Az új egységes ágazati osztályozás rendszer hatályba lépését elrendelő közlemény a Statisztikai Közöny 1987. évi 11. számában jelent meg. Kiadványunk a közleményen kívül tartalmazza az új osztályozási rendszer szerkezetét, és megadja a népgazdasági ágak, ágazatok, alágazatok, és szakágazatok felsorolását és tartalmi leírását. Elsődleges célja a tevékenységi körök tartalmának ismertetése, amely segítséget nyújt a gazdasági tevékenységek (és gazdálkodó szervezetek) besorolásához.

Közlésre kerül azoknak a technikai kódoknak a jegyzéke is, amelyek segítségével megteremthető a teljes kapcsolat az ágazati

osztályozási rendszer és a költségvetési szervek szakfeladatrendje között. Az új ágazati osztályozás szerves kapcsolatot hozott létre a Szolgáltatási Tevékenységek jegyzékével is.

A Központi Statisztikai Hivatal legutóbb 1983-ban jelentette meg az akkor átdolgozott ágazati osztályozást. Az 1988. január 1-jétől életbelépő új, lényegesen átdolgozott kiadás elengedhetetlenül fontos a vállalatok, szövetkezetek költségvetési szervek, egyéni vagy csoportos vállalkozási formák számára.

K. L.

A fúrási módszerek és eszközök a szilárdásvány-kutatásban

MECSNÓBER MIKLÓS

ETO: 553.5:622.24

A szilárdnyersanyag-kutatás fúrási eszközei és technológiája fejlesztésénél elsődleges célként a minél gazdaságosabban és gyorsabban megvalósítható módszereket lehet megjelölni. A legnagyobb erőfeszítések olyan eszközök és technológiák kialakítására irányulnak, amelyek lehetővé teszik a mintavételt a fúrócsőoszlop teljes kiépítése nélkül. Az új módszerek optimális alkalmazásához elkerülhetetlen a speciális magfúrógépek korszerűsítése, s ezzel további lehetőség adódik a kutatás hatékonyságának fokozására.

Az utóbbi két évtizedben jelentősen felgyorsult a szilárdnyersanyag-kutatás fúrási eszközeinek és módszereinek fejlődése. Ennek áttekintése előtt utalni kell arra, hogy e nyersanyagok igen változatosan fordulnak elő a természetben, s ezért kutatásuk is jelentősen eltérő feladatot jelenthet. Erőteljesen ható tényező még a mintavétel módjára, a minta mennyiségére, kezelésére vonatkozó, gyakran eltérő követelmények. Mindezek alapvetően befolyásolják, esetenként meghatározzák a kutatás eszközeit és módszereit, ezért fejlődésük áttekintése során csak az általános vonások összegezésére lehet vállalkozni.

A szilárd nyersanyagok kutatásánál a legfontosabb geológiai információt ma és még hosszú ideig a kőzetből vett minél tökéletesebb minta jelenti, elsődlegesen fúrómag formájában. E hagyományos mintavételnél hosszabb időtávlatban megfigyelhető az a változás, mely szerint a szabványok a magkihozatali követelmény növelése mellett lényegesen csökkentették a minta tömegét. Ez utóbbi adott lehetőséget az egészen kisméretű magfúrók alkalmazására. Más esetekben — különösképpen egyes ércek részletező kutatásánál — elégségesnek bizonyult a furadékminta, valamint a fúrólukban végzett geofizikai mérések eredményeinek értékelése is.

A minél gazdaságosabban és gyorsabban megvalósítható földtani kutatás érdekében a nemzetközi gyakorlatban mindinkább olyan fúrási módszerek kerültek előtérbe, amelyeknél a kifúrt kőzetminta az egész fúrócsőoszlop kiépítése nélkül juttatható a felszínre. Az új módszerek gyors térhódítása erőteljesen hatott a fúróberendezések fejlesztésére is, mivel ezek esetenként a hagyományos magfúrástól jelentősen eltérő követelményeket támasztottak. A fúrógépek korszerűsítéséhez más igények is csatlakoztak s szerepük ma mindinkább meghatározó lehet. Ilyenek az egyes munkafolyamatok gépesítése, automatizálása, a műszerezettség növelése, a fúrási paraméterek rögzítése és feldolgozása számítógéppel stb.

A szilárd nyersanyagok kutatásának fúrási módszereit jellemző általános törekvések, fejlesztési irányok:

- Drótköteles magvétel (wire-line); a körülírt magot a belső magcsővel együtt drótkötéllal húzzák fel a fúróluk talpáról — az egész fúrócsőoszlop kiépítését a hosszú élettartamú gyémántkorona nem teszi szükségessé.
- Folyamatos magvétel (Con-Cor); fúrókorona fúrja körbe a kőzetmagot, melyet azután a kettős falú

fúrócső gyűrűsterébe benyomatott öblítőfolyadék a belső csőben felfelé áramolva, a fúrás megszaki-tása nélkül szállít felszínre.

- Folyamatos furadékminta-vétel; rendszerint itt is dupla falú a fúrócső, azonban a kőzetaprítás teljes szelvényű fúróval történik; a furadék folyamatos kiszállítását végző öblítőközeg folyadék helyett levegő is lehet.

Az új fúrási módszerek kialakulása és elterjedése a fúrószerzők párhuzamosan megvalósított nagymérvű fejlesztésével járt együtt. Közülük talán legnagyobb jelentőséget ma a széles körben alkalmazott felületi elhelyezésű, ill. impregnált gyémántkoronának kell tulajdonítani. Ezek a nagy fordulatú, hosszú élettartamú fúrók nemcsak a tiszta fúrási sebesség ugrásszerű növekedését eredményezték, hanem döntően elősegítették a köteles mintavétel elterjedését. Újabban igen biztatóak a mesterséges, szuperkemény anyagokkal készített koronákkal kapcsolatos kísérletek, s egyes kőzetekben a gyémántlapkás fúrókkal szerzett kedvező tapasztalatok. Ugyancsak külön megemlítendő a kis átmérőjű, vékony falú fúrócsövek, melyek ma már lehetővé teszik 2—3000 m mélységű magfúrás lemélyítését is, esetenként ún. teleszkópos csőszakaszok kialakításával.

A szilárdásvány-kutatás speciális fúrógépeinek újszólván kizárólagosan az orsós, rövid előtolású (0,5 m) fúrógépeket tartották. Erősebb ütemű fejlesztésük során megoldották többek között a kis átmérőjű gyémántfúrás 1000 rad/min értéket meghaladó fordulatszámigényét, az előtolás-újrafogás gépesítését, sőt automatizálását. Egyes fúrógépgyártók a közelmúltban megvalósították a hidraulikus meghajtást és egyes munkaműveletek gépesítését is. Mindezek ellenére egyértelműen megállapítható, hogy bár az orsós típusú fúróberendezések elterjedtségüknel fogva még hosszabb ideig jellemzők lesznek a szilárd nyersanyagok kutatásánál, szerkezeti adottságaik miatt azonban a további korszerűsítésükre nincs lehetőség. Ugyanekkor az időközben megjelent, s mindjobban tért hódító, új típusú „mozgó forgatófejes” hidraulikus hajtású fúróberendezések a nagy hatékonyságú kutatási módszerek optimális alkalmazására is lehetőséget adnak.

Közös jellemzőjük a hosszú, általában 3 m-t meghaladó előtolási hossz, az összes munkaművelet fokozatmentes szabályozása, valamint gépesítése. Az alapgéphez könnyen csatlakoztatható kiegészítő felszerelések, berendezések bővítésével a különleges technológiák bevezetése sem okoz nehézséget. A korszerű fúrógépek gyártói egyre nagyobb figyelmet fordítanak a vibráció- és zajcsökkentés megoldására és a minél kedvezőbb munkahelyi környezet kialakítására is. Mindinkább terjed az a vélemény, mely szerint a szilárdnyersanyag-kutatás legnagyobb hányadát ki-

tevő 300—500 m-es mélységtartományú fúrásoknál a hidraulikus hajtású fúróberendezések rohamos elterjedése várható.

*

M. Мечнобер, инж.-нефтяник: Методы и инструменты при поиске и разведке твердых ископаемых

В связи с развитием инструментов и технологии работ по поискам и разведке твердых ископаемых первоочередной целью можно наметить быстро и экономно осуществляемые методы. Самые большие усилия направляются на разработку таких инструментов и технологий, которые дают возможность для отбора кернов без полного подъема колонны буровых труб. В интересах оптимального применения новых методов неизбежным является совершенствование специальных машин для отбора керна, что одновременно приведет к повышению эффективности поисково-разведочных работ.

Dipl.-Ing. Miklós Mecsnober: Die allgemeinen Richtungen der Entwicklung der Bohrmethode und -mittel der Forschung der harten Minerale

Bei der Entwicklung der Bohrmittel und -technologie der Forschung der harten Rohstoffe können die je wirt-

schaftlicher und schneller durchführbaren Methoden als ein primäres Ziel bezeichnet werden. Die größten Anstrengungen richten sich auf die Ausgestaltung solcher Mittel und Technologien, die die Probenahme ohne das volle Ausbauen des Bohrstranges ermöglichen. Für die optimale Verwendung der neuen Methoden ist die Modernisierung der speziellen Kernbohrmaschinen unvermeidlich und damit ergibt sich eine weitere Möglichkeit für die Steigerung der Wirksamkeit der Forschung.

Miklós Mecsnober, Petr. Eng.: General trends of the development of the drilling methods and means of the exploration of solid minerals

In connection with the development of the drilling means and technology of the prospecting for solid raw materials those methods can be named which can be realized as economically and as fast as possible. The biggest efforts are directed towards the formation of such means and technologies which make it possible to take samples without the full pulling out of the drill pipe string. For the optimal application of the new methods it is unavoidable to modernize the special core drilling machines and with this a further opportunity will be given for increasing the efficiency of the exploration.

KÜLFÖLDI HÍREK

Szimpozium a kútvizsgálati eszközök és módszerek tárgyában

Krosno—Bobrka (Lengyelország) városokban, 1987. szept. 8—10. között „**Bobrka Test 87**” címmel

A háromnapos rendezvénysorozat első két napján kilenc, az olajiparral szoros kapcsolatban álló cég tartott előadást az általuk kifejlesztett és gyártott eszközökről, ezek felhasználási módjáról és a javasolt alkalmazási területekről. Ezek a cégek a következők:

szept. 8-án: Halliburton, Weatherford, Camco-Guiberson, Vetco-Gray, Sumitomo;

szept. 9-én: Flopetrol Johnston—Schlumberger, Dowel—Schlumberger, Cameron, OTIS;

szept. 10-én: a Texas Iron Works, Mannermann, Messina Baker, ITAG, Leutert cégek ismertették gyártmányukat.

A szimpóziumon a lengyel szakembereken kívül a szocialista országok közül a Szovjetunió, Jugoszlávia és Magyarország képviselői vettek részt. A vendéglátókkal együtt a résztvevők száma 200 volt.

A Halliburton cég a modern, ún. FUL-Flo tesztelő szerzőről és a hozzá tartozó szerelvényekről (információ, rögzítő, pakker, könnyenoldó, öblítő közdarab, hidraulikus vezérlésű öblítő közdarab, ütőolló stb.) tartott vetítéssel egybekötött tájékoztatót, majd az ajánlott tesztelő szerzést és a korszerű, ún. VANN SYSTEM termelőcsővel beépített perforáló, réteg-megnyitó eszközök kombinációjáról, együttes alkalmazhatóságukról és hatékonyságukról.

A Weatherford cég a kútkiképzésekhez használatos termelőcső meneteinek ellenőrzésére kifejlesztett termékeket, a külső megnyomó számszámot az ún. GATOR Hawk-ot mutatta be két változatban:

a) az ellenőrző közeg folyadék (nitrogén, kálium, levegő),
b) az ellenőrző közeg gáznemű.

A termékcsalád 4 1/2"-tól 13 3/8"-ig alkalmas csővizsgálatra, így a beléscsőveknél is alkalmazható a menetek gáztömörségének ellenőrzésére. A maximális ellenőrző nyomás termelőcsőveknél 700 bar, beléscsőveknél 560 bar.

A Camco-Guiberson cég a pakkerok, kútkiképzési szerelvények és a wireline-technika eszközeiről és alkalmazásáról tartott tájékoztatót. E szerelvények erősen agresszív, H₂S-tartalmú olajat és gázt termelő kutakban nagy hőmérsékleten is alkalmazhatók a biztonságos kútkiképzésre. Az ajánlott Guiberson permanens pakkerokat 4 1/2"—13 3/8"-ig gyártják nagy hőtűrésű tömítő elemekkel, 700—1050 bar differenciális nyomásra.

A Vetco-Gray cég az erősen korrózív közegnek, nagy hőmér-

sékletnek és nyomásnak ellenálló beléscsőfejek, termelőcsővek és termelési karácsonyfák legújabb típusairól számolt be.

A Sumito cég a legkorszerűbb technológiával gyártott termelőcső- és beléscsőfajtákat — külön kiemelve a kén-hidrogénnek ellenálló anyagminőségűeket — kínálta az olaj- és gázipar szakembereinek.

A Flopetrol Johnston—Schlumberger cég a kén-hidrogén-korrózió lefolyásáról, veszélyeiről, valamint a rétegvizsgálatok során a rezervoargeológiai információszerzést szolgáló műszerekről, regisztrálókról és a mért, rögzített adatok kiértékeléséről, értelmezéséről tartott előadást. Ismertette a kén-hidrogénnek ellenálló MFE típ. (Multi Flow Evaluation) tesztelő szerzőszámát, amelynek legkisebb beléscsőátmérője 2 1/4", a külső pedig 5".

A Dowell—Schlumberger cég a hatékony rétegkezelések megtervezésének szempontjait, a végrehajtás módját és hatékonyságát elemezte gyakorlati példát is említve.

A Cameron cég a „fém a fémmel” tömítési rendszerek gyakorlati alkalmazását ismertette nagy hőmérsékletű és korrózív olaj- és gázkutak csőfejében, 2100 bar nyomáshatárig garantálva a tömítések használhatóságát.

Az OTIS cég komplett kútvizsgáló és kútkiképzési szerelvényeket mutatott be kombinálva a Halliburton szerelvényekkel és a VANN SYSTEM rétegmegnyitó rendszerrel. Ezek egyszerű, olcsó és visszanyerhető kútvizsgáló eszközök. Ehhez kapcsolhatók a felszíni szerelvények a fáklyáig.

Magyarországon szükség szerint a Manesmann és Sumitomo termelő- és beléscsőveket alkalmaznak. A Kőolajkutató Vállalat használ Weatherford külső megnyomó kulcsot.

Az OTIS, Halliburton és a VANN SYSTEM eszközeinek együttes alkalmazására a Makó-3. mélyfúrásnál kerül majd sor.

A szimpóziumon Magyar Miklós, az SZKFI és Kádár Sándor, a KVV szakembere vett részt és számolt be kedvező tapasztalatairól.

K. L.

Az NDK földgáztermelése jelentősen fejlődik

Az NDK földgáztermelése 1986-ban meghaladta a 13·10⁹ m³-t, míg 1983-ban 10·10⁹ m³ és 1980-ban csak 8·10⁹ m³ volt a termelés.

Gas Wärme International, 1987. szept.

Turkovich Gy.

Fagyasztófúrások a lyukóbányai akna mélyítésénél

CSISZÁR LÁSZLÓ

ETO: 622.25

A szerző ismerteti a Magyarországon első ízben végzett fagyasztófúrások eredményeit, foglalkozik a függőleges fúrás technológiai problémáival, majd az e technológia alkalmazásával elért eredményeket ismerteti.

Bevezetés

Lyukóbányán a szénvagyon csökkenése bányatelek-bővítést tesz szükségessé. A mezőkapcsolás következtében a bányaműveletek zöme a meglévő aknától eltávolodik, a légakna pedig a műveletekhez képest ellentétes oldalon lévén, a széntermelés szinten tartása egy 250 m mély, 2,5 m belső átmérőjű, új kihúzó légakna megépítését teszi szükségessé.

Az aknamélyítést nehezíti a harántolásra kerülő rétegsornak csaknem 30%-a fesztített vizet tartalmazó, folyásra hajlamos homok és felül kavics több rétegben. Emiatt és a viszonylag kis szelvényméret miatt is felvetődött az *aknafúrás* gondolata, de hazai vállalkozó híján a széles körű piackutatás ellenére mindössze két külföldi ajánló volt. Megbízásra, főleg az igen magas devizaigény miatt, nem került sor.

A Borsodi Szénbányák végül is a Bányászati Aknamélyítő Vállalattal kötött kivitelezési szerződést. A vállalkozó a feladatot hagyományos aknamélyítéssel tervezi, fagyasztással mesterségesen létrehozott szilárd kőzetköpeny védelme mellett. A fagyköpeny létrehozására szolgáló fagyasztófúrások kivitelezésével az OFKfV észak-magyarországi üzemét bízták meg 1986 I. negyede folyamán.

Előzmények

Magyarországon az első fagyasztásos eljárással mélyült szállítóakna is Lyukóbányán készült 1939—1942 között. A véletlennek köszönhető, hogy a 46 évvel ezelőtti, ütte működő eljárással mélyített fagyasztófúrások eredményeit összevethetjük a mai forgatva működő fúrási eljárással kivitelezett fagyasztófúrások eredményeivel.

Akkor a Lapp Henrik Mélyfúró Vállalat egy 5 m-es belső átmérőjű akna szelvénye körül, 10 m-es fagyasztókörön, egymástól 112 cm távolságra 28 db 280 m-es talpmélységű fagyasztólyukat mélyített egy időben üzemelő 3 Lapp-rendszerű, ütte működő, merevrudazatos, gőzmeghajtású fúródaruvál; a negyedik daru a fagyasztócsövek beépítésére és a beléscsövek kimentésére szolgált.

A fagyasztófúrások megengedett talpi eltérése 80 cm lehetett (9°-es központi szög), és 2—2 fúrás talp-pontjai 2 m-re lehettek egymástól.

A háborús körülmények ellenére fúrás közben szakaszosan, de egy lyukban legalább 3-4 alkalommal végeztek ferdeségméréseket giroszkópos műszerrel. A méréseket a Ges. für nautische Instrumente m. b. H. kieli cég végezte úgy, hogy egy-egy kivonulás alkalmával 3—5 fúrásban $\frac{1}{3}$, ill. fele mélységig ellenőrizték a ferdeségeket. Csak akkor fúrtak tovább, ha a fer-

deség a megengedett határok között maradt. Ellenkező esetben az elferdülést különféle eljárásokkal, eltereléssel, irányítócsövek beépítésével igazították ki. A talpi eltérés az első két fúrásban 11 m és 7 m volt, a további négy fúrásban 4,5 m—1,5 m közötti, míg a többi 22 fúrásban 50—12 cm között mozgott.

Az egyes fúrásokhoz 4—6 rakat beléscsövet használtak 420—760 m lyukankénti összhosszban. A fagyasztópincében függőzve elhelyezett iránycsövek 432—385 mm átmérőjűek voltak.

A fúrások hat ízben harántoltak futóhomokszerű, folyásra hajlamos, laza, vízdús homokrégeket. A fúrólyuk-állékonyság biztosítására égetett szegi kaolinból készített, 1,25 sűrűségű öblítőzagyot használtak.

A fúrások kivitelezése 13 hónapig tartott, a fúrási átlagteljesítmény 11 m volt munkanaponként és fúródarunként; volt olyan hónap, amikor az együttes teljesítmény meghaladta a 900 m-t az ismételt ferdeségmérésekkel és a fagyasztócsövek beépítésével együtt. A beléscsövesztesség 15% volt [1].

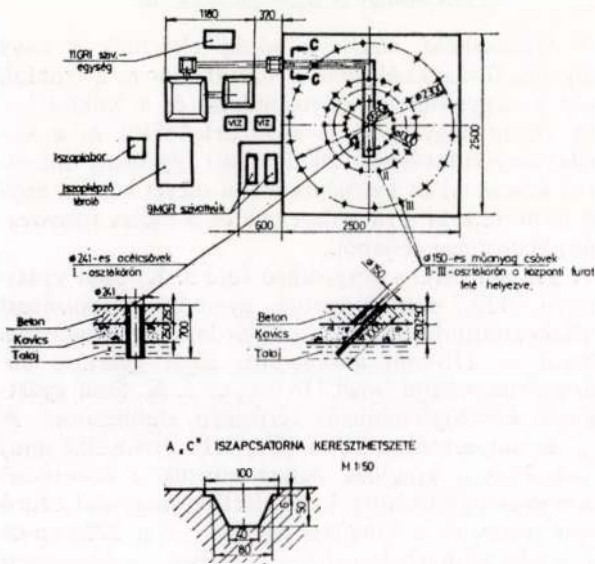
Újabb légakna

Az új légakna lemélyítését biztosító fagyköpeny előállításához szükséges fagyasztó- és hőmérséklet-megfigyelő fúrásokkal kapcsolatos követelmények:

- A 3 m-es aknaszelvény körül koncentrikusan elhelyezkedő, 6,9 m átmérőjű fagyasztókörön 114 cm-es osztással, 19 db 252 m talpmélységű fagyasztólyuk, a körön kívül 2 db azonos mélységű és kiképzésű hőmérséklet-megfigyelő fúrás, amelyek tényleges tengelyei a függőlegestől bármely irányban 60 cm-re térhetnek el (8°-es központi szög);
- Fagyasztócsövekként mind a fagyasztó-, mind a megfigyelőlyukakban 108 mm külső átmérőjű, 4,5 mm falvastagságú, menetesen összecsavart, majd hegesztett, alul fenéklemezzel lezárt, tömörzáró, lyukszájnal 10 percig 40 bar nyomást a legkisebb esés nélkül elviselő, talpig lekanalazott és csősapkával lezárt, beléscsörakatot kell beépíteni;
- Az akna tengelyében teljes szelvényvel lefúrt és karotált, majd a szelvény alapján a hat vízáadó homok- és kavicsréteg megfigyelésére 2"-es megfigyelőcsővel kiképzett, a homokok vastagságában szűrőzött és kavicsolt, a vízáadó rétegek között elcementezett, így minden vízáadó réteg vízmegfigyelésére alkalmas megfigyelő kútcsoport szükséges úgy, hogy a fúrás talpi eltérése a függőlegestől 1,2 m lehet.

Fúrási telephely

A fagyasztó és a hőmérséklet-megfigyelő lyukakat fúró 2 db portábilis fúróberendezés részére a berendezések mozgásának megkönnyítésére, a csaknem vízszintes helyzet biztosítása céljából 25×25 m-es beton-



1. ábra

alapot készítettünk, ahol elhelyeztettük a fagyasztó-körön az előírt osztással a fagyasztólyukak 241/228 mm-es iránycsöveit és másik két osztókörön a fúróberendezések kikötőköteleinek lehorgonyzására szolgáló pilótakarók részére a 45°-os szögben elhelyezett, Ø150 mm-es PVC-csőket (1. ábra).

A fúróberendezések öblítőiszappal való ellátására központi szivattyúállomást és iszapállomást képeztünk ki, ahol 2 db 9 MGR öblítőegységen kívül az iszap készítése és puskázása céljából külön elektromotorral hajtott 11 GRI szivattyúegységet telepítettünk. Az iszapállomáson hordozható Baroid-iszaplaborral rendelkező iszaptechnikus végezte az iszap készítését és ellenőrzését.

A hírközlést a berendezés és a diszpécser között stabil telepítésű CB rádióval oldottuk meg. Az előírt részletes fúrési technológia betartásának ellenőrzésére és a munkálatok helyszíni irányítására állandó főfúrómesteri felügyeletet szerveztünk.

A fúróberendezés ismertetése

Mind a fagyasztó, mind pedig az észlelő- és hőmérő-sékletmegfigyelő fúrásokat 2 db, a fagyasztókörön 180°-ra telepített és a félkörön ellentétes irányba haladó fúróberendezésekkel fúrtuk. A PZ 6,5 típusjelű, az OFKVV Mecseki Üzemvezetőségénél csehszlovák tervek alapján gyártott fúróberendezés jellemző műszaki adatai:

Tátra—138-as gépjárműalvázra telepített ZIF—650 MR-es talajfúró gép, MB 3-120/40 típusú hidromotoros meghajtású szivattyú a magfúrások kivitelezéséhez, RT—1200-as hidromotoros rudazatbontó készülék. A fúróröbc 2×Ø168/5 mm csőből kiképzett, merevített, hegesztett, A alakú acélszerkezet, mely kapcsolóállással és félautomata rudazatszállítással is üzemeltethető. A torony állítása és döntése 2 db zuhanásgátló szeleppel ellátott hidraulikus munkahengerrel történt. Lehorgonyzására 4 db csavarorsós láb és 4 db Ø12 mm acél kikötőkötél szolgált.

Üzemi koronaterhelés 140 kN
Üzemi horogterhelés 105 kN

A Zif—650 MR-es talajfúró gépet Csepel D 414-es dízelmotor hajtja meg, de erre az alkalomra a hiba-lehetőségek csökkentésére és gazdaságossági megfontolások miatt 30 kW-os elektromotoros meghajtást alkalmaztunk.

A fúrési technológia kialakításának szempontjai

A gyakorlatilag függőleges fagyasztólyukak kivitelezésekor az alábbi három kiemelten fontos feltételt kellett szem előtt tartani:

- olyan fúrószerző-összeállítást és fúrési technológiát kell tervezni, amely önmagában biztosítja a legkisebb elferdülést;
- a függőlegességet folyamatosan ellenőrizni kell, lehetőleg rudazattoldások alkalmazásával a súlyosbító-rúd alá leereszthető, 0—30' tartományban nagy pontossággal működő műszerrel, és
- a megengedettnél nagyobb ferdeség esetén biztosítani kell az irányított terelést, lehetőleg talpi meghajtású, irányítva beépíthető, ferdítőtámenettel bíró, kis ferdeségi tartományban is alkalmazható terelési módszerrel.

E három fontos feltétel közül az utóbbi kettő nem volt teljesíthető, mert a ferdeségméréshez megkövetelt (±3'-es) mérési pontosságú műszer Magyarországon nincs, így annak kifejlesztése mellett döntöttünk.

A terelések vonatkozásában az igen rövid (3,5 hónap) kivitelezési határidő miatt nem is tettünk intézkedéseket, bízva a jól megtervezett fúrési technológia sikerében.

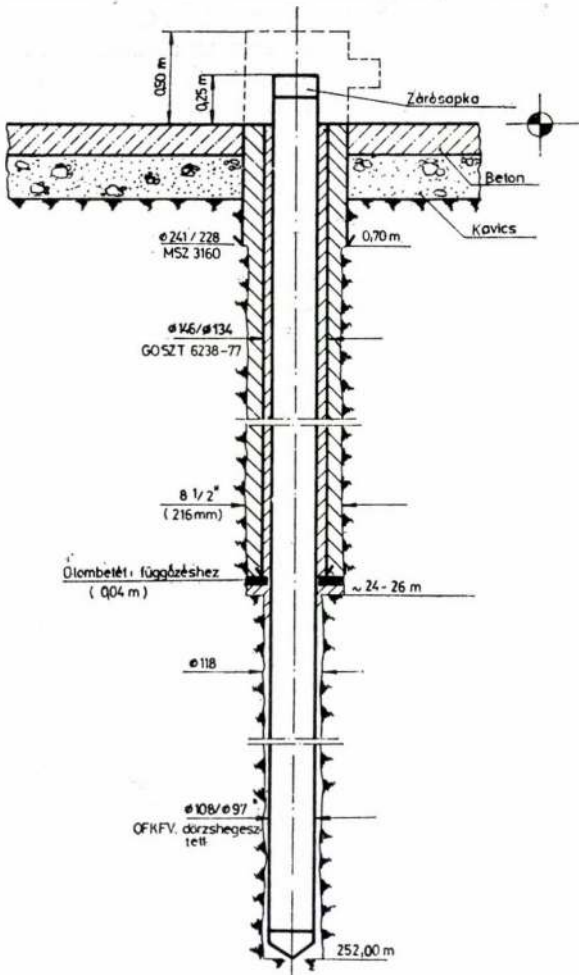
Fúrószerző-összeállítás, fúrési paraméterek

A 2. ábrán vázolt lyukszerkezet megvalósításához a régóta ismert, de a szilárdásvány-kutatásban ritkán alkalmazott, *ön súlyával terhelt hosszú rúd instabillá válását* akadályoztuk meg a kritikus talpterhelésnél nagyobb terhelés esetén, a számítással meghatározott kihajlási pontokon elhelyezett Christensen (8¹⁵/₃₂"") és J. K. Smit (118 mm) keményfém bordázott stabilizátorok felhasználásával mind a 8¹/₂"-es, mind a 118 mm-es fúrési szelvényekben [2].

További nagyon fontos szempontok, melyeket a technológia megtervezésénél és a fúrószerző-összeállításnál alkalmaztunk [3]:

- a súlyosbító-rúd merevsége,
- a súlyosbító-rúd és a lyukfal közötti hézag,
- a lyukfállal való érintkezés hossza.
- A súlyosbító-rúd merevsége az átmérő negyedik hatványával arányos, mennél merevebb az alkalmazott súlyosbító, annál kisebb lesz a kihajlás és az elferdülés veszélye.
- A súlyosbító és a lyukfal közötti hézag szintén döntő a függőlegesség szempontjából, mert ha nem lenne hézag — ami az öblítés szempontjából nem képzelhető el —, akkor teljesen függőleges lenne a lyuk. Ma az alkalmazott hézag nagysága 1/32" (0,79 mm). A hézag és a lyukferdeség egyenes arányban vannak és az összefüggés [4]:

$$\Delta\sigma_{\max} = \left[\frac{2,14}{1_1 + 1_2} \right]^2 \cdot [D_f - D_{st}];$$



2. ábra
A fagyasztófuratok csövezése

- $\Delta\sigma$ a max. várható elferdülés 10 m-ként, °-ban
- l_1 az első stabilizátor távolsága a fúrótól, m
- l_2 a második stabilizátor hossza az elsőtől, m
- D_f a fúrólyuk átmérője, mm
- D_{st} a stabilizátor átmérője, mm.

— A lyukfallyal való érintkezés hossza és a hézag szorosán összefüggenek egymással. A gyakorlat szerint ha a súlyosbítókat kezdeti, közvetlenül a fúró fölötti része hatásos érintkezésben van a lyukfallyal, ez igen hatékonyan segíti elő a ferdülés csökkenését. Bármelyik szempontnak a négyszögletes, ún. túlméretes súlyosbítórúd felel meg a legjobban.

Ilyen elméleti megfontolások után szerszám-összeállításunk a következő volt:

Vezércsőnek 0—26 m-ig fúrt szakasz

- 8¹/₂" MO-s görgősfúró,
- 8¹⁵/₃₂" Rocky—Back-stabilizátor,
- a 8¹/₈"-es súlyosbítórúd után a toldásokkor még 2 db 8¹⁵/₃₂"-es Christensen-stabilizátor.

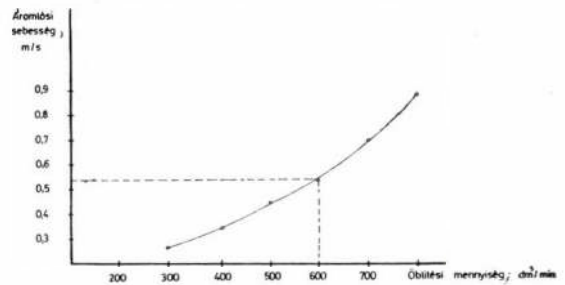
E lyukszakaszfúrásnál csak 8¹/₈"-es (4¹/₂" IF, Ø 155,6/82,5 mm) súlyosbítórudat használtunk a merevség érdekében; mint látható, a szerszámot erősen túlstabilizáltuk.

E lyukszakasz mélyítése során eltértünk a nagy mélységű fúrásoknál mind a stabilizátor és a lyukfal, mind a négyszögletes súlyosbítórúd és a lyukfal közötti hézag nagyságára javasolt értékektől, és a szilárdásvány-kutatásban alkalmazott gyémánt mérettartó közcsavar és gyémántkorona méret közti arányból indultunk ki a függőlegesség és a merev fúrószerzős szám biztosítása céljából.

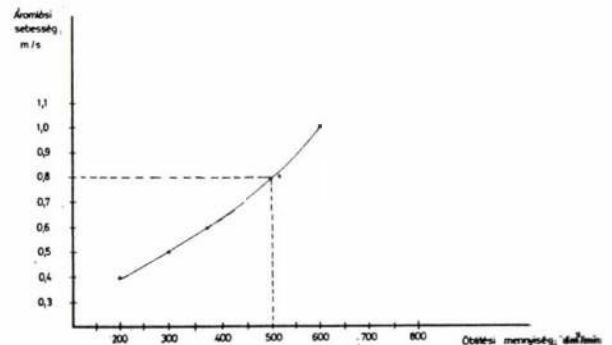
A 118 mm MO-s görgősfúró fölé J. K. Smit gyártmányú, 118,7 mm átmérőjű gyémánt stabilizátort csatlakoztattunk. Ehhez — a szilárdásvány-kutatásban először — 118 mm átlóméretű, saját gyártású súlyosbítórudat majd ismét 118 mm-es J. K. Smit gyártmányú, keményfémlapkás vétevezésű stabilizátort. A 4¹/₈"-es súlyosbítóoszlopba (2⁷/₈" IF, 104,8/50,8 mm) a számított l_1 kihajlási helyre raktuk a következő 118 mm-es stabilizátort. Ezzel elértük, hogy alul a fúró fölött merev és a kihajlási pontba — a 2250 kp-os maximális talpterhelésnél $l_1 = 21$ m-ben — elhelyezett stabilizátorral merev fúrószerzős számmal mélyítettük a lyukakat.

Fordulatszám

Mind a 8¹/₂"-es, mind a 118 mm-es szelvényben a ZIF—650 MR magfúró gép I. és II. sebességfokozatát (87,118 min⁻¹) használtuk. A rotációs idő megnövelése céljából különleges, erre a célra gyártott, homorú talpi kiképzésű, teljes szelvényű gyémántfúrót is kipróbáltunk a gép III. sebességi fokozatával, de a felülről lehulló kavicsdarabok az öblítévájatba szorulva a koronát megrongálták, és az alacsony előhaladási sebesség miatt a kísérletet nem folytattuk.



3. ábra
Áramlási sebesség g [m/min] a gyűrűstérben — 8¹/₂" furat—4¹/₈" IF (6¹/₈" IF) súlyosbító



4. ábra
Áramlási sebesség g [m/min] a gyűrűstérben — Ø118 furat — 2¹/₈" IF (4¹/₈" IF) súlyosbító

A 3. és 4. ábrán feltüntetett és cirkuláltatott iszapmennyiségek, a fúró fölötti túlméretes stabilizátor és súlyosbítórúd, valamint a lyukmérettel megegyező stabilizátorok használata mellett 30—40 bar volt a szivattyúk nyomása, jó hatásfokú volt a furadék-kiszállítás, és a bőségmérések eredményei sem mutatnak különösebb kavernásodást.

Izaptechnológia

A végig laza, üledékes rétegsor nem kívánt különleges iszapalkalmazást. Hagyományos, gyenge mádi bentonitból (F—2-es) készített, CMC-vel javított, pirofoszfáttal kezelt iszapot használtunk. Mindkét berendezés a központi iszapállomásról kapta a felügyelet mellett készített és ellenőrzött, az előírt paraméterekkel jellemezhető iszapot.

Az iszapparaméterek beállításánál különleges gondot fordítottunk a túlméretes szerszám alkalmazása miatt a vékony iszaplepeny képződésére a differenciális szorulások elkerülése miatt, valamint az alacsony viszkozitási értékek beállítására a nagy mennyiségű furadéknak a szándékosan hosszúra méretezett iszapcsatornába történő kirakása miatt.

A használt iszapparaméterek:

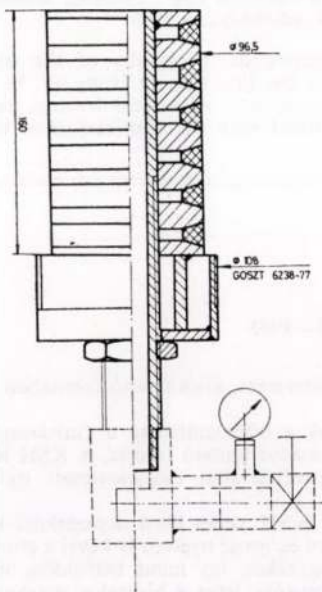
Sűrűség: 1050—1130 kg/m³, viszkozitás 40—60/30 s.

Homok: 0,2—2,6 %, pH: 8—9,5; szűrés: 5—7 ml/0,7 MPa.

Iszaplepeny: 0,5 mm, szárazanyag-tartalom 4—14%.

Reológiai tulajdonságok Baroid viszkoziméterrel mérve

látszólagos viszkozitás	16—30 mPa.s
plasztikus viszkozitás	14—28 mPa.s
gélzilárdság	0'4,8—9,6 Pa
	10' 9,6—57,6 Pa.



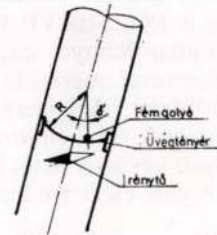
5. ábra

A menetes, dörzshegesztett kivitelű csövek beépítésénél eltértünk a tömör zárás érdekében kért hegesztésektől egyrészt a csövezési idő lerövidítése, másrészt a nyomáspróbák könnyebb elvégezhetősége miatt.

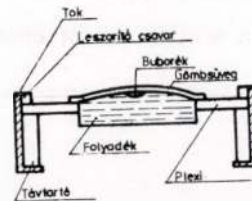
A menetek zárását az ipari hűtőrendszereknél alkalmazott teflonszalag és Diamant—Redanol egykomponensű tömítőmassza együttes alkalmazásával oldottuk meg. A tömítőmassza -60 °C és +280 °C közötti hőmérsékleti intervallumban használható és savakra, lúgokra közömbös. Felhordás előtt a meneteket fémtisztára kell tisztítani és zsírtalanítani. A nyomáspróbákat beépítés közben, minden 5—10 db cső összecsavarása és tömítése után az 5. ábrán látható nyomáspróbázó készülék és magkinyomó szivattyú együttes alkalmazásával végeztük.

A fúrások pontosságának ellenőrzése

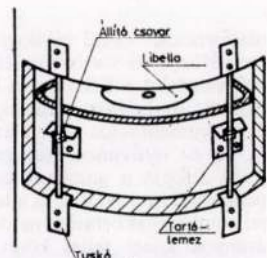
Magyarországon gíroszkópos mérőszonda nincs, a fúrési gyakorlatban használt ingás inklinométerek mérési pontossága $\Delta\sigma = \pm 0,5^\circ$ (2,2 m-es talpi eltérés); ez nem elégíti ki az igényeket. Nem alkalmazhatuk a már régebben mélyült [5], de kisebb mélységű (60—90 m) fagyasztófúrásoknál szokásos, speciális, lyukas limbuskörű teodolittal, az üres fúrólukba központosan leeresztett fényforrás bemérésével megállapítható talpi eltérés- és ferdeségirány-mérés módszerét, mert a nagy lyukmélység (252 m) és a kis fagyasztócső-átmérő (közcsavarnál 97 mm) miatt a fényforrás csak $\pm 4,76$ cm-es talpi eltérésig látszik, ha nem egyenes a fúróluk tengelye ($\pm 39''$ -es központi szög). Ezért a megbízást követően az MNE geofizikai tanszékét



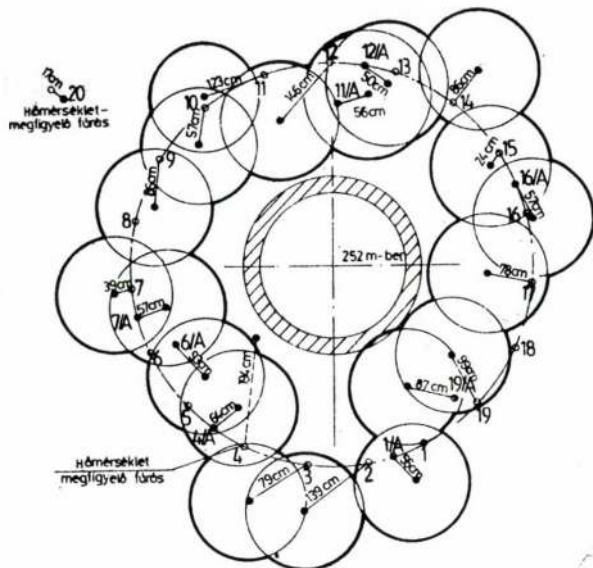
6. ábra



7. ábra



8. ábra



9. ábra

bíztuk meg egy $\pm 3'$ -es pontosságú, 0–30'-es tartományban használható mérőszonda rövid időn belüli kifejlesztésével.

Az érzékenység növelését végül is az 1950-es években már használt fotoklinométer (6. ábra) érzékelőjének átalakításával oldották meg úgy, hogy $\pm 1'$ -es leolvadási pontosságú (7. és 8. ábra), 0–20', 0–30' és 0–60'-es libellaszorozat áll rendelkezésünkre cserélhető tokkal.

A kísérleti mérések bizonytalan kiértékelhetősége és a fúrások gyors előrehaladása miatt végül is giroszkópos mérések megrendelése mellett döntöttünk. A GEOMINCO és a POLSERVICE közvetítésével a KGHM—ZKB Lubin lengyel cég NSZK gyártmányú Eastman-műszerével mérettük le a már elkészült 19 db fagyasztófúrást. A legnagyobb talpi eltérés 2,5 m volt. A mérések értékelése után a tervezett négy javítófúrás helyett végül is hetet kellett mélyíteni a javítófúrásokkal együtt elért eredmények:

1,5 m—1 m közötti	3 db (20'—13')
1,0 m—0,6 m közötti	7 db (13'—8')
0,6 m—0,17 m közötti	10 db (8'—2')

Selejtfúrás csak a mentés során elterelődött 16-os

lyuk (talpi eltérése 2,55 m). A fagyasztólyukak kb. 2 m-es fagyköpenyét 252 m-ben a 9. ábrán tüntetjük fel.

A fagyasztó-, megfigyelő- és észlelőlyukak kivitelezési ideje 6 hónapot vett igénybe, lefűrtünk 7223 m-t, beépítettünk 6918 m fagyasztócsövet. Nem végig két berendezéssel összesen 327 napot töltöttünk a munkán, ez 22,1 m/ber./nap átlagos teljesítménynek felel meg a teljes kivitelezési időre vetítve.

A tervezésnél és a kivitelezésnél utólag leszűrt tanulságokból okulva, hasonló jellegű függőleges fúrások terelés alkalmazása nélkül is nagy biztonsággal végezhető.

IRODALOM

- [1] Sik L. Zs.: Aknamélyítés Lyukóbányán fagyasztásos eljárás alkalmazásával. Bányászati Lapok, 1 (1941).
- [2] Falk R.: Fúrórudazat kihajlása és a stabilizátorok helyének meghatározása. Bányászati Lapok, 4 (1965).
- [3] Berke I.: Fagyasztófúrások tervezése Kanadában (Saskatchewan, Dunduru terület). Diplomaterv, 1968.
- [4] Technológiai utasítás stabilizátorok helyének meghatározására. KV Szolnok, technológiai osztály.
- [5] Dura K.: Fagyasztófúrások újabb technológiája. Bányászati Lapok, 5 (1963).

*

Л. Чисар, инж.-нефтяник: Проходка ствола шахт замораживанием в с. Юкобья

Излагаются результаты в Венгрии в первый раз выполненных работ по бурению замораживанием, рассматриваются проблемы в связи с технологией проводки вертикальных шахт, наконец приводятся результаты, достигнутые при применении этой технологии.

Dipl.-Ing. László Csizsár: Die Gefrierbohrungen bei der Abteufarbeit von Lyukóbánya in 1986

Der Verfasser legt die Ergebnisse der in Ungarn zum erstenmal durchgeführten Gefrierbohrungen dar, beschäftigt sich mit den technologischen Problemen des vertikalen Bohrens, dann behandelt er die mit der Verwendung dieser Technologie gewonnenen Ergebnisse.

László Csizsár, Petroleum Eng.: Freezing drillings at the shaft deepening at Lyukóbánya in 1986

The author expounds the results of the freezing drillings carried out for the first time in Hungary, he deals with the technological problems of vertical drilling, then he publishes the results gained with the application of this technology

KÖNYVISMERTETÉS

Statistikai adatforrások bibliográfiája 1945—1985

A „Statistikai adatforrások” című bibliográfiai sorozat legújabb, negyedik kötete a Központi Statisztikai Hivatal központja, a KSH területi szervei, valamint a KSH egyes intézményei 1945 és 1985 közötti megjelent nyilvános kiadványait tartalmazza. A KSH Könyvtár és Dokumentációs Szolgálat összeállításában rövidesen megjelenő, 40 év nyilvános statisztikai kiadványait összefoglaló bibliográfia átfogja a gazdaságstatisztika, a társadalomstatisztika, a nemzetközi statisztika és a területi statisztika, valamint a statisztikai munka gyakorlati és módszertani kérdéseivel foglalkozó kiadványok közel teljes körét. A bibliográfia, amely több mint 1600 címléírást tartalmaz, megnevezi az egyes statisztikai kiadványokat, folyóiratokat, sorozatokat, segédlete-

ket stb. és rendszerezett, áttekinthető formában tárja azt a felhasználók elé.

Helyet kapnak a bibliográfiában a Gazdaságkutató Intézet, a Népeségstudományi Kutató Intézet, a KSH Könyvtár, valamint a KSH Levéltár által megjelentetett nyilvános kiadványok is.

Tekintettel a KSH széles körű nemzetközi kapcsolataira, a bibliográfia angol és orosz nyelven is közli a címeket, az előszót és a tartalomjegyzéket, így mind belföldön, mind külföldön hasznos forrásjegyzéke lehet a hivatalos magyar statisztika elmúlt negyven év során megjelent kiadványainak.

K. L.

Az öblítőfolyadék-technológia elvi és gyakorlati kérdései*

DORMÁN JÓZSEF

ETO: 622.24.06

A ma kívánatos öblítőfolyadék-technológia rendkívül összetett követelményrendszer hatása alatt fejlődött és fejlődik tovább. Érdekes módon van azonban legalább egy közös vonás, amely az alkalmazott technológia minden területén jelentkezik, nevezetesen a kis kolloidanyag-tartalom iránti követelmény. Ennek pedig tapasztalataink szerint is a feltétlenül szükséges (minimális) kolloidmértékű szilárdanyag-tartalom, valamint a természetes és szintetikus makromolekuláris vegyületek optimális kombinációja, a harántolt rétegek közetanyagának jellemzőihez igazított kémiai közeg tesz eleget. Ezzel együtt az eddigénél lényegesen nagyobb figyelmet kell fordítani a speciális funkciókat betöltő, kiegészítő adalékanyagok alkalmazására, valamint a környezetvédelmi szempontok érvényesítésére.

Bevezetés

A mélyfúrási tevékenység sokirányú és általános fejlődése már jó két évtizede egyre fokozódó követelményt támaszt — a „klasszikus” funkcionál fölül — az öblítőfolyadékok minőségével szemben. Az óriási erőfeszítések, az elmélyült tudományos kutató- és fejlesztőtevékenység, a rendkívül aktív és fejlett vegyipari háttér hatékony bevonása rendkívüli fejlődést, kiemelkedő eredményeket hozott. Ennek ellenére a fúrási tevékenységet napjainkban is kísérő sok-sok probléma arra utal, hogy számos nyitott kérdés vár megbízható, meggyőző választ.

A legfontosabb szempont a fúrás gyorsasága, gazdaságossága, eredményessége, biztonsága, hatékonysága, megbízhatósága, a környezetvédelmi szempontok stb. racionális és együttes érvényesítése a műszaki publikációkban összefoglalt „útkereső” kísérletek tanúsága szerint is rendkívül nehezen megoldható feladat.

Még az USA-ban lassan tért nyerő, ún. „kulcsra-kész” fúrások rendszere sem tükrözi a megalapozott műszaki önbizalom tényét, sokkal inkább egy ésszerű gazdasági-műszaki kompromisszum kockázatmegosztó szerepére épül. A fennálló nehézségek ellenére is belátható, hogy a fúrási technológia fejlődése lehetővé tette s egyben igényelte is az öblítőfolyadék-technológia fejlesztését. A természetes közetmintákkal végzett, komplex célú, „valóság-hű” laboratóriumi kísérletek, majd ezek terepi ellenőrzése adta a leghasználhatóbb eredményeket a fejlesztéshez [1–3].

A fúrási sebességet befolyásoló, illetve a növelését elősegítő tényezők megismerése mellett lehetőség nyílt a lyukfal stabilitását biztosító öblítőfolyadék-összetételek hatásának vizsgálatára is. Ez utóbbi a különböző „márgastabilitási” vizsgálatok eredményeinek megerősítését is jelentette. Döntő jelentőségű volt az a — sokszor még ma sem kellően érvényesített felismerés, hogy az öblítőfolyadéknak meghatározó szerepe van az eredeti tárolótulajdonságok megőrzésében.

* Az 1986. dec. 18-án az MTA előadótermében elmondott „Az öblítőfolyadékok szerepe a fúrási teljesítmények növelésében, különös tekintettel a kis kolloidanyag-tartalmú rendszerek előállítására és alkalmazására c. kandidátusi értekezés összefoglalója.

A fúrási mélység és ezzel együtt a hőmérséklet növekedésével mind fontosabbá válik az öblítőfolyadék hőstabilitása; ma már nem pusztán a különböző adalékanyagok, hanem egy-egy rendszer hűtőréteg képességének növelése a cél. Kedvező esetben az adalékanyagok közötti szinergizmus segítheti e követelmény kielégítését. Egyidejűleg a túlnyomásos rétegek átfúrásakor mindig fennáll a differenciális nyomás okozta megszorulás veszélye. Speciális adalékanyagok is szükségesek a megelőzéshez. — Mindezt a követelményt úgy kell kielégíteni, hogy egyidejűleg a környezetvédelmi szempontok érvényre jussanak.

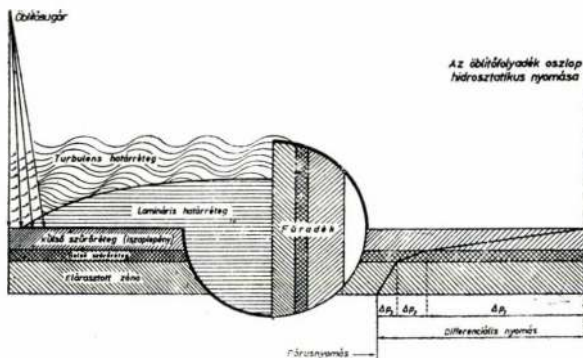
Képes-e a korszerű öblítőfolyadék-technológia a fölöttébb szerteágazó igényeket kielégíteni? Képes-e bármely rendszer megfelelni a technológiai nehézségek támasztotta kihívásnak? Erre ugyan egyetlen rendszer sem képes, de ez nem is lehet cél. Minden műszaki nehézségre megtalálható azonban a megoldás, s van egy közös, egy általánosan érvényesíthető vonás.

A fúrási sebességet befolyásoló tényezők

A fúrási sebességet lényegében négy tényezőcsoport — a mechanikai jellegű tényezők (terhelés, fordulatszám, fúrótípus), — a hidraulikai jellemzők (impulzus, teljesítmény, reológia stb.), — az öblítőfolyadék tulajdonságai (szilárdanyag-tartalom, részecskeméret-eloszlás; reológia, szűrődés stb.), — a közetjellemzők (szilárdság, ásványos összetétel, rétegnomás stb.), illetve ezek kölcsönhatása (pl. differenciális nyomás, a közet törésének típusa, nedvesítés, talpi újraaprítás stb.) határozza meg.

A különböző fúrási egyenletek [4, 5] általában a mechanikai jellegű tényezők jelentőségét hangsúlyozzák, s ez jogos is. Kétségtelen azonban az is, hogy az előbbieket hatása a második-harmadik tényezőcsoport elemeinek kielégítetlensége esetén csak viszonylag szűk határok között érvényesül [6]. Ennek megfelelően a fúrási sebességet két alapvető lyuktalpi mozzanat: a furadékképzés és a furadéktávoltítás folyamatának jellemzői határozzák meg. Az öblítőfolyadéknak, illetve az öblítésnek az utóbbi befolyásolásában van döntő szerepe.

A lyuktalpi viszonyok részletes elemzéséhez az 1. ábrán feltüntetett adatokból célszerű kiindulni. A fúróelem által „kipattintott” és elfordított, a lyuktalp síkjából részben kiemelkedő furadékszemre hat egyrészt az ún. leztorító erő, amely a döntően a tényleges fúrólyuktalpi differenciális nyomástól függ. Ez természetesen nem azonos az öblítőfolyadék dinamikus hidrosztatikus nyomásának és a rétegnomásnak a különbségével, de arányos azzal. Nagysága döntően attól függ, hogy mekkora a nyomásgradiens a lyuktalpi szűrőrétegen keresztül. *Evans és Gray*

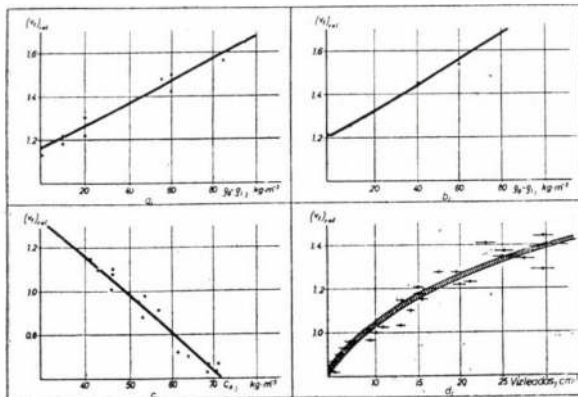


1. ábra
A lyuktalpi áramlási és nyomásviszonyok vázlata

mérései szerint ez eléri a 0,2—4 GPa/m-t [7]. Minél kisebb a nyomásgradiens, annál kisebb a leszorító erő azonos abszolút dinamikus differenciális nyomásnál. Ezt pedig a lyuktalpi szűrőréteg jellemzői határozzák meg. A furadékszemsére oldalról a lyuktalpi keresztirányú folyadékáram hat. Az ebből eredő súrlódási erőnek túl kell szárnyalnia a leszorító erőt. E szempontból viszont a fűrési hidraulika, az áramlási viszonyok [8], valamint az öblítőfolyadék reológiai jellemzői a meghatározók. Így a legfontosabb kérdés természetesen az, hogyan lehet ezeket az információkat a gyakorlatban kamatoztatni.

A sűrűség, illetve a szilárdanyag-tartalom hatása

A két összefüggő jellemző hatása egyrészt a differenciális nyomás, másrészt a fűrét kőzet pórusainak eltömődése, illetve a lyuktalpi szűrőréteg vastagsága, átteresztőképessége révén érvényesül. Elsősorban a kolloid méretű részecskék (így pl. az agyagásványok) képesek behatolni a kőzet pórusaiba, s ugyanezek csökkentik a legnagyobb mértékben az iszaplepleny átteresztőképességét is. Nyilvánvalóan ez az oka annak, hogy Estes [9] szerint a bentonit fűrési sebességet csökkentő hatása kb. egy nagyságrenddel nagyobb az egyéb, inert szilárd anyagokénál. Hazai viszonylatban zömmel a felső és alsó pannóniai kőzetek átfűrésakor szerzett nagyszámú üzemi adat felhasználásával megszerkesztett 2. ábra e jellegzetes példa kvantitatív értékelését tette lehetővé [10].



2. ábra
Az öblítőfolyadék jellemzőinek hatása a fűrési sebességre: a) sűrűség (Algyó); b) sűrűség (Endröd, Sarkad stb.); c) aktív-agyag-tartalom; d) vízleadás (API)

A számszerű összefüggés mellett is figyelemre méltó az a tény, hogy az öblítőfolyadék minden esetben tartalmazott 0,1—0,2 kg/m³ polimer flokkulációsért (Ben-Ex, Drillaid, Clearfloc, H-Floc), amely az összehasonlításul szolgáló kezeletlen, agyagbázisú öblítőfolyadékhoz viszonyítva — azonos sűrűségű (1) — önmagában is a fűrési sebességnek mintegy 20%-os növekedését eredményezte.

$$\frac{V_1}{V_2} = 1 - 5,2 \cdot 10^{-3} (\rho_1 - \rho_2) \quad (1)$$

V₁ és V₂ a ρ₁ és ρ₂ öblítőfolyadék-sűrűségekhez tartozó fűrési sebesség (tapasztalati képlet).

A jelenség magyarázata az, hogy a szelektív flokkulációszer nagyobb halmazokká fogja össze a kolloid méretű agyagásvány részecskéket, s ezúton mérsékli a fűrési sebességet csökkentő hatásokat. Elsősorban a hidrosztatikus nyomású rétegek fűréséhez továbbra is ez az egyik legígéretesebb megoldás, amelynek megvalósítását ma már egy hazai előállítású kopolimer (Flocomer—S) is segíti [11]. Ettől függetlenül azonban a hatékony mechanikai szilárdanyag-szabályozás változatlanul az eredményes alkalmazás kulcskérdése.

A fűrési sebesség növelésében fontos szerepe van az ún. szilárdanyagmentes öblítőfolyadékok csoportjának. A fűrés közben is fenntartható kis szilárdanyag-tartalom mérsékli a fűrőfogak kopását, ezáltal megnöveli a fűrő élettartamát és teljesítményét is. Erre az esetre azonban a (1) egyenlet közvetlenül nem alkalmazható, hiszen a polimer egyébként előnyös szűrődésszabályozó hatásánál fogva növeli a lyuktalpi effektív differenciális nyomást.

Hangsúlyozni kell, hogy a kolloid méretű agyagásvány részecskék kivételesen destruktív hatása mellett a fűrési sebesség csökkenésében jelentős szerepet játszik minden olyan szilárd anyag, amely képes behatolni a kőzet pórusaiba, illetve csökkenteni az iszaplepleny átteresztőképességét. Az 1—5 μm mérettartomány ítéhető elsősorban kritikusnak e szempontból. Vonatkozik ez a megállapítás a nehezítőanyagokra is [12]. Azért van különös jelentősége ennek a ténynek, mert a nagy sűrűségű öblítőfolyadékkal mélyített lyukszakaszok kritikusak a fűrés műszaki és gazdasági szempontjából. Az általános tapasztalat ezúton is sürgető szükségszerűséggel követeli a nehezített öblítőfolyadékok szilárdanyag-tartalmának szabályozását, s ezen belül a centrifugák alkalmazását.

A szóban forgó hazai kísérletsorozatnak része volt a baritadalékolás hatásának vizsgálata is, ahol a sűrűség gyakorlatilag nem változott. Tény, hogy a szilárd fázis részecskeméret-eloszlásának kedvezőtlen változása miatt a fűrési sebesség egyértelműen 10—20%-kal csökkent.

Az aktívagyag-tartalom hatása

Bár számos más tényező is befolyásolja a fűrési sebességet, kézenfekvő, hogy a „legmozgékonyabb” kolloid méretű részecskék különösen fontos szerepet játszanak a fűrési sebesség alakulásában a lyuktalpi (külső és belső) szűrőrétegek jellemzőinek meghatározása révén. Az Estes [9] által kimutatott nagyságrendi eltérés a különböző minőségű szilárd anyagokra valószínűleg idealizált eset, azonban biztos, hogy a

kolloid méretig diszpergálódott agyagásványok káros hatása többszörös, de mértéke a szilárdanyag-tartalom növekedésével csökken. A nem nehezített öblítő-folyadékokra vonatkozó adataink (2c) ábra szemléletesen mutatják a metilénkék adszorpciós módszerrel meghatározott, ún. aktívanyag-tartalom szerepét, nyomtatékkal utalva a kellően ki nem aknázott lehetőségeinkre is.

Az aktívanyag-tartalom ésszerű minimumra való csökkentése mellett is hangsúlyozni kell a teljes szilárdanyag-tartalom csökkentésének, azaz a hatékony mechanikai szilárdanyag-szabályozásnak a szükségességét, hiszen különösen a nagy áteresztőképességű rétegek fúrásakor az „inert” szilárd anyag mintegy „hídképző” összetevőként fejt ki hatását. Mindenesetre a fúrási sebességnek ezúton elérhető növekedése feltétlenül figyelemre méltó. Így

$$\frac{V_1}{V_2} = 0,92 \frac{C_{A2}}{C_{A1}} \quad (2)$$

V_1 és V_2 a C_{A1} és C_{A2} aktívanyag-tartalomhoz tartozó fúrási sebesség (tapasztalati képlet).

A szűrődési jellemzők szerepe

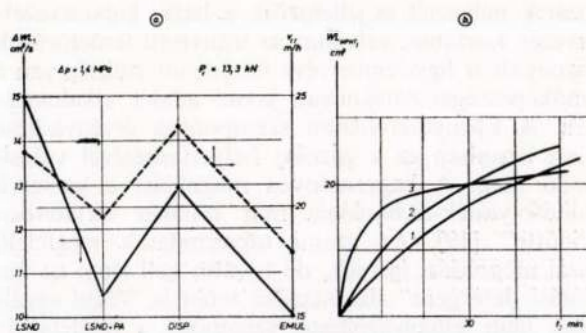
Az olajbányászati gyakorlatban elsősorban a vízleadás fogalma terjedt el mint igen fontos technológiai mutatószám. Ez az általában jól alkalmazható paraméter sok jellegzetességet elfed, számos hatás és jelentőség megértését vagy pontosabb megismerését zavarja.

A folyadékkiszűrődés mechanizmusa is sokkal bonyolultabb, semmint a „vízleadással” kielégítően jellemezni lehetne. Vitathatatlan tény azonban, hogy a fúrási folyamatban a gyorsabb lyuktalpi folyadékkiszűrődés elősegíti a gyorsabb nyomáskiegyenlítődést, csökkenti a nyomásgradienst, s így módon az effektív differenciális nyomást. Azonos típusú öblítő-folyadékok esetében ez rendszerint jól korrelálható a vízleadással. S ebből következően a vízleadás növekedése — egyébként azonos körülmények között — a fúrási sebesség növekedését eredményezi. Hazai viszonyainkra vonatkozóan jól szemlélteti ezt a 2d) ábra. A feltüntetett adatoknak megfelelően

$$\frac{V_1}{V_2} = \left(\frac{WL_1}{WL_2} \right)^{0,26} \quad (3)$$

V_1 és V_2 és WL_1 és WL_2 vízleadáshoz tartozó fúrási sebesség (tapasztalati képlet).

A legfontosabb következtetés természetesen az, hogy előnytelen — és technológiai szempontból is szükségtelen — a minél kisebb vízleadásra való törekvés. A tényleges szűrődési folyamatok elemzésének ma már mind szélesebb körű irodalma van [13, 14]. Számszerű különbségek adódhatnak attól függően, hogy a szűrődési folyamat sztatikus vagy dinamikus körülmények között megy-e végbe. Sokoldalúan bizonyított azonban az, hogy a fúrási sebesség szempontjából a szűrődés kezdeti szakasza a döntő jelentőségű (a pillanatszerű szűrődés). Ezt erősíti meg számos egyéb mellett az a tapasztalat is, hogy a fúrás közben kiszűrődő folyadékterefogat nagysága a meghatározó, hiszen az állandóan megújuló felület miatt a szűrődési folyamat is újakezdődik.



3. ábra

a) a fúrás és öblítés alatti vízleadás (WL) különbségének hatása a fúrási sebességre (LSND — kis szilárdanyag-tartalmú, nem diszperzív öblítőfolyadék; LSND+PA — ua.+ poliakrilát vízleadás-csökkentő; DISP — diszpergált öblítőfolyadék; EMUL — emulziós öblítőfolyadék, b) szűrődési jellemzők nagy hőmérsékleten (423 K) és nyomáson (3,5 MPa). 1. Polimer alapú folyadék; 2. Diszpergált öblítőfolyadék + humátszarmazék; 3. Diszpergált öblítőfolyadék + polimer

Black és munkatársai [15] adatai szerint a fúrási sebesség a fúrás közbeni és fúrás nélküli öblítéskor mért vízleadás különbségével korrelálható a legjobban (3a) ábra). A különböző (3b) ábra) összetételű öblítő-folyadékok esetében sem a kezdeti (pillanatszerű) kiszűrődés (spurt loss) nagyságára, sem a szűrődési folyamat jellegére nem lehet következtetni pusztán a vízleadásból. Az mindenesetre vitathatatlan tény, hogy a tudatos szűrődésszabályozás mind a vizes közegű, mind az olajközegű öblítőfolyadékok alkalmazásakor a fúrási sebesség növekedését eredményezte [16, 17]. Természetesen a csökkentett vízleadásnak fontos, pozitív szerepe van több szempontból is (pl. a differenciális megszorulás megelőzése, tárolóvédelem, lyukfalstabilitás, fúrólyukbeli egyéb műveletek). Feltétlenül nagyobb figyelmet érdemel azonban ez a kérdés az eddiginél, s tudatosulnia kell a legszélesebb körben annak, hogy a vízleadás minden határon túl való csökkentése kifejezetten hátrányos, s nem csupán gazdasági szempontból. További fontos feladat annak az eldöntése és bizonyítása, hogy a polimer, illetve nem polimer (pl. humátok) típusú vízleadás-csökkentők alkalmazása az előnyösebb-e.

A felületaktív anyagok hatása

A jól megválasztott felületaktív anyagok (tenzidék) alkalmazása bizonyítottan kedvező mind a fúrási mutatók, mind az öblítőfolyadék jellemzői szempontjából [18]. Felhasználásuk mégis viszonylag szűk körű, ami elsősorban a kapcsolódó jelenségek, a hatásmechanizmus nem kielégítő mélységű értelmezéséből és magyarázatából fakad. Ennek oka persze az is, hogy a felületaktív anyagok hatása összetett, s valószínűleg a törési szilárdság csökkenése (Rebinder-effektus), a kapillaris erők, a megváltozott nedvesítés, a felületi súrlódás megváltozása stb. együttesen jelentkezik a körülményektől függő arányban. A hazai kísérletek tapasztalatai szerint [10], amikor a szüredék felületi feszültsége 35–45 mN/m volt, elsősorban alkilszulfonát típusú anyagok alkalmazásával a fúrási sebesség mintegy 10–20%-kal nőtt.

Talán a legfontosabb terület a kenőképesség, illetve a tapadási-súrlódási jellemzők javítása. A túlnyomós

kőzetek helyzetét és jellemzőit, a hazai kútszerkezet-tervezés korlátait, valamint az irányított ferdefúrások viszonyait is figyelembe véve feltétlenül szükség van a kenőképességet hatékonyan javító adalék alkalmazására. A környezetvédelmi szempontok érvényesítése miatt azonban ez a gázolaj helyettesítésével valószínűsíthető meg. A hagyományos megoldást a korszerű öblítőfolyadék-technológia már minden tekintetben „kinőtte” [19]. Az üzemi tapasztalatok megfelelő hazai megoldást ígérnek, de tovább kell lépni az ún. „fúrási detergens” alkalmazása terén is. Végül egyáltalán nem elhanyagolható szempont a felületaktív anyagok tárolóvédelmi célú felhasználása.

Az öblítőfolyadék reológiai tulajdonságainak és a fúrási hidraulikának a szerepe

Ez a hatás lényegében kettős, ugyanis az öblítőfolyadék reológiai tulajdonságai befolyásoló, míg a hidraulikai jellemzők meghatározó szerepet játszanak a fúrási sebesség alakulásában. A reológiai — s ez esetben a lyuktalpi — tulajdonságok hatása — az ún. határréteg-elmélettel magyarázható. Az 1. ábra szerint — némi egyszerűsítéssel — a lyuktalp menti keresztirányú áramlás a sík lemez feletti folyadékáramlás egyik példájának tekinthető. Következésképpen a lyuktalpon a lamináris határréteg található, amelyben a viszkózus folyás törvényszerűségei érvényesülnek, felette azonban az áramlás turbulens (potenciálisan), azaz a súrlódó erők hatása elhanyagolható. A lamináris határréteg vastagsága a lyuktalpi Reynolds-szám függvénye:

$$\delta_l = l [7,18(n+1)(1,5)^n]^{n+1} \cdot \left(\frac{l^n \cdot v_l^{2-n} \cdot \rho}{K} \right)^{-\frac{1}{n+1}} \quad (4)$$

A lyuktalp síkjából kiemelkedő részecskére csak a viszkózus határból eredő jelentéktelen erő hat mindaddig, amíg a lamináris határréteg elfedi. E felett azonban már az ún. alaki súrlódás hat, s döntően az ebből eredő

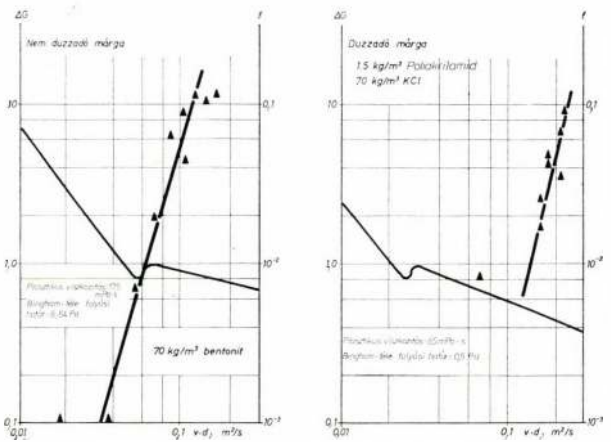
$$F_r = \text{konst.} \cdot A_{\text{eff}} \cdot v_f^2 \quad (5)$$

az, amely a helyéről elmozdítani képes. A súrlódási erők szerepe és jellemzői is egyértelműen mutatják tehát azt a kettősséget, amely a fúrási hidraulika hatékonyságának növelését meghatározza. Egyrészt a lyuktalpi Reynolds-számmal fordítottan arányos vastagságú lamináris határréteg lecsökkenti a keresztirányú áramlás útjában levő furadékrészecske effektív felületét (keresztmetszetét), tehát az A_{eff} végső soron $N_{Re,n}$ -től függ. Másrészt a fúró fúvókáiból kilépő és a lyuktalpnak ütköző folyadéksugar sebessége $q \cdot v_n$ -nel, azaz $\sqrt{F_{i,n}}$ -nel arányos, hasonlóan a lyuktalp menti áramlási sebesség is. Ily módon belátható, hogy

$$F_r = f(N_{Re,n}; F_{i,n}) = f'(N_{Re,l}; F_{i,l}), \quad (6)$$

azaz a tényleges hatás két egymástól lényegesen különböző tényezőtől tevődik össze, amelyek azonban az egymásra utaltsága is kézenfekvő.

A 4. ábrán feltüntetett üzemi adatok [20] egyértelműen mutatják, hogy döntően különbözik a fúrási sebesség függése a fúvókabeli Reynolds-számtól, ha ennek változását a hidraulikai (a), vagy a reológiai (b) jellemzők változtatásával értük el. Végül is a Reynolds-



4. ábra
A fúrási sebesség és a fúvókabeli Reynolds-szám közötti összefüggés, ha a) $N_{Re,n}$ a hidraulikai jellemzők, b) a reológiai jellemzők (μ_n) hatására változik

szám és az impulzus közötti összefüggés felhasználásával levezethető [20], hogy

$$v_f = f \left[\left(\frac{F_{i,n}}{\mu_n} \right)^{0,32} \right] \quad (7)$$

Az együttes hatás képezheti a fúrási sebességet jelentősen befolyásoló reológiai-hidraulikai optimalizálás alapját.

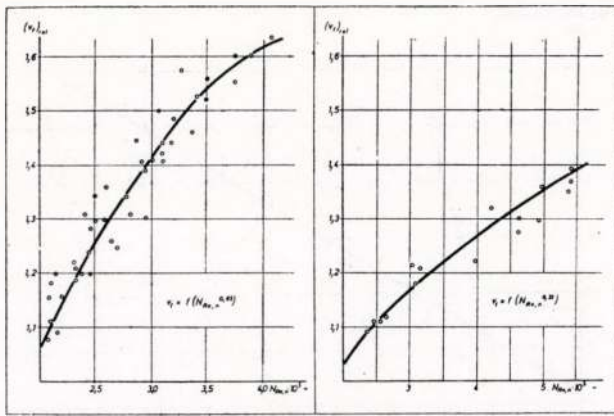
Lyukfalstabilitás, tárolóvédelem, hőstabilitás, környezetvédelem, egyéb követelmények

Kétségtelen, hogy a korszerű öblítőfolyadék-technológia egyik döntő jelentőségű eleme a fúrási sebesség növelésének elősegítése. De számos más fontos cél is van, amelyek az összefüggések ismerete, vagy éppen az ésszerű kompromisszumok alkalmazása nélkül nem érhető el. A lyukfal stabilitását, ha azt az ún. vízérzékeny kőzetek okozzák, lényegében négy tényező befolyásolja:

- az öblítőiszap folyadékfázisa mint kémiai közeg,
- az öblítőiszap vízleadása,
- a gyűrűstérbeli áramlási viszonyok,
- a differenciális nyomás.

A folyadékfázis — mint kémiai közeg — tekintetében a legfontosabb: minimálisra kell csökkenteni vagy ki kell küszöbölni a nátriumionok jelenlétét, s a körülményektől függően növelni kell a kálium-, kalcium-, (hidroxi)-alumínium- stb. ionok koncentrációját. A szabályozott és ellenőrzött ioncsere a lyukfal-instabilitási nehézségek kiküszöbölésének egyik kulcsa [21].

Elsősorban a nagyobb mélységben harántolt márgák jelentős része mikrorepedésekkel van átszőve. A hidratáció is ezeken a mikrorepedéseken keresztül következik be, s rendszerint ez az omlás közvetlen oka. Az omlás veszélye — ha egyéb feltételei „adottak” is — számottevően mérsékelhető a vízleadás csökkentésével. A vízleadás hatásmechanizmusa gyakorlatilag azonos a lyuktalpon a furadékszemcsékre ható leszorító nyomásával. Közvetve ezt erősítik meg azok az eredmények, amelyek az 5. ábrán láthatók [22].

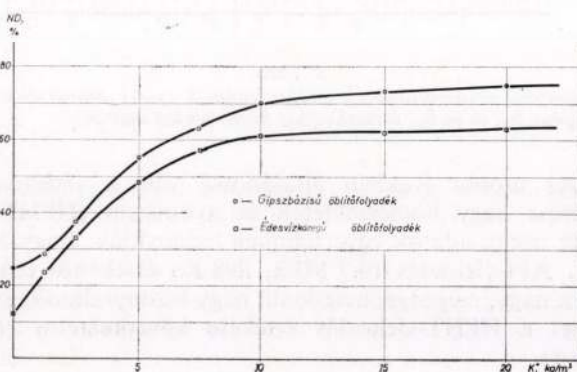


5. ábra

A márgaminták tömegvesztése a folyadékáramlás (lyukszimulációs modell) hatására [22]

A turbulens áramlás erozív hatása eltávolítja az ezúttal védőfunkciót betöltő mikroiszaplepenyt, majd megbontja az eleve instabil, mintegy „elődiszpergált” közettömeget. A nagy montmorillonittartalmú, ún. duzzadó agyagásványok esetében az erozív hatás csak nagyobb mértékű turbulenciánál jelentkezik. Ez azonban csak látszólag előny, hiszen ezek a típusok sokkal érzékenyebbek a kémiai közegre. A lyukfal stabilitásának megőrzése céljából is a legfontosabb a megelőzés, vagyis a furandó kőzetek elérésekor az öblítőfolyadék kémiai jellemzőinek már megfelelő szinten kell lenniük. Számos vizsgálati eredmény mutat arra, hogy a hazai fúrások döntő részében 10–15 kg/m³ folyadékfázisbeli K-ionkoncentráció elegendő a víz-érzékeny, hidratálódásra hajlamos márgák stabilizálásához, ha a rendszerben kevés Na-ion van jelen (6. ábra). Az egyik legfontosabb feladat e téren a csak K-iont, illetve K-Ca-, vagy K-Al-ionkombinációt tartalmazó rendszerek fejlesztése és alkalmazása.

A rétegek megnyitása során, ha nem a megfelelő technológiát alkalmazzák, bekövetkezhet a produktív zóna elszennyeződése, ami rendszerint nehezen szüntethető meg, és maradandó rétegekárosodást okoz. E tekintetben elsősorban a szilárd anyagok hatása destruktív. Ezért is fordult mind nagyobb figyelem világszerte az ún. szilárdanyag-mentes rendszerek alkalmazása felé. Ma már a különböző, vízben jól oldódó elektrolitok felhasználásával igen széles sűrű-



6. ábra

A 2–3,15 mm méretű márgarészecskék nem diszpergálódott hányadának változása a K-ionkoncentráció függvényében (Baroid forgó autokláv, 393 K, 6 óra)

ségtartomány fedhető át a szilárdanyag-mentesség megtartásával, biztosítva ezáltal a szélsőségesen túlnyomásos tárolórétegek károsodásmentes feltárását is [23].

A nagymértékű kiszűrődés, azaz a folyadékvesztés különböző elektrolittűrő polimerek alkalmazásával elérhető. A számos irodalmi adat és gyakorlati példa mellett inkább csak a hazai lehetőségek illusztrációja a 7. ábra. A kalcium-klorid-oldat alapú folyadékot illetően az ábrán láthatónál kedvezőbb a helyzet, miután egy késleltetett „kitisztulási” folyamat megy végbe. A vizsgálatokat 373 K hőmérsékleten, 0,7 MPa differenciális nyomáson végeztük.

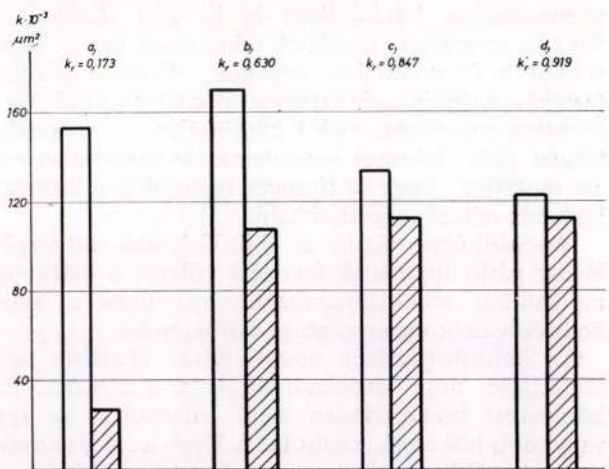
A laboratóriumi eredmények, az irodalmi adatok és az üzemi gyakorlat kapcsán még egy fontosnak tartott kérdésre kell felhívni a figyelmet. Részben a telepenergia (a tárolókőzet) csökkenésével bővül a „szilárdanyagmentes”, gyakorlatilag kezeletlen édesvíz és sósvizek (NaCl-oldat) felhasználási köre. A meglevő technikai fogyatékoságok mellett ezek a folyadékok különböző — de nem elhanyagolható — mennyiségű „lebegő” szilárd anyagot tartalmaznak. Az így jellemezhető szilárd anyag döntően kolloid méretű részecskékből áll. A kis méretű, rendkívül mozgékony részecskék kritikus módon megnövelhetik a károsított zóna sugarát. Ilyen esetekben a már folyadékvesztésként dokumentált kiszűrődés feltétlenül nagy kiterjedésű károsodást okoz, nagyobb, mint pl. az édesvíz közegű öblítőfolyadék. Az ok az, hogy nincs a rendszernek olyan komponense, amely „hídképző” anyagként funkcionálna, s ezáltal a nagyobb mélységű behatolást gátolná.

Elsősorban a kútmunkálati folyadékoknál szükség-szerű teendő:

- a kémiai közeg igényesebb, cél- és szakszerűbb megválasztása,
- a szűrődési jellemzők szabályozása,
- a kolloid méretű szilárd anyagok kiküszöbölése,
- a tervezett részecskeméret-eloszlású hídképző anyagok alkalmazása.

Egyébként ehhez az alapfeltételek megvannak [23].

Hazánkban a geotermikus gradiens szokatlan nagy-



7. ábra

Különböző öblítőfolyadékok átteresztőképességét csökkenti (károsító) hatása mesterséges kőzetmintán: a) agyagbázisú ($\rho = 1160 \text{ kg/m}^3$); b) kalcium-klorid+poliszaharid alapú ($\rho = 1340 \text{ kg/m}^3$); c) hidroxí-alumínium+poliszaharid alapú ($\rho = 1020 \text{ kg/m}^3$); d) ua. mint c) + 50 kg/m³ mészköliszt

sága és a növekvő fúrás mélység miatt különösen fontos az öblítőfolyadékok hőtűrő képességének növelése. Az olajközegű öblítőfolyadékokkal elért — tisztelget parancsoló — eredmények mellett a kutatás középpontjában a vizes közege rendszerek fejlesztése áll. A hazai gyakorlatban széles körben alkalmazott gipszbázisú öblítőfolyadék hőtűrő képességének növelése terén frontátörést jelentett a kalciumot tűrő humátszarmazékok (Resinex, Termohumex) bevezetése. Ily módon a hőstabilitás, azaz a technológiai jellemzők hosszabb időtartamú állandósága az adott hőmérsékleten mintegy 30—40 K-nel nőtt. Sok üzemi példa igazolja, hogy a 470 K-es réteghőmérséklet már nem kritikus érték (pl. *Domaszék-1., Fáb-4., Zsombó-1.*)

Növekvő számú laboratóriumi és üzemi tapasztalatunk, s az irodalmi adatok, külföldi tapasztalatok is azt mutatják, hogy a megfelelő adalékanyagok felhasználásával az 510—520 K talphőmérsékletű fúrások vizes közege öblítőfolyadékkal sikeresen lemélyíthetők. Ehhez lényegében négy feladatot kell megoldani:

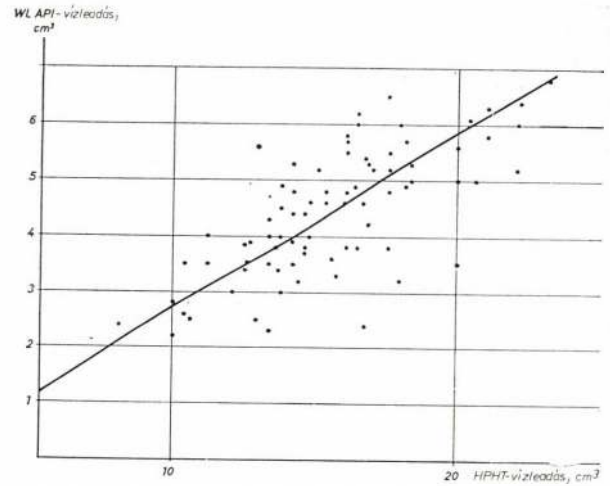
- bentonit-, ill. a kolloid méretű szilárdanyag-tartalom lehetséges minimalizálását (szilárdanyag-szabályozás),
- a humát alapú adalékanyagok hő- és elektrolittűrésének növelését molekulatömeg-, „méretezéssel”,
- szintetikus, polimer (kopolimer) alapú, hő- és elektrolittűrő viszkozitási- és szűrődésszabályozók alkalmazását,
- az öblítőfolyadék kémiai egyensúlyának hosszú időtartamra való megőrzését.

A számos egyéb, kiegészítő feladat mellett meghatározó jelentőségű a nagy mélységű, nagy hőmérsékletű fúrások öblítőfolyadék-technológiájának folyamatos ellenőrzése, tudományos igényű elemzése. A nagy hőmérsékleten lejátszódó fizikai-kémiai és kolloid-kémiai folyamatok hosszú időtartamú laboratóriumi modellezése nincs megoldva, s igazán „gyakorlat-hűen” talán meg sem oldható.

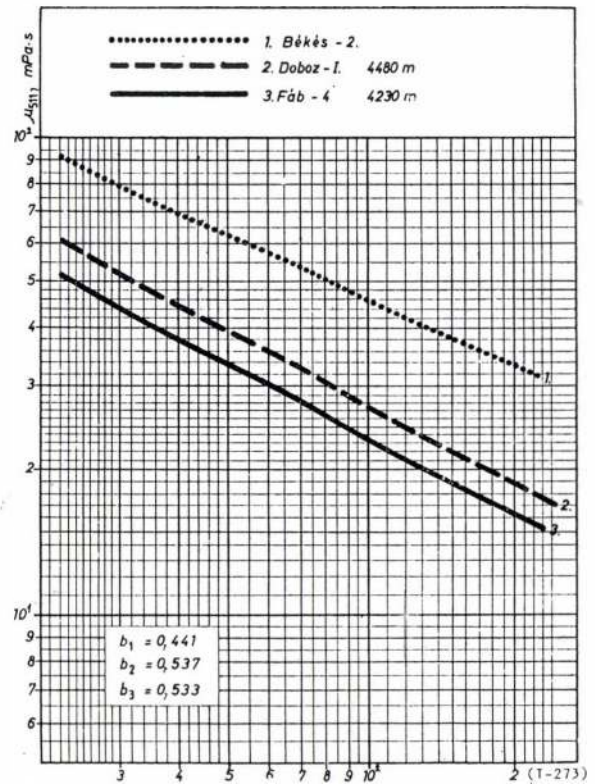
Műszaki-gazdasági célkitűzéseink maradéktalan megvalósítására törekedve is felelősséggel éreznünk kell, hogy az új eljárásoknak a környezetvédelmi szempontokat (elvárásokat) is ki kell elégíteniök. Miután az eddigi vizsgálatok, elemzések szerint elsősorban a króm-tartalmú anyagok, illetve a gázolaj (aromás szénhidrogén-tartalma miatt) minősül környezetszennyezőnek, ezek kiküszöbölése az elsőrendű feladat [24]. Jelenlegi ismereteink és tapasztalataink azt mutatják, hogy ez lényeges technológiai megrázó kódtatás nélkül megvalósítható

Hasonlóképpen fontos az öblítőfolyadék diszpergálódást gátló hatásának fokozása, illetve a hatékony mechanikai szilárdanyag-szabályozás útján a főlös öblítőfolyadék mennyiségének csökkentése.

Az öblítőfolyadékok hőstabilitását általában úgy értékeljük, hogy összehasonlítjuk a fontosabb, de környezeti hőmérsékleten mért jellemzőket az egy vagy több hőkezelési ciklus után. Ezek az eredmények azonban többnyire keveset mondanak arról, hogy az adott jellemzők hogyan „reagálnak” a hőmérséklet változására. A fúrólyukbeli teljesítőképesség szempontjából ugyanis az a fontos, hogy az adott hőmérsékleten mekkora a különböző paraméterek értéke, nagysága.



8. ábra
A normál (API — 298 K, 0,7 MPa) és a nagy hőmérsékleten (423 K) és nyomáson (3,5 MPa) mért (HPHT) vízleadás közötti „összefüggés” (üzemi adatok)



9. ábra
Különböző öblítőfolyadékok viszkozitásának (μ_{511}) hőmérséklet-függése. b_1 , b_2 és b_3 : a viszkozitás hőmérsékleti indexe

Az utóbbi években általánossá vált a vízleadás mérése nagy hőmérsékleten és nyomáson (HPHT), s az üzemi adatok egyértelműen bizonyítják, hogy az ún. API-vízleadás (0,7 MPa, 298 K) értékéből csak igen nagy, megengedhetetlenül nagy bizonytalansággal lehet a HPHT-vízleadás értékére következtetni (8. ábra).

De hasonlóan jelentős a reológiai tulajdonságok hőmérsékletfüggése is (9. ábra).

A megfelelő hőstabilitású öblítőfolyadékok esetében — tapasztalataink szerint — a pszeudoplasztikus

jelleg (az n kitevő) gyakorlatilag független a hőmérséklettől, ily módon a nyírási sebesség bármely értékénél mért μ_{eff} viszkozitás az alábbi összefüggéssel írható le:

$$\mu_{\text{eff}} = \text{konst.} \cdot T^{-b} \quad (8)$$

Az öblítőfolyadék összetételétől, típusától függően:

$$0,55 \leq b \leq 0,75.$$

Az effektív viszkozitás hőmérsékletfüggésének (9. ábra) egyszerű hatványfüggvénnyel való leírása nagymértékben leegyszerűsíti a hidraulikai számítások hőmérséklet-korrekcióját [25]. A fúrólukbeli viszkozitáscsökkenés előnyös a fúrócsőbeli és lyuktalpi hidraulikai viszonyok szempontjából, kellő körültekintésre int azonban a neheztől anyag kiüledésének veszélye, illetve a gyűrűstérbeli turbulencia szempontjából.

JELÖLÉSEK

A	a furadékszemsze felülete, m^2
A_{eff}	a turbulens áramlás által érintett felület, m^2
C_A	aktívanyag-tartalom, kg/m^3
d	a fúróluk átmérője, m
$F_{i,l}$	a lyuktalpi impulzus, N
$F_{i,n}$	a fúvókabeli impulzus, N
F_r	a furadékszemszére ható erő, N
k	áteresztőképesség, m^2
K	konzisztenciaindex, $\text{Pa} \cdot \text{s}^n$
l	az öblítőfolyadék felütési pontjából mért távolság, m
n	az Ostwald de Waale-modell hatványkitevője
$N_{Re,l}$	a lyuktalpi Reynolds-szám
$N_{Re,n}$	a fúvókabeli Reynolds-szám
p_f	fúróterhelés, N
Δp	differenciális nyomás, Pa
q	öblítési folyadékáram, m^3/s
T	abszolút hőmérséklet, K
V	a folyadék áramlási sebessége, m/s
V_f	fúrési sebesség, m/s
V_1	a lyuktalp menti áramlási sebesség, m/s
V_n	a folyadék áramlási sebessége a fúrófúvókában, m/s
ΔWL	a fúrás és öblítés alatti folyadékkiszűrődési sebesség különbsége, m^3/s
δ_l	a lamináris határreteg vastagsága, m
μ_n	fúvókabeli viszkozitás, $\text{Pa} \cdot \text{s}^n$
ρ	az öblítőfolyadék sűrűsége, kg/m^3

IRODALOM

- [1] Tibbits, G. A.: The effect of bit hydraulics on full-scale laboratory drilled shale. SPE 8439, 1979.
- [2] Warren, T. M.—Winters, W. J.: The effect of nozzle diameter on jet impact for a tricone bit. SPEJ 9—18 (1984. Febr.).
- [3] Black, A. D. et al.: Effect of size on three-cone bit performance in laboratory drilled shale. SPEJ 473—481 (1985. Aug.).
- [4] Cunningham, R. A.: An empirical approach for relating drilling parameters. JPT, 987—992 (1978. July).
- [5] Csaba J. et al: A rotari fúrás optimalizálásának elmélete és hazai gyakorlata. KF, 7, 198—207 (1977).
- [6] Maurer, W. C.: Drilling research to pay off by 200. OGJ, 35, 179—200 (1977).
- [7] Evans, B.—Gray, K. E.: Effect of bentonitic fluid properties on drilling rate. JPT, 657—662 (1972. June).

- [8] Sutko, A. A.—Meyers, G. M.: The effect of nozzle size, number and extension on the pressure distribution under a tricone bit. JPT, 1299—1300 (1971. Nov.).
- [9] Estes, J. C.: Pilot scale drilling research can aid in mud design. OGJ, 48, 136—138, 140, 142 (1977).
- [10] Dormán J.: Az öblítőfolyadék szerepe a fúrési teljesítmények növelésében. KF, 3, 81—86 (1981).
- [11] Drávucz I.: Mély és nagy mélységű fúrások lemélyítésére alkalmas öblítőfolyadékok és adalékanyagok kutatása és fejlesztése. SZKFI kutatási jelentés (1986).
- [12] Rupert, J. P. et al.: The effects of weight material type and mud formulation on penetration rate using invert-oil systems. SPE 10102, 1981.
- [13] Peden, J. M. et al.: The analysis of filtration under dynamic and static conditions. SPE 12503, 1984.
- [14] Hassen, B. R.: New technique estimates drilling filtrate invasion. SPE 8791, 1980.
- [15] Black, A. D. et al.: Effects of pore pressure and mud filtration on drilling rates in permeable sandstones. SPE 12117, 1983.
- [16] Brownson, F.—Mayer, P. A.: High spurt-loss oil mud speeds drilling in West-Texas. WO, 167—169 (1981. Nov.).
- [17] Lawhon, C. P. et al.: Laboratory drilling rate and filtration studies of clay and polymer drilling fluids. JPT 943—948 (1967).
- [18] Robinson, L. H.: Effect of hardness reducers on failure characteristics of rocks. SPEJ 295—300 (1967. Sept.).
- [19] Krol, D. A.: Additives cut differential pressure sticking in drillpipe. OGJ, 55—59 (1984. June).
- [20] Dormán J.: A fúrési hidraulika optimalizálásának néhány kérdése. KF, 325—334 (1980).
- [21] Walker, T. O. et al.: The role of potassium ions in lime, muds. SPE 13161 (1984).
- [22] Doty, P. A.: Clear brine drilling fluids: A study of penetration rates, formation damage, and wellbore stability in full-scale drilling tests. SPE 13441 (1985).
- [23] Gaylord, E. W.: A laboratory study of the effects of hydraulics on hole erosion. SPE 12118 (1983).
- [24] Conklin, P. J.: Comparative toxicity of drilling muds: Role of chromium and petroleum hydrocarbons. Marine Environmental Research, 10, 105—125 (1983).
- [25] Dormán J.: A hőmérséklet hatása az öblítőfolyadékok reológiai és hidraulikai jellemzőire. KF, 123—128 (1983).
- [26] Simpson, J. P.: The drilling mud dilemma — Recent examples. JPT, 201—206 (1985. Nov.).

*

Д-р И. Дорман, инж.-химик, к.т.н.: Принципиальные и практические вопросы технологии приготовления промывочных жидкостей

V настоящее время желаемая технология приготовления промывочных жидкостей развивалась и продолжает развиваться под влиянием одной чрезвычайно сложной системы требований. Однако интересно то, что по меньшей мере имеется одна общая черта, которая появляется во всей области применяемой технологии, как-то требование к низкому содержанию коллоидов. Этому требованию и по нашему опыту удовлетворяет обязательно необходимое (минимальное) содержание твердых веществ коллоидного размера, а также оптимальное сочетание естественных и синтетических макромолекулярных соединений и химическая среда, приуроченная к составу пород проходимых пластов. Вместе с тем следует обратить значительно большее чем до сих пор внимание на применение дополнительных добавочных материалов, выполняющих специальные функции, а также на соблюдение требований по защите окружающей среды.

Dr.-Ing. József Dormán, Kandidat der technischen Wissenschaft: Prinzipielle und praktische Fragen der Spülflüssigkeitstechnologie

Die heute erwünschte Spülflüssigkeitstechnologie entwickelte und entwickelt sich weiter unter dem Einfluss eines ausserordentlich komplexen Anforderungssystems. Interessanterweise gibt es aber wenigstens einen gemeinsamen Zug, der auf allen Gebieten der verwendeten Technologie auftritt, das ist namentlich die Anforderung nach einem kleinen

Kolloidstoffinhalt. Auch nach unseren Erfahrungen wird das durch einen unbedingt benötigten (minimalen) Inhalt von Feststoffen mit Kolloiddimensionen, sowie durch die optimale Kombination der natürlichen und synthetischen makromolekularischen Verbindungen, durch ein chemisches Medium erfüllt, das an die Charakteristiken des Gesteinstoffes der durchquerten Schichten angepasst ist. Gleichzeitig muss eine wesentlichere Aufmerksamkeit auf die Verwendung der speziellen Funktionen ausübenden ergänzenden Zusätze, sowie auf die Geltendmachung der Standpunkte des Umweltschutzes gerichtet werden.

Dr. József Dormán, Chemist, Candidate of Technical Science: **Problems of principle and practice of the technology of circulating fluids**

The technology of circulating fluids required nowadays has been developing and develops further under the impact of an extremely complex system of requirements. But interestingly there is at least one common trait appearing in all fields of the applied technology, namely the requirement for a small content of colloidal substances. Also according to our experiences this requirement is met by the unconditionally necessary (minimal) content of solid substances with colloidal dimensions, as well as by the optimal combination of natural and synthetic macromolecular compounds, by a chemical medium adapted to the characteristics of the rock material of the bored formations. At the same time a considerably big attention is to be paid to the application of complementary additives performing special functions and to the realization of the aspects of the environment protection.

SZAKOSZTÁLYI HÍREK

Megnövekedett számú pályázatok 1987-ben

Az 1987. december 31-ével zárult szakosztályi pályázati kiírásra kilenc, — a nyolcvanas években a legnagyobb számú — pályamű érkezett a szakosztály-vezetőséghez. A szakosztály tagsága közül a legaktívabbak — mint általában mindig — az SZKFI kutatói voltak.

Az alábbiakban ismertetjük a pályaművek rövid tartalmát, hogy az érdeklődő vállalatok, intézmények tudomást szerezzenek hasznos tartalmukról. A pályaműveket elbírálásuk után — a korábbi gyakorlathoz hasonlóan — egyesületi könyvtárban helyezük el, ahonnan kölcsönözhető.

Dr. Dormán József: A nagy mélységű, nagy hőmérsékletű fúrások öblítőfolyadék-technológiájának alkalmazási és fejlesztési kérdései c. pályaműve kétrészes: az első részben a laboratóriumi fejlesztési eredményeket ismerteti, a második részben pedig alkalmazási tanácsokat ír le. Alig több, mint egy évtizeddel ezelőtt a nagy hőmérsékletű fúrások öblítőfolyadéka az olajközegű volt, azonban a vegyipari háttér hatékony bevonásával számos új, hőálló vízzeloldható adalékanyag bevezetése valósult meg, ami a vizesközegű öblítőfolyadékok alkalmazhatósági hőmérséklet-határát számottevően megnövelte. Ezzel ugrásszerűen megnőtt a vizesközegű rendszerek alkalmazása a nagy mélységű, nagy hőmérsékletű (470—520 K) fúrásokban. A hazai fúrások sajátos földtani viszonyai, a megszerzett gyakorlati tapasztalatok alapján a gipszbázisú öblítőfolyadék látszik az egyik alkalmas alternatívának ezen a téren. Ezt a megállapítást a szerző a *Fábián-sebtyén-4.* és a *Makó-3.* jelű fúrások elemzésével igazolja.

Kosztin Béla—Udvari Ferenc: Nagy behatolóképeségű sorozatos hidrogén-klorid savrendszer homokkő tárolók serkentésére c. pályázatukban a szerzők olyan új rétegkezelési eljárást ismertettek, amely hatékony a homokkőtárolók serkentésére, nem tesz kárt a cementpalástban, a kút fém szerkezeti anyagaiban és a tárolókőzet mátrixában, ugyanakkor az eljárás műszakilag könnyen megvalósítható. Az alapelv és a kémiai reakciók felvázolása után a szerzők az eljárás gyakorlati megvalósítását, a laboratóriumi kísérleteket, valamint egy-két alkalmazási esetet ismertettek.

Fülöp Miklós—Póta György: Habcementezés c. pályaműve bemutatja a habcement alkalmazási területeit, a cementezési művelet tervezését és a művelet kivitelezését, továbbá a habcementtel jellemző fizikai tulajdonságait. A szerzők a szakirodalom alapján ismertetik a habcementezések jellemző adatait, a cementezési műveletekhez használt felszerelések listáját, valamint ezek elrendezési vázlatát. Végezetül alkalmazási példát ismertetnek: a *Nagygyháza-269.* jelű kúton elvégzett habcementezési művelet körülményeit, lefolyását és eredményét.

Kalocsai Péter: Szén-dioxid-besajtolással kombinált gőzelárasztásos olajkihozatal-növelő eljárás alkalmazásának vizsgálata hazai olajtárolókra c. pályamű annak lehetőségét vizsgálja, hogyan növelhető a gőzelárasztásos eljárás határfoka gőz—CO₂ együttes besajtolásával. Megvizsgálja a kombinált eljárás hatás-

mechanizmusát, általánosított sémát ad a kialakuló különböző hőmérsékletű és telítettségű kiszorító frontokról. Vegyes porózitású és heterogén tárolókban létrejövő folyamatok vizsgálatával megmutatja, hogyan javítható az elárasztási határfok, végül javaslatot tesz az eljárás további vizsgálatára és kiszűrési próbájára.

Kalocsai Péter: Mélysztű könnyűolaj tárolók oxigénnel javított in situ elégetéses leművelési eljárásának vizsgálata, különös tekintettel Battonya Kelet tárolóra c. pályamunka egy olyan statisztikai alapokon álló, a végső kihozatal meghatározó képlet kialakítását célozza, amely a műveléstervező rendelkezésére álló telep- és művelési paraméterek alapján a feladat könnyű és gyors megoldásához vezet. Az elvégzett — és a pályamunkában ismertetett — számítások alapján kapott képlet gyakorlati alkalmazását az egyik legnagyobb hazai víznyomásos földgáztelep, a Maros 3. előfordulás gázkihozatalának meghatározása útján mutatják be.

Dr. Komlói Zsoltné—Solt Katalin—dr. Voll László: Kondenzátumvesztés csökkentése az Üllés gázmezőben c. pályamű leírja az Üllés-mező mélysztűjének egységes halmaztelepet alkotó geológiai modelljét. A szerzők a termelési múlt alapján elemzést végeztek a telepek egységes készletének értékére. A kondenzátumvesztés csökkentésére és a gáztermelés növelésére dolgoztak ki eljárást, amelyhez gazdasági számítást is mellékelnek: a kondenzátumtermelés növekedésének köszönhető tiszta vállalati eredmény mintegy 1,4 milliárd forint.

Wahida Mohamed Alwan: Ötpontos „Drill-off-Test” c. pályamunka a fúrési művelet hatékonyságának javítására, fúróberendezések jobb kihasználására az optimális fúrési rendszer bevezetését javasolja. Az ötpontos „Drill-off-test” módszer a minimális fúrési költséget az optimális fúrófordulatszám és a -terhelés megvalósítása révén kívánja elérni. A módszernek BASIC-nyelvű számítógépes programja van, melynek folyamatábráját, valamint alkalmazási példáit a pályamű bemutatja. A program fúrókiválasztást nem végez. A pályamunka végül a valóságos adatokkal futtatott program eredményeit és a tényleges fúrési művelet jellemző adatait hasonlítja össze.

Miklós Tibor—dr. Voll László: Sarkadkeresztúr-mező gázkihozatalának növelése és a kitermelt hő hasznosítása c. pályamunkában a szerzők a sarkadkeresztúri gázmező sajátos termeléstét és egyenletlen viselkedését figyelembe véve és kihasználva javaslatot tesznek a vizesedés csökkentésére, ezzel egy időben a gáztelepből a kihozatal növelésére. A javaslat szerint a gáztelep felhagyási nyomása (1000 m³/d vízkivétel mellett) 88 barról kb. 62 barra csökken, a művelési idő hét évvel megnő, de egyúttal 230 millió m³ többlet gáztermelés várható. A gázal együtt 1989—1993 közt kb. 1,8 millió m³ hévíz termelhető ki, melynek energiatartalma a többletcsős felhasználási rendszerben 7—8 E t fűtőolajnak felel meg.

Dr. Csaba József

A kincstári szénhidrogén-kutatások az 1920-as években

CSATH BÉLA

ETO: 622.24:553.98(09)

Hazánk az első világháborút követő békeszerződés értelmében a jelentős és jórészt csak előkészített földgáz- és kőolajmezőit mind elvesztette. A törekvés az volt, hogy a megmaradt országrészek rejtett kincseinek feltáráásával kárpótolja az elvesztett javakat.

Böckh Hugó már 1911-ben, s később 1914-ben a Nagyalföldre irányította a földgázt és ásványolajat kutató geológusok figyelmét. A szakemberek szorgalmazták a hazai területek kutatását s meggyőződéssel hirdették, „hogy a Nagyalföld negyedkori rétegei alatt földgázt vagy ásványolajat tartalmazó rétegek fekszenek.”

Nagy kérdés volt, hogy miként lehetne az Alföldet elborító, nagy vastagságú pleisztocén, levantei és pannóniai rétegtakaró alatti szarmata rétegyűrődéseket megállapítani.

Böckh Hugó kezdeményezésére *Eötvös*-ingával próbálták az Alföld altalajának szerkezetére vonatkozó támpontokat szerezni. Indokoltnak látszott ez a kísérlet annál is inkább, mert a br. *Eötvös Lóránd* vezetése alatt 1912-ben, Erdélyben a torziós ingával végzett geofizikai mérések eredményei összhangban állottak az ottani geológiai vizsgálatok eredményeivel. Ugyanis ebben a szelvényben a nehézségi erő változásainak görbéje a geológiai szelvényvel összehasonlítva azt mutatta, hogy ott, ahol a geológiai szelvényen antiklinális tengely van, nehézségi minimum észlelhető, a szinklinálisokban pedig maximum.

Az első világháború alatt végzett alföldi nehézségi mérések igazolták *Böckh Hugó* gyűrődésekre vonatkozó elméletét, ugyanis elsősorban a brachiantiklinális szerkezetben remélte az olaj- és gázélfordulásokat feltárni. A mérések Hortobágyon egy zárt nehézségi minimumot mutattak ki. Azonban ezekről nem lehetett tudni, hogy több száz méterre a felszín alatt olyan boltozatra utalnak-e, amelyek kőszént vagy szénhidrogént tartalmaznak.

A szénhidrogént tartalmazó rétegek felderítésére a Földtani Intézet igazgatójának, id. *Lóczy Lajosnak* és *Böckh Hugónak* megállapítása szerint a két kritikus hely megfúrására párhuzamosan egy fúrást a hortobágyi minimumra, egyet pedig a hajdúszoboszlói maximumra tűztek ki, Vervölgyön. A két fúrás azért vált szükségessé, mert a geofizikai maximumok értelmezése nem volt egyértelmű.

A háborús viszonyok lehetetlenné tették, hogy a két fúrás egy időben induljon meg. 1919 elején a Pénzügyminisztérium vezetői elfogadták *Böckh Hugó* javaslatát, és az alföldi mélyfúrások megindítása mellett döntöttek, de a kivitelezéshez szükséges összeget Budapest székesszékviselői viselték.

Csupán egy mélyfúrás megtelepítésére került sor 1918 májusában, a Nagyhortobágy pusztá Pentzug nevű dűllőjében, ahol a torziósinga-mérésekkel megállapított relatív geofizikai maximumon jelölték ki a *Nagyhortobágy-I.* sz. fúrás helyét.

A fúrás műszaki irányítója és vezetője eleinte *Mazalán Pál* okl. bányamérnök s *Iharos (Ilia) Miklós* bányatiszt. *Mazalánt* a Debrecenben létesített Nagyalföldi m. kir. Bányászati Kutató Kirendeltség vezetésével bízták meg. Midőn *Mazalánt* 1921 elején áthelyezték Dunántúlra a Hungarian Oil Syndicate Limited budafapusztai fúrásának irányítására és vezetésére üzemvezetőnek, *Faller Gusztáv* lett az üzemvezető utód.

A *Nagyhortobágy-I.* sz. fúrással egy időben a Nagyhelyesen kijelölt fúrási ponton a kutatási munka a világháborút követő nehézségek miatt meghiúsult. A fúróberendezést a budafapusztai fúráshoz szállították.

A *Nagyhortobágy-I.* sz. fúrasi ponton egy *Fauclé* II. típusú fúróberendezést szereltek fel 1918. május 1-jén. A fúrás augusztus 27-én indult meg. A végleges 1115,4 m-es mélységet 1924. június 3-án érték el. A fúrást különböző nehézségek miatt több ízben is szüneteltetni kellett. A fúrásban — mely 245 m-től pannóniai rétegeket harántolt — jódos sósvíz és gyengébb gáznymok mutatkoztak.

A nehéz körülmények és sok viszontagság közepette mélyített fúrást azért is be kellett fejezni, mivel időközben, mint láttuk, a torziósinga-mérésekkel megállapított relatív geofizikai maximumra 1923 júliusában telepített vérvölgyi fúrás kedvezőbb eredményekkel kecsegtetett.

Ezt a fúrást 100—150 m mélyre tervezték, hogy egy későbbre tervezett 1500 m-es fúrás víz- és tüzelőanyag-szükségletét vele esetleg fedezni lehessen. A fúrást 59 m-ig kézzel végezték, majd az eredeti tervtől eltérően 343,1 m-ig mélyítették tovább és fejezték be 1924 augusztusában.

Ez a fúrás azt mutatta, hogy a boltozat a nehézségi maximumon keresendő, s a további fúrasi tevékenység ez utóbbi helyre koncentrálódott.

Közben *Pávai Vajna Ferenc* geológus 5—10—20 m-es kézfúrásokkal és a felszíni pleisztocén képződményekben mélyített aknában mért dőlésekből próbálta megállapítani a feltételezett gyűrődéseket, s ily módon a nehézségi maximumon belül támpontot is keresett a fúrások megtelepítésére.

A *Pávai* által kijelölt helyen — mintegy 4,5 km-re Ny felé a vérvölgyi maximum lejtője fölé, felszerelték a 3. sz. Trauzl Rapid típusú, gőzüzemű fúróberendezést, és a fúrást 1924. december 16-án kezdték el ugyancsak *Faller Gusztáv* irányításával.

A fúrás folyamán több ízben jelentkezett víz és gáz. A mélység növekedésével a víz hőfoka állandóan emelkedett. A 403—408 m közötti lyukszakasz vizsgálati eredményét *Schafarzik* így kommentálta: „... erős gázömlés (5—600 m³/nap) közben percnként 1500 liter, 34 °C-os melegvíz szakadt föl.”

1925. július 25-én 750 m-es mélységben befejezték a fúrást, mert a rendelkezésre álló technikai felszerelés hiánya miatt lejjebb nem tudtak hatolni. A fúrás biztató eredményei alapján az illetékesek — főleg *Böhm*

Ferenc bányamérnök — javaslatai alapján a továbbfúrás mellett döntöttek, és a Trauzl Rapid típusú fúróberendezést rövid idő alatt egy Fauck-Express típusúra cserélték ki.

Továbbfúrás alkalmával 800 m alatt 55 °C-os vizet találtak, majd 914—922,8 m közötti mélységben olajnyomokat kaptak. A vizsgálatot követő utánfúrás közben a talpról 66 °C-os víz tört fel. Ezt a rétegsort, majd a továbbfúrás alkalmával intenzív gáznyomokkal jelentkező 949,5—954,9 m közötti rétegeket 138 mm Ø-ű béléscsővel sikeresen kicsövezték.

Október 23-án, számos réteg harántolása után, elérték az 1090,7 m-es mélységet. A fúrást beszüntették, mivel a fúrólyuk erősen omlott. Az omladék feldolgozása közben a lyuk megindult, majd a víz- és gázáram fokozatosan nőtt, és hozzávetőlegesen egy óra múlva már 14—20 m-ig vert fel az iszapos víz.

A 317 napig tartott munkálatok befejezése után a 24 óránkénti vizsgálatok Faller főmérnök mérése szerint 2 304 000 liter 73 °C-os, jódos-sós víz volt. A gázmérést követően a Hajdúszoboszló-I. sz. kutatófúrás biztató eredményt hozott, mert a végleges hozam 1600 l/min 73 °C-os víz, valamint 7300 m³/d gáz. „A kiömlő víz bitumen szagú és kissé opálos, a tetején apró szemekben olaj úszik. A víz igen jó gyógyhatású és gyógyások főzésére is alkalmas”, írta Böhm Ferenc miniszteri oszályfőnök.

Faller Gusztáv főmérnök és a mellé rendelt segítők a fúrási idő egész tartama alatt gondos felvételeket készítettek a 262 réteg harántolásával. Az állandó megfigyelések és adatgyűjtések tudományos szempontból is nagy értékűek voltak.

A pénzügyminiszter 32 219/1926. XV. sz. alatti leírata alapján Hajdúszoboszló városának bérbe adta 99 évre a gáz és a gyógyvíz kihasználása céljából a kutat. Ez volt az I. sz. hőforrás engedélyokirata.

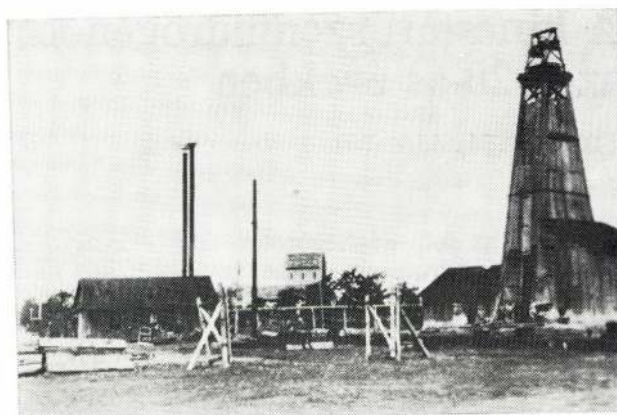
A pénzügyminisztérium 1926 tavaszán Hajdúszoboszlón még egy fúrás lemélyítését határozta el a már feltárt víz- és gáz szintje alatt lévő talajrétegek megvizsgálása céljából.

Az 1926 májusában megkezdett, 1600—1700 m-re tervezett fúrást változatlanul Faller Gusztáv irányította és vezette. Csaknem kezdettől fogva szokatlan bal-szerencse kísérte ezt a fúrást, melyet végül is a kitaró és szívós munka eredményeként, a sokszor elháríthatatlan akadályok leküzdése után 2032 m-ig sikerült lemélyíteni. Ebben az időben ez volt az ország legmélyebb fúrása.

A fúrást 1930 júliusában fejezték be. A víztermelésre kiképzett kút teljesítménye 1250 l/min 78 °C-os sósvíz és napi 3600 m³ földgáz volt. Ez a víz- és gázmennyiség több rétegből fakadt.

A város vezetői a hévizek ésszerű felhasználása érdekében mindent megtettek, és az első Fövenyfürdő megépítése után állandóan újabb medencéket, pihenőket stb. létesítettek.

A kincstári kutatások változatlanul továbbra is az Alföldön folytak, hiszen a hortobágyi fúrással, valamint a Hajdúszoboszló-I. és a mentés alatt lévő Hsz-II. sz. fúrással távolról sem értek el még olyan eredményt, mellyel a nagy vastagságú pleisztocén levantai és pannóniai rétegtakaró alatt feltételezett szarmata rétegek gyűrődéseit fel kellett volna tárni.



1. kép
Hajdúszoboszló-II. számú fúrás

Ennek érdekében Karcag határában Pávai Vajna Ferenc kitzése alapján került sor két fúrára. Ugyancsak Pávai tűzte ki a debreceni fúrákat, amikor a város keleti részén legalább 50 aknát ásatott ki és a földrétegek hajlását ebből állapította meg. Ott ahol minden irányból egymás felé hajoltak a rétegek, a valószínű dómra telepítette az első fúrás, majd a második fúrás lemélyítésére is sor került.

A kizárólag geológiai vizsgálatok alapján kitzített kincstári fúrástól (Hajdúszoboszló, Karcag, Debrecen) eltérően a tiszaoärsi fúrás geofizikai — torziós ingás — mérések alapján tűzték ki.

A debreceni fúrás vezetését és irányítását változatlanul Faller Gusztáv végezte, míg a karcagi és tiszaoärsi fúrás irányítását Iharos Miklósrá bízta a minisztérium. Ezek a fúrák gázos hévizeket tártak fel, melyekre mindenhol kisebb nagyobb fürdőket építettek.

Végezetül szabadjon a kincstári fúrák kiképzésével kapcsolatban egy-két megjegyzést tenni.

A fúrástechnikával foglalkozó szakemberek a balöblítéses fúrásmódot juttatták érvényre. Az átfúrt rétegeknek a feltárás sorrendjében való csaknem azonnali észlelése és ennek folytán a közvetlen adatszolgáltatás kétségtelenül olyan nagy előnyei voltak a fordított öblítéssel dolgozó fúráknak, melyekkel a geológus is teljes mértékben egyetértett. A hidrogeológiai adatszolgáltatás is lényegesen egyszerűbb volt, mert az öblítővíz szaporodása, illetve apadása hívta fel a fúrótechnikus figyelmét egy-egy porózus vagy repedezett kőzetre.

Teljesen indokolt volt a hazai szakemberek azon elhatározása, hogy szénhidrogén-kutatásra a fordított öblítéses módszereket alkalmazták. Sokszor a konzervatív, szigorú tudományos iskola módszereinek betartásánál talán túlzott volt az az óvatosság, melyet a Böhm Ferenc vezetése alatt megalakult mérnök-gárda követett a fúrák lemélyítésekor, legnagyobb-részt Fauck-féle II. típusú fúróberendezéseket alkalmazva. A helyes észlelés, főként a vízzárások tökéletes és gondos elkészítése nélkül az Alföld gázos, jódos hévízsintjei nem lettek volna felismerhetők.

A m. kir. Kincstár által alkalmazott fúrási módszer a kiváló szakemberek vezetése alatt nem csupán gazdasági jelentőségű eredményeket szolgáltatott, hanem felbecsülhetetlen geológiai adatokat is eredményezett.

Így váltak ismerté az Alföld egyes részeinek eddig ismeretlen mélyebb rétegei, melyekből a nem elégséges mélység folytán csupán viszonylag kis mennyiségű szénhidrogének, de felbecsülhetetlen értékű jódos, sós-vizek kerültek nagy mennyiségben feltárára és később kihasználásra.

*

B. *Чам*, горный инженер: **Поисково-разведочные работы на углеводороды Венгерского казначейства в 1920-х годах**

Dipl.-Ing. *Béla Csath*: **Kohlenwasserforschungen der ungarischen Schatzkammer in den Zwanzigerjahren**

Béla Csath, Mining Eng.: **Hydrocarbon explorations of the Hungarian treasury in the twenties**

MTSZ-HÍREK

MTESZ Országos Szakértői Tanács
Budapest II., Fő utca 68. Telefon: 359-122

Elnök: *Müller István*, az OMFБ elnökhelyettese

Elnökhelyettes: *Füzessy János*

Elnökhelyettes: *Valaska László*

Titkár: *Zupkó Gábor*, a szakértőiroda vezetője

Az Országos Szakértői Tanács célként tűzte maga elé a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége XIV. tisztújító küldöttközgyűlésének határozataira épülő cselekvési program, a műszaki fejlesztés feladatainak végrehajtásában való fokozott részvételt.

Feladata az MTESZ országos elnöksége mellett működő szakmai tanácsadó testületként a szövetségben és a tagegyesületeiben folyó szerződéses-szakértői munkák segítése, fejlesztése, a feltárt problémák megoldásának kezdeményezése. Ezenkívül az MTESZ Innovációs tevékenységének segítése, koordinálása, valamint az innovációs bizottság munkájának irányítása.

Az MTESZ felkérésére szakértői véleményezéseket végeznek társadalmi munkában.

Az Országos Szakértői Tanács három bizottságban végzi munkáját: az egyik az innovációval, a másik a szerződéses szakértői munkákkal, a harmadik pedig a kutatási-fejlesztési, iparpolitikai témákkal foglalkozik. Az OSZT tagjai egyesületi, területi szervezetek delegáltjai, felkért egyesületi szakemberek.

Térkép és videokép a közművekről

Az elektronika segítségével — kazettán vagy mágneslemezen — nemcsak művészi élményt lehet megörökíteni, hanem nagyon fontos műszaki létesítményeket is. Nemcsak hagyományos térképek és helyszínrajzok mutathatják, merre húzódik a csatorna, vagy a kábel, hanem képernyőn is láthatóvá lehet tenni azokat.

Miért van szükség a közművek nyilvántartására? Csak Budapesten annyi vezeték fut a föld alatt, mint az egyenlítő hossza, azaz mintegy negyvenezer kilométer. Ha valami külső, vagy belső hatás, rombolás vagy romlás éri őket, gyorsan meg kell keresni: milyen fajta vezeték nedvesíti, károsítja a környezetet és hol veszélyezteti a mindennapi ellátást.

Az ország minden városára vonatkozó közműadat összegyűjtése, megmérése és tárolása több évtizedre terjedő feladatot jelent. Megoldásuk számítógépek alkalmazása nélkül elképzelhetetlen. A térképi adatokat adatbankszerűen kell kezelni és a bekövetkező változásokat: az új vezeték szakaszok, új vezeték-műtárgyak, törések, meghibásodások, felújítások, új bekötések helyét a meglévő adatrendszerbe kell beépíteni, a megszünteteket pedig törölni.

A szakemberek sokat tettek a kedvező előfeltételek megteremtéséért. A Pécssett, *augusztus 6–8.* között a *Geodéziai és Kartográfiai Egyesület* által megrendezett közműfelmérési konferencia is azt a célt szolgálta, hogy a húsz évvel ezelőtt elkezdett munka minél gyorsabban befejeződjék az ország minden városában.

A konferenciáról a szervezők a sajtó munkatársait *augusztus 10-én 12 órakor* tájékoztatták az MTESZ Kossuth téri székházában (Budapest V., Kossuth L. tér 6–8.) a 437-es teremben.

Informátor: *Náray-Szabó Gábor*, a 690-293-as telefonszámon

Felhívjuk figyelmüket!

Milyen hatással van a kerék és a sín egymásra? Ezt vizsgálta a legújabb kutatási eredmények tükrében a „*Sín és kerék*” elnevezésű konferencia *augusztus 26. és 28.* között *Miskolcon*,

melyet az *Egyetemvárosban* szervezett három MTESZ-tagegyesület — a *KTE*, a *GTE*, valamint az *OMBKE* — és a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem. A konferencián mintegy 100 hazai és külföldi szakember négy fontosabb témát vitatott meg, így az elmélet, a szerkesztés, a fejlesztés, a gyártmánytechnológia, a termelés, az élettartam, a karbantartás, valamint az anyag és anyagvizsgálatok kérdéskörét. Ezenkívül a szakemberek ellátogattak a Lenin Kohászati Művekbe és a Diósgyőri Gépgyárba. Az eszmecsereről bővebb információval *Horváth Imre* szolgál a 127-260-as telefonszámon.

MAGYARREGULA '88 február 23–26.

Negyedik alkalommal rendezte meg — február 23–26. között a budapesti Petőfi Csarnokban — az MTESZ Rendezvény Irodája, tizenegy tagegyesület közreműködésével, az IEG-Solingen NSZK kiállítás-szervező céggel közösen a MAGYARREGULA elnevezésű nemzetközi szakkiallítást.

A rendezvény legnagyobb jelentősége, hogy a magyar szakemberek új ismeretekre tehettek szert a mérés-technika, az automatizálás, a híradástechnika és elektronika szinte minden területén; a legkorszerűbb technikát tanulmányozhatták hazai környezetben.

Az idei bemutatón megközelítőleg nyolcvan külföldi cég (Ausztriából, Dániából, az NSZK-ból, Hollandiából, Nagy-Britanniából, az USA-ból, Franciaországból, Svájcban és Nyugat-Berlinből) és tíz magyar vállalat, valamint szövetkezet vonultatta fel termékeit. A külföldi kiállítók általános villamos mérés-technikai célú, valamint speciális laboratóriumi és ipari műszerezéshez, mérésadat-gyűjtéshez, vezérléshez és szabályozáshoz szolgáló készülékek és berendezések széles választékával jelentkeztek. Több cég mutatott be korszerű elektronikus, elektromechanikus és optoelektronikus alkatrészeket.

A korábbi évektől eltérően csökkent a hagyományos, általános célú elektronikus műszereket bemutató kiállítók száma. Ehelyett a csúcstechnológiákhoz használható különleges mérés-tartományú, egy-egy szűkebb szakmai terület igényeit teljesen kielégítő, intelligens készülékeket állítottak ki többek között a Hewlett—Packard, a Data—Laboratories, a Hottinger—Baldwin, a Bruel és Kjaer, valamint a Rhode és Schwarz cég.

Ismert gyártók, például a Rosemount, a Brooks Instrument és az Ögussa távadókat mutattak be, amelyek nem villamos jellegű mennyiségeket alakítanak át jól feldolgozható villamos jellé. Vegyi folyamatok laboratóriumi és ipari méretű ellenőrzéséhez és irányításához szolgáló készülékeket több cég is bemutatott; ilyen a Beckman, a Blandford Systems Ltd., a COMEF, a GRIMM és a Labsystems GMBH.

Sok kiállító — például a Blandford, a CCS Messgeräte, a Laaser és Co, a SICK és az OPTON cégek — a környezetvédelmi programok nélkülözhetetlen mérőműszereit mutatta be. Az utóbbi két kiállító optoelektronikai úton működő készülékekkel is jelentkezett. Egyébként is megfigyelhető volt ezen a kiállításon az optika és elektronika szövetségének tendenciája. A SICK cég például olyan optikai érzékelők sorozatát kínálta, amelyek a legkülönbözőbb ipari irányítástechnikai rendszerek részei lehetnek.

Az optika térhódítása az adatátvitel területén is jelentős. Ilyen eszközöket, fénykábeleket, optikai csatlakozókat állított ki a Knitter képviselőiben Thomas és Betts cég is. Ezenkívül a Knitter cég sokféle elektromos és elektromechanikus alkatrészt is bemutatott több vállalat (Kathrein, Rafi, Schleicher) képviselőiben.

Korszerű elektronikai technológiákat kiszolgáló, számítógéppel segített tervező és gyártóeszközöket kínált az Advance Bryans (fotoplotter, digitalizáló) és az INTEC (nyomatott áramkörtér technika). A DIGELEC az intelligens, programozott készülékek programjainak rögzítésére szolgáló sokoldalú eszközöket mutatott be.

A hazai kiállítók termékei is széles skálán mozogtak. A Duna-coop GT optikai úton csatolt érzékelőkkel jelentkezett. A MEV kiállítási standján új hő- és nyomásérzékelők voltak láthatók. Az EMG sokcsatornás analízatorrendszere gyors folyamatok (pl. nukleáris technika) elemzésére szolgál. Az ERFI Elektronikai Fejlesztő Vállalat szünetmentes áramforrást, mechanizmusok működtetésére szolgáló húzó-toló motorokat, valamint hordozható, fényceruzás adatbevitellel is alkalmas adatgyűjtő készülékeket mutatott be. A KÖGÁZ standján pedig gáznymómszabályozók, gázsűrűk voltak megtekinthetők.

Az MMT Alkalmazói Egyesülés és tagvállalatai elektronikus készülékelemeket (MIKROMED, TEXELEKTRO), irányítórendszereket (RADELKIS) és komplett mikroprocesszoros fejlesztő munkahelyet (BME—MMT) állítottak ki. A Csepel Művek pedig korszerű gyártóeszközöket mutatott be.

A kiállítással egyidejűleg nyolc előadás hangzott el. Az előadók (OLYMPUS, BRUEL és KJAER, PREH, EMG, SICK, MMT Alkalmazói Egyesülés, ERFI) a kiállított termékekhez kapcsolódó korszerű módszerekről, eszközökről és technológiákról tartottak ismertetőt.

K. L.

EGYESÜLETI HÍREK

A Kerpely-emlékvéngyelországi eseménye

A Kerpely-emlékvéngyedüli külföldi eseményeként 1987. október 9-én a „Huta Batory” acélműben lengyel (SITPH), magyar és osztrák kohászati egyesületek közreműködésének eredményeként ifj. *Kerpely Antal* tiszteletére a SITPH vállalati szervezete emléktáblát állított a gyár területén. Ez alkalommal az OMBKE és a SITPH történeti és műemlékvéngdelmi bizottságának megállapodása alapján a lengyel rendezők latin nyelvű felirattal emléklapokat adtak ki (foto).

Az emléktábla-avató ünnepségen részt vett az OMBKE küldöttsége *Csicsay Albin* főtítkárral vezetésével. A küldöttség tagjai: dr. *Csaba József* főtítkárhelyettes, *Csath Béla* a történeti bizottság vezetője, *Laár Tibor*, a történeti bizottság tagja, *Molnár István*, a fémkohászati szakosztály titkára és *Schmidt György*, a vaskohászati szakosztály titkára.

Az osztrák kohászati egyesületek az „Eisenhütte Österreich” és a „Montanhistorischer Verein für Österreich” képviselőiben megjelent *Alfred Dunkl*, a „St. Barbara” Bányászati Múzeum igazgatója.

Az ünnepségen részt vett az OMBKE fémkohászati szakosztályának lengyelországi tanulmányúton levő másik csoportja is *Késő Pál* műszaki igazgatóhelyettes vezetésével. A csoport tagjai: *Acsády István*, *Deér Zsuzsanna*, *Bócsik Pál*, *Molnár Attiláné*, dr. *Keébe György*, *Hárs Kálmán*, *Rác Adrienne*, *Hegedüs Antal*, *Szalai Jenő*.

Az ünnepséget az acélmű konferenciatermében *Kazimierz Sada*, a SITPH elnöke nyitotta meg. Kifejezte reményét, hogy a kialakult OMBKE, SITPH és osztrák kohászati egyesület kapcsolat továbbfejlődik és hozzájárul a népeink közötti barátság erősödéséhez.

A megnyitó után *Csicsay Albin* főtítkárral üdvözölte az ünnepség résztvevőit, majd elmondta, hogy az OMBKE küldöttsége nagy örömmel vesz részt a lengyelek királyáról, a magyar *Báthory Istvánról* elnevezett Huta Batory acélműben, ifj. *Kerpely Antal* tiszteletére közös akarattal felállított emléktábla felavatásán. Köszönetet mondott a SITPH elnökségének, az acélmű igazgatóságának, valamint a lengyel és magyar egyesületi tagoknak az ünnepség megszervezéséért. Reményét fejezte ki, hogy az emléktábla jelképe lesz népeink barátságának és záloga egyesületeink további együttműködésének.

Ezután *Alfred Dunkl* múzeumigazgató üdvözölte az ünnepséget, majd ismertette ifj. *Kerpely Antal* életrajzát, gazdag életművét, amelynek elismeréseként 1914-ben „Carl Lueg-aranyérem”-mel tüntették ki.

Ezután két szakmai előadás következett: *Zigmunt Konsek* a Huta Batory gázgenerátorainak történetéről, majd *Emánuel Wilczok* a színesfém-kohászati gázgenerátorokról tartott előadást.

Az előadások után a rendezők autóbusszal vitték a résztvevőket a gyáron belül felállított emléktáblához, amelyet a SITPH elnöke az alábbi szavak kíséretében leplezett le: „Ifj. *Kerpely Antalnak*, a gázgenerátorok tervezőjének emléktábláját leleplezve megemlékezünk a kiváló kohászárról, a magyar nép fiáról, aki ezáltal erősen kötődik a mi népünk történetéhez. Ez a fémjelvény emlékeztessen a múlt érdemes kohászárra, és juttassa eszébe a következő kohásznemzedéknek, hogy a választott szakma szolgálatán keresztül népünket és hazánkat is szolgáljuk.”

A leplezett emléktábla kétnyelvű, lengyelül és magyarul az alábbi szöveget tartalmazza: „Ézt az emléktáblát ifj. *Kerpely Antal* (1866—1917) gázgenerátor-tervező tiszteletére lengyel, magyar és osztrák kohászati egyesületek helyezték el.” A leleplezés után *Csicsay Albin*, *Alfred Dunkl* és *Kazimierz Sada* helyezték el koszorút az emléktáblán.

Laár Tibor

SZAKOSZTÁLYI HÍREK

Látogatás tengeri fűróberendezésnél, Jugoszláviában 1987. november 18—20.

Zágrábból repülön utaztunk Pulába, ahol tárgyalásokat folytattunk az OMBKE KFVSZ és a DIT NAFTAPLIN között a titkárok részvételével.

Másnap helikopteren a Pulától mintegy 70 km-re levő „PANON” elnevezésű fűrófedélzetre vittek minket (1. kép). Itt *Ragosić Dalibor* üzemvezető fűrómérnök adott ismertetőt a fűrófedélzetről.



1. kép
Leszáll a helikopter





2. kép

A műszertermében (balról Krébesz András, Ősz Árpádné, Ragosics Dalibor, fűrészet vezető mérnök és Ősz Árpád)

Az INA „PANON” nevű fedélzete a lábakra emelhető típusú fedélzetek közé tartozik. Ezeknél a típusoknál a süllyeszthető ponthoz emelhető oszlopokkal csatlakozik a fűrészet hordozó fedélzet, s így a szerkezet mélyebb fűrészet lábai mechanikusan, a fedélzetet át a tengerfenékre nyomhatók le és a fenéken álló lábakon a fűrészetet a hullámjárás szerint szükséges mértékben, a vízszint fölé emelhető.

Maga a fedélzet két részre osztható:

- a munkatér: a fűrésztoronnyal, darukkal, szivattyú-telep, raktárak stb.
- lakótér: az irodák, laboratóriumok, mosdók, elsősegélyhely, valamint konyha és étterem.

A nyitott típusú „PANON” fedélzet az INA két fűrészetfedélzete közül a régebbi, mely eddig 65 kutat mélyített le 10 év alatt. A legmélyebb fűrés 7350 m volt. A fűrészetfedélzet tömege 7000 t, 63 m hosszú és 54 m széles, lábai 125 m hosszúak. 90 m-ig terjedő tengermélységben képes fúrni, a fedélzet a tengerszinttől 23 m-re van elhelyezve. A három láb emelése, ill. süllyesztése 0,3 m/min sebességgel, elektromotorokkal meghajtott fogaslécsek segítségével történik.

A kitérőgátló rendszer egy szimpla, egy dupla és egy univerzális kitérőgátlóból áll. A geológiai szolgálat kabinja a hazánkban jól ismert TDC (Total Drilling Control) rendszerű.

A műszertér — külön kabinban — a lakótér szélén található (2. kép), ahol a fűrészhöz szükséges összes műszeren kívül, itt vannak elhelyezve az ivóvíz-, üzemanyag-tartályok tartalmát jelző műszerek is. Ugyancsak itt van elhelyezve a fedélzet leengedésére és felemelésére és beállítására szolgáló műszer is.

A fedélzethez két hajó tartozik, egyiknek az a feladata, hogy közeli készletet és ellenőrzést biztosítson a berendezés körül, a másik feladata az ellátás, vagyis mindenfajta anyag után szállítása.

Nekünk, a „szárazföldi” fűrészeknek, termelősöknek, tervezőknek, egy életre szóló élmény volt az a néhány óra, amit a tengeri fűrészetfedélzeten töltöttünk.

Csath Béla, Ősz Árpád

HÍREK AZ ÜZEMEKBŐL

A fővállalkozó kutatóintézet

Az ELGI (Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet) kutatóintézet, de fővállalkozói tevékenységet is folytat, vagyis áttetelesebben termeltet, olyannyira, hogy — ha kell — még leányvállalat, kizsövetkezet vagy éppen társulás alapítását kezdeményezi, valamely kurrens műszaki berendezés előállítására.

Az Indiai-, a Csendes-óceánon s még a Föld jónéhány tengerén magyar mérőműszerekkel felszerelt szovjet geofizikai kutatóhajók szelik a hullámokat. Arra keresnek választ, milyen ásványkincsek jelennek a tenger fenekén. A számítógéppel felszerelt

berendezések elképesztő mennyiségű információ — húsz másodpercenként egymillió számadat — összegyűjtésére, feldolgozására és tárolására képesek. E bonyolult berendezés előállítását a KGST Intermorgeo programja keretében Magyarországra, gyakorlatilag az ELGI-re bízták. Az ELGI pedig a Videotonnal, a MOM-mal, a Gamma Művekkel és másokkal összefogva oldotta meg ezt a feladatot. 1976-tól napjainkig mintegy félszáz ilyen komplex berendezést adtak el, több eljutott közülük a fejlett tőkés országokba is.

A különböző mélységtartományok kutatására kifejlesztett műszerek közül igen sikeres az ESS—01/24 jelű szeizmikus berendezés. Mindössze doboz nagyságú műszer, amely — minthogy csak 60 kilót nyom — személyautón is szállítható. De mivel még a terepjáró kocsik sem juthat el mindenhol, a geofizikusok három részre szétszedhetik, a hátukon is vihetik a berendezést. Ezt a KGST Intergeotechnika programja keretében alkotta meg az ELGI. Jellemző a mérés rugalmasságára, hogy környezetkárosító robbantásra sincs szükség. A kutatók kivonulnak a mérendő helyre, kábeleket terítenek le, azokra rezgésérzékelőket kapcsolnak rá, majd rezgést keltenek a talajban. Erre a kalapács-tól kezdve sok eszköz felhasználható. (A kalapács esetében egyszerű kalapácsütésekről van szó!) A berendezés olyan érzékeny, hogy több száz méter mélységig kimutatható vele a mélybeli szerkezet, hol helyezkednek el például a vetők, hol valószínűsíthető a víz, érc vagy szén jelenléte. A Szovjetunióban a Jakutföldtől a Karakum sivatagig széltében-hosszában használják e műszert, annyira megkedvelték. De kutattak vele már az irakiak, tunéziaiak, kubaiak is. Az ELGI kezdeményezésére még 1985-ben kizsövetkezet alakult Dunakeszin a berendezés előállítására Geotron néven.

Minthogy az előbbi berendezés által valószínűsített víz-, érc- vagy éppen szénkincs meglétéről minden kétséget kizáróan meg kell győződni, kutatófúrásokra és a fűrészetekben végzendő geofizikai mérésekre van szükség. Speciális detektorokkal felszerelt szondákat eresztenek le kábelben akár több ezer méter mélységig is, hiszen e műszerek nemcsak arra adnak választ, hogy milyen ásványi anyag (szén, kőolaj, földgáz, bauxit, érc) rejtőzik a mélyben, hanem arra is például, hogy hány fokos a közhőmérséklet, milyen nyomásvizonyok uralkodnak odalent.

E szondacsatlakozó kifejlesztése csapatmunka volt, amelyben az ELGI vezérletével részt vett és részt vesz a Kontakta, a Gamma Művek, a DIGÉP és több más szervezet is. Dr. Müller Pál, az intézet igazgatója elmondja, hogy a 950 fővel dolgozó intézmény 650 millió forint árbevétellel tett szert 1987-ben, 16—17 százalékos árbevétellel arányos nyereséggel. Jellemző az intézet nemzetközi hírére, hogy mintegy ezer külföldi szakember kopogtat be hozzájuk évenként.

K. L.

EGYETEMI HÍREK

Olaj- és gázmérnökök diplomaterveinek témái 1986-ban és 1987-ben

A miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem kőolaj- és földgáz-ipari szakán az elmúlt két évben 32-en védtek meg diplomaterveiket, és államvizsgáztak eredményesen. Az olajmérnökképzés 1949-es megkezdése óta összesen 389 olajmérnök, a gázmérnökképzés 1967. évi indulása óta pedig összesen 146 gázmérnök diplomát osztottak ki.

A következőkben az 1986-ban és az 1987-ben végzetek diplomamunkájának témáit ismertetjük.

1986

Andristyák Ambrus diplomaterve a fajlagos kőzetbontási energia számítását végző eljárást mint a fűrészetválasztás új módszerét ismerteti, s összehasonlítja a méterköltség-számítás módszerével. Megvizsgálja az eljárás alkalmazhatóságát hazai fűrészi körülmények között.

Debreczeni Ferenc a szilárdásvány-bányászatban használatos kötelek gyorsmagszedők gazdaságos alkalmazásának határait vizsgálta korábbi, díjazott tudományos diákköri munkájának továbbfejlesztésével. Az iparban is hasznosítható számítógépes programot készített, amelynek alapján gyors és megbízható

döntés hozható a gazdaságos alkalmazhatóság feltételeinek elbírálására.

Katona László számítási eljárást dolgozott ki, amellyel megtervezhető egy adott kitérősgátló-összeállításához szükséges nyomásakkumulátor-kapacitás, és kiválasztható a működételegység típusa. Az eljárással megvizsgálta a KfV kiskunmajsai üzeménél használatos kitérősgátló rendszert.

Wahida Mohammed a fűrészi tevékenység hatékonyságának javítására, a berendezések jobb kihasználására kifejlesztett optimalizáló módszerrel, az ún. ötpontos „Drill-off-test” módszerrel foglalkozott. Ipari adatok alapján optimalizálta két mező esetében a fűrészi rezsim adatait, majd értékelte a kapott eredményeket.

Bárdi Tibor víz-olaj rendszerbe a lecsapolás és felszívás irányban mért kiszorítási jelleggörbék és a belőlük számított relatív permeabilitásgörbék közötti függvénykapcsolatot vizsgálta.

Nagy István a Szeghalom-mezőben a gázsapkabeli retrográd kondenzációs veszteséget vizsgálta az egyensúlyi állandók, ill. az állapotegyenlet módszerével, s a kapott eredményeket a mérési adatokkal vetette össze.

Tóth Tímea BASIC nyelvű számítógépi programot készített a vízszázelékon alapuló statisztikai termelés-előrejelzésre, s a program alapján a kiválasztott módszerek összehasonlító elemzését végezte el néhány olajtelep termelési múltjára vonatkozó adatok felhasználásával.

Trombitás Péter szakirodalmi összefoglalója áttekintést ad a CO₂ szállításának és felhasználásának kérdéseivel foglalkozó publikációkról. Vizsgálta az NME olajtermelési tanszékén kidolgozott CO₂-os szimulációs modell érzékenységet, s egy konkrét művelési egységre meghatározta a CO₂-besajtolás jellemző műszaki paramétereit.

Török Károly a nagy metántartalmú és a nagy CO₂-tartalmú földgázok hidraulikai és termodinamikai viselkedését hasonlította össze a szuperkritikus nyomástartományban. Megvizsgálta a kétfajta földgáz nyomás- és hőmérséklet-változásának a nagyságát csővezetékbeli áramláskor, továbbá, hogy a fojtásnál milyen mértékű a lehűlés, a nyomásfokozásnál pedig mekkora a fajlagos energiaigény különböző kezdőnyomások és kezdőhőmérsékletek esetén.

Kovács Béla a geotermikus energiát termelő kutak műszerezését tervezte meg úgy, hogy az energiatermelő rendszerben az üzemállapotok ellenőrzése és szabályozása lehetségessé váljék.

Lakos Béla áttekintést adott a függőleges kétfázisú áramlási elméletekről, s ismertette ezek számítógépi programozását. Az NKfV Szeged-Móráváros és Kiskút-olajmezőnek viszonyaira elvégezte a legkedvezőbb eredményeket nyújtó függőleges kétfázisú elmélet kiválasztását.

Nagy László az NKfV által szolgáltatott adatbázis felhasználásával elemezte a vállalat szegedi és orosházi mélyszivattyús termelésű olajkútjainak üzemviszonyait. Javaslatot tett a gazdaságosan megvalósítható olajhozam-növelő és energiamegtakarító intézkedésekre.

Szűcs Ilona egy adott évi olajmennyiség elszállítására alkalmas, műszakilag és gazdaságilag optimális olajtávvezeték tervezte. Nyomásvesztés-számítás alapján meghatározta a cső-átmérőt, a szükséges szivattyúteljesítményt, valamint a szivattyúállomások telepítési helyét, s kiszámította a káros nyomásleengések elkerülése érdekében betartandó tolozási időket.

Varga Károly számítógépi programot készített C-64 típusú gépre, amely alkalmas a nem-newtoni folyadék nem izotermikus áramlásában a hidraulikai veszteségek számítására.

Agoudan Lahbib a Nagylengyel—Zalaegerszeg csőtávvezeték üzemviszonyainak vizsgálatát végezte el. A vezetékből vett olajmintából meghatározta az áramló olaj reológiai tulajdonságait s kiszámította a fellepő nyomásvesztéseket. Megvizsgálta, hogyan befolyásolja a talaj hővezető képességének változása a vezeték nyomásvesztését. Számítási eredményeit összehasonlította az üzemi mérések eredményeivel.

1987

Codo Francois de Paule termelési múlt elemzése alapján meghatározta a deszki szintbeli gázcspadéktelep kezdeti földtani készletét és a vízbeáramlás intenzitását. Anyagmérleg-egyenlet alapján kiszámította az elérhető gázkihozatal az NKfV által megadott termelési ütemek feltételezésével.

Bíró Károly a KfV nagylengyeli olajmezőjén az I—IV. rudistás blokkból rudazatos mélyszivattyúzással termelő kutak üzem-

viszonyait elemezte. Számítással ellenőrizte a rudazatok méretezését, majd két kiválasztott kút esetében meghatározta az optimális mélyszivattyús üzem megvalósításához szükséges paramétereket.

Gábris Tibor javaslatot készített az Országos Földtani Kutató-és Fúró Vállalat által a Balinka—Mór—Nagyveleg térségében végzett eocén szénkutatások optimalizálására, különös figyelmet fordítva a kutatás tervezésére, a fúróberendezések kiválasztására, a környezetvédelemre és a gazdasági kérdésekre.

Dorogi Mihály rövid áttekintést adott a műtárgykeresztelés hazai és külföldi gyakorlatáról, s elkészítette az „Összefogás” gázvezeték és a 4. sz. főközlekedési út Debrecen—Nyíregyháza közötti szakasza keresztelésének tervét.

Guba István ismertette a sugárszivattyús termelőberendezés-kezeketi és üzemeltetési jellegzetességeit. Vizsgálta a szivattyú és a kút együttműködését, s számítógépi programot dolgozott ki a sugárszivattyúk kiválasztására, a beáramlási jellemzőkkel összehangolt üzemponctól számítására. A tanszék által megadott kútdatok alapján meghatározta a NI-2/5. jelű kút termelésére célszerűen alkalmazható sugárszivattyú fő méreteit, jellemző paramétereit.

Hepp Pál áttekintést adott Magyarország geotermikus viszonyairól, a hévízkútállományról és a termálvíz hasznosításáról, s bemutatta a kút kifolyóvíz-hőmérsékletének számítási módszerét. Megvizsgálta, hogyan hat a hévízkútba beépített búvárszivattyú a kitermelt víz hőmérsékletére, majd a Végardó-4. jelű hévízkút esetében összehasonlította a számított eredményeket a mért értékekkel.

Nagy Magdolna mérőberendezést tervezett a különböző átmérőjű termelő- és béléscsörszák hűtőbocsátási tényezőjének meghatározására.

Nagy Zoltán az API Bul 13D előírásban megadott nyomásvesztés-számító módszer alkalmazhatóságát vizsgálta meg öblítőfolyadékok esetére.

Robonyi András javaslatot készített a Földtani Kutató és Fúró Vállalat tevékenységi körébe tartozó hidrogeológiai kutatások és vízkútúrások, kútkiképzések optimalizálására. Munkájában részletesen kitért a munkálatok tervezésével, kivitelezésével kapcsolatos fontosabb kérdésekre.

Palásthy György áttekintést adott Kaba dél olajmező rezervoárgéológijáról és a mező termeléstörténetéről. Elvégezte a termelés során mért rétegnomás-adatok értékelését, és meghatározta a tárolóba beáramlott víz mennyiségét, majd megvizsgálta a Kaba D-6., ill. -2. jelű kút vizesedési folyamatát.

Csizinszky Kathi Csilla felmérést és értékelő elemzést készített a nagykanizsai hálózati földgázellátásban a gázminőségi jellemzők tapasztalt alakulásáról (az 1982—86 közötti időszakra), s ennek az ipari kemencék tüzeléstechnikai gyakorlatában megjelenő hatásáról. Energetikai szempontból megvizsgálta a helyi Tungsram Gyár üvegolvasztó kemencéjét és az ahhoz tartozó hőhasznosító rendszert.

Csizinszky Péter feldolgozta a dél-balatoni 200 NÁ nagyközepnyomású gázelosztó vezeték történetét, majd az NME olajtermelési tanszéken kifejlesztett számítógépes program alapján elvégezte a vezeték komplex kapacitásvizsgálatát, s javaslatot tett a rendszer fejlesztésére.

Dankó Mária áttekintést adott a földgázhidrátok keletkezéséről és szerepéről a gázelőkészítés és gázszolgáltatás területén, valamint a földgázok szárítására alkalmazott módszerekről, berendezésekről. Megvizsgálta az üllési gázelőkészítő telep gázszárító rendszerét, s kidolgozta a glikolregeneráló tételes hőmérlegét. Hőtan elemzése alapján fontos gyakorlati vonatkozású javaslatot tett, amelynek megvalósításával mérsékelhető a környezet CO₂-dal történő szennyezése, a berendezés hatása pedig növelhető.

Földi Zoltán laboratóriumi méréseket végzett az NME olajtermelési tanszéknek reológiai laboratóriumában a szeghalmi olaj folyási tulajdonságainak meghatározására. Méréssel, majd számításal is meghatározta a Szeghalom-mező egyik kútvezetékének nyomásvesztését, s a kapott eredményeket összehasonlította.

Juhász Kornélia egy többlakásos épület belső gázellátó rendszerét tervezte meg. Megvizsgálta a gázellátás különböző lehetőségeit, és javaslatot tett a műszaki-gazdasági szempontból legkedvezőbb megoldás kiválasztására. A tervezés során nagy gondot fordított a kivitelezéssel kapcsolatos legfontosabb technológiai és biztonságtechnikai kérdésekre.

Magyar Ildikó hosszú távú hőmérsékleti idősorok felhasználásával elvégezte a hazai időjárás viszonyok elemzését, s a napfokszámok alapján összehasonlította öt nagyvárosunk éghajlati jellegzetességeit. Feladata második részében a FÖGÁZ és Miskolc 1981—86 közötti gázfogyasztási adatait dolgozta fel napfok-módszerrel.

Takács Anikó feladata a siófoki középnomású gázelosztó hálózat számítógépes szimulációja volt. Az NME olajtermelési tanszékén kifejlesztett program alapján megvizsgálta a hálózat téli csúcsterhelési és nyári átlagos terhelési állapotát. Különböző feltételezett üzembizavarak esetére elemezte a rendszer hidraulikai viszonyait, s foglalkozott a hálózatfejlesztés lehetőségeivel.

Aranyosi Attila
tudományos munkatárs
NME olajtermelési tanszék

MÚZEUMI HÍREK

A „Történeti pályázat” eredménye

Az 1986 novemberében lapunkban meghirdetett múzeumi pályázatra 9 pályamű érkezett, ezek közül 8 dolgozat felelt meg a követelményeknek.

A bírálóbizottság

I. díjban részesítette (5000-5000 Ft-os díj)

1. a „Segédgáz” jellegű, A segédgázos termelés története a magyar olajiparban c. dolgozatot, amelynek szerzője *dr. Juratovics Aladár*;

2. a „Gázgépek 1861—1987” jellegű és című dolgozatot, amelynek szerzője *Suba Sándor*.

II. díjban részesítette (3500-3500 Ft)

1. a „Kutatás—Technika” jellegű Szénhidrogén-kutatás az Alföldön 1955—1965-ig c. dolgozatot, amelynek szerzője *Szabó József*;

2. a „Visszaemlékezés” jellegű, Emlékezés Bősze Kálmánra c. dolgozatot, amelynek szerzője *Berkés József*.

III. díjban részesítette (2500-2500 Ft)

1. az „Acélkék olajosok” jellegű, A KFV-munkakörök három évtizedes helytállása c. dolgozatot, amelynek szerzője *Balogh László*;

2. a „Gyöngyvér” jellegű, A gépészbizottság története c. dolgozatot, amelynek szerzője *Ferencz György*.

Dícséretben és 1500-1500 Ft jutalomban részesült

1. az „Aktivista 39” jellegű, A szakszervezeti mozgalom kialakulása, szerepe és tevékenysége a zalai bányászati vállalatoknál (MAORT, KFV) és jogelőd vállalatoknál c. dolgozat, amelynek szerzője *Balogh Antal*;

2. a „Kezdőcsapat 22—68” jellegű, Nagykanizsa minőségi kézilabda sportjának kialakulása és fejlődése c. dolgozat, amelynek szerzője *Balog Antal*.

500 Ft jutalmat kapott a „Jó szerencsét Szolnok” pályamű, szerzője *Varga János*.

Tóth János

KÜLFÖLDI HÍREK

A lengyel kőolaj- és gázipar

A lengyel szénhidrogénipar trösztöz hasonló szervezeti formában működik. Szervezeti tagolódása, vállalatai a következők:

1. A manager központ (PGNiG, Varsó)
 - a kereskedelmi tevékenység mellett ellátja a gázdiszpécser-szolgálatból adódó vezénylési feladatokat, a számítógépes központja kiszolgálja mind a tervezés, mind az üzemeltetés (fűrés, kutatás, szállítás, termelés) igényeit, koordinálja országos szinten a tevékenységet.
2. A kutatás, fűrés, geofizikai szolgálat keretében:
 - geofizikai vállalatok (Krakkó és Torun székhellyel),
 - fűrővállalatok (Krakkó, Jaslo, Wolomin, Pila székhellyel) működnek.

3. Az olaj- és gáztermelés feladatait
 - regionális termelővállalatok látják el (Sanok, Krosno és Zielona Góra központokkal).
4. Az országos gáztávvezeték üzemeltetését és a regionális rendszerű gázszolgáltatási feladatokat
 - szállító- és szolgáltató vállalatok (központjaik: Varsó, Tarnow, Zabrze, Poznan, Gdansk és Wrocław) látják el.
5. A tervezés, építés, karbantartás és a teljes profil kiszolgáló gépjármű feladatok ellátására a következő vállalati szervezetek állnak az ipari vertikum rendelkezésére:
 - Tervező, távvezeték-építő, szerelő és karbantartó tevékenységet ellátó vállalatok (GAZOPROJEKT — Wrocław; GAZOBUDOWA — Zabrze és GAZOMONTAZ — Wolomin székhellyel).
 - Gépjárművel foglalkozó vállalatok (GAZOMET — Rawicz NAFTOMET — Krosno és NAFTOMONTAZ — Krosno központokkal).
6. A teljes vertikum műszaki fejlesztési-kutatási feladatait; Kőolaj- és Gázipari Kutató Intézet látja el.

A lengyel népgazdaság primer energiahordozó mérlegének alakulását a következő adatokkal lehet szemléltetni — amely adatok egyértelműen mutatják az import jelentőségét és súlyát a népgazdaságban. E szerint az elmúlt időszakban a saját termelésen alapuló energiahordozó export és az energiahordozó import csaknem egyensúlyban volt. Az energiahordozó import a korszerűbb energiagazdálkodás irányába mutató földgáz és cseppfolyós szénhidrogének energiagazdálkodási részarányának növelését célozta, ami a gazdasági fejlődés alapját is jelenti.

	1970		1975		1980		1985	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Primer energiahordozók forrás szerinti rendelkezésre állása								
Importból	400	9,1	849	14,6	1078	17,4	1084	17,8
Saját termelésből	4000	90,9	4951	85,4	5122	82,6	5016	82,2
— ebből exportra	934	21,2	1273	21,9	943	15,2	948	15,5
Összes rendelkezésre álló energia	4400		5800		6200		6100	

A táblázatból levonható következtetések:

- a saját termelés abszolút értékben ugyan növekedett, mégis részesedése az összes felhasználáson belül csökkenő tendenciájú. Ennek következménye az is, hogy az export gyakorlatilag nem növekedett abszolút értékben sem, sőt az összes energiaforgalomban csökkenő tendenciájú lett az 1980 utáni években;
- 1970—1980 között intenzív felhasználás-növekedés mutatkozott országos szinten, ami 1980—1985 között mérséklődött;
- az import mind abszolút értékben, mind részesedési arányban fokozatosan növekvő tendenciájú.

A saját primer energiahordozókból a termelés szerkezetének változását az alábbi táblázatban összefoglalt adatok szemléltetik:

Energiahordozó-féleség	1970		1975		1980		1985	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Szilárd tüzelőanyagok	3372	84,3	4216	85,1	4451	86,9	4345	86,6
Olajtermelés	114	2,9	134	2,7	122	2,4	122	2,4
Gáztermelés	343	8,6	401	8,1	366	7,1	366	7,3
Egyéb*	171	4,2	200	4,1	183	3,6	183	3,7

Összes saját energiahordozó-termelés 4000 4950 5122 5016

Megjegyzés: *-ban a víz- és atomenergia is benne van!

A táblázat adataiból megállapítható, hogy a szilárd tüzelőanyagok termelése változatlanul meghatározó szereppel bír az összes hazai termelésen belül. Lelassult azonban az „egyéb” kategória-

hoz tartozó termelésbővülés, ezt gyakorlatilag a szinten tartás jellemzi!

A lengyel kőolaj- és földgázipari tevékenység legjellemzőbb mutatóit az alábbiakban lehet összefoglalni:

Jellemző műszaki paraméter	Mérték egység	1970	1975	1980	1985
1. Mért szeizmikus szelvényhossz	km	9 700	8 400	6 000	4 100
2. Lefűrt hossz	km	500	450	400	340
3. A kutak átlagmélysége	m	2 000	1 700	1 200	1 900
4. Gáztermelés	10 ⁸ m ³	5 200	6 000	6 500	6 300
5. Összes gázvezeték hossza	km		27 000	33 000	43 000
— ebből elosztóvezeték	km		18 000	23 000	31 000
6. A háztartási gázfogyasztók száma összesen	10 ³		4 700	6 000	7 100
— ebből vezetékes fogyasztó	10 ³		3 100	4 000	4 800
7. A PGNiG összes létszáma	ezer fő		45	44	46

Megjegyzések: — a háztartási összes fogyasztószám tartalmazza a palackos ellátás számait is;
— az összes gázvezeték-hosszúságban a szállító- és elosztóvezeték összesen szerepel;
— a lengyel gáztermelés maximuma 1978-ban volt: 8 Mrd m³.

A táblázat adataiból megállapítható:

- a kutatási tevékenység csökkenő tendenciájú, azaz a potenciális lehetőségek korántsem tisztázottak;
- a kutak átlagmélysége viszonylag kicsi, így a nagy mélységű szerkezeti lehetőségek körének tisztázása feltehetően a jövő feladatát fogja képezni — természetesen a mindenkori geológiai adottságoktól függően;
- a vezeték hossz dinamikus növekedéséből logikusan következik a korszerű energiahordozót felhasználó háztartások számának a növekedése is, amivel természetesen összhangban van a primer energiahordozókból a felhasználás szerkezetének változása is.

A lengyel energiagazdálkodásban a rendelkezésre álló „gáz” fogalomköre nem egyértelműen földgázt jelent. A gázforrások szerkezeti változását az alábbi adatok érzékeltetik:

Gázfélétség	1975		1980		1985		1986	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Kohógáz	81	15,9	103	17,5	110	18,6	122	20,0
Kokszgáz	112	22,0	123	20,8	110	18,6	108	17,7
Városi gáz	13	2,5	14	2,4	14	2,4	13	2,1
LPG	7	1,4	7	1,2	7	1,2	6	1,0
Hazai földgáz	216	42,3	171	29,0	157	26,6	131	21,5
Import földgáz	81	15,9	172	29,1	192	32,6	230	37,7

Összes rendelkezésre álló gáz

510 590 590 610

Ezek az adatok és a már előzőekben ismertetettek alapján számos érdekes következtetés adódik:

- Annak ellenére, hogy a hazai gázkitermelés m³-ben kifejezett mennyisége gyakorlatilag stagnál, kalorikus értéke mégis csökkenő tendenciájú, ami jelzi, hogy előtérbe került mind nagyobb volumenben a kisebb fűtőértékű gázelőfordulások termelése.
- A hazai földgáztermelés kalorikus csökkenését és a gázfelhasználás abszolút értékbeli növekedését is az import erőteljes növekedése ellensúlyozza. Erre utal a szállító távvezeték-hálózat abszolút hosszúságának, valamint a kompresszorállomások számának növekedése is.
- A kohógáztermelés mind abszolút értékben, mind %-os részarányaiban is növekvő jeleket mutat!
- A kokszgáztermelés volumene és részesedése 1985 után csökkenő tendenciájú, összefüggésben a széntermelés kisebb arányú mérséklődésével.

A potenciálisan rendelkezésre álló gázforrások felhasználói szerkezetváltozását mutatja be a következő táblázat:

Gázfelhasználó csoport	1975		1980		1985		1986	
	PJ	%	PJ	%	PJ	%	PJ	%
Háztartási gáz-fogyasztás	54	10,6	69	11,7	96	16,3	96	15,7
Kisfogyasztók*	255	50,0	275	46,6	233	39,5	244	40,0
Nem energetikai fogyasztás	41	8,0	55	9,3	69	11,7	81	13,3
Erőművi felhasználás	81	15,9	82	13,9	96	16,3	81	13,3
Ipari felhasznál.	54	10,6	75	12,7	55	9,3	54	8,9
Egyéb**	25	4,9	34	5,8	41	6,9	54	8,8
Összesen felhasznált gáz	510		590		590		610	

Megjegyzések: * esetében a szociális+kommunális és az általános célú valamint a kisipari felhasználói kör értelmezhető a magyar elnevezési rendszer szerint;
** esetében a szállítási és elosztási, valamint a tárolási veszteségek értendők, valamint ide kell sorolni a termelés és előkészítés, ill. feldolgozás veszteségeit is.

Az adatok igen szemléletesen érzékeltetik:

- a háztartási kategóriában a gázfogyasztás dinamikus növekedését;
- a háztartási és a kisfogyasztói felhasználás részarányának a túlsúlyát az összes felhasználáson belül, amely mindig meghaladja az 55%-ot!
- ezekkel összhangban van (és természetesen a vezeték hossz növekedések is ezt támasztják alá!) a veszteség-hányadok növekedése, hiszen a hőfokérzékeny fogyasztói csoport részarányának növekedése szükségszerűen maga után vonja a föld alatti és egyéb tárolás volumenének növelését, valamint a növekvő elosztóvezeték (és természetesen a szállítóvezeték növekedése is!) is a veszteség-hányadok növekedése irányában hat;
- erőteljes mind abszolút értékben, mind pedig részesedési arányban is a nem energetikai jellegű felhasználási hányad növekedése, ami a korszerű energiagazdálkodás egyik igen fontos mutatója;
- az ipari (nagyipari) felhasználás stagnál, illetve az 1979/1980. évi felhasználási maximumhoz képest az 1975. évi szintre esett vissza;
- viszonylag nem nagy az erőművi felhasználási hányad, ami a lengyel adottságokból szükségszerűen is következik — nevezetesen a széntermelési lehetőségek elsősorban az erőművi felhasználási kategóriában használhatók ki a legnagyobb hatásokkal.

Az összeállítás számszaki adataihoz kapcsolódó fontos megjegyzés: a közölt adatok grafikonokból visszaszámolt adatok, így azok csupán tájékoztató jelleggel a tendenciák érzékeltetésére alkalmasak!

A PGNiG kiadványa alapján összeállította dr. Csáková Dénes

A NÉPGAZDASÁG HÍREI

A Niche-probléma

A civilizációs ártalmak egyre fokozottabban veszélyeztetik Földünk élővilágát. Ez is szerepet játszik abban, hogy az idei „Biológus Disputa” témája a Niche problémaköre lett.

Az ökológia egyik fontos területe a növényi és az állati populációk környezetének vizsgálata. Az ökológus választ keres arra, hogy miért éppen azok és nem más populációk alkotják a vizsgált életközösséget, milyen tényezők szabják meg jelenlétüket, tömegüket. A magyarázatot kereső kutatóknak számos mérés-sorozatot kell elvégeznie — a besugárzásra, a hőre, a nedvességre, a táplálékra stb. —, elemezve azokat a tényezőket, amelyeknek hatásuk lehet a populációkra.

A hosszadalmas munka végeredménye olyan leírás, amely már csak a valóban kézzelfogható adatokról készül. Így jutunk el bizonyos absztrakciók útján az ökológiai Niche (ejtsd: Nis) fogalmához.

A szükséges következtetések levonásához a matematika nyújt nagy segítséget, már csak azért is, mert a nagyszámú mérési adat racionálisan kizárólag matematikai módszerekkel tekinthető át.

A természetes életközösségekben az egyes populációk osztozkodása a rendelkezésre álló forrásokon — mint amilyen a táplálék, a fény, a víz stb. —, sőt az egyes populációk egymásra hatása, egyensúlyfelborulása, illetőleg az egyre fenyegetőbb ökológiai leromlás sem érhető meg a Niche-elméletnek nevezett teória nélkül. Ez az elmélet az utóbbi két évtizedben világszerte gyorsan, fejlődik. A *Magyar Biológiai Társaság* az 1987. június 1—3. között Egerben a Niche-problémakör, aktuális kérdéseit tárgyalta meg. A tanácskozás résztvevői személyre vették a különféle életközösségeket, valamint az egyre hatásosabb, de ugyanakkor egyre bonyolultabb módszereket, amelyek az egyes populációk Niche-ének, sőt az egész életközösség Niche-szerkezetének leírására alkalmasak. Ez a problémakör nemcsak tudományos érdekessége miatt fontos, hanem azért is, mert az ember számára létfontosságú, de sok helyen már leromlott természetes életközösségek regenerálása, a szükséges beavatkozások sem nélkülözhetik az elméleti megalapozást.

K. L.

KÖNYVISMERTETÉS

Társadalom, gazdaság, statisztika

Új kiadványunk a Magyar Közgazdasági Társaság Statisztikai Szakosztályának 1987. október 2-án, a fenti címmel megrendezésre kerülő tudományos ülésen elhangzó előadásokat adja közre.

A megnyitó plenáris ülés előadói: Nyitrai Ferencné dr., államtitkár, a KSH elnöke, dr. Kemenes Ernő, az OT Tervezőgazdasági Intézet igazgatója és Barta Barnabás, a KSH elnökhelyettese. Ezt követően a konferencia négy szekcióban folytatja munkáját. A gazdasági, társadalmi, demográfiai és prognosztikai témakörben elhangzó előadások súlypontjában változó korunk időszerű kérdései állnak. Az ülés célja, hogy a statisztika, a közgazdaságtudomány és más rokon területek szakértői áttekintésük a napjainkra kialakult helyzetet és megjelöljék a további fejlesztés fő irányait.

A kötet szakmai dokumentum, amely jelentősen segíti a a hivatásból érdeklődők munkáját, ugyanakkor sokoldalú tájékoztatást nyújt a társadalmi-gazdasági kérdések iránt nyitott, képzett olvasó számára.

A mikroszámítástechnika 1987. I. félévi piaci helyzete

A KSH Számítástechnika-alkalmazási főosztályának összeállításában, ez évben először megjelenő újdonság rendkívül időszerű és jól hasznosítható piaci információkat ad közre.

A kiadvány tömör áttekintést nyújt a hardver és szoftvertermékek forgalmazásáról az 1987. I. félévében megfigyelt adatok alapján. A rövid, mintegy tíz oldalnyi szöveges összefoglalót részletes táblázatok egészítik ki. A hardver-táblázatok januártól kéthavonta tartalmazzák a mikroszámítógépek és a perifériák árának alakulását. A szoftver-táblázatok az IBM PC-vel kompatibilis gépekre 1987 júniusában forgalmazott programokat ismertetik témánként, a szoftver neve és a forgalmazó cég szerint.

A kötet elsősorban a mikroszámítógép-, illetve szoftver-be-szerzéseknél nyújt gyakorlati segítséget, de elgondolkodtató forrásadatokkal szolgál minden érdeklődő számára.

Tanfolyami szakoktatás, 1985—1986

A kiadvány a korábban hasonló címmel megjelent adatgyűjtemények szerves folytatása, amely a széles körű érdeklődésre tekintettel nyilvános, könyvtári forgalomban is kapható.

A kötet első része áttekinti a különböző foglalkozásokhoz szükséges ismereteket nyújtó, továbbképző és vezetőképző, valamint állami nyelvvizsgára készítő tanfolyamok fejlődését 1960 óta. Az összefoglaló adatok után az 1985—1986. év szakoktatásának részletes mutatóit adja közre, többféle csoportosításban. A képzést nyújtó, illetve továbbképző tanfolyamok hallgatóinak adatait főhatóság, népgazdasági ág, korcsoport, munkakör stb. szerint is tartalmazza.

A kiadványt a szakképzéssel, munkaerő-helyeztetéssel foglalkozó intézmények, oktató és továbbképző központok, államigazgatási szervek számára ajánljuk, valamint a személyzeti, oktatási, munkaügyi, munkaszervezési szakembereknek.

Tudományos kutatás és fejlesztés, 1986

A kötet a témakörben korábban megjelent kiadványok folytatásaként ismerteti a hazánkban folyó kutatási és fejlesztési tevékenység statisztikai adatait.

Összefoglalja a személyi és anyagi feltételek alakulását az 1970 óta eltelt időszakban, majd az 1986-ra vonatkozó felmérés eredményeit adja közre. Táblázatai tartalmazzák a kutatási-fejlesztési bázisra, annak struktúrájára, a foglalkoztatottak létszámára és képzettségére, a ráfordításokra és azok forrásaira, valamint a tevékenység eredményeire vonatkozó adatokat. A kutató-fejlesztő helyek részletes mutatóit tudományági, népgazdasági ági és felügyeleti szervek szerinti csoportosításban tárja fel a kötet. Számot ad ezen kívül a kutatási témákról, a tudományos célú külföldi utazásokról, továbbá a licence-for-galomról.

A kiadvány módszertani ismertetővel és a kutatóhelyek besorolásának jegyzékével egészül ki.

J. S. Charlton: RADIOISOTOPE TECHNIQUES FOR PROBLEM SOLVING IN INDUSTRIAL PROCESS PLANTS
Leonard Hill, Glasgow and London, 1986.

A radioaktív izotópokat széles körben alkalmazzák ipari folyamatok vizsgálatára és szabályozására. A diagnosztikai vizsgálatok sok esetben lehetőséget biztosítanak a folyamat hatásfokának, a termék minőségének vagy a termelés gazdaságosságának javítására. A szerző az ICI gyáraiban végzett vizsgálatok tapasztalatai alapján ismerteti a radioizotópos mérés-technikát.

Tömör elméleti összefoglaló után bemutatja a legkiforrottabb módszereket: áramlási sebesség, áramlási viszonyok, tartózkodási idő, keveredési viszonyok, anyagterfogatok, ventilációs hatások stb. meghatározását, lyukadásvizsgálatok, korróziós és kopásvizsgálatok módszereit, vastagságmérés, sűrűségmérés, nedvességtartalom-mérés és szintjelzés lehetőségeit. A mérések nagy része a berendezések vagy csővezetékek falán kívüli detektálással végezhető.

A mérési módszereket ipari alkalmazási példák elemzésével illusztrálják, jól érzékelve a módszer előnyeit és korlátait. Az üzemi és tervező mérnökök e gyakorlati példák kapcsán ötleteket kaphatnak saját műszaki problémáik megoldásához. (A könyv angol nyelven jelent meg.)

K. L.

Dr. Vörös Árpád: Acélsőgyártás

A könyv ismerteti a csőgyártás általános kérdéseit, a különböző minőségű varrat nélküli és hegesztett csövek gyártásának elméleti alapjait, gyártástechnológiájukat és minőségük ellenőrzését. Bemutatja az alapvető technológiai számítások elvégzésének módszereit, a korszerű csőgyártó üzemeket és ezek tervezésének alapelveit. A könyv összefoglalja a csőgyártás gyakorlati tapasztalatait is. A könyv nemcsak a cső- és gépgyártó üzemek és tervezőintézetek mérnökei és műszaki dolgozói, a műszaki oktatás dolgozói, hanem a csőfelhasználók számára is hasznos lehet.

Turkovich Gy.

Magyarország Nemzeti Atlasza (új kiadás)

Magyarország első Nemzeti Atlaszának szerkesztési munkálatai 1960-ban kezdődtek és az Atlasz 1967-ben jelent meg. Az elmúlt 20 évben lezajlott jelentős változások szükségessé teszik az atlasz új kiadását, amely rendkívül bő ismeretanyagot tartalmaz, felölelve az ország természeti adottságait és erőforrásait (domborzat, vízrajz, földtan, ásványi nyersanyagok, éghajlat, talaj, bioszféra stb.). Részletes elemzést ad a népesség összetételéről, eloszlásáról, a településekről. Bemutatja az oktatás, közművelődés, az egészségügy rendszerét, a lakosság ellátási színvonalát, a kereskedelem, a közmű- és lakásellátottság helyzetét. Elemzi a társadalmi termelést, a munkamegosztás szerkezetét. Részletesen ábrázolja az ipar területi eloszlását és a mezőgazdaság eredményeit.

A bőséges magyarázattal, szelvényekkel, grafikonokkal, név- és tárgymutatóval ellátott kétnyelvű (magyar és angol) atlasz terjedelme mintegy 420 oldal, formátuma 31×43 cm, a térképlapok száma 350. Megjelenési idő 1989. Mivel a példányszám egyelőre 5000 db, célszerű előjegyzésről idejében gondoskodni.

Dr. Szurovy Géza

KÜLFÖLDI HÍREK

A világ, Ny-Európa és az NSZK primerenergia-fogyasztásának megoszlása 1986-ban

	Világ- adatok	Ny-Európa	NSZK
	%	%	%
Kőolaj	38	43	43
Földgáz	20	16	15
Szén	30	22	29
Atomenergia és egyéb Primerenergia-fogyasztás összesen, Mrd t kőszén- egyenértékben:	12	19	13
	10,6	1,8	0,3685

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie,
Hydrocarbon Technology, 1987. szept.

A Szovjetunió távlati energiamérlegében a kőszén a legfontosabb energiahordozó

	% -os megoszlás			
	1960	1980	2000	2020
Szén	43	28	34*	35*
Kőolaj	26	46	26	15
Földgáz	11	18	22	13
Vízenergia	6	6	5	5
Atomenergia	—	2	12	23
Nap-, szél- és geotermikus energia	—	—	1	9

* A szénecseppfolyósítással és szénelgázosítással együtt.

Erdöl und Kohle, Erdgas Petrochemie,
Hydrocarbon Technology, 1987. nov.

Románia fekete-tengeri mezőről termel kőolajat

Románia 1987 májusától a Konstancától 80 km-re ÉK-re, a Fekete-tengerben levő Lebada-mezőről is termel kőolajat. Innen az olajat egy 330 mm átmérőjű vezetéken szivattyúzzák Mídiaba, majd onnan a közeli navoderi finomítóba. A tervek szerint 1988-ban a román tengeri mezőkről napi 3175 m³ kőolajat termelnek.

Erdöl und Kohle, Erdgas Petrochemie,
Hydrocarbon Technology, 1987. nov.

Csehszlovákia magasabb földgáztermelést tervez

Csehszlovákiában 1987-ben 600 · 10⁶ m³ földgázt termeltek. A földgáztermelést 1990-re már 1 · 10⁹ m³-re, 2000-re pedig 2 · 10⁹ m³-re kívánják emelni. Jelenleg évi 54 · 10⁹ m³ földgázt szállítanak Csehszlovákián keresztül Nyugat-Európa országaiba, az NDK-ba, valamint Jugoszláviába.

Gas Wärme International, 1987. december

Turkovich Gy.

Szénhidrogén-kutatás lakatlan vagy jéggel borított területeken helikopterrel szerelt radarberendezéssel

Az Exstar — Exxon Subsurface Target Radar — angol-amerikai módszer távoli lakatlan és vastag jégréteggel borított területeken olaj- és gázlelőhelyek felderítésére. A konvencionális fúrólukás kutatással szemben gyorsabb és egyszerűbb az impulzusos radar módszer; eszerint elektromágneses energiát irányítanak a területre, a visszaverődött hullámok alapján megkapják a jég vastagságát és kirajzolt térképét. Egy fél óra alatt több adatot gyűjt be, mint 6 fős csapat két nap alatt. Az akvíferek vastagságának megállapítására is alkalmassá tették a Cambridge egyetem kutatói. További cél, hogy a földbe fektetett és nem térképezett távvezeték nyomvonalát is e módszerrel határozhassák meg.

London Press Service, 1987. máj.

K. L.

Adatok az USA fúrási tevékenységéről 1979 és 1987 között

	I	II	III	IV	V	VI
1979	2176	51 890	74 275	1431	23,85	34 134
1980	2910	69 486	94 928	1366	23,88	32 621
1981	3970	89 234	123 907	1389	22,48	31 211
1982	3105	83 889	114 417	1364	27,02	38 849
1983	2232	75 738	96 505	1274	33,93	43 237
1984	2428	84 983	112 409	1323	35,00	46 297
1985	1980	71 539	96 981	1356	36,13	48 980
1986	964	42 387	58 300	1376	43,97	60 477
1987 ¹	935	37 500	53 858	1436	40,11	57 602

I az üzemben tartott fúróberendezések száma; II a lemélyített összes fúrások száma; III teljes méterszám, E m; IV a fúrások átlagos mélysége, m; V a fúrások egy berendezésre eső átlagos száma; VI berendezésenkénti átlagos haladás, m.

B. Inozstr. Kommercs. Inf.,
1988. 12. sz.

1970—1986. évi adatok Lengyelország kőolaj-feldolgozó iparáról

	1970	1980	1985	1986
A finomítók száma a tárgyév végén	6	7	7	7
Kőolaj-feldolgozás, E t	7471	16 126	14 067	14 298
Termelés, E t				
Benzin	1624	3 282	3 771	3 873
Nyersbenzin	148,9	224,2	190,3	171,1
Sugárhajtású gépek üzemanyaga	2239	5 093	4 833	4 856
Pakura	2000	3 938	2 434	2 405
Kenőolajok	320,2	527,2	526,7	5 53,6
Paraffin	15,8	24,2	23,7	31,6

B. Inozstr. Komm. Inf.,
1988. febr. 2.

A szocialista országok 1986—1987. évi kőolajtermelése

	1986	1987*
Szovjetunió	615 000	625 000
Kína	130 650	133 000
Románia	10 740	10 500
Jugoszlávia	4 131	4 150
Albánia	3 000	3 000
Magyarország	1 997	2 000
Bulgária	280	280
Lengyelország	192	190
Csehszlovákia	139	150
NDK	60	60

Petroleum Economist, 1988. jan.

* Előzetes adatok

Francia cég gázkutató fúrásokat mélyít a norvég Frigg-mezőn

Az Elf-Aquitaine cég a norvég kormánytól kapott engedély alapján a Frigg-gázmezőn mélyfúrásokkal szándékozik feltárni a jelenleg művelés alatt álló gáztároló alatti rétegeket mintegy 5000 m mélységben. Mivel a közeli években már várható a tároló kimerülése, a kiesést az új feltárásokból pótolnák, amelyek a szakemberek várakozása szerint művelhető mennyiségben eredményeznek majd földgázt. Egyébként a francia cég a Frigg-mező körzetében olajkutatás céljából is mélyít fúrásokat.

B. Inozstr. Kommercs. Inf., 1987. dec. 17.

Szegesi K.

Pályázati felhívás!

(Kivonat)

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége,
az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság,
a Magyar Gazdasági Kamara,
az Ipari Szövetkezetek Országos Tanácsa,
az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium,
az Ipari Minisztérium,
a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium, valamint
a Közlekedési Minisztérium

a gazdaságos anyagfelhasználásra irányuló technológiai korszerűsítés programja végrehajtásának elősegítésére,
a gazdaságos anyagfelhasználást eredményező technikai megoldások kidolgozásának, bevezetésének és elterjesztésének ösztönzésére pályázati rendszert hirdet

„Korszerű anyagok, konstrukciók, technológiák '88”

címmel.

A pályázati rendszer keretében három pályázat kerül kiírásra:

- I. „Új, korszerű szerkezeti és segédanyagok gyártása és alkalmazása”
- II. „Korszerű konstrukciók és termékek”, valamint
- III. „Korszerű technológiák”

címmel.

A pályázatok mindegyikében három kategóriában:

1. fejlesztési, szervezési javaslattal,
2. megvalósított fejlesztéssel,
3. megvalósult fejlesztések átvételével, ill. elterjesztésével lehet pályaművet benyújtani.

A pályaművek díjazására együttesen 9 M Ft áll rendelkezésre. A 2. kategóriában mindegyik pályázatnál nagydíj (300 E Ft, 500 E Ft, 400 E Ft) kiadására is sor kerül.

A részletes pályázati felhívás és a nevezési lap 1988. április 15-től átvehető az

MTESZ Szakértői Irodájában

(Budapest II., Fő u. 68. IV. em. 407. sz. szoba.)

(Innen postai úton is igényelhető. Postacím: Bp. Pf. 433. 1371)

Felvilágosítás kérhető a 358-512, vagy a 154-090/530 és 570 melléksz. telefonon, valamint az MTESZ területi és megyei szervezeteinél.

A KIÍRÓ SZERVEK

Pályázati kiírás

A budapesti Kerületi Bányaműszaki Felügyelőség Budapest V., Október 6. u. 8. sz., tel.: 176-029 illetékességi területére felvételre keres

1 fő olaj- vagy gázmérnököt

a kőolaj- és földgáztermelés és

1 fő gépészmérnököt

az üzemeltetett nyomástartó edények felügyeleti tevékenységének ellátására.
Részletes felvilágosítást a Felügyelőségben Lőrincz György hivatalvezető ad.

Pályázati felhívás

Az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya pályázatot hirdet a kőolaj- és földgázipar területéhez tartozó témájú tudományos, műszaki és gazdasági jellegű pályaművekre.

A szakosztály vezetősége különösen az alábbi tárgykörökben vár iparágunk dolgozóitól pályaműveket:

- a mélyfúrás elkészítési idejét, költségét, technikai és gazdasági kockázatát csökkentő módszerek és eszközök,
- a rétegmegnyitás módszerei és eszközei,
- rétegkezelési technológiák,
- a szénhidrogén-kihozatal növelése, kőolaj- és földgáztelepek művelésének tervezése,
- a kőolaj-, földgáz- és gázterméktermelésre, valamint a szállításra való előkészítés korszerű, energiatakarékos berendezései és technológiái,
- a CH-távvezeték-rendszer szállítóképességét növelő, a legkisebb ráfordítást eredményező módszerek,
- vízbányászati módszerek, létesítmények és tevékenység,
- hévízfeltárás és -hasznosítás.

Pályázni egyénileg vagy csoportosan készített tanulmányokkal lehet. Egy személy vagy csoport két tanulmányt küldhet be a pályázatra.

A pályázatokat két példányban az egyesület titkárságára postán kell beküldeni: Budapest, Pf. 240. 1368

Beküldési határidő: 1989. november 30.

Pályadíjak:

I. díj 1 db	16 000 Ft
II. díj 2 db, egyenként	10 000 Ft
III. díj 2 db, egyenként	6 000 Ft

A pályamunkák megfelelő értékelése érdekében az elbírálásnál egységes szempontokat kívánunk figyelembe venni. Ennek során az önállóságot, a megoldás tudományos-műszaki színvonalát, az alkalmazástól várható műszaki-gazdasági eredményt és az aktualitást kívánjuk elsősorban honorálni.

A pályázati kiírást a fentiekben általános formában adtuk meg, tekintettel arra a nagy területre, amelyet a szakosztály tagjainak tevékenységi és érdeklődési köre felölel. Reméljük, ez tagtársaink, de különösen szakosztályunk fiatalabb tagjai számára elősegíti, hogy a pályázaton minél nagyobb számban vegyenek részt.

Budapest, 1988. május hó

Hangyál János
a szakosztály elnöke

Dr. Csaba József
a pályázati ügyek
felelőse

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1988



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
21. (121.) évfolyam 193—224 oldal

BUDAPEST, 1988. JÚLIUS HÓ

7

TARTALOM

BÁLINT VALÉR— TÖRÖK ATTILA— NAGY SÁNDOR	Az Olajterv szerepe a magyar szénhidrogénipar fejlődésében	193
TAKÁCS GÁBOR— GUBA ISTVÁN	Sugárszivattyús termelőberendezések kiválasztásának és alkalmazásának kérdései	197
MARCHELLO, A. B.— PETRILLO, V.	Bázikus fémtartalmú fűtőolaj-adalékok előállítása	206
PITCHER, DAVID, G.— GREENLY, DAVID, E.	Izotiazolinek mint biocid adalékanyagok repülőgép-üzemanyagokhoz, gázolajokhoz és speciális kőolajtermékekhez	208
SZABÓ JÓZSEF	Az oktatás egyesületi-társadalmi segítése	213
	Nekrológok	219
	Személyi hírek	222
	Egyesületi hírek	221
	Könyvismertetés	221, BIII
	Hazai műszaki lapszemle	222
	Hazai hírek	218
	Külföldi hírek	207, 212, 219, 220, 223, BIII
	Az MTESZ hírei	222

A SZÁM SZERZŐI:

BÁLINT VALÉR dr., okl. olajmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, igazgató (Olajipari Fővállalkozó és Tervező Vállalat Budapest); **GREENLY, DAVID, E.** okl. vegyész mérnök (Sulfochem, Olaszország); **GUBA ISTVÁN** okl. olajmérnök (Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat, Szolnok); **MARCHELLO, A. B.** okl. vegyész mérnök (Sulfochem, Olaszország); **NAGY SÁNDOR** dr. okl. vegyész mérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, műszaki tudományos titkárságvezető (Olajipari Fővállalkozó és Tervező Vállalat, Budapest); **PETRILLO, V.** okl. vegyész mérnök (Sulfochem, Olaszország); **PITCHER, DAVID, G.** okl. vegyész mérnök (Sulfochem, Olaszország); **SZABÓ JÓZSEF** okl. bányaiipari gazdasági mérnök (Budapest); **TAKÁCS GÁBOR** dr. okl. olajmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, docens (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc); **TÖRÖK ATTILA** okl. olajmérnök (Olajipari Fővállalkozó és Tervező Vállalat, Budapest).

Az összefoglalásokat **BÁNYAI BÉLA** (német, angol) és **SZEGESI KÁROLY** (orosz) fordította.

Advertisements:

Anzeige:

Рекламы принимаются:

Publishing House of International Organisation of Journalists
INTERPRESS, Budapest, Tanács krt. 11 H-1075
Tel. 221-271 TX. IPKH. 22-5080
HUNGEXPO Advertising Agency, Budapest, P.O.B. 44. H-1441
Tel. 225-008, Telex: 22-4525 bexpo
MH-Advertising, Budapest, H-1818
Tel. 183-640, Telex, mahir 22-5341

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK**KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ**

A szerkesztésért felelős: **KASSAI LAJOS**
A szerkesztőség címe: Budapest, Anker köz 1. 1061. Telefon: 259-870, 423-943, 427-386
Kiadja a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, Budapest IX., Közraktár u. 4. Telefon: 175-200
Felelős kiadó: **BUDAI FERENC** főigazgató
88-2452 — Szeged i Nyomda
Felelős vezető: **SURÁNYI TIBOR**

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél,
a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/A — 1900
közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámmal.
Előfizetési díj egy évre 312 Ft. Egy szám ára 26 Ft

Külföldön terjeszti, Anzeigen — Advertisements — Publicité: Kultúra Külkereskedelmi Vállalat, Budapest,
Postafiók 149. D—1689, valamint a **MAGYAR MEDIA**, Budapest; Pf. 279 H—1392, Telex: 226 207

A szerkesztésért felelős:

KASSAI LAJOS (a szerkesztőbizottság elnöke)

Szerkesztőbizottság:

ALLIQUANDER ÖDÖN dr.; ALMÁSI MIKLÓS; BAGDI MÁRTON;
BÁLINT VALÉR dr.; BÁN ÁKOS dr.; BÁNDI JÓZSEF; CSABA JÓ-
ZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES dr.; CSERI TIVADAR (szerkesz-
tő); FALUCSKAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁS-NÉ;
KASSAI FERENC dr.; MATING BÉLA dr.; MECSNÓBER MIKLÓS;
NÉMETH EDE dr.; OLAJOS DEZSŐ; ÓSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF
dr.; PATAKI NÁNDOR dr.; PÉCHY LÁSZLÓ dr.; RÁCZ DÁNIEL dr.;
SCHALL ISTVÁN dr.; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁ-
BOR dr.; TURKOVICH GYÖRGY (szerkesztő)

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET

lapja

21. (121.) évf.

7. szám

1988. július

Az Olajterv szerepe a magyar szénhidrogénipar fejlesztésében

(25 éves az Olajterv)

ETO: 622.322/323

BÁLINT VALÉR—
TÖRÖK ATTILA—
NAGY SÁNDOR

Hazánkban a Zala megyében feltárt kőolaj termelése előtt a régi hazai finomítók technológiai üzemait és berendezéseit zömmel külföldi cégek tervezték és építették meg. Az első olajipari tervezési igények a Budafa—Lovászi térségében termelt kőolaj és olajkísérő gáz gyűjtésére, előkészítésére és szállítására jelentek meg. Ezeket a műszaki terveket a MAORT műszaki osztálya készítette el Nagykanizsán, majd később Buda-

pesten. A MASZOLAJ, majd az OKGT gyakorlatilag átvette a kis létszámú műszaki tervezői csoportot.

Ebből az időszakból az olajgyűjtő állomások, kompresszortelepek és gazolinleválasztók megtervezése mellett kiemelkedő megtervezése volt a Lisper—Csepel közötti kőolajvezeték, amelyen megépülése után dugós szállítással kőolajat és földgázt váltakozva juttattak el Budapestre.



1. kép
Dr. Bálint Valér igazgató előadását tartja

A nagylengyeli kőolajmező feltárása és termelésbe állítása alapján döntés született egy új finomító megépítésére Zalaegerszegen, elsősorban bitumentermelés céljából. Ennek a finomítónak a kivitelezési terveit a Vegyterv olajipari főosztálya készítette el. Ugyancsak a Vegyterv „olajos” tervezői készítették a csepeli finomító furfurolos kenőolaj-finomító üzemének és diklóretán-benzol oldószeres „Bary-Sol” üzemének terveit is, majd később kiemelkedő műszaki tervezői alkotásuk volt a Szőnyben, 1961-ben üzembe helyezett 1 millió tonna/év kapacitású atmoszferikus kőolajdesztilláló üzem, valamint az Almásfüzitőn létesített furfurolos kenőolaj-finomító üzem.

Időközben feltárták a hajdúszoboszlói földgázmezőt, ahova a gázfeldolgozó üzem francia terveit szintén a Vegyterv szakemberei honosították.

Szénhidrogéniparunk az 1960-as év elejétől rohamosan fejlődött, ami szükségessé tette az ipar teljes vertikumára kiterjedő, igen jelentős fejlesztői-beruházói célkitűzés realizálását. A Forradalmi Munkás—Paraszt Kormány ebben az időszakban határozta el az energiahordozók szerkezetének lényeges változtatását. Ezzel összefüggésben célul tűztük ki az országos energiamérlegben a szénhidrogének részarányának 28%-ról 50%-ra, illetve ezt meghaladó értékre való növelését, a kőolaj-feldolgozó kapacitás évi 3,2 millió t-ról 10—15 millió t-ra való emelését, a kőolaj-feldolgozás vertikális kiegészítését, valamint a földgáz- és a propán-bután ellátás nagymértékű növelését. E célkitűzések megvalósítását a Szovjetunióval és a KGST-országokkal szoros együttműködésben kívántuk elérni.

Ezekben az években elkészült az ország ún. gázprogramja is, amely jelentős ipari kombinátok és üzemek létesítését, valamint több nagy város és település földgázzal való ellátását irányozta elő. E célkitűzések és feladatok megoldása érdekében az OKGT indokoltan tartotta saját hatáskörébe tartozó tervezővállalat létrehozását, és a műszaki tervezői feladatok ellátása mellett szükségesnek ítélte, hogy műszaki-gazdasági tanulmányok, döntés-előkészítő anyagok készítésével e létrehozandó vállalat segítse elő a főhatóságok, az OKGT távlati és középtávú terveinek kidolgozását. E céloktól vezérelve a vállalatot a nehézipari miniszter — az OKGT kezdeményezésére — 1963. január 1-jével létesítette. A létesítési határozat egyértelműen meghatározta a vállalat előtt álló feladatokat, melyek fő céljaként az OKGT szénhidrogén-termelési, -szállítási, -tárolási, -feldolgozási és -termék-elosztási tevékenységének műszaki tervezés szempontjából egységes vertikális rendszerként való működését jelölte meg. A vállalat induló munkaerő-állományát az OKGT-központ műszaki tervezői, a Vegyterv olajtechnológiai főosztályának dolgozói és az Uránterv műszaki tervezői és adminisztratív állományú dolgozói alkották. Ezzel az intézkedéssel olyan szakembereket sikerült a vállalatnál koncentrálni, akik korábban — a szénhidrogénipar kisebb mértékű beruházási tevékenységének időszakában — foglalkoztak a szénhidrogénipar műszaki tervezésével, és így bizonyos tapasztalattal és jártassággal rendelkeztek ezen a szakterületen.

A vállalat megalakulásakor 356 fővel látta el feladatait. A vállalattal szembeni elvárásoknak, a tevékenység összetettségének és volumenének fokozódásával párhuzamosan, de annál kisebb mértékben növe-

kedett a vállalatnál foglalkoztatottak létszáma, ami csúcspan eléri az 1200 főt (1978—79), majd a hatékonyság növelésének eredményeként kismértékben folyamatosan csökkent a jelenlegi kb. 1000 főre. A vállalat kezdetben mindenekelőtt külföldi műszaki tervek adaptálásával, kiegészítő tervek kidolgozásával és kiviteli tervek készítésével foglalkozott. Később tervezői tevékenységünk kiterjedt döntés-előkészítési tanulmányok, engedélyezési tervek, valamint generáltervezői és szaktervezői feladatok ellátására is.

A szaktervezés területén mintegy négy-öt évig zömmel külföldi tervek honosítása alapján készültek a kivitelezési tervdokumentációk. Ezek között meg kell említeni a Dunai Kőolajipari Vállalatnál működő 2 millió tonna/év kapacitású atmoszferikus és vákuumleparló üzem, az oldószeres paraffinmentesítő üzem, a propános bitumenmentesítő üzem, a fenolos kenőolaj-finomító, a hidrogénes kenőolaj-utófinomító, a három platinakatalizátoros benzinreformáló üzem, az aromás szénhidrogén-extraháló üzemeket, a gázolaj-kénmentesítő üzemeket, az ortoxilol üzem, a maleinsav-anhidrid üzem, a gacs-olajmentesítő üzem, az Algyón megépült két gázfrakcionáló üzem, a Tiszai Finomító kombinált üzemét és metil-tercier-butil-étergyártó üzemét stb.

A külföldi tervek honosítását az Olajterv szakemberei nem végezték gépiesen. Különösen érvényes ez a szovjet típusú tervekre. Alapos elemzés után számos olyan változtatást eszközöltek, amelyek jelentősen hozzájárultak ahhoz, hogy kevesebb berendezés beépítésével, kisebb energiafelhasználás mellett az üzemek többfajta, jó minőségű termék előállítására képesek, mint ami az eredeti külföldi tervekben szerepelt. Általában megállapítható, hogy egyetlen szovjet szállítási üzem sem épült meg pontosan úgy, ahogy azt az eredeti tervdokumentációk tartalmazzák. A szabotári telepítés, a technológiai, a műveleti és gépészeti megoldások, az irányítástechnikai koncepció alapos felülvizsgálata eredményezte, hogy a bonyolult kőolaj-feldolgozó üzemek megépítésük időszakában elérték, vagy legalábbis megközelítették a fejlett tőkés országok színvonalát.

A feldolgozóipari létesítmények generál- és szaktervezése mellett jelentős eredményeket értünk el a tervezett és megépített készülékek fejlesztésében, valamint a kőolaj mélyebb feldolgozását biztosító technológiák és berendezések korszerűsítésében (pl. fluidkatalitikus krakküzem, metil-tercier-butil-éter üzem, mikrokristályos paraffingyártó üzem stb.).

Megalakulása óta az Olajterv valamennyi kőolaj- és földgázmező felszíni létesítményének generáltervezési munkáit végezte. Ezek közül a műszaki feladat bonyolultságát, a beruházási összeg nagyságát tekintve a legjelentősebbek:

- a hajdúszoboszlói gázüzem és föld alatti gáztároló,
- Szeged és környékének szénhidrogén-ipari létesítményei, mint Algyó, Szeged-Móraváros, Üllés, Ásotthalom kőolaj- és földgáz-előkészítő üzem, Kiskunhalas és környékének szénhidrogén-ipari létesítményei (Kiskunhalas, Szank, Tázlár),
- a Békés megyei szénhidrogén-előfordulások előkészítő üzem, Kárdoskút és Pusztaderics föld alatti gáztárolói, és még sorolhatnánk.

Kezdetben még a Szovjetunióból szállított üzemek adaptálása képezte a bányászati tervezés jelentős részét. Az üzemi tapasztalatok, az üzemeltető és tervező szakemberek alkotó együttműködése révén az Olajterv ma már olyan ismeretek birtokában van, hogy a legbonyolultabb felszíni bányászati technológiák és készülékek megtervezésére is képes a mai korszerűségi követelményeknek megfelelően. Bátran állíthatjuk, hogy a magyar szénhidrogén-bányászati tervezés a szocialista országok tervezőinek élvonalában foglal helyet.

A szénhidrogén-bányászat területén végzett konkrét generál és szaktervezői feladatok ellátása mellett a vállalat érdemben részt vett a „Gáz-generálterv”, az „Olaj-generálterv”, az iparág középtávú célcsoportos beruházásainak és célkitűzéseinek kidolgozásában.

Az Olajtervnek első önálló munkája csőtávvezetékek tervezése volt. Itt készültek az ország valamennyi jelentős szénhidrogén-csőtávvezetékei, elsőként:

- a közép-magyar gázvezeték és
- a Barátság kőolaj-távvezeték, majd

a közelmúltban a Testvériség III. gázvezetékrendszer. A kutató, üzemeltető, tervező szakemberek Európában elsőként oldották meg a pseudoplasztikus-tixotrop kőolaj nagy távolságú szállítását.

Az Áfor és az Olajterv mérnökeit, technikusait dicséri az ország kőolajtermék-szállító rendszerének létrehozása. A kőolajtermék-vezetékrendszer megléte óta az ország egyetlen körzetében sem volt ellátási gond.

Az Olajterv nevét az országhatáron túl is ismertté tette a Leninváros—Kalus közötti etilénvezeték egészének terve. Az Olajterv műszaki ismereteit, tanácsait felhasználva létesültek mind a Szovjetunióban, mind más szocialista országokban etilén-szállító vezeték.

A távvezeték-tervezési gyakorlat tette alkalmassá az Olajtervet arra, hogy a csővezeték-építő szakemberekkel együttműködve megvalósították Irakban a Hilla—Nasszíria és a dél-rumailai csőtávvezetékeket. Az Olajtervben készültek az ország valamennyi jelentősebb kőolaj- és kőolajtermék-tárolóinak és valamennyi PB-tároló és töltőüzemének tervei.

Külön ki kell emelni az Olajterv szerepét a szénhidrogénipar automatizálásában. A tervezők a kezdetektől szorgalmazták a különféle technológiai folyamatok automatikus irányítását. Ők készítették el a különböző telemechanikai rendszerek terveit. Legújában pedig a számítógépes folyamatirányítás, optimalizálás rendszerterveit készítik.

A tervezői feladatok bővülése mellett 1977-ben az OKGT döntésének megfelelően a vállalatnál létrehoztuk az OKGT Számítástechnikai Üzemét, majd 1979-től a fővállalkozói tevékenységet szerveztük meg vállalatunknál. A vállalatnál hoztuk létre a Szénhidrogén-ipari gépészeti szabványközpontot, mely a KGST—IpM tárcaszintű és az OKGT-szabványok, -előírások részbeni kidolgozását, ill. karbantartását látja el. E főbb profilbővülések mellett szerveztük meg saját nyomdai tevékenységünket és az OKGT—AGEL és Olajterv üzemeltetési, karbantartási és szolgáltatási feladatainak ellátását biztosító szervezetet.

Az Olajterv már ezt megelőzően is foglalkozott kisebb-nagyobb beruházások lebonyolításával. 1978-tól fővállalkozásban végezte előbb csőtávvezeteki, majd

bányászati létesítmények építését, kivitelezését, de a próbaüzemet és az üzembe helyezéseket is.

Ma már bizton mondhatjuk, az Olajterv megtalálta helyét, és természetesen bevételeit a fővállalkozók piacán. Erre készítette az önerőre támaszkodás, az 1988-tól kezdve teljesen önálló gazdálkodás.

Az Olajterv műszaki-tudományos eredményeit a saját tervezésű és megvalósított létesítmények szemlétetik.

Hangsúlyozni szükséges, hogy az ún. operatív tervezői tevékenység jó minőségű ellátása sem nélkülözheti a rendszeres innovációs tevékenységet. A tervezés során olyan objektumokat kell megálmodni, amelyek a holnap és távolabbi jövő műszaki-tudományos követelményeit is kielégítik. Korszerű műszaki ismeretek szükségesek az exporttervezői és vállalkozói tevékenységünk eredményes végzéséhez is. Emellett a vállalat eredményes működését biztosító, hatékony munkavégzés alapját képező korszerűbb tervezői módszerek kidolgozása és alkalmazása is nélkülözhetetlen.

A fenti célkitűzések elérése érdekében a vállalat folyamatosan minden évben igen jelentős szellemi és anyagi ráfordítást biztosít az innovációs tevékenységnek, melynek eredményeként évente mintegy 25—40 műszaki megoldást nyújtanak be dolgozóink újításként, melyek egy része szabadalmi védeltséget is kap. Jellemzően megemlítem, hogy vállalatunk mintegy 70 élő szabadalommal rendelkezik, melyek többsége konkrét technológiai folyamatokra, készülékekre, kivitelezési módszerekre vonatkozik. Különösen értékesek a kőolaj-kihozatali növelő eljárások, a különböző bányászati, feldolgozási, technológiai eljárások, valamint a legszámosabbak, a különböző berendezéskonstrukciók, mint pl. az úszófejes hőcserélők, örvényszeparátorok, portábilis gázelőkészítő berendezések, és még-hosszan lehetne sorolni hasonlókat. Ezeket a szabadalmakat az Olajterv szakemberei, a termelő-üzemeltető, a gépgyártó és a kutatóintézeti szakemberek alkották meg. Ez a közös alkotás biztosította, hogy a szabadalmak megvalósítása jelentős többletbevételhez juttatta a szénhidrogénipart, az ipar vállalatait.

Munkánk hatékonyságának és korszerűsítésének növelése érdekében igen jelentős anyagi befektetés eredményeként kialakítottuk számítógép-hálózatunkat, melynek révén a vállalati, illetve iparági feladatok ellátása mellett bekapcsolódtunk a világ legkorszerűbb információhálózataiba. Jelentős eredményeket értünk el a vállalati integrált információs rendszer, a számítógéppel támogatott tervezés fejlesztése, a gazdasági tevékenység gépesítése területén.

Tudományos tevékenységünket közvetve jellemzi az is, hogy a vállalat dolgozói közül sokan elismert munkát végeznek a legkülönbözőbb tudományos egyesületekben, és oktatói feladatokat látnak el felsőfokú oktatási intézményekben. E tudományos, innovációs tevékenység végzéséhez a vállalat szakemberállománya megfelelő tudományos-műszaki felkészültséggel rendelkezik. Említésre méltó, hogy a vállalat több dolgozója rendelkezik tudományos fokozattal és több diplomával.

A vállalat kialakította tevékenységi profiljába tartozó szaktervezői részlegeit, azonban nyilvánvaló, hogy nem lehet minden területen az esetleges csúcsra méretezni. Feladataink maradéktalan ellátása ezért szüksé-

gessé tette szoros és állandó jellegű kapcsolat kiépítését különböző szakosított tervezővállalatokkal. E vállalatok igazgatótanácsa mellett működő szakbizottságok munkájában a tervezővállalatok többségét érintő témákat dolgozunk ki közösen a tervezői módszerfejlesztés, a reprotchnika, a számítástechnika területén.

A meglévő, esetenkénti nehézségek ellenére is összességében jó kapcsolat alakult ki tisztelt megrendelőinkkel, akik eredményesen járultak hozzá vállalatunk eddig elért szerény sikereihez.

Jelentős nemzetközi kapcsolatokat építettünk ki, melyek egyrészt a konkrét tervezői, vállalkozói munkavégzéssel, másrészt a tudományos-műszaki együttműködéssel függnek össze. E nemzetközi kapcsolatokból is profitáltunk a korszerű tervezési eljárások, a hatékony vállalkozói és munkaszervezési módszerek területén.

A vállalat termelési eredményeire jellemző árbevételek alakulása követte az ötéves tervek beruházási ráfordításainak évenkénti alakulását. A vállalat árbevételei az 1963-as szinthez viszonyítva csaknem 15-szörösére nőttek 1987-re, míg a foglalkoztatottak száma csak 3-szorosára nőtt. A tervezett létesítmények értéke évi átlagban a kezdetkor 1,4 Mrd Ft/év, míg a VI. ötéves terv időszakában 4—5 Mrd Ft/év volt.

Az Olajterv fő feladata a szénhidrogénipar fejlesztéseinek előkészítése, műszaki-gazdasági megalapozása,

az objektumok kivitelezésének műszaki tervekkel történő kiszolgálása.

Az Olajterv sok munkával elért jelentős fejlődésen keresztül jutott el oda, hogy a hazai szénhidrogénipari vállalatok között, de az ipar más területein is megbecsülésnek örvend. A teljes önállóság arra kell, hogy készítse vállalatunk vezetőit, társadalmi szervezeteit és dolgozóit, hogy még többet, még eredményesebben dolgozzanak.

*

Д-р В. Балит, инж.-нефтяник, к.т.н. — А. Төрөк, инж.-нефтяник — д-р Ш. Нады, инж.-химик, к.т.н.: Роль предприятия ОЛАЙТЕРВ в развитии венгерской нефтегазодобывающей промышленности /Предприятию Олайтерв — 25 лет/

Dipl.-Ing. Dr. Valer Bálint, Kandidat der technischen Wissenschaft — Dipl.-Ing. Attila Török — Dipl.-Ing. Dr. Sándor Nagy, Kandidat der technischen Wissenschaft: Die Rolle von OLAJTERV (Generalunternehmens- und Konstruktionsunternehmen für die Erdölindustrie- in der Entwicklung der ungarischen Kohlenwasserstoffindustrie (OLAJTERV ist 25 Jahre alt)

Dr. Valer Bálint, Petroleum Eng., Candidate of technical science — Attila Török, Petroleum Eng.—Dr. Sándor Nagy, Chemical Eng., Candidate of technical science: The role of OLAJTERV (Primary Contractor and Designing Enterprise for the Oil Industry) in the development of the Hungarian hydrocarbon industry (OLAJTERV is 25 years old)

KÜLFÖLDI HÍREK

A világ első tíz, olajban leggazdagabb országa

	M tonna		
	1987	1978	Változás, %
Szaud-Arábia	22 843	23 581	- 1,5
Irak	13 333	4 307	+ 209,6
Abu Dhabi	12 930	4 115	+ 214,2
Kuvait	12 679	9 117	+ 39,1
Irán	12 547	7 916	+ 58,5
Szovjetunió	8 071	9 660	- 16,4
Venezuela	8 043	—	—
Mexikó	6 846	4 000	+ 71,2
USA	3 406	4 227	- 19,4
Libia	2 793	3 191	- 12,5
Kína	—	2 740	—
	103 491	71 854	+ 44,0

A világ olajkészletének hányada

Oeldorado '87

85,8%

80,5%

A világ első tíz, földgázban leggazdagabb országa

	Mrd m ³		
	1987	1978	Változás, %
Szovjetunió	41 000	25 770	+ 59,1
Irán	13 850	14 160	- 2,2
Arab Emírségek	5 760	610	+ 844,3
USA	5 285	5 670	- 6,8
Katar	4 435	1 130	+ 292,5
Szaud-Arábia	3 960	2 660	+ 48,9
Algéria	3 000	2 970	+ 1,0
Norvégia	3 000	—	—
Kanada	2 775	1 670	+ 66,2
Venezuela	2 670	1 160	+ 130,2
Hollandia	—	1 635	—
	85 755	57 435	+ 49,3

A világ földgázkészletének hányada

Oeldorado '87

79,8%

80,9%

Szegesi K.

Sugárszivattyús termelőberendezések kiválasztásának és alkalmazásának kérdései

TAKÁCS GÁBOR—
GUBA ISTVÁN

ETO: 622.276:621.694

A folyadékok felszíni szállítására már régóta használatos sugárszivattyút (jet pump) kutakból történő folyadékkiemelésre csak a 70-es évektől kezdődően alkalmazzák. A cikk bemutatja a sugárszivattyú működési elvét, ismerteti az üzemeltetés legfontosabb jellemzőit. A kútból való folyadékkiemelésre használt sugárszivattyúk működését a réteg-szivattyú-kút hidraulikai rendszerben vizsgálják, számítási módszert ismertetnek az optimális szivattyú kiválasztására. A szerzők az általuk kidolgozott számítógépes méretezési módszerrel egy hazai olajkút esetében meghatározzák az alkalmazható sugárszivattyú paramétereit, és összehasonlítják annak működését a kúton jelenleg üzemelő berendezéssel.

Bevezetés

Felszíni fluidumszállítási feladatok megoldására a sugárszivattyút (jet pump) régóta használják. Az erre vonatkozó első szabadalmat 1864-ben Angiers és Crocker jelentette be. McMahon első sugárszivattyúra vonatkozó találmányát 1930-ban szabadalmaztatta. Az egyik első olajipari alkalmazás a Schmidt által 1932-ben említett „injektoros kőolajszállítás” volt [1].

Sugárszivattyú alkalmazása kutakban az időközben felhalmozott jelentős felszíni alkalmazási tapasztalat ellenére viszonylag új keletű. Az első sorozatban gyártott, kútba építhető sugárszivattyúval a hidraulikus szivattyúiról ismert KOBE cég jelentkezett 1971-ben. Azóta több cég is gyárt ilyen termelőberendezést, a sugárszivattyú így a fluidumkiemelési technológia megbízható eszközévé vált [2–4].

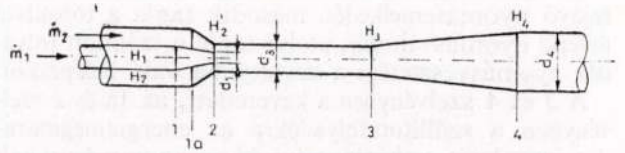
Cikkünk célja a sugárszivattyú működési elvének, üzemjellemzőinek ismertetésén keresztül a kútbeli alkalmazások kérdéseinek elemzése. A folyadékkiemelésre használt sugárszivattyúk működését a réteg-szivattyú-kút hidraulikai rendszerben vizsgáljuk, és bemutatjuk a szivattyú kiválasztásának módszerét a rendszer egyes elemei működésének leírására alapozva. Ismertetjük egy általunk kifejlesztett számítógépi program működését, amellyel előírt kúthozam vagy ismert beáramlási görbe esetében meghatározható a sugárszivattyú optimális mérete és a szervofolyadék-áram hidraulikai paramétereit. Végül egy mintapélda ismertetésén keresztül hívjuk fel a szakemberek figyelmét a lehetséges hazai alkalmazásra.

A sugárszivattyúk működési jellemzői

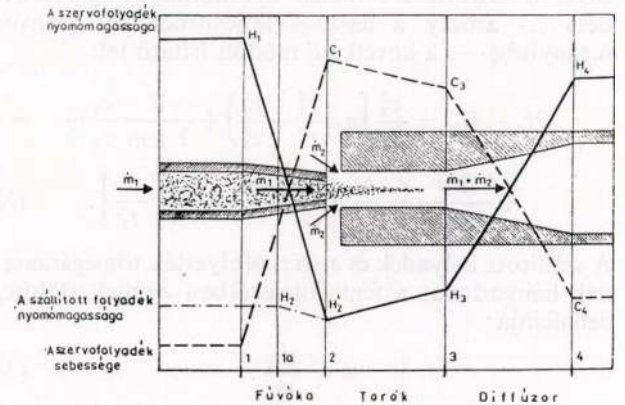
Működési elv

A sugárszivattyú három fő részből áll, amelyek a fúvóka, a torok és a diffúzor. A működési elvet az 1. és a 2. ábra alapján követhetjük, ahol a nyilak a folyadékok szivattyún keresztül történő áramlásának irányát mutatják.

A szivattyú működése két folyadék közötti impulzusátadáson alapul. Nagynyomású, \dot{m}_1 tömegáramú szervofolyadékot vezetnek a szivattyúhoz, amely belép a fúvókába. Itt a kezdeti H_1 nyomómagassága H_2' ér-



1. ábra
A sugárszivattyú felépítésének egyszerűsített vázlatja



2. ábra
A szervofolyadék és a szállított folyadék sebességének és nyomómagasságának alakulása a sugárszivattyúban

tékre csökken, miközben sebessége c_1 értékre növekszik. A szivótérbe belépő \dot{m}_2 tömegáramú, H_2 nyomómagasságú szállított folyadékot — melynek sebessége elhanyagolható — a nagy sebességű sugár magával ragadja. A torokba belépő, keveredett folyadékáram nyomómagassága H_2' , sebessége c_1 értéket vesz fel. A torokban a szervofolyadék energiát ad át a szállított folyadéknak. A H_3 nyomómagasságú, $\dot{m}_1 + \dot{m}_2$ tömegáramú keveredett folyadék c_3 sebességgel lép be a diffúzorba. Miközben áthalad a diffúzoron, eddigi, viszonylag jelentős c_3 sebessége c_4 értékre csökken, ugyanakkor nyomómagassága H_4 -re növekszik.

Végezredményben, a kezdetben H_1 nyomómagasságú szervofolyadék nyomómagassága a szivattyúból való kilépésig H_4 értékre csökken, míg az \dot{m}_2 tömegáramú szállított folyadék H_2 nyomómagassága H_4 -re nő. A szervofolyadék tehát energiájának egy részét átadja a keveredett áramnak (szervo- + szállított folyadék), a szivattyú tehát nyomásfokozást, azaz folyadékszálítást tesz lehetővé.

A működési elv fizikai leírása

A sugárszivattyú működését meghatározó két legfontosabb paraméter a szállított folyadék által hasznosított nyomásemelkedéssel arányos hasznos teljesítmény és a szervofolyadék nyomásvesztéséből származó, a szivattyúban felhasznált összes teljesítmény. Az 1. és 2. ábrán szereplő kifejezésekkel felírható a

szállított folyadék nyomómagasságának növekedése ($H_4 - H_2$) és a szervofolyadék nyomómagasságának csökkenése ($H_1 - H_4$) a szivattyúban [5].

A szállított folyadék nyomómagasságának növekedése matematikai átalakítások alapján:

$$H_4 - H_2 = (H_4 - H_3) + (H_3 - H'_2) - (H_2 - H'_2). \quad (1)$$

Az egyenlet jobb oldali első tagja a diffúzorban létrejövő nyomásemelkedés, második tagja a torokban fellépő nyomásváltozás, utolsó tagja a szállított folyadék nyomásvesztése a szivattyúba való belépéskor.

A 3 és 4 szelvényben a keveredett, az 1a és 2 szelvényben a szállított folyadéokra az energiamegmaradás egyenletét, valamint a torokban az impulzustélt felírva a jobb oldalon szereplő tagok kifejezhetők. Az így kapott összefüggéseket az (1) egyenletbe helyettesítve, a szállított folyadék nyomómagasság-növekedése — amely a hasznos teljesítménnyel arányos mennyiség —, a következő módon írható fel:

$$H_4 - H_2 = \frac{c_1^2}{2g} \left[\eta_d \left(\frac{c_3^2}{c_1^2} - \frac{c_4^2}{c_1^2} \right) + \frac{2}{1+m} \frac{c_3}{c_1} + \frac{2m}{1+m} \frac{c_2}{c_1} \frac{c_3}{c_1} - \frac{c_3^2}{c_1^2} (2+f_3) - \frac{c_2^2}{c_1^2} \frac{1}{f_2^2} \right]. \quad (2)$$

A szállított folyadék és a szervofolyadék tömegáramának hányadosát a fenti kifejezésben m -mel jelöltük, definíciója:

$$m = \frac{\dot{m}_2}{\dot{m}_1}. \quad (3)$$

A következőkben levezetjük a szervofolyadék nyomómagasságának csökkenését a szivattyúzás hatására:

$$H_1 - H_4 = (H_1 - H_2) - (H_4 - H_2). \quad (4)$$

A jobb oldal első tagja a szervo- és a szállított folyadék nyomómagasságának különbsége a szivattyúba való belépés előtt, második tagja a már ismert (1) egyenlet.

Az első tag felírható kissé átalakítva:

$$H_1 - H_2 = (H_1 - H'_2) - (H_2 - H'_2), \quad (5)$$

ahol az első tag a szervofolyadék nyomómagasság-csökkenése a fúvókában, a második tag a szállított folyadék nyomómagasság-csökkenése az 1a és 2 szelvények között.

Írjuk fel az energiamegmaradás egyenletét az 1 és 2 szelvény között a szervofolyadék-áramra. Elhanyagolva a szervofolyadéknak a fúvóka előtti, a szállított folyadéknak a szivattyúba való belépése előtti sebességét, a következő összefüggést kapjuk:

$$H_1 - H_2 = \frac{c_1^2}{2g} \left[\frac{1}{f_1^2} - \frac{1}{f_2^2} \left(\frac{c_2}{c_1} \right)^2 \right]. \quad (6)$$

A (6) és (2) egyenletet a (4) kifejezésbe helyettesítve, a szervofolyadék nyomómagasságának a szivattyúban létrejövő csökkenése:

$$H_1 - H_4 = \frac{c_1^2}{2g} \left[\frac{1}{f_1^2} - \eta_d \left(\frac{c_3^2}{c_1^2} - \frac{c_4^2}{c_1^2} \right) - \frac{2}{1+m} \frac{c_3}{c_1} - \frac{2m}{1+m} \frac{c_2}{c_1} \frac{c_3}{c_1} + \frac{c_3^2}{c_1^2} (2+f_3) \right]. \quad (7)$$

Az előzőekben levezetett (2) és (7) egyenletek a szivattyú által kifejtett hasznos és a bevezetett összes teljesítménnyel arányosak, ezért a szivattyú működésének alapvető jellemzői.

A működés leírása dimenzió nélküli jelleggörbékkel

Elsőként Goslin és O'Brien, majd Cunningham mutatott be egyenleteket a geometriailag hasonló sugár-szivattyúk működésének elemzésére [6, 7]. Módszerük — mivel a használt összefüggések dimenzió nélküliek — elsősorban különböző sugár-szivattyúk működésének összehasonlítására alkalmas.

A szállított folyadékmennyiség jellemzésére a dimenzió nélküli tömegáram-arány használható, amely a szállított és a szervofolyadék tömegáramának hányadosa (lásd a (3) egyenletet). A szállítómagasság dimenzió nélküli kifejezését a (2) és a (7) egyenlet hányadosaként kapjuk. Fizikailag ez a szervofolyadék egységnyi nyomómagasság-csökkenésével a szállított folyadékon létrehozott nyomómagasság-növelés.

$$N_H = \frac{H_4 - H_2}{H_1 - H_4} = \frac{\eta_d \left(\frac{c_3^2}{c_1^2} - \frac{c_4^2}{c_1^2} \right) + \frac{2}{1+m} \frac{c_3}{c_1} + \frac{2m}{1+m} \frac{c_2}{c_1} \frac{c_3}{c_1} - \frac{c_3^2}{c_1^2} (2+f_3) - \frac{c_2^2}{c_1^2} \frac{1}{f_2^2}}{\frac{1}{f_1^2} - \frac{c_2}{c_1} \frac{1}{f_2^2}} + \frac{2m}{1+m} \frac{c_2}{c_1} \frac{c_3}{c_1} - \frac{c_3^2}{c_1^2} (2+f_3) - \frac{c_2^2}{c_1^2} \frac{1}{f_2^2}}{-(a \text{ számláló})} \quad (8)$$

A nehezen kezelhető kifejezés egyszerűsíthető, ugyanis a kontinuitási egyenlet felhasználásával, a geometriai méretek ismeretében (1. ábra), az alábbi helyettesítések végezhetők:

$$\frac{c_2}{c_1} = m \frac{A_1}{A_2} = ma;$$

$$\frac{c_3}{c_1} = (1+m) \frac{A_1}{A_3} = (1+m)b;$$

$$\frac{c_4}{c_1} = (1+m) \frac{A_1}{A_4} = (1+m)d.$$

E kifejezések felhasználásával a (8) egyenlet a következő alakra hozható:

$$N_H = \frac{2b + am^2 \left(2b - \frac{a}{f_2^2} \right) + (1+m)^2 [b^2(\eta_d - 2 - f_3) - \eta_d d^2]}{\frac{1}{f_1^2} - \frac{m^2 a^2}{f_2^2} - (a \text{ számláló})}. \quad (9)$$

A szállított folyadék a torok és a fúvóka közötti gyűrűstéren keresztül jut a szivattyúba, amelynek keresztmetszet-területére fennáll az alábbi egyenlőség:

$$A_2 = A_3 - A_1.$$

Ebből levezethető, hogy

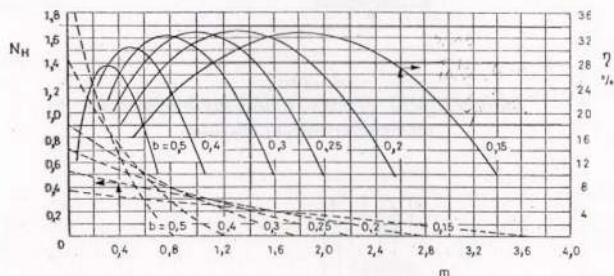
$$a = \frac{b}{1-b}.$$

További egyszerűsítést jelent, hogy az $\eta_d d^2$ tag elhanyagolható, ezért a (9) kifejezés így alakul:

$$N_H = \frac{2b + \frac{m^2 b^2}{(1-b)^2} \left[2(1-b) - \frac{1}{f_2^2} \right] + (1+m)^2 b^2 (\eta_d - 2 - f_3)}{\frac{1}{f_1^2} - \frac{m^2 b^2}{(1-b)^2 f_2^2}} \quad (\text{a számláló}) \quad (10)$$

A (10) egyenletben a szivattyú geometriai adatai, az egyes áramlási elemek veszteségtényezői (melyek laboratóriumi mérésekből meghatározhatók), valamint a folyadékok tömegáramára jellemző dimenzió nélküli mennyiség szerepel. Ezek ismeretében a dimenzió nélküli nyomómagasság könnyen meghatározható. Az így kapott nyomómagasság a forgólapátos (centrifugális) szivattyúknál megszokott jellegző görbe ábrázolását teszi lehetővé az $m-N_H$ síkon.

Ilyen jellegzőgörbét mutat a 3. ábra bal oldali ordinátájához tartozó görbesereg. Az ábrán látható jellegzőgörbék állandó b értékek mellett laboratóriumi mérések alapján rajzolták meg [6, 7, 9, 11].



3. ábra
A sugárszivattyúk dimenzió nélküli jellegzőgörbéi

A sugárszivattyúk hatásfokát a hasznos és az összes teljesítmény hányadosaként kapjuk. A hasznos teljesítmény a szállított folyadék energiájának növelésére fordítódik:

$$P_h = \dot{m}_2 g (H_4 - H_2).$$

Az összes (bevezetett) teljesítményt a szervo-folyadék adja le:

$$P_t = \dot{m}_1 g (H_1 - H_4).$$

A szivattyú hatásfoka tehát:

$$\eta = \frac{\dot{m}_2 (H_4 - H_2)}{\dot{m}_1 (H_1 - H_4)} \quad (11)$$

A (11) egyenletbe a (3) és (10) egyenleteket behelyettesítve:

$$\eta = m N_H = m \cdot$$

$$\frac{2b + \frac{m^2 b^2}{(1-b)^2} \left[2(1-b) - \frac{1}{f_2^2} \right] + (1+m)^2 b^2 (\eta_d - 2 - f_3)}{\frac{1}{f_1^2} - \frac{m^2 b^2}{(1-b)^2 f_2^2}} \quad (\text{a számláló}) \quad (12)$$

A sugárszivattyúk mért $\eta = \eta(m)$ hatásfok-jellegzőgörbéit a 3. ábra jobb oldali ordinátájához tartozó görbesereg ábrázolja.

Minden görbepár (N_H nyomómagasság és η hatásfok) egy adott konstrukciójú sugárszivattyú működését írja le, amelyet a b paraméterrel jellemezhetünk. Ugyanis b értéke egyértelműen meghatározza a sugárszivattyút, mivel a szivattyú jellemző paramétereit tartalmazza ($b = A_1/A_3$).

Tekintsünk egy $m-N_H$ jellegzőgörbét. A görbe alakjából megállapítható, hogy minél nagyobb a szállítandó folyadékhozam, a szivattyúval annál kisebb nyomómagasság érhető el.

Vizsgáljuk meg azt az esetet, amikor a b paramétert változtatjuk. Nagy b értékhez tartozó görbe meredek, ezért az ilyen konstrukciójú szivattyú kis folyadék-mennyiséget képes szállítani, de nagy nyomómagasság érhető el vele. Ahogy b értéke csökken, a görbe egyre laposabb lesz, tehát növekvő folyadékáram szállítható a nyomómagasság csökkenése mellett. Gazdaságossági megfontolások miatt nem érdemes b értékét 0,6 fölé emelni, mert ekkor a szállítható folyadék mennyisége erősen lecsökken. Kis b érték viszont azért nem célszerű, mert az ilyen szivattyúval elérhető nyomómagasság kicsi. A gyártó cégek ezért b értékét sugárszivattyúikban 0,15 és 0,5 között tartják.

Az $m-N_H$ görbék vizsgálatának a szivattyú kiválasztásában van szerepe. Ha az a feladat, hogy m -mel jellemzett szállított folyadék-mennyiség nyomómagasságát kell N_H értékre növelni, akkor az $m-N_H$ értékpárhoz az ábráról leolvasható, hogy milyen b -vel jellemzett szivattyút kell alkalmazni.

A 3. ábra másik görbeserege a szivattyúk η hatásfokát írja le. A görbék alul nyitott parabolák, maximumtal. A görbék használatának előnye, hogy kijelölhető egy olyan működési tartomány, ahol az adott sugárszivattyú a maximális hatásfok közelében működik. A hatásfokgörbék használatának másik lehetősége: az adott tömegáramú folyadék szállítását a maximális hatásfokkal megvalósító sugárszivattyú kiválasztása. A dimenzió nélküli jellegzőgörbék használata tehát egyszerű és gyors sugárszivattyú-kiválasztást, optimalizálást tesz lehetővé.

A szivattyú szívóképessége, kavitáció

A sugárszivattyúk szívóképességének az a szívónyomás szab határt, amely mellett a szivattyú valamely szelvényében kavitáció lép fel. A kavitáció a sugárszivattyút károsítható hatások közül a legveszélyesebb. A kavitáció tartományában a szivattyú rendkívül nagy igénybevételnek van kitéve és hamar meghibásodik.

A Bernoulli-egyenlet kimondja, hogy a folyadék sebességének növelése esetén belső nyomása lecsökken. Ha az áramló közeg sebessége annyira megnövekszik, hogy statikus nyomása az adott hőmérsékleten érvényes gőznyomás alá csökken, akkor megkezdődik a folyadék gőzzé válása. Ekkor különálló gőzbuborékok keletkeznek, melyek mennyisége az áramló folyadék sebességének emelkedésével nő. Ezek a buborékok a folyadékkal együtt áramlanak, és elérkeznek olyan szelvénybe, ahol az áramlási sebesség újra kisebb, tehát a nyomás Bernoulli tételének megfelelően nagyobb lesz, mint ahol az elgőzölgés megkezdődött. Ekkor a gőzbuborékok hirtelen kondenzálódnak. A buborékok összeroppanása kis felületen, néhány száz

bar nyomással történik, nagy dinamikus erőket eredményezve. A folyamat politropikus, így nagy helyi hőmérséklet-ingadozás is fellép a kavitációval együtt. E hatások végül a szivattyúban töréshez vezethetnek.

A sugárszivattyúk kavitációra veszélyes szelvénye a torok belépő keresztmetszete, ahol a fúvókából kilépő, nagy sebességű szervofolyadék nyomása lecsökken (2. ábra). Az itt képződő buborékok összeroppanása a diffúzorban történik, ahol a folyadék lelassul, nyomása megnő. Kavitáció akkor lép fel, ha a torokban a szállított folyadék gőznyomásával azonos nyomás uralkodik. A torokban a szervofolyadékra érvényes nyomást az energiamegmaradás egyenletéből írhatjuk fel [8]:

$$p_g = p_2 - \frac{1}{f_2^2} \frac{c_2^2}{2} \rho_2 \cdot \quad (13)$$

A (13) egyenletből kifejezve azt a szívónyomást, ahol a kavitáció elkezdődik:

$$p_2 = p_g + \frac{1}{f_2^2} \frac{c_2^2}{2} \rho_2 \cdot \quad (14)$$

A sugárszivattyú biztonságos működéséhez a szállított folyadéknak a szivattyúba való belépéskor ennél nagyobb nyomásúnak kell lennie.

Sugárszivattyúk alkalmazása kutakban

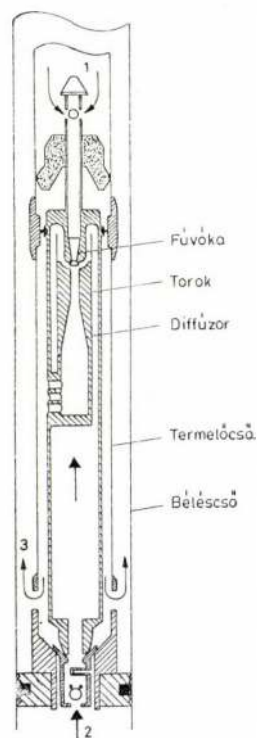
A sugárszivattyúkat az utóbbi időig felszíni folyadékszállításra alkalmazták. A leggyakrabban használt típus a vízsugárszivattyú volt, melynek szervofolyadéka víz. Korábban is léteztek már elképzelések, hogy a sugárszivattyút kútba helyezve is lehetne alkalmazni, ennek ellenére csupán 1971-ben jelent meg a Kobe cég ilyen szivattyúval. Sugárszivattyúkat azóta világszerte elterjedten alkalmaznak a fluidumbányászásban. Szervofolyadékkul a termelt folyadéktól függően olajat vagy vizet használnak.

A kútba építhető sugárszivattyúk típusai

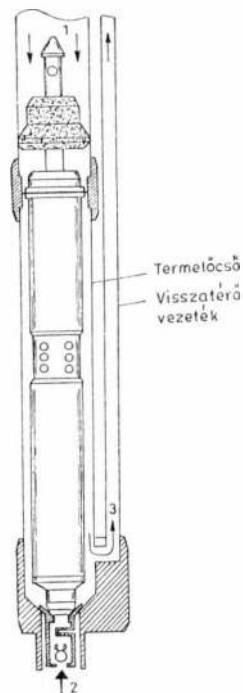
A szénhidrogénkutakban alkalmazott sugárszivattyúkat a termelőcsövön keresztül szivattyúzzák le a kívánt mélységben elhelyezett ültető közdarabig. Tömítőelem biztosítja, hogy a termelőcsövön keresztül leszivattyúzott szervofolyadék a sugárszivattyúba jusson. A szivattyú kiépítése fordított módon történik. A megfelelő nyomású, a visszatérő vezetéken lejtuttatott szervofolyadék a felszínre emeli a berendezést, mely így könnyen cserélhető.

Az alkalmazott sugárszivattyúknak két fő típusa van. A beléscső-típus (4. ábra) esetén a keveredett folyadékáram a termelőcső-beléscső gyűrűsterén át emelkedik a felszínre. A szervofolyadék az 1, a szállított kútfluidum a 2, a keveredett fluidum a 3 számú nyílall jelölt utat követi a szivattyúzás során. A kútba pakkert helyeznek el, így lehet elkerülni, hogy a keveredett fluidum nyomása a rétegre hasson.

A másik típus az úgynevezett párhuzamos sugárszivattyú, amely az 5. ábrán látható (a jelölések azonosak). Ennél a szivattyúnál a visszatérő, keveredett folyadékáram a termelőcsővel párhuzamos csövön kerül a felszínre. Általában gázos kutakban használatos, ekkor ugyanis pakkert nem használnak, s így a



4. ábra
Kútba építhető, beléscső típusú sugárszivattyús termelőberendezés vázlatja



5. ábra
Kútba építhető, párhuzamos típusú sugárszivattyús termelőberendezés vázlatja

gáz a csőközön keresztül távozhat, a szivattyúba már viszonylag gázmentes kútfluidum kerül.

Mint az eddigiekből kitűnt, a sugárszivattyú működésének jellemzőit három fő részének — fúvóka, torok, diffúzor — méretei szabják meg. Ezek közül a fúvóka

és a torok keresztmetszetének nagysága a legfontosabb. A gyártók is ezt a két keresztmetszetet adják meg, a szokásos fúvóka- és torokméretek általában geometriai sor szerint növekednek.

Felszíni berendezések

A sugárszivattyúhoz kapcsolódó felszíni berendezések feladata kettős. Egyfelől a kellő nyomású és mennyiségű szervofolyadékot kell előállítani, másfelől a felszínre érkező keveredett folyadékot szétválasztani és kezelni kell [10].

A szervofolyadékot általában dugattyús szivattyúval juttatják a termelőcsövön keresztül a sugárszivattyúhoz. A kútfejen megjelenő keveredett folyadékot először gáztalanítják, majd szétválasztják a termelt olajat és vizet. Ezután a szervofolyadékot a mechanikai szennyeződésektől megtisztítják, majd a dugattyús szivattyú szívócsonkjához vezetve visszakerül a kútba.

A szivattyú és a kút hidraulikai rendszere

A kút folyadék míg a rétegből a felszínre áramlik, hidraulikailag sorba kapcsolt rendszeren, úgynevezett termelési küllőn [9] halad keresztül. A rendszer egyes elemein való áthaladáskor bekövetkező nyomásváltozásokat az adott ágra jellemző áramlástani egyenletekkel határozhatjuk meg. A sugárszivattyús fluidumtermelés sorba kapcsolt elemei a 6. ábrán láthatók, amelyek a termelési körzet, a termelőcső, a termelőcső-béléscső gyűrűstere és a szivattyú. Az egyes elemek működésére jellemző összefüggéseket az alábbiakban mutatjuk be.

A tárolóréteg működését a beáramlási egyenlet írja le, amelynek általános alakja:

$$q_{wf} = J(p_{ws} - p_{wf})^n. \quad (15)$$

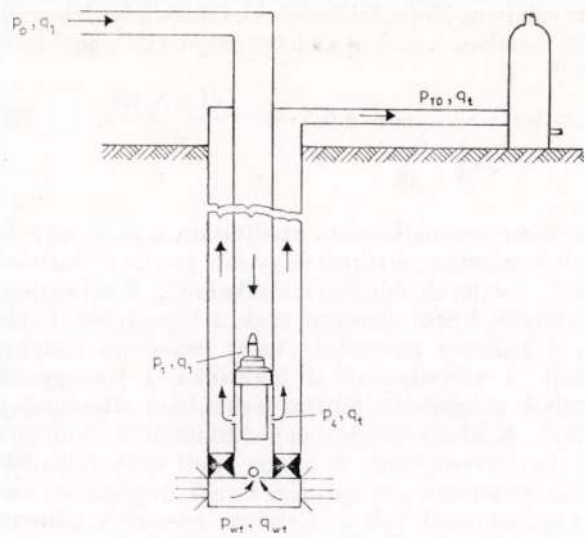
A szivattyú olyan csomópontnak tekinthető, ahová beáramlás történik a rétegből és a termelőcsőből, és kiáramlás a béléscsőközön, illetve a visszatérő vezetékén át a felszínre. A rétegből a (15) egyenlettel meghatározható q_{wf} hozamú kút folyadék érkezik p_{wf} nyomással, a termelőcsövön q_1 hozamú szervofolyadékot nyomunk a fúvókához p_1 nyomással. A fúvókán átáramló szervofolyadék hozamát a fúvóka előtti és a fúvóka utáni szelvényekre felírt energiamegmaradási egyenletből határozhatjuk meg:

$$q_1 = f_1 \frac{d_1^2 \pi}{4} \sqrt{\frac{2(p_1 - p_{wf})}{\rho_1}}. \quad (16)$$

A termelőcsövön át vezetjük a szervofolyadékot a szivattyúba. A felszínen előállítandó szervonyomást a szivattyúnál szükséges p_1 nyomás, a hidrosztatikus nyomás és a súrlódási nyomásvesztés ismeretében számíthatjuk:

$$p_0 = p_1 + \Delta p_{f1} - \rho_1 g L. \quad (17)$$

A keveredett, felszínre emelkedő fluidum visszatérő vezetéke a termelőcső-béléscső közötti gyűrűstér vagy egy külön cső. A kútfejen mérhető kútfejnyomás a szivattyú p_4 kilépő nyomása, valamint a visszatérő vezetékben fellépő hidrosztatikus és súrlódási veszteségek figyelembevételével számítható, feltéve hogy az



6. ábra

Sugárszivattyúval üzemeltetett kút hidraulikai rendszere

áramlás egyfázisú:

$$p_{T0} = p_4 - \Delta p_{f2} - \rho_2 g L. \quad (18)$$

Az előző egyenletek a réteg-kút-szivattyú rendszer egyes elemeinek működését írják le, az elemek együttműködését ezek felhasználásával a későbbiekben részletesen bemutatjuk.

A sugárszivattyúk kiválasztása

A sugárszivattyúk jelleggörbéiből (3. ábra) látható, hogy adott méretű (b -vel jellemzett) sugárszivattyú milyen szállítási feladat ($m-N_H$ értékpár) elvégzésére alkalmas. A görbék egy-egy pontját rögzített szervonyomás, szervofolyadékhozam, szívónyomás és szállított folyadékmennyiség mellett vették fel. Ha azonban csak a beáramlás ismert (a szállított folyadék nyomása és hozama), akkor különböző szivattyúméretek választhatók ugyanarra a feladatra. A kiválasztott szivattyúhoz és beáramláshoz kell ezután meghatározni a felszíni szervonyomást és hozamot.

Optimális üzempon tválasztása előírt kúthozamhoz

Adott nyomású és hozamú kút folyadék szállítására alkalmas szivattyú méretét úgy kell meghatározni, hogy a kavitációt elkerüljük. A korábbi fejezetben tárgyaltak szerint a szivattyúba belépő szállított folyadék nyomásának a (14) egyenletből számított értéknél nagyobb kell lennie annak érdekében, hogy kavitáció ne lépjen fel. Az egyenletbe $c_2 = q_{wf}/A_2$ -t helyettesítve, valamint a gőznyomás értékét a szívónyomáshoz képest elhanyagolva, fejezzük ki A_2 -t:

$$A_2 = A_k = \frac{1}{f_2} \frac{q_{wf}}{\sqrt{\frac{2p_{wf}}{\rho_2}}}. \quad (19)$$

Az így számítható érték azt a minimális gyűrűs keresztmetszetet jelenti, amelynél megindul a kavitáció az adott beáramlás mellett. Ennél nagyobbak kell lennie a fúvóka és a torok közötti gyűrűstérnek, hogy a sziv-

vattyúban ne lépjen fel kavitáció. Gázos folyadék szállítása esetében a (19) egyenletet empirikus taggal bővítik [6, 7]:

$$A_k = q_{wf} \frac{1}{f_2 \sqrt{\frac{2p_{wf}}{\rho_2}}} + 6,3 \cdot 10^{-3} \frac{(1-S_w)R}{p_{wf}} \quad (20)$$

Az adott folyadékhozam szállítására a fenti egyenletekből számított értéknél nagyobb gyűrűs keresztmetszetű szivattyúk mindegyike alkalmas. A választható szivattyúk közül azonban csak a legnagyobb hatásfokú érdemes használni. Adott beáramlás esetében annak a szivattyúnak a hatásfoka a legnagyobb, amelyik a legkisebb felszíni hidraulikus teljesítményt igényli. A felszíni teljesítmény számításához azonban a felszíni szervonyomás és a lenyomott szervo-folyadék-áram ismeretére van szükség. Ennek megfelelően ezeket számítanunk kell a lehetséges geometriai változatok mindegyikénél. Az összes lehetséges megoldás közül azonban általában elegendő azokat a szivattyúkat vizsgálnunk, amelyek gyűrűs keresztmetszete közvetlenül nagyobb a számított kavitációs keresztmetszetnél.

A következőkben egy rögzített geometriai változat esetében mutatjuk be a szervo-folyadék nyomásának és hozamának iterációs meghatározását.

Tekintsünk először egy felszíni sugárszivattyút. Célnk, hogy a p_{wf} nyomású és q_{wf} hozamú folyadék nyomását meghatározott p_4 értékre növeljük. A szükséges szervo-folyadék nyomását és hozamát a dimenzió nélküli tömegáram és nyomómagasság korábban tárgyalt összefüggéseinek felhasználásával, egyszerű számítások alapján megadhatjuk. Ehhez először a felszíni szervoszivattyú adottságaitól függően felvesszük a szervonyomás értékét. A megfelelő nyomások ismeretében a (8) egyenletből meghatározzuk a dimenzió nélküli nyomómagasságot. Ezt a N_H értéket a 3. ábrán bemutatott jelleggörbék egyenletébe [(10) képlet] helyettesítve, az m dimenzió nélküli tömegáram-arányt és a szervo-folyadékhozam számítható.

Ha a sugárszivattyút kútba helyezük, a szervo-folyadék keresett paramétereit már nem kaphatjuk meg egyszerű számítással. A sugárszivattyú ugyanis ebben az esetben már nem vizsgálható önállóan, hanem csak a 6. ábrán látható hidraulikai rendszer egyik tagjaként. Míg a felszíni sugárszivattyúnál feltételezhetjük, hogy az előállított szervonyomás gyakorlatilag egyenlő a szivattyúnál érvényes szervonyomással, addig a kútba helyezett szivattyúnál a termelőcsőben fellépő nyomásvesztések miatt ez nem áll fenn. A szivattyúból kilépő keveredett folyadék p_4 nyomását sem tudjuk egyszerűen megadni az előírt kútfejnyomásból. A vázolt nehézségek miatt csak fokozatos közelítéssel határozható meg a szervo-folyadék felszíni nyomásának és hozamának pontos értéke.

Az eljárás lényege, hogy egy felvett felszíni szervonyomásból a fúvókánál érvényes szervonyomást számítunk, majd a fúvókaképletből szervo-hozamot. Ezután a dimenzió nélküli jelleggörbék (10) egyenletéből meghatározhatjuk N_H -t. Ezt a (8) egyenletbe helyettesítve újabb szervonyomást, majd ebből új N_H -t számítunk. Az iterációt addig folytatjuk, amíg két egymást követő lépcsőben számított N_H érték különbsége egy adott korláton belül nem marad.

Az így kapott, elfogadható pontosságú, a szivattyúnál érvényes szervonyomásból számítjuk vissza a felszíni szervonyomás végső értékét.

A 7. ábrán egy számítógépi program folyamatábrája látható, amelyet sugárszivattyú kiválasztására fejlesztettünk ki. Működését az alábbiakban ismertetjük.

A kútdatok ismeretében először az A_k kavitációs keresztmetszetet számítjuk. A kritikus keresztmetszetnél közvetlenül nagyobb gyűrűs keresztmetszetű szivattyút választjuk a gyártott méretek közül. Ezután a felszíni adottságoktól függően felvesszünk egy felszíni szervonyomást. Beállítjuk a $h_0=0,4$ és $q_1=0$ kezdőértékeket. A szivattyúba belépő szervo-folyadék p_1 nyomását a (17) egyenletből fejezzük ki, a termelőcsőben fellépő sűrűdési nyomásvesztéseket a Weibach-összefüggésből kapjuk.

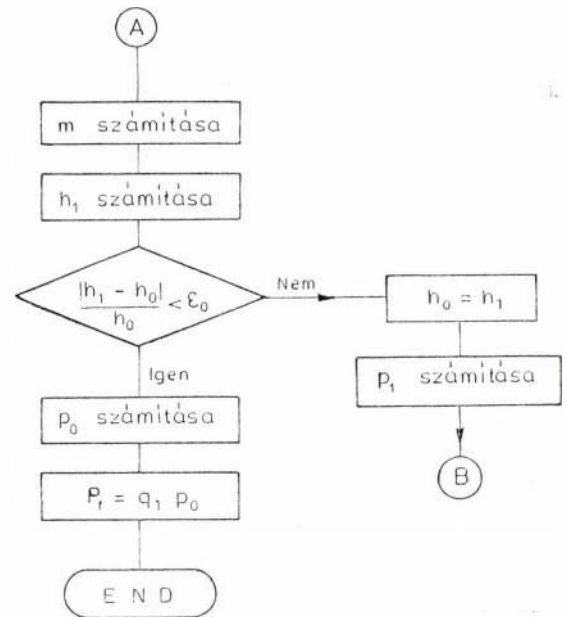
A szivattyúnál érvényes szervonyomást, valamint a rögzített p_{wf} szívónyomást a fúvókaképletbe (16) helyettesítve egy közelítő q_1 szervo-folyadék-hozamot kapunk.

A visszatérő folyadékáram a kúthozam és a szervo-folyadék hozamának összege. A következő lépés a visszatérő folyadék fizikai jellemzőinek meghatározása; ezek: a ρ_2 átlagsűrűség, a q_{wr} vízhányad és a R_i gáz-folyadék viszony.

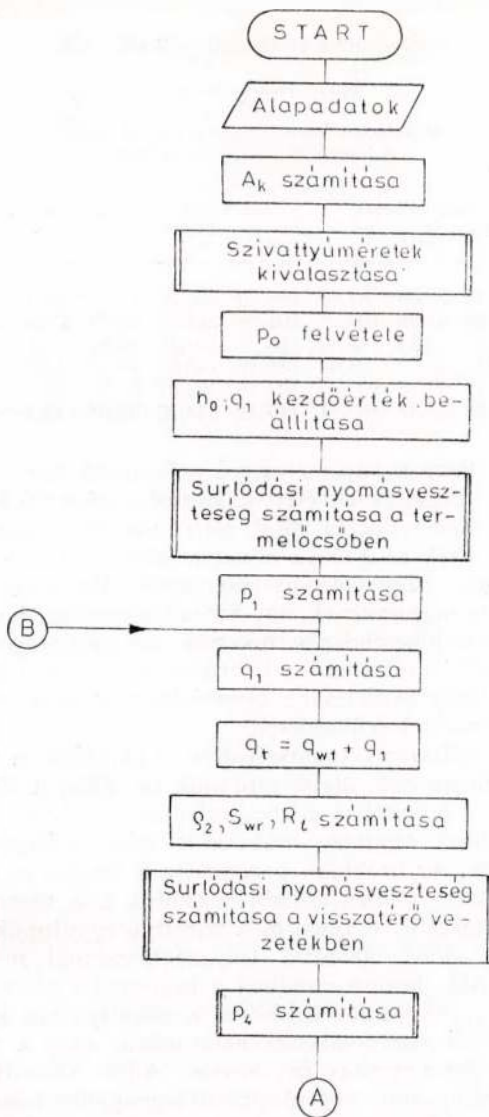
Ha a visszatérő folyadék gáztartalma, a visszatérő vezetékben kétfázisú áramlás jön létre. Ebben az esetben a kútfejnyomás ismeretében többfázisú függőleges áramlási modell segítségével kell a szivattyúból kilépő fluidum nyomását számítanunk. Ha a folyadék gázmentesnek tekinthető ($R_i < 2 \text{ m}^3/\text{m}^3$), p_4 -et a (18) egyenletből fejezzük ki.

Ezután a (3) képletből a dimenzió nélküli tömegáram-arányt kell meghatározni. Gáz jelenlétében az egyenlet empirikus összefüggéssel bővül [6, 7]:

$$m = q_{wf} \left\{ \left[1 + 8,7 \cdot 10^{-6} \left(\frac{R}{p_{wf}} \right)^{1,2} \right] (1-S_w) + S_w \right\} \frac{\rho_2}{q_1 \rho_1} \quad (21)$$



7. a) ábra
Előírt hozamot megvalósító sugárszivattyú termelőberendezés kiválasztását végző számítógépi program folyamatábrája



7. b) Ua. mint a 7. a)

A következő lépés a dimenzió nélküli nyomómagasság kiszámítása a (10) képlet felhasználásával. A kiszámított h_1 értéket összehasonlítjuk az előző közelítéskor kapott h_0 értékkel. Ha a különbség 1%-nál nagyobb, akkor új p_1 szervonyomást számítunk. Az új dimenzió nélküli h_1 nyomómagasság felhasználásával a (8) összefüggés átalakítása után ugyanis p_1 kifejezhető:

$$p_1 = \frac{p_4 - p_{wf}}{h_1} + p_4 \quad (22)$$

Ezután visszatérünk egy új szervofolyadék-hozam számítására.

Megfelelő pontosság elérése után az utolsó számított q_1 azonos a keresett szervofolyadék-hozammal. A kapott p_1 és q_1 érték alapján a felszíni szervonyomás a (17) egyenletből számítható.

A szervofolyadék felszíni nyomásából és hozamából a felszínen szükséges hidraulikus teljesítmény:

$$P_f = q_1 p_0 \quad (23)$$

Az eljárást több, növekvő gyűrűs keresztmetszetű szivattyúval megismételjük, az eredményt táblázatos

formában kinyomtatjuk. A legkisebb felszíni teljesítményhez tartozó szivattyút választjuk.

Minden üzempontra esetében célszerű kiszámítani a sugárszivattyús termelőberendezés hatékonyságát jellemző kiemelési hatásfokot, amely a folyadékemelésre fordított és a bevezetett teljesítmény hányadosa. A kiemelési hatásfok természetesen mindig kisebb a sugárszivattyú hatásfokánál, mivel a szervofolyadék le- szivattyúzása és a keveredett fluidumáram fel- emelkedésénél fellépő áramlási veszteségek a felszínen szükséges energiaigényt növelik.

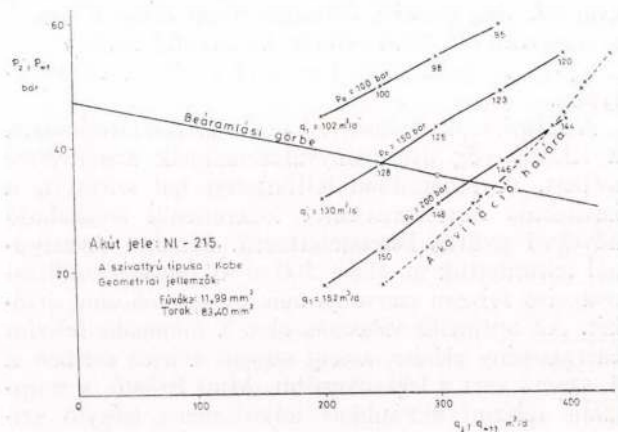
Üzempontra választása a beáramlási jellemzők figyelembevételével

A 3. ábrán szereplő szivattyú-jelleggörbékről leolvasható, hogy adott szivattyú a szervofolyadék nyomásának és mennyiségének célszerű változtatásával sokféle szállítási feladat elvégzésére alkalmas. Ezért ha a beáramlás megváltozott, nem szükséges a beépített sugárszivattyút kicserélni, hanem elegendő a szervofolyadék hidraulikai paramétereit megváltoztatni.

A következőkben ismertetendő módszerrel a kút hozamgörbéjének ismeretében meghatározható egy tetszőleges folyadékhozam szállításához szükséges szervonyomás és -hozam, adott szivattyú esetében. A számítási eljárás menetét egy később részletesen bemutatandó mintapéldán keresztül a 8. ábrán magyarázzuk. Az abszcisszán a kút folyadék hozamát, ordinátáján nyomását (termelési talpnyomás) ábrázoltuk, a kút beáramlási görbéjét berajzoltuk.

A termelőcső-szivattyú-visszatérő vezeték hidraulikai rendszer jelleggörbéjének pontjait az előző fejezetben ismertetett eljáráshoz hasonló módon számítjuk. Ebben az esetben azonban a szervofolyadék p_0 felszíni nyomását és a kúthozamot rögzítjük. Becslünk egy szívónyomást, majd számítjuk a szivattyúnál érvényes szervonyomás értékét, és ennek felhasználásával a (16) képletből a szervofolyadék hozamát. A kútfejnyomás ismeretében a keveredett fluidum p_4 nyomása számítható. A dimenzió nélküli jelleggörbe egyenletéből N_H -t, majd ennek felhasználásával egy jobban közelítő szívónyomásértéket számítunk:

$$p_2 = p_4 - N_H(p_1 - p_4) \quad (24)$$



8. ábra

A réteg és a termelőcső-sugárszivattyú-visszatérő vezeték hidraulikai rendszerek jelleggörbéi az NI-215. kút esetében

Sugárszivattyú kiválasztása előírt hozamra

Kúthozam: 300 m³/d

Szivónyomás: 35 bar

Kavitációs keresztmetszet: 60,81 mm²

A használt szivattyú: KOBE

#	Keresztmetszetek			Felsz. szervo		Hidr. telj. kW	Hatásfokok sziv. kiem. %	
	gytér. mm ²	fűv. mm ²	torok	-nyomás bar	-hozam m ³ /d			
1	63,40	20,00	83,40	138,73	207,26	33,35	29,9	27,3
2	64,63	43,08	107,71	101,56	388,42	45,76	24,6	21,2
3	67,91	15,48	83,40	156,71	169,65	30,84	31,6	29,1
4	71,41	11,99	83,40	180,16	140,08	29,27	32,6	30,4
5	74,35	33,36	107,71	103,16	302,81	36,24	29,7	25,9
6	81,88	25,83	107,71	113,12	244,22	32,05	32,3	28,7

Az eljárást ebben az esetben is addig folytatjuk, amíg két lépcsőben számított N_H közötti eltérés adott korláton belül nem marad. A megfelelő pontosság elérése után kapott q_2-p_2 pontot berajzoljuk a diagramra. A pont mellé írjuk a szervofolyadék q_1 hozamát. A kúthozam értékének változtatása mellett a számítást megismételve olyan pontokat kapunk, amelyek a rögzített p_0 -hoz tartoznak. A kapott pontokat összekötve a termelőcső-szivattyú-visszatérő vezeték rendszerének jelleggörbét kapjuk adott felszíni szivónyomásnál. Az eljárást más felszíni szivónyomásértékek mellett megismételve, további jelleggörbét rajzolhatunk.

Az adott réteg és a vizsgált szivattyú együttműködése akkor lehetséges, ha a kútba beáramló q_{wf} hozam azonos a termelőcső-szivattyú-visszatérő vezeték rendszerrel megvalósítható q_2 hozammal. Az ábráról látható módon a beáramlási görbe tetszőleges pontja lehet a réteg-kút hidraulikai rendszer munkapontja.

A szállítási feladat megoldásának ebben az esetben is a kavitáció szab határt. A kavitációs határgörbe pontjait megkaphatjuk, ha minden egyes jelleggörbepont meghatározásakor kapott p_2 -höz számítjuk azt a maximális beáramlást, amelynél az adott szivattyú már kavitálna. A (9) egyenletből levezethető, hogy

$$q_{\max} = q_{wf} \frac{A_3 - A_1}{A_k} \sqrt{\frac{p_2}{p_{wf}}} \quad (25)$$

A kavitáció kezdetéhez tartozó $p_2 - q_{\max}$ pontok egy határgörbét adnak. Ha a termelési talpnyomás és a szállítandó hozam által megadott $q_{wf} - q_{wf}$ pont ettől jobbra esik, a szivattyú üzemeltetése kavitációhoz vezet. A határgörbe és a réteg beáramlási görbéjének metszéspontja az adott szivattyúval a kútból megvalósítható legnagyobb hozamot határozza meg.

Mintapélda sugárszivattyús termelőberendezés kiválasztására

Az előzőekben bemutatott számítógépi programmal elvégeztük az NI-215. jelű elviesedett olajkútra egy sugárszivattyús berendezés méretezését.

A kút jelenleg rudazatos mélyszivattyúzással 300 m³/d 99%-os víztartalmú folyadékot termel. A gyakorlatilag gáztalan folyadék miatt béléscső típusú sugárszivattyút választottunk, a szervofolyadékot (víz) 2 7/8"-es termelőcsővön keresztül nyomjuk a szivattyúba.

A számítások eredményeit az 1. táblázat tartalmazza a KOBE cég gyártmányválasztékának alapulvétele mellett. A táblázatban feltüntetett hat szivattyú a kavitációs keresztmetszetet közvetlenül meghaladó növekvő gyűrűs keresztmetszetű. Minden szivattyúnál feltüntettük az előírt 300 m³/d folyadékszállítás biztosító felszíni szivónyomás és szervóhozam értékét. Az optimális választás elve a minimális felszíni energiaigény elérése, amely szerint a jelen esetben a 4. számú eset a legkedvezőbb. Mint látható, a minimális felszíni hidraulikus teljesítményt igénylő szivattyú esetében mind a szivattyú, mind a teljes rendszer hatásfoka maximális a vizsgált esetek közül. Ez magától értetődő, mivel a folyadék kiemeléséhez szükséges hasznos teljesítmény mindegyik esetben azonos.

A választott sugárszivattyú működtetéséhez a felszínen szükséges elméleti teljesítményigény 29,3 kW, a termelőberendezés által elért kiemelési hatásfok 30,4%. Ezek az értékek a kúton jelenleg alkalmazott rudazatos mélyszivattyús berendezés jellemzőivel közelítőleg megegyeznek, így megállapíthatjuk, hogy a két termelőberendezés műszaki és gazdaságossági jellemzői összevethetők. Természetesen a hazai alkalmazhatóság részletesebb elemzéséhez további vizsgálatok lennének szükségesek.

A kiválasztott sugárszivattyú működését a vizsgált kútban a 8. ábrán mutatjuk be. Ezen a réteget jellemző beáramlási görbe, valamint a szivattyú-kút hidraulikai rendszer működését leíró jelleggörbék láthatók. Az utóbbiak paramétere a felszíni p_0 szivónyomás; minden görbén bejelöltük a q_1 szervóhozam értékét is. A réteg és a szivattyú együttműködését az előírt 300 m³/d folyadékhozamnál nullkör jelöli. Más hozam esetében a beáramlási görbén az előírt q_{wf} hozamot kijelölve, a szivattyú-kút jelleggörbékből interpolálással határozható meg a szükséges szivónyomás és -hozam. Adott szivattyúval a vizsgált kútból megvalósítható legnagyobb hozamot a beáramlási görbe és a kavitációs határgörbe metszéspontja adja.

Összefoglalás

Cikkünk bemutatta a fluidumszállításra használatos sugárszivattyúk működési elvét, fontosabb jellemzőik számításának módszereit. Részletesen elemeztük a felszíni és a kútba épített szivattyúk működésének és méretezésének különbségeit.

A kutakból történő folyadékkiemelésre használt sugárszivattyús termelőberendezés méretezésére, optimális kiválasztására számítási módszert közöltünk. A kidolgozott számítógépi program a következő feladatok megoldására alkalmas:

— szivattyú választása adott kútból előírt hozam megvalósítására,

— a sugárszivattyú-kút hidraulikai rendszer jelleggörbéinek meghatározása, ezen keresztül a kút beáramlási viszonyainak figyelembevétele.

Végül egy hazai olajkút adatainak felhasználásával mintapéldát mutattunk be a sugárszivattyús termelőberendezés kiválasztására.

Cikkünk remélhetőleg felkelti szakembereink érdeklődését ez iránt a világszerte elterjedten alkalmazott újszerű berendezés iránt.

JELÖLÉSEK

A_1, A_2, A_3	a fúvóka, a fúvóka-torok közötti gyűrűstér és a torok keresztmetszete; m^2
A_k	kavitációs keresztmetszet, m^2
b	fúvóka-torok keresztmetszet-arány
c_1, c_2, c_3, c_4	a szervó-, a szállított, a keveredett folyadék sebessége az 1. és 2. ábrán feltüntetett szelvényekben, m/s
d_1	a fúvóka sugara, m
f_1, f_2, f_3	a fúvóka, a fúvóka és a torok közötti gyűrűstér és a torok veszteségtényezője
g	a nehézségi gyorsulás állandója, értéke $9,81 \text{ m/s}^2$
H_1, H_2, H_2', H_3, H_4	a szervó-, a szállított, a keveredett folyadék nyomómagassága az 1. és 2. ábrán feltüntetett szelvényekben, m
J	termelékenységi index, $m^3/s/\text{Pa}$
L	a szivattyú beépítési mélysége, m
m	dimenzió nélküli tömegáram-arány
\dot{m}_1, \dot{m}_2	a szervó- és a szállított folyadék tömegárama, kg/s
n	a beáramlási görbe kitevője
N_H	dimenzió nélküli nyomómagasság
p_0	felszíni szervonyomás, Pa
p_1	szervonyomás a fúvóka előtt, Pa
p_2	szívónyomás, Pa
p_A	a szivattyúból kilépő keveredett folyadék nyomása, Pa
p_g	telített gőznyomás, Pa
p_{T0}	kútfejnyomás, Pa
p_{wf}	termelési talpnyomás, Pa
p_{ws}	statikus talpnyomás, Pa
$\Delta p_{f1}, \Delta p_{f2}$	a szervofolyadék és a keveredett folyadék súrlódási nyomásvesztése, Pa
P_f	felszíni hidraulikus teljesítmény, W
P_h	a sugárszivattyú hasznos teljesítménye, W
P_t	a sugárszivattyú által felhasznált összes teljesítmény, W
q_1, q_{wf}, q_t	a szervó-, a kút- és a keveredett folyadék térfogatárama, m^3/s
q_2, q_{max}	a szivattyú által szállított és a maximálisan szállítható hozam, m^3/s
R	a termelt fluidum gáz-olaj viszonya, m^3/m^3
R_t	a keveredett fluidum gáz-folyadék viszonya, m^3/m^3
S_w, S_{wr}	a termelt és a keveredett folyadék vízhányada, térfogat%
η	a sugárszivattyú hatásfoka, %
η_d	a diffúzor hatásfoka, %
Q_1, Q_2	a szervofolyadék és a keveredett folyadék sűrűsége, kg/m^3

IRODALOM

- [1] *Liebold, R.*: Zwei hydraulische Förderhilfsmittel. Teil 2. Erdoel-Erdgas-Zeitschrift, Jan. (1975).
- [2] *Nelson, C.*: The jet free pump — Proper application through computer calculated operating charts. SWPSC, 1975 Proc. of the 22nd Annual Southwestern Petr. Short Course.
- [3] *Shannon, L. M.*: Space age technology aids production. Oil and Gas J., Oct. 1980.
- [4] *Wilson, P. M.*: Jet free pump. A progress report on two years of field performance. SWPSC, 1973.
- [5] *Tarján I.—Debreczeni E.*: Das Bemessen von Wasserstrahl-pumpen. Acta Geod. Geophys. et Montanist. Acad. Sci. Hung., Tomus 8. 1973.
- [6] *Petrie, H.—Wilson, P.—Smart, E.*: The theory, hardware, and application of the current generation of oil well jet pumps. SWPSC, 1983.
- [7] *Petrie, H.—Wilson, P.—Smart, E.*: Jet pumping oil wells. Parts 1—3. World Oil, 1983. nov.—dec.; 1984. jan.

- [8] *Pattantyús Á. G.*: Gyakorlati áramlástan. Tankönyvkiadó. Bp., 1959.
- [9] *Szilás A. P.*: Kőolaj és földgáz termelése és szállítása. Akadémiai Kiadó, 1985.
- [10] *Clark, K. M.*: Hydraulic lift systems for low pressure wells. Petroleum Engineer, Febr. (1980).
- [11] *Smart, E.*: Jet pump geometry selection. SWPSC, 1985.

*

Д-р Г. Такач, инж.-нефтяни, к. т. н.—И. Губа, инж.-нефтяник: Вопросы выбора и применения нефтедобывающей установки с струйным насосом

Струйный насос уже давно применяется для поверхностного транспорта жидкостей, но для подъема жидкостей из скважин он нашел применение только с начала 70-х годов. Показывается принцип работы струйного насоса и излагаются основные показатели его эксплуатации. Работа струйных насосов, служащих для подъема жидкостей из скважин рассматривается в гидравлической системе пластнасос-скважина, и приводится метод расчета для выбора оптимального струйного насоса. Методом расчета при помощи ЭВМ, разработанным авторами, для одной нефтяной скважины определяются параметры применяемого струйного насоса и ее работа сопоставляется с работой установки, эксплуатирующейся в скважине в настоящее время.

Dipl.-Ing. Dr. Gábor Takács, Kandidat der technischen Wissenschaft—Dipl.-Ing. István Guba: Fragen der Verwendung und Auswahl der mit Strahlpumpe arbeitenden Fördereinrichtungen

Strahlpumpen, die für die oberirdische Beförderung von Flüssigkeiten seit langem benutzt werden, werden für die Heraushebung von Flüssigkeiten aus Sonden nur von den siebziger Jahren an verwendet. Der Artikel stellt das Arbeitsprinzip der Strahlpumpe dar, bespricht die wichtigsten Charakteristiken des Betriebes. Die Arbeitsweise der für die Aushebung von Flüssigkeiten aus der Sonde verwendeten Strahlpumpen werden im hydraulischen System von Schichtepumpe-Sonde geprüft, eine Kalkulationsmethode für die Auswahl der optimalen Pumpe wird bekanntgegeben. Die Verfasser bestimmen mit der von ihnen ausgearbeiteten computerisierten Dimensionierungsmethode im Falle einer einheimischen Erdöl Sonde die Parameter der anwendbaren Strahlpumpe and vergleichen deren Betrieb mit der in der Sonde gegenwärtig arbeitenden Einrichtung.

Dr. Gábor Takács, Petroleum Eng., Candidate of Technical Science—István Guba, Petroleum Eng.: Problems of the utilization and selection of producing installations operating with jet pumps

The jet pump utilized for the surface transport of fluids for a long time past is applied for the lifting of fluids from wells only from the seventies on. The article shows the operational principle of the jet pump, describes the most important characteristics of operation. The operation of jet pumps utilized for lifting fluids from the well is examined in the hydraulic system of formation-pump-well, a calculation method is described for the selection of the optimal pump. The authors determine with the computer-aided dimensioning method elaborated by them in the case of an oil well of Hungary the parameters of the applicable jet pump and compare its operation with the equipment operated on the well at present.

Bázikus fémtartalmú fűtőolaj-adalékok előállítás*

MARCHELLO, A. B.—
PETRILLO, V.

ETO: 665.6./7

A cikk a Sulfochem cégnél végzett kutató-fejlesztő munka eredményeit foglalja össze, amelyek alapján továbbfejlesztett, kedvező tulajdonságú fűtőolaj-adalékok előállítását dolgozták ki.

Bevezetés

Ismeretes, hogy az olyan adalékanyagok, melyek kémiai szerves savak sói és melyekben a fémek mennyisége több, mint ami sztöchiometriailag szükséges a savas csoportok semlegesítésére, széles körben használatosak adalékanyagokként kenőolajokba, belsőégésű motorokhoz, vagy rozsdavédő anyagokként, vagy cseppfolyós szénhidrogén tüzelőanyagokhoz. Ezekben a tüzelőanyagokban égési katalizátorként fejtik ki hatásukat és így füstgátlók és csökkentik a kén, a vanádium és a nátrium jelenléte miatti korróziót. Használják ezeket olyan szerekként is, melyek növelik a hamuk és a lerakódások olvadáspontját és így a falra kevésbé tapadnak.

A nyersanyagokként vizsgált szerves savak alkilbenzol-szulfonátok vagy karboxilsavak, vagy alkil-foszforsavak voltak. A semlegesítésre és a túllúgosításra vagy CO₂-os karbonálásra használt fém magnézium, mangán és réz volt.

A cikk ismerteti az új módszereket, amelyeket alkalmaztak az említett fémek sóinak szintéziséhez.

Magnéziumtartalmú adalékanyagok

A közönséges túllúgosított (overbased) magnézium-alkilbenzol-szulfonátok magnéziumtartalma kb. 9,5 s%. Az ennek megfelelő össz bázisszám vagy TBN (Total Base Number) 400 mg KOH/g.

Vizsgálatainkban nyersanyagul olyan keverékeket használtunk, amely egy 500 körüli átlagos molekulatömegű alkil-benzol-szulfonsavból (1 mól) és egy 300 körüli molekulatömegű alifás karboxilsavból (0,2 mól) állt. A keveréket semlegesítettük magnézium-oxiddal, melyet főlegesen alkalmaztunk és túllúgosítottuk érintkezésbe hozva, szén-dioxiddal átbuborékolatva rajta, magnézium-klorid vagy egyéb olyan szervesetlen só jelenlétében, melyek a karbonálást elősegítik.

Ezt a folyamatot benyújtottuk szabadalmi védelemre, megemlítve a használt savkeverékek újdonságát, a karbonizációs promotorok újdonságát és az egyszerűsített üzemeltetési paramétereket, melyek alapján olyan termékeket kaptunk, amelyek 1,5-szer voltak kevésbé viszkózusak és stabilabbnak mutatkoztak a hőmérséklettel és oxidációval szemben, mint a korábbi hasonló ipari termékek.

Ezek a tulajdonságok a használatban nagyon érdekes adalékanyagokat adtak motorolajokhoz és rozsdásodásgátló anyagokhoz. Ha ezeket az anyagokat direkt fűtőolaj-adalékként használnánk, a beadagolt mennyiség túl nagy lenne, hiszen kb. 100 ppm túllúgo-

sított szulfonátot kellene adni minden 10 ppm, a tüzelőanyaghoz szükséges magnézium után.

A gazdaságosság javítására olyan szulfonát előállítását céloztuk meg, amelyben mikronizált szilárd magnézium-oxid is van, hogy egy olyan szilárd-folyadék diszperziót kapjunk, melynek összes magnéziumtartalma kb. 20 s%. A kutatások célkitűzése az volt, hogy túllúgosított szulfonáttal, ami a magnézium-oxid diszpergáló közege volt víz vagy gázolaj helyett — amit általában más gyártók alkalmaznak — olyan magnézium-oxid diszpergáló eljárást tudjunk kialakítani, mely gondosan szabályozott fizikai-mechanikai kondíciók mellett lehetővé teszi azt, hogy a kívánt folyékonyságú diszperziót kapjuk, amelyből ráadásul állás közben nem indul meg a szilárd anyag kiülepedése, még 5 °C hőmérsékleten sem. Ezenkívül a magnéziumtartalmú diszperziót tartalmazó tüzelőanyag közvetlenül adagolható kell legyen adagolószivattyúkkal, anélkül hogy a hordó tartalmát homogenizálni kellene. Így kvantitatív és kvalitatív értelemben egyaránt stabil adalékanyag-injektálás érhető el.

Mangántartalmú adalékanyagok

Az első lépésben semleges sókat szintetizáltunk, sztöchiometrikus mennyiségű mangánt alkalmazva.

420-as molekulatömegű alkilbenzol-szulfonsavból és mangán-kloridból kiindulva xilolos oldatban, tiszta, olajban oldható, igen viszkózus terméket kaptunk, mely 50,05 s% mangánt tartalmazott (elméleti mangántartalom 4,6%). Növelve a mangán-klorid mennyiségét, olyan terméket kaptunk, mely 5,055 s% mangánt tartalmazott. A mangántartalom nagyobb, mint az elméleti, mivel feltehetően szervesetlen-szerves komplex vegyületek képződnek.

326-os molekulatömegű dodecilszulfonsavból kiindulva félig szilárd, olajban oldható terméket kaptunk, mely 8,5 s% mangánt tartalmazott.

Ahhoz, hogy csökkenteni lehessen a termék mennyiségét, amit a tüzelőanyaghoz kell adagolni, elhatároztuk, hogy ebben az esetben is túllúgosított terméket készítünk. Egy kettős csereakciót játszottunk le ammónium-alkilbenzol-szulfonát és mangán-diklorid között, majd ezután karbonálást végeztünk, promotorként ammónium-karbonátot alkalmazva, azonban nem kaptunk érdemleges terméket.

Ugyanezt az eredményt értük el, amikor szulfonsav helyett tridecilszulforsavat használtunk, melyet reagáltattunk mangán-oxiddal, vízzel, metanollal, xilolos oldatban és karbonációs promotorként kalcium-kloridot alkalmaztunk. Az elérhető mangántartalom 10 s%-ig terjedt.

Sokkal kedvezőbb eredményeket értünk el, ha nyersanyagként 280-as molekulatömegű karboxilsavakat használtunk és mangán-oxiddal, vízzel, metilalkohollal reagáltatva, xilolos oldatban karbonizáltuk, promotorként mangán-kloridot használva. A végső termék 15–18 s% mangánt tartalmazott az alkalma-

* Az előadás elhangzott a Magyar Kémikusok Egyesülete által Egerben, 1986. október 14–16-án tartott konferencián.

zott körülményektől függően (az elméleti értékek 10 s%-ig terjednek).

Ezt a terméket megfelelően tekintettük adalékolási célra, és ezt használtuk fel a tüzeléstechnikai vizsgálatokhoz.

Réztartalmú adalékanyagok

420-as móltömegű alkilbenzol-szulfonsavat és réz-acetátot reagáltatva xilolos oldatban, semlegesítő aktívatóként vizet és metilalkoholt használva vizes mosás után, melyet a cserélt ecetsav eliminálására használtunk, a következő terméket kaptuk:

szulfonáttartalom	53,2 s%
réztartalom	4,1 s%
viszkozitás 100 °C-on	52 cSt

Ez a termék CuCl_2 promotórral végzett karbonálás után adta a kívánt túllúgosított szulfonátot, mely 7 s% rezet tartalmazott.

Igen hasonló eredményeket lehetett elérni ugyanilyen molekulatömeg-tartományba tartozó karboxil-savakkal is.

A kapott adalékanyagok teljesítményvizsgálata

A fentiekben bemutatott fém-tartalmú adalékanyagokat megvizsgálták kísérleti égőben, melynek égési kapacitása 2 kg/h fűtőolaj.

Az igen egyszerű berendezés magába foglal egy tartályt a tüzelőanyag számára, amely különböző mennyiségű adalékanyagokat tartalmazhat, egy adagolószivattyút, mely a tüzelőanyagot az égőhöz vezeti és a füstgázok elvezetésére szolgáló kéményt, valamint egy ciklont, hogy leválasszák az el nem égett részecskéket és a szervesetlen hamut.

A használt tüzelőanyag egy tipikus „Bunker—C” fűtőolaj volt, nagyjából az alábbi jellemzőkkel:

kéntartalom, s%	3
vanádium, pp,	50
nátrium, ppm	35
hamutartalom, s%	0,04
viszkozitás 50 °C-on, E°	22

A három adalékanyagként vizsgált fémre különböző szabályzásokat végeztünk, nevezetesen:

a) Magnézium:

Ellenőriztük hatását a kén-trioxid-tartalomra és a füstgáz harmatpontjának csökkenésére, valamint a hamu savasságára.

Méréseket végeztünk különböző mennyiségben adagolva magnéziumot a tüzelőanyagba és ezek a mérések feltárták azt, hogy optimumot akkor lehetett elérni, ha a magnéziumtartalom a tüzelőanyagban kb. 150 ppm. Ez kb. 750 ppm túllúgosított diszperzióadagolásnak felel meg.

A kén-trioxid-tartalom a füstgázokban mérve kb. 20 ppm-ről (adalékanyag=0) 5 ppm-re (adalékanyag=

=750 ppm) csökkent. Ilyen értéken maradt akkor is, ha az adalékanyag mennyiségét 2000 ppm-re növeltük.

A füstgázok harmatpontja kb. 170 °C-ról kb. 97 °C-ra csökkent, ugyanolyan adagolási sorrend után.

A hamu savassága hasonló módon csökkent, a pH 1,5-ről (0 adalékanyag) 8-ra változott (adalék-tartalom 750 ppm). A hamu szárazabb és porszerűbb volt.

b) Mangán:

A füstgáz SO_3 -tartalmának csökkentésére, valamint az égés javítására gyakorolt hatását vizsgáltuk. A kén-trioxid 2 ppm-ig csökkent, miközben a kémény füst-emissziója csökkent és kevesebb lett a koromlerakódás a ciklonban.

Sokkal kedvezőbb hatást értünk el 5—6 ppm mangántartalommal, ami 25—40 ppm túllúgosított sóadagolásnak felel meg.

c) Réz:

Ez az anyag főleg égési katalizátorként fejti ki hatását, ezért ellenőriztük hatását füstcsökkentő szerként, valamint korom- és szennyeződéscsökkentő hatását vizsgáltuk.

A beadagolt réz optimális mennyisége a fűtőolajban 6—8 ppm, ez kb. 90—100 ppm beadott túllúgosított szulfonáttal egyenértékű.

Összefoglalásul azt mondhatjuk, előadásunk célja az volt, hogy bemutassuk az adott témakörben végzett kutatásainkat és az elért eredményeket. Különböző szulfonátok és különböző fém-karboxilátok termelőiként ilyen termékeink típusait bővítjük és igyekszünk bővíteni felhasználási területeiket is.

*

Д-р Маркелло, А., дипл. инж.—д-р Петрило, В., дипл. инж.:
Производство присадок с содержанием базисного металла к нефтяным топливам

Обобщаются результаты исследовательских работ и разработок, проведенных фирмой Сульфохем, на основе которых было разработано получение присадок с более развитыми и благоприятными свойствами к нефтяным топливам.

Dipl.-Ing. Dr. A. B. Marchello—Dipl.-Ing. Dr. V. Petrilo: Die Herstellung von Brennölszusätzen mit basischem Metallinhalt

Der Artikel fasst die Ergebnisse der bei der Firma Sulfochem geleisteten Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zusammen, als Ergebnis deren die Herstellung von weiterentwickelten Heizölzusätzen von günstiger Eigenschaft ausgearbeitet wurde.

Dr. A. B. Marchello, Eng. — Dr. V. Petrilo, Eng.: The production of fuel oil additives with basich metal content

The article summarizes the results of the research and development work carried out at the Sulfochem firm resulting in the elaboration of the production of improved fuel oil additives with favourable features.

KÜLFÖLDI HÍREK

Újabb javaslatok az alaszka LNG üzemre vonatkozóan

Az USA illetékesei tájékoztatták a japán kormányt, hogy Japán részére olyan áron képesek földgázt szállítani, ami 10—20%-kal alatta van az alaszka kőolaj árának. Az USA tervei szerint Koreát és Tajvant is alaszka LNG-vel kívánják ellátni. A 11 millió dolláros létesítmény, melyre korábban megegyeztek,

eredetileg 14·10⁶ t/év LNG szállítását irányozta elő Japánba. Ezt azonban felfüggesztették, mivel Japán az alacsony szénárak miatt nem kívánt ilyen mennyiségű LNG-t átvenni.

Gas Wärme International, 1988. jan./febr.

Turkovich Gy.

Izotiazolinek mint biocid adalékanyagok repülőgép-üzemanyagokhoz, gázolajokhoz és speciális kőolajtermékekhez*

PITCHER, DAVID, G.—
GREENLY, DAVID, E.

ETO: 665.6/7

A cikk az izotiazolinek alkalmazásának előnyeit ismerteti. Összefoglalja a kőolajtermékek víz jelenlétében végbemenő mikrobiológiai elváltozásait és a védekezésre alkalmas biocidoktól elvárt tulajdonságokat. Részletesen ismerteti a Kathon márkanevű izotiazolin alapú biocid hatékonyságát és jellemzőit.

Bevezetés

A tárolt folyékony szénhidrogén üzemanyagok, különösen a kerozin, repülőgépturbina- és dízelüzemanyagok, valamint a fűtőolajok mikrobiológiai szennyeződése már régóta okoz időszakos üzemelési problémákat. Elvileg az ilyen problémák megelőzhetők az üzemanyagból a víz kizárásával.

A gyakorlatban a víz teljes kizárása csaknem lehetetlen a következő okok miatt:

- a) az üzemanyagok tartalmaznak oldott vizet, amely kondenzálódik a hideg felületeken, így a tartályfalakon stb.;
- b) számos tartálynak légzőszelepe van, melyen keresztül nedvesség léphet be a külső levegőből;
- c) néhány szállítórendszer megkívánja az öblítést, amit friss, sós vagy brakkvízzel végeznek el;
- d) egyes rendszerekbe szándékosan adnak vizet ballasztként, (pl. gőztér-kiküszöbölés, vagy pontos mérés ferde tartályokban).

Ha már víz van jelen, egy rendkívül dús tápanyagforrással, az üzemanyaggal együtt, a mikrobiológiai szaporodás elburjánozhat.

A nem szabályozott mikrobaszaporodás egy sor problémát okozhat, például:

- a szerves hulladékkal társult szilárd iszapok felhalmozódása eltömítheti az üzemanyag-vezetékeket, szűrőket és az elegyítőket/vízválasztókat;
- keverésnél viszonylag sztatikus rendszerekben a különböző szilárd szennyeződések kis részecskéi az üzemanyag zavarosságát idézhetik elő;
- a lerakódások a tartályfenékeken, az üzemanyag-vezetékekben és egyéb felületeken a szulfátredukáló baktériumok (SRB) aktivitásához és fokozott korróziós sebességekhez vezethetnek.

Az üzemanyagok kémiai változásai

A mikrobák élettevékenységének melléktermékei fizikai-kémiai változásokat idézhetnek elő az üzemanyagban, például:

- biológiai felületaktív anyagok keletkezhetnek, melyek az üzemanyag emulgeálódását okozhatják;
- gáznemű melléktermékek, például H_2S , CO_2 , SO_2

* Az előadás elhangzott a Magyar Kémikusok Egyesülete által Egerben, 1986. október 14–16-án tartott konferencián.

keletkezhetnek, amelyek az üzemanyagba oldódva megváltoztatják annak jellemzőit, például korrózióvitását.

A mikrobaszaporodás minimálisra csökkenthető azzal, hogy olyan szinten tartjuk a víztartalmat, amennyire lehetséges megfelelő és szigorúan ellenőrzött technológiai megoldásokkal a szállítás és tárolás folyamán.

Ez azonban gyakran nem valósítható meg megfelelő hatékonysággal, ezért a gyakorlatban a „mikróbaszabályzás” alternatív módszereit kell keresni.

A leghatékonyabb a széles aktivitásspektrumú, bevált mikrobaölő szer használata.

A hatékony üzemanyag-mikrobaölő szer kívánatos tulajdonságai

A hatékony üzemanyag-mikrobaölő szernek a következő tulajdonságokat kell felmutatnia:

1. Széles aktivitásspektrum gombákkal és baktériumokkal szemben.
2. Kis alkalmazási koncentráció.
3. Költséghatékonyság a használati szinteken.
4. Erőteljes hatás; 24 órán belül szignifikáns csíraszámcsökkenést idézzen elő.
5. Jó megoszlatási együttható az üzemanyag- és a vízfázis között.
6. Kis toxicitásszint az alkalmazott koncentrációknál.
7. Összeférhetőség a környezettel.
8. Ne legyen káros hatással az üzemanyag tulajdonságaira.
9. Ne legyen kedvezőtlen hatással a motor működésére.
10. Ne okozzon korróziót a használati szinteken.

E cikkben ismertetjük a metil-klór-izotiazolin és metil-izotiazolin, azaz a Kathon^(R) FP 1.5 fizikai-kémiai paramétereit és biológiai hatékonyságát az üzemanyagpárlatokban.

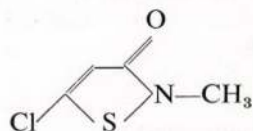
Kathon^(R) FP 1.5

Igen hatékony mikrobaölő szer, melyet azzal a céllal fejlesztettünk ki, hogy a mikroorganizmusok szaporodását meggátoljuk folyékony szénhidrogén üzemanyagokban, például repülőgép- és dízelüzemanyagokban, háztartási fűtőolajokban és kerozinban. A Kathon FP 1.5 mikrobaölő szer megszünteti a mikrobák szaporodását a szennyezett üzemanyagrendszerekben, és tartós védelmet nyújt ezeknek a rendszereknek. A termék az üzemanyag- és vízfázisban egyaránt oldódik és így véd mindkét fázisban a mikrobaelszaporodástól.

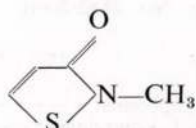
Külső megjelenés: sárga folyadék, enyhén viszkózus
 Szag: enyhe, aromás
 Megoszlási együttható: 1. komponens = 0,176,
 2. komponens = 0,003
 Sűrűség: 1,044 25 °C-on
 pH: 4—6
 Viszkozitás: 97,8 cP 25 °C-on
 Oldékonyság: üzemanyag- és vízfázisban oldódik.

Kémiai azonosítás

Az aktív alkotórészeket a Kathon FP 1.5-ben az IUPAC-nómenklatura szerint 5-klór-2-metil-4-izotiazolin-3,1-nek (1. vegyület) és 2-metil-4-izotiazolin-3,1-nek (2. vegyület) azonosítottuk:



5-klór-2-metil-4-izotiazolin-3,1
 CAS Reg. No. 26172-55-4



2-metil-4-izotiazolin-3,1
 CAS-Reg. № 2682-20-4

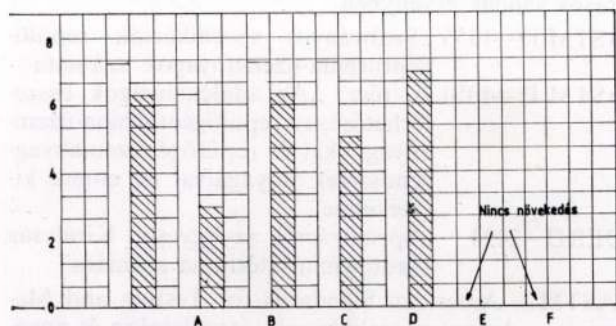
Ezek az alkotórészek 1,5% aktív alkotórész-koncentrációban vannak jelen a dipropilén-glikol oldószerben. Egyéb inert alkotórészek: víz és magnéziumstabilizáló sók.

Tág mikrobiológiai aktivitásspektrum

Az 1. és a 2. táblázatból látható, hogy a Kathon FP 1.5 aktív alkotórésze kiváló aktivitásspektrumú számos baktériummal és gombával szemben.

A Kathon FP 1.5. használati koncentrációi

A mikrobák kiirtására az erősen szennyezett rendszerekben ajánlatos 100—270 ppm közötti (megközelítőleg 1,5—4,0 ppm aktív alkotórész) használati szint.



1. ábra

Az üzemanyagpárlatok tartós megővése (log cfu/ml a vizes rétegben); A=2000 ppm EGME; B=135 ppm összehasonlításra használt más biocid; C=270 ppm összehasonlításra használt más biocid; D=37 ppm Kathon FP 1.5; E=93 ppm Kathon FP 1.5; F=187 ppm Kathon FP 1.5; ■ 30 nap; ▨ 60 nap

A Kathon FP 1.5 mikrobaölő szer mikrobiostatikus koncentrációi baktériumok ellen

Vizsgálati baktérium	ATCC-szám	Kathon FP 1.5 (a szálított formában), ppm	Aktív alkotórész, ppm
<i>Gram pozitív</i>			
<i>Bacillus cerus</i> var. mycooides	RANDH ≠ L5	150	2
<i>Bacillus subtilis</i>	RandH ≠ B2	150	2
<i>Brevibacterium ammoniagenes</i>	6 871	150	2
<i>Cellulomonas</i> sp.	21 399	400	6
<i>Sarcina lutea</i>	9 341	300	5
<i>Staphylococcus aureus</i>	6 538	150	2
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	155	150	2
<i>Streptococcus pyogenes</i>	624	600	9
<i>Streptomyces albus</i>	3 004	75	1
<i>Gram negatív</i>			
<i>Achromobacter parvulus</i>	4 335	150	2
<i>Alcaligenes faecalis</i>	8 750	150	2
<i>Azotobacter vinelandii</i>	12 837	300	5
<i>Enterobacter aerogenes</i>	3 906	300	5
<i>Escherichia coli</i>	11 229	300	5
<i>Flavobacterium suaveolens</i>	958	600	9
<i>Nitrobacter agilis</i>	14 123	7	0,1
<i>Nitrosomonas europea</i>	19 718	7	0,1
<i>Proteus vulgaris</i>	8 427	300	5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	15 442	300	5
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	13 525	150	2
<i>Pseudomonas oleoverans</i>	8 062	300	5
<i>Salmonella typhosa</i>	6 539	300	5
<i>Shigella sonnei</i>	9 290	150	2

2. táblázat

A Kathon FP 1.5 mikrobaölő szer mikrobiostatikus koncentrációi gombák ellen

Vizsgálati gomba	ATCC-szám	Kathon FP 1.5 (a szálított formában), ppm	Aktív alkotórész, ppm
<i>Alternaria dianthicola</i>	11 782	200	3
<i>Aspergillus foetidus</i>	16 878	530	8
<i>Aspergillus niger</i>	9 642	600	9
<i>Aspergillus oryzae</i>	10 196	300	5
<i>Aspergillus repens</i>	9 294	400	6
<i>Candida albicans</i> (yeast)	11 651	300	5
<i>Chaetomium globosum</i>	6 205	600	9
<i>Cladosporium resinae</i>	11 274	300	5
<i>Coniophoria puteana</i>	9 351	530	8
<i>Cliocladium fimbriatum</i>	(QM 7638)	600	9
<i>Lentinus lepidus</i>	12 653	270	4
<i>Lenzites trabea</i> (<i>Gleophyllum trabeum</i>)	11 539	400	6
<i>Mucor rouxii</i>	RandH ≠ L5—83	300	5
<i>Penicillium funiculosum</i>	9 644	300	5
<i>Penicillium variable</i> (<i>glaucum</i>)	USDA	150	2
<i>Phoma glomerata</i>	6 735	200	3
<i>Phoma herbarum</i> (<i>pigmentivora</i>)	12 569	150	2
<i>Pullularia</i> (<i>Aureobasidium</i>) <i>pullulans</i>	9 348	300	5
<i>Rhizopus stolonifer</i>	10 404	300	5
<i>Rhodotorula rubra</i> (yeast)	9 449	150	2
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (élesztő)	2 601	150	2
<i>Trichophyton mentagrophytes</i> (<i>interdigitale</i>)	9 533	300	5

teket alkalmazni. A tiszta üzemanyagok tartós megővására általában 40–190 ppm termék (0,6–2,8 ppm aktív alkotórész) elégséges.

Ezek a használati szintek biztosítják a kezelés gazdaságosságát.

Ezeket a dózisszinteket használva, a mikróbaszámok gyakran 5 órán belül elkezdenek csökkenni. Általában ajánlott, hogy a minimális kezelési idők 24–48 óra közöttiek legyenek. Általában megoldja a problémát, ha a kezelést úgy végezzük, hogy a biocid érintkezésben marad az üzemanyag- és vízfázissal legalább 24 órán keresztül.

Megoszlási együtthatók

A biocid aktív alkotórészek megoszlási együtthatói az 1000:1 és 250:1 térf./térf. üzemanyag:víz elegyekben azt jelzik, hogy a metil-klór/metil-izotiazolin biocid koncentrációja a vízfázisban lesz a nagyobb. A klórozott és nem klórozott komponensek (Jet A/vizes fázis) megoszlási együtthatója 0,176, illetve 0,003 volt. Az aktív alkotórészek koncentrációi (C) különböző üzemanyag/víz arányok esetén számíthatók, mivel:

$$K = C_u/C_v$$

$$\text{Dózis} = (C_u V_u + C_v V_v)/(V_u + V_v)$$

$$C_v = \text{dózis} (V_u + V_v)/(K V_u + V_v),$$

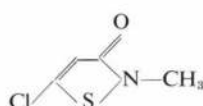
ahol K = megoszlási együttható, és az indexek az üzemanyag (u) és víz (v) fázisra vonatkoznak. Így 1,4 ppm összes aktív alkotórész (tömeg/térf.) biocid dózis egy 100:1 arányú vagy azt meghaladó üzemanyag/víz elegyben kb. 5 ppm (vizes fázis) és kb. 1 ppm (üzemanyagfázis) klórozott komponens eredményez. A nem klórozott, és biológiailag sokkal kevésbé aktív komponens koncentrációja a vízfázisban várható módon tetemesen megnő, amikor az üzemanyag/víz arány 100:1-ről 5000:1-re változik (például 27 ppm 100:1 mellett, 88 ppm 1000:1 mellett és 109 ppm

5000:1 mellett), de igen alacsony marad (kevesebb, mint 0,3 ppm) az üzemanyagban.

E két aktív alkotórész eme kiváló megoszlása azt eredményezi, hogy az üzemanyag- és a vízfázis is teljes mértékben védetté válik a mikróbaszaporodással szemben.

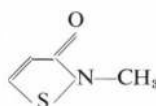
Toxicitás

Mint minden biológiailag aktív anyag esetében, megfelelő óvintézkedéseket kell tenni, a Kathon FP koncentrátumainak kezelésekor. Az aktív alkotórésznek kivételesen kicsi a toxicitása a használati szinteken, és mivel a vegyület nem tartalmaz nehézfémeket, és biológiailag lebontható a minimális gátló koncentrációkon, a környezettel kiválóan összefér.



5-klór-2-metil-4-izotiazolin-3,1
(CAS Reg. No. 26172-55-4)

1. komponens



2-metil-4-izotiazolin-3,1
(CAS Reg. No. 2682-20-4)

2. komponens

Jelmagyarázat: ——— 0,6 ppm 1. komponens; - - - - 0,06 ppm 1. komponens; - - - - - 0,006 ppm 1. komponens; ········ 0,6 ppm 2. komponens

Egy üzemanyagrendszerhez új vegyi anyag hozzáadásakor két fő mérlegelési szempont: hatás az általános üzemanyag-tulajdonságokra és a motor működésére. A következő adatok a Kathon FP 1.5-tel eddig elvégzett kiterjedt vizsgálatok eredményeit foglalják össze.

Az üzemanyag minősége és a motor működése szempontjából fontos adalékanyag-hatás

Üzemanyag-minőség

Elkerülhetetlen, hogy bármely mikrobaölő szernek ne legyen mérhető hatása az üzemanyag különböző tulajdonságaira. Ez különösen vonatkozik a repülőgép-üzemanyagokra, ahol a következő vizsgálati előírások vannak érvényben.

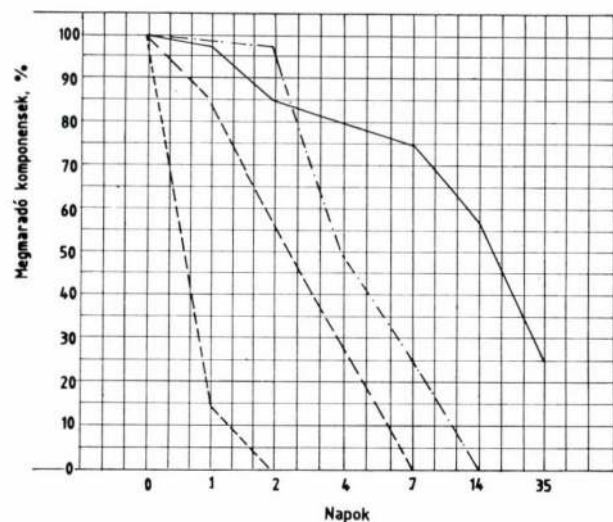
ASTM D—1655 „Szabványos specifikációk repülőgépturbina-üzemanyagok számára”

ASTM D—4054 B. rész: „Az adalékanyagok összeférhetősége a repülőgépturbina-üzemanyagokkal és repülőgépüzemanyagrendszerek anyagaival és ennek értékelése”

DERD—2494 „Specifikációk az Egyesült Királyság Hadügyminisztériuma számára”

(ASTM = American Standards for Testing and Materials = Amerikai szabványok vizsgálatokra és anyagokra). A dízelüzemanyagokra az ASTM D—975-ben leírt eljárást kell alkalmazni.

A D—975 dízel- és D—1655 repülőgép-üzemanyagok a biocidos kezelés után feleljenek meg az alábbi fizikai-kémiai paramétereknek:



2. ábra

A Kathon FP 1.5 mikrobaölő szer szétoszlása a folyóvízben (a megmaradó aktív komponensek, %)

1. API-sűrűség
2. BTU
3. Szénmaradvány, CON 10%
4. Zavarosodási pont
5. Cetánszám
6. Rézcsík-korrózió
7. Lobbanáspont, PM CC
8. Cseppenéspont
9. Szemcsés anyag
10. Kinetikai viszkozitás
11. Kéntartalom
12. Víz és üledék
13. Forráspont
14. Hamutartalom
15. Gyorsított stabilitásvizsgálat
16. Semlegesítési szám

A dízelmotor teljesítménye 20 ppm mikrobiociddal kezelt üzemanyag esetén

Caterpillar 1-H próbák 480 h	Standard üzem- anyag	Üzemanyag + biocid
Első horony kitöltődés, %	8	10
Tisztaság, %		
Horony 2	100	100
3	100	100
4	100	100
Váll a dugattyúgyűrűk között		
2	56	69
3	72	39
4	65	65

Repülési kerozin, ASTM D—1655

1. API-sűrűség
2. Összes savasság
3. Aromástartalom
4. Desztillációs hőmérséklet
5. Fagyáspont
6. Vízszétválási index
7. Lobbanáspont
8. Füstölési pont
9. Naftalintartalom
10. Viszkozitás
11. Összes kéntartalom
12. Villamos vezetőképesség
13. Cu + Ag-csík korróziója
13. Hőstabilitás
15. Réztartalom
16. Eredeti gyantatartalom
17. Vízreakció (határfelület és elkülönülés) WISM-próba

4. táblázat

A Kathon FP 1.5 hatékonysága a 2. sz. dízelüzemanyagban (észak-amerikai helyszíni próbák)

Üzemanyag-térfogat	Kezelési szint (ppm aktív anyag/ppm a.a.)	Mikrobiológiai számlálások (cfu/ml)	
		kezelés előtt	kezelés után
53 m ³ -es föld alatti tartály	2,0	1 × 10 ⁵	< 10
7570 m ³ -es föld felletti tartály	1,5	7 × 10 ⁶	< 10
2300 m ³ -es föld felletti tartály	2,8	5 × 10 ⁵	< 10

A biocidnak össze kell férnie egyéb üzemanyag-adalékokkal is, például:

1. Antioxidánsokkal, például Ethyl^(R)733⁽¹⁾, Dupont 23 vagy 31.
2. Fém dezaktivátorokkal (Dupont N, N-disalieylidén-1,2-propán-diamin).
3. A villamos vezetőképességi adalékokkal, ASA—3^(R)(2), Stadis^(R)(3) 450.
4. Jegesedésgátló anyagokkal — EGME, DEGME.
5. Korróziógátlókkal, például Dupont DCI—4A.
 - (1) Az Ethyl Corp., St. Louis, MD, bejegyzett márkaneve
 - (2) A Royal Lubricants Corp, Rozeland, N.J. bejegyzett márkaneve
 - (3) A Dupont Pet. Chem. Div. Wilmington, DE, bejegyzett márkaneve.

Kimutattuk, hogy a Kathon FP 1.5 az ajánlott használati szintek 4×-es értékénél nem befolyásolja a dízel- és repülői-üzemanyagok ASTM D—975, illetve D—1655 szerinti minőségi paramétereit. Egyéb összeférhetetlenség nem áll fenn a megvizsgált többi adalékanyaggal.

A dízelmotor teljesítményének vizsgálata

A biocid anyaggal kezelt dízelüzemanyag hatását a motor teljesítményére teljes léptékű motorpróbákban kell kiértékelni, például Caterpillar 1—H motorban vagy annak valamelyik változatában. E példában a standard vizsgálati üzemanyagot hasonlítottuk össze a 20 ppm aktív mikrobiociddal (5-30×-os normál használati szint) kezelt ugyanazon üzemanyaggal. A vizsgálatot 480 órás menetben végeztük. A 3. táblázatba foglalt eredmények azt jelzik, hogy a biocid jelenléte nem befolyásolja kedvezőtlenül a motor teljesítményét a tisztaság vagy korrózió tekintetében. Nyilvánvalóan fontos, hogy a motorgyártó jóváhagyását elnyerjük.

A 3. táblázat adatai laboratóriumi vizsgálatra vonatkoznak, de kiterjedt alkalmazási adatokat is gyűjtöttünk az elmúlt két év folyamán.

A 4. táblázat az észak-amerikai helyszíni (három) próbákkal nyert eredményeket mutatja be.

További kezelési programokat végeztek Európában, nevezetesen:

1. Írországbán: 2×3300 m³-es dízelüzemanyag-tartályokban a parton.
2. 25,500 MT dízelszállítmány kezelése fedélzeti tartályban, mielőtt kiürítették egy partmenti terminálra.
3. Katonai létesítmény — 14,000 MT tengerészeti dízelüzemanyag kezelése a NATO-nak egy nyugat-európai állomáshelyen.

Következtetések

Az adatok tanúsága szerint a metil-klór/metil-izotiazolin biocid hatékony adalékanyag a mikrobás szennyezés szabályozására az üzemanyag-desztillátumokban, az alábbiak miatt:

1. Az aktív alkotórészek megoszlatási együtthatói olyanok, hogy hatékony koncentrációk alakulnak ki mind a víz-, mind az üzemanyagfázisban;
2. Nincsenek mérhető káros hatások (az ASTM-szabványok szerint) az üzemanyag fizikai-kémiai tulajdonságaira;
3. A biocid összefér az üzemanyag-adalékokkal az ASTM-specifikációk szerint;
4. Hiteles helyszíni vizsgálatkiértékelések állnak rendelkezésre, melyek igazolják a termék hasznosságát valódi használati körülmények között.

- 1 *Bushnell, L. D., Haas, J. F.*: The Utilization of Certain Hydrocarbons by Micro-organism. *J. Bacteriology*, Vol. 41. 1941, p. 654.
- 2 *Genner, C.—Hill, E. C.*: In "Microbial Biodeterioration". Editor Ross A. H. Chapter 9. Academic Press, London 1981.
- 3 *Genner, C.—Hill, E. C.*: Microbial Corrosion Problems Associated with Engine Oils and Coolants in the Shipping Industry. *British Corrosion J.*, Vol. 15, No. 2. (1980), p. 95.
- 4 *Hettige, G.—Sheridan, J. E.*: Mycoflora of Stored Diesel Fuel in New Zealand. *International Biodeterioration*, Vol. 24, No. 4, (1984).
- 5 *Hill, E. C.*: Evaluation of Biocides for use with Petroleum Products. *Process Biochemistry*, July (1976).
- 6 *Hill, E. C.*: Microbial Infection of Ships' Main Engine Lubricating Oil and Associated Corrosion. Issued by General Council of British Shipping.
- 7 *Klemme, D. E.—Neihof, R. A.*: Biocides for Control of Bacteria in Fuel Tanks. *NPL Progress, USA*. Dec. 1975, pp. 1—11.
- 8 *Littman, E. S.*: Microbiological Contamination of Fuels during Storage. In *Distillate Fuel Stability and Cleanliness ASTM STP 751*. Editors, Stavinoha, L. L.—Henry, C. P. 1981, pp. 136—144.
- 9 *Meeks, J. A.—McCoy, W. F.*: The Use of Methylchloro Methylisothiazolone in Contaminated Distillate Fuels. Presented at "2nd International Conference on the Long Term Storage Stability of Liquid Fuels", San Antonio, July 1986.
- 10 *Neihof, R. A.—Klemme, D. E.—Patouillet, C. E.—Hanann P. J.*: Microbial Contamination of Ship Fuels. Report — US Naval Research Laboratory, Environmental Sciences Division, Washington D. C.
- 11 *Neihof, R. A.—May, M. E.*: Sources of Contamination in Fuel Storage Tanks aboard Naval Ships. Paper presented at "Long Term Storage Stabilities of Liquid Fuels", Tel Aviv Israel, July 1985.
- 12 *O'Conner, P.*: Recommended Procedures for Long Term Storage of Distillate Products. November 1984. p. 64.
- 13 *Rogers, M. R.—Kaplan, A. M.*: Screening Prospective Biocides for Hydrocarbon Fuels, *Dev. Industrial Microbiology 9*, 1968. pp. 448—467.
- 14 *Smith, R. N.*: The Growth and Mortality of *Cladosporium Resinae* in Biocide Treated Fuel Oil. *Biodeterioration 5*, J. Wiley and Sons.
- 15 *Smith, R. N.—Crook, B.*: Biocides in Fuels. 1983 Hatfield Polytechnic Paper.
- 16 *Turner, A. P. F.*: Conditions Affecting the Growth of *Cladosporium Resinae* in a Ship Fuel System. *British Mycological Society Bulletin, 15*, pp. 6—7.
- 17 *Zeitlow, M. E.—Hostetler, H. F.*: Microbiological Diesel Fuel Contamination. *Nat. Ass. of Railroad Engineers Tests*, Spring 1962, Chicago, Illinois.
- 18 *Anon.*: Microbes in Diesel Fuel and How to Prevent Them. *Diesel Progress, North America*, December 1984, p. 27.

*

Д-р Питчер, Д. Г., инж.—Гринли, Д. Е., инж.: Изотиазолины как биоцидные присадки к авиационным бензинам и керосинам, дизельным топливам и специальным нефтепродуктам

Излагаются преимущества изотиазолинов, микробиологические изменения нефтепродуктов при присутствии воды, а также свойства биоцидов, пригодных для защиты. Детально приводятся эффективность и показатели биоцида, полученного на основе изотиазолина и носящего коммерческое наименование «Катхон».

Dipl.-Ing. David G. Pitcher—Dipl.-Ing. David E. Greenly: Isothiazoline als Biozidzusätze für Flugzeugbetriebsstoffe, Gasöle und spezielle Erdölprodukte

Der Artikel befasst sich mit den Vorteilen der Verwendung von Isothiazolinen. Er fasst die mikrobiologischen Veränderungen der Erdölprodukte, die in Anwesenheit von Wasser stattfinden und die von den für den Schutz geeigneten Bioziden erwarteten Eigenschaften zusammen. Er bespricht ausführlich die Wirksamkeit und Charakteristiken eines Biozids mit Isothiazolinbasis, dessen Markenname Kathon ist.

David G. Pitcher, Eng.—David E. Greenly, Eng.: Isothiazolins as biocide additives for airplane fuels, gas oils and special petroleum products

The article deals with the advantages of the application of isothiazolins. It summarizes the microbiological changes of petroleum products taking place in the presence of water and the features expected from biocides suitable for protection. It describes in detail the effectiveness and characteristics of a biocide with isothiazolin basis, the trade-name of which Kathon is.

KÜLFÖLDI HÍREK

A finomítókapacitások megoszlása egyes európai országokban 1986—1987-ben

M tonna

	A finomítók száma		Atm. deszt.		Termikus eljárások		Kat. krakk		Kat. reform.	
	1986	1987	1986	1987	1986	1987	1986	1987	1986	1987
Olaszo.	21	19	133,9	128,2	17,2	19,4	13,8	13,9	14,8	14,5
Franciao.	15	14	91,7	97,0	8,4	8,2	12,6	14,4	12,0	12,9
N.-Britt.	15	15	89,0	90,1	8,3	7,6	17,3	19,6	18,4	18,4
NSZK	19	16	86,0	82,4	13,5	14,3	9,3	8,7	15,8	15,3
Hollandia	7	7	70,0	69,0	7,4	7,6	6,3	6,3	7,5	7,9
Spanyolo.	10	10	65,2	65,2	6,2	8,9	4,6	7,2	9,3	9,4
Belgium	4	4	32,4	31,5	3,3	3,1	5,1	5,1	4,0	4,0
Svédorsz.	5	5	21,8	21,8	3,4	3,4	1,3	1,3	3,7	3,6
Görögo.	4	4	19,2	19,2	1,0	2,1	1,4	2,5	1,6	2,6
Norvégia	3	3	12,0	12,0	4,3	4,3	—	—	1,5	1,5
Ausztria	1	1	10,2	10,2	0,9	0,8	1,2	1,2	1,5	1,6

B. Inoszt. Komm. Inf., 1988. 17. sz.

Szegesi K.

ETO: 622:37

A magasabb színvonalú tudás oktatás-tanulás útján szerezhető meg. Az oktatás hatékonyabb lehet, ha széles körű segítő bázisra támaszkodhat. A szerző az oktatás egyesületi-társadalmi segítségének kérdésével foglalkozik. Kitér a kőolajbányászat oktatási helyzetére, oktatási rendszerére, valamint az oktatást segítő szervezet felépítésére, működési mechanizmusára. Véleménye szerint az oktatást segítő tevékenység legjobb módszerei a gyakorlati munka során alakulnak ki.

Bevezetés

Népgazdasági célkitűzéseink — különösen hosszabb távon — csak az általános és a szakmai műveltség magasabb szintjén valósíthatók meg. A magasabb szintű tudás oktatás-tanulás útján érhető el. Ezért a VII. ötéves terv előírta, hogy: „Az oktatás az eddigiekénél magasabb szinten elégítse ki a műszaki-gazdasági fejlődés igényeit. Erősödjön a középfokú és felsőfokú oktatási intézmények, valamint a gazdálkodó szervezetek közötti együttműködés. Javuljanak a szakképzés, a számítástechnikai ismeretek és az idegen nyelvek tanulásának feltételei (87. §. (7) bek.)”.

Az Országgyűlés felkérte a társadalmi szervezetet, hogy sajátos eszközeikkel, az alkotó munkára való mozgósítással járuljanak hozzá a tervben foglaltak megvalósításához.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület (OMBKE), ezen belül a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály (KFVSZ) súlyponti feladatát képezi az oktatás segítése [1]. Az oktatás hatékonyabb lehet, ha jól szervezett, széles körű társadalmi segítő hálózatra támaszkodik. A következőkben az oktatás segítségének néhány kérdésével foglalkozunk — a teljesség igénye nélkül.

Az oktatással kapcsolatos néhány fogalom

Az oktatás fogalma. Oktatni annyit tesz, mint megszervezni és irányítani a tanulóknak mindazon tevékenységét, amely a *teljesítményképes tudás* elérése szempontjából szükséges [2].

Oktatás-képzés. Az oktatást képzésnek szoktuk nevezni, ha az oktatás meghatározott célokra való irányultságát akarjuk különösképpen hangsúlyozni. Például: mérnökképzés, technikusképzés, szakmunkás-képzés stb. Az „oktatás” használatára pedig: munkavédelmi oktatás, biztonságtechnikai oktatás, tűzrendészeti oktatás stb.

Oktatás és nevelés. Az oktatás egyúttal mindig nevelés is. Például nevelő hatása van magának a tananyagának is, amelyet a hallgató elsajátít. Így például a mélyfúrás tevékenység elméleti és gyakorlati ismeretei, a kőolaj-, földgáz-, a víz- és a szilárdásvány-(bauxit-)-termelés ismeretanyaga. A jól rendszerezett és jól előadott ismeretanyag a hallgatót (tanulót) szakemberré, a nehézségeket leküzdő emberré, olajbányásszá segít nevelni.

Oktatás és műveltség. Az iskoláinkban, tanintézményeinkben megszerezhető műveltség lehet: általános, általános termelési, műszaki (politechnikai) és szakmai (speciális) képzettség, illetve műveltség. A szocialista értelemben vett általános műveltségbe beletartozik az általános termelési-műszaki, népgazdasági és tudományos munkaszervezési ismeretek elmélete és gyakorlata is.

Oktatás-továbbképzés. Az ismeretek bővüléséből és az alapismeretek avulásából, feledéséből származó „ismeretolló” szerint az ismeretanyag 5—6 évenként megkétszereződik, míg az emberi agyban felhalmozott ismeretek 5—6 év alatt felére csökkennek. E kalkuláció szerint például az átlagos mérnök elméleti tudása 8 év alatt felére csökken, bár gyakorlati ismeretei gyarapodnak [3]. Ez a megállapítás (az ismeretek csökkenése az emberi agyban) érvényes mind a középszintű végzettségű, mind a szakmunkás dolgozókra is.

A szakmai továbbképzés tehát a kibontakozó új technikai forradalom (számítástechnika, robottechnika, űrtechnika stb.) szakaszában elengedhetetlenül szükséges követelmény. Korszerű szakmai ismeretek nélkül sem irányítani, sem munkát végezni — műszakilag helyesen és gazdaságosan — nem lehet.

Az oktatást segítő szervezet felépítése, működési mechanizmusa

Az oktatást segítő szervezet felépítése

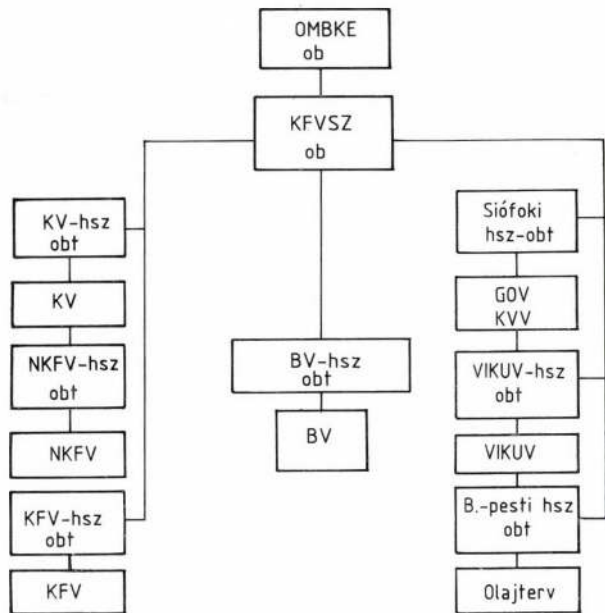
Az oktatást segítő tevékenységet a bányászat és a kohászat területén az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület (OMBKE) fogja össze, koordinálja. Ugyanezt a kőolaj-, a földgáz-, a víz-, valamint a szilárdásvány-(bauxit-) bányászat területén az OMBKE szakosztálya, a KFVSZ végzi.

OMBKE-szinten az összefogást az egyesület oktatási bizottsága (OMBKE ob) végzi, míg a szakosztályon belül a KFVSZ oktatási bizottsága (KFVSZ ob) fogja össze és koordinálja az oktatást segítő munkát.

A KFVSZ ob felépítése: vezetője a szakosztály oktatási felelőse, aki egyben az OMBKE ob tagja is. A KFVSZ ob tagjai: a helyi szervek (hsz-ek) oktatási felelősei, összesen 7 fő (az ob vezetőjével együtt 8 fő). A hsz-ek a következő vállalatokhoz kötődnek: KV, NKV (Szolnok); KFV (Nagykanizsa); GOV, KVV (Siófok); VIKUV (Budapest); budapesti hsz — Olajterv, OKGT-közp., SZKFI (Budapest), valamint a KFVSZ tagságához tartozó szilárdásvány-bányászati hsz (Balatonalmádi). Az oktatást segítő szervezet felépítését az 1. ábra szemlélteti.

Az oktatást segítő szervezet működési mechanizmusa

Az oktatás egyesületi-társadalmi segítségét vállalatokhoz kötődő hsz-ek végzik, együttműködve a vállalattal, annak személyi állományából szervezett társa-



1. ábra
Az oktatást segítő szervezet felépítésének vázlata

KV — Kőolajkutató Vállalat (Szolnok)
 NKFV — Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat (Szolnok)
 KFV — Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat (Nagykanizsa)
 GOV — Gáz- és Olajszállító Vállalat (Siófok)
 KVV — Kőolajvezeték Építő Vállalat (Siófok)
 VIKUV — Vízkutató és Fűró Vállalat (Budapest)
 BV — Bauxitkutató Vállalat (Balatonalmádi)
 OMBKE — Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület (Budapest)
 KFVSZ — Kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály (Budapest)
 hsz — helyi szervezet
 ob — oktatási bizottság
 obt — oktatási bizottság tagja

dalmi aktivahálózattal. A vállalatokéni oktatás segítségét a hsz oktatási felelőse irányítja, figyelembe véve a vállalati sajátosságokat, körülményeket. A vállalat részéről hivatásszerűen végzett oktatási tevékenység, valamint a hsz-ek társadalmi oktatást segítő tevékenysége egységet képez (ez másként nem is lehet). A hsz-ek oktatást segítő tevékenységét illető koordinálást, szakosztályi segítséget igénylő feladatokat a KFVSZ ob, illetve az OMBKE ob intézi (pl. tapasztalatcserék, külföldi tanulmányút egyesületen keresztül történő megvalósítása stb.).

A hsz-ek oktatási felelősei a hsz titkárával együttműködve kapcsolatokat tartanak a vállalat oktatási szervével (oktatási osztály). Ismerniük kell a vállalat oktatási tervét, távlati oktatási célkitűzéseit. Ennek alapján történik a hsz-en belül a feladatok megbeszélése, majd a vállalat vezetésével (onnan kerül ki általában a hsz társadalmi elnöke) a konkrét segítő feladatok kijelölése. — Ezzel kapcsolatban megjegyezzük, hogy a legmegfelelőbb működési mechanizmus a gyakorlati tevékenység során alakulhat ki. Az oktatást segítő tevékenység még csak kezdeti stádiumban van.

Az oktatást segítő munka főbb területei, célkitűzések

Az oktatást segítő munka főbb területei

- Az ifjúság szakmai műveltsége növelésének, munkaszeretetre nevelésének segítése.
- Segítés a dolgozók szakmai képzettségének megszerzésében, a továbbképzésben, a pályára irányításban, a pályán való megtartásban.
- A különböző oktatási formákra való beiskolázás segítése.
- Az oktatás színvonalának növelése érdekében kapcsolatok kiépítése az oktatást végző intézményekkel, szervekkel, személyiségekkel (felső és középszintű, valamint szakmunkásképzés).
- Az általános iskolai oktatás.
- Propagandatevékenység az oktatás segítése érdekében.

Célkitűzések

- Az oktatást segítő szervezet tényleges létrehozása, feladatainak meghatározása, működési mechanizmusának, módszereinek kialakítása, különös tekintettel arra, hogy ezek még csak kialakulóban vannak.
- Kapcsolatok kiépítése az oktatást végző és az arra hatást gyakorló szervekkel (Nehézipari Műszaki Egyetem, nagykanizsai olajipari szakközépiskola, orosházi szakmunkásképző iskola stb.).
- Az oktatást segítő első feladatként az oktatást ismertető és az oktatást népszerűsítő előadások, vetélkedők tartása és a hsz-ek segítése a munka tényleges megindításában.

Az oktatásban való részvétel alakulása

Az oktatásban való részvétel alakulása az oktatást segítő tevékenység szempontjából igen lényeges. Az e téren végzett vizsgálatok azt mutatják, hogy a felnőttoktatásban a korábbiakhoz viszonyítva — az egyes oktatási formákban — főként az iskolarendszerű oktatásban csökkent a résztvevők száma. A más oktatási formákban tanulók száma viszont nem csökkent, sőt növekedés volt tapasztalható.

Az olajipari dolgozók számának alakulása az iskolarendszerű felnőttoktatásban

Az olajiparban az 1981/82—1985/86-os tanévekben fokozatosan csökkent a dolgozók érdeklődése az iskolarendszerű oktatás iránt [4]. Az egyes oktatási formákat és a hozzájuk tartozó hallgatólétszám-adatokat az 1. táblázatba foglaltuk. A táblázat az esti és a levelező oktatásban tanulókat, ill. azok létszámát, annak alakulását mutatja (az 1. táblázatot a [4] adatai alapján szerkesztettük).

Az 1. táblázatból megállapítható, hogy 1981-hez (bázis) viszonyítva a hallgatói létszám 1985/86-ban az alábbiak szerint csökkent:

általános iskolai	20%-ra,
középiskolai	52,3%-ra,
felsőiskolai	58,4%-ra,
politikai	73,7%-ra.

Az olajipari dolgozók létszámának alakulása az esti és a levelező oktatásban

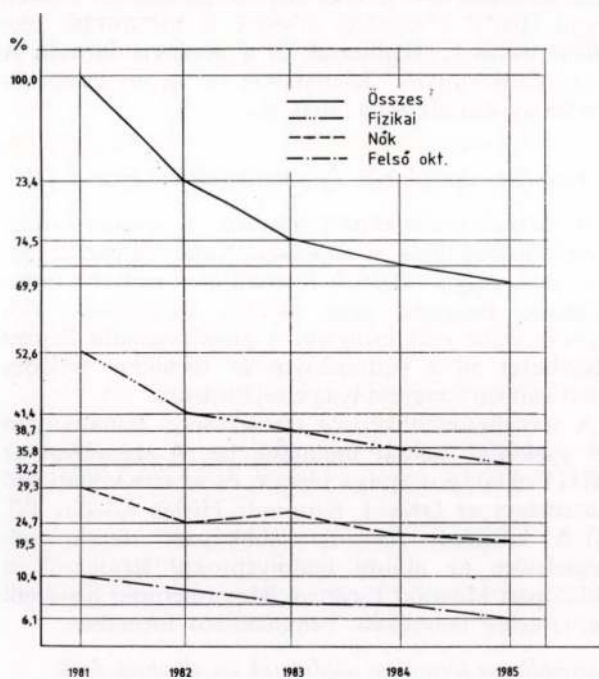
Sorszám	Iskolatípus	Év					A bázis %-ában	
		1981	1982	1983	1984	1985		
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	
1.	Általános iskola	40	13	9	12	8	2,0	
2.	Középiskola	1045	861	718	674	547	52,3	
3.	Egyetem, főiskola	245	207	186	173	143	58,4	
4.	Második diploma	93	83	71	73	110	118,3	
5.	Politikai iskola	924	795	762	708	681	73,7	
Összesen		2345	1955	1746	1640	1489	62,2	
6.	Fentiek közül	Nő	688	578	581	501	457	66,4
7.		Fizikai dolgozó	1233	971	908	839	754	61,2

Számítás: 6. oszlop (1985) adatai × 100 osztva a 2. oszlop adataival.

A már tanulók száma az 1981. évi 688 főről (100%) 1985-ben 457 főre, vagyis 66,4%-ra csökkent.

A fizikai dolgozók száma 1981-ben 1233 volt. Ez a létszám 1985-ben 754 fő, vagyis a bázisév 61,2%-ára csökkent. A fizikai munkát végző hallgatók számának csökkenése 479 volt 5 év alatt.

A 2. ábra az összes tanuló, a fizikai dolgozók, a nők



2. ábra
Az oktatási létszám alakulása %-ban

és a felsőoktatásban részt vevő hallgatók (esti és levelezőtagozat) számának alakulását szemlélteti. A diagramok egyértelműen a tanulásban részt vevők számának csökkenő irányzatát mutatják. A tanulási kedv csökkenésének okaira vonatkozóan sokféle vélemény hangzott el. Ezek közül néhányat az alábbiakban ismertetünk:

- A nehéz fizikai munkát végző dolgozókat úgyszólván nem lehet rábírní, hogy a munkavégzés után könyvet vegyenek a kezükbe.
- A nőknek a munka mellett el kell végezniük az otthoni teendőket is (főzés, mosás, gyermeknevelés stb.). Így nem jut idő (és energia) a tanulásra.
- Sokan végeznek túlmunkát (pl. gmk-zás) a keresetük kiegészítésére, így idejük, energiájuk nem marad a tanulásra.
- A felnőttoktatás (esti, levelező) sokba kerül a vállalatoknak. Nem mindegy, hogy megtérül-e a befektetés.
- Hallhatók olyan vélemények is, hogy az esti és levelező oktatásban szerzett diploma jogilag ugyan azonos értékű a nappali (egyetemi, technikai, szakközépiskolai) oktatásban szerzett diplomával, azonban a megszerzett tudásban különbség van a nappali oktatás javára.
- Vannak olyan vélemények is, hogy érdemes tanulni (esti és levelező tagozaton is), mert az iskolát végzett embernek más lesz a hozzáértése (és a viszonyulása) a munkához.
- Nem hallgatható el az sem, hogy vannak olyan dolgozók, akik azt kérdezik, hogy az iskola elvégzése után több lesz-e a fizetésük.

Az oktatási létszám csökkenő irányzatából levonható következtetések

Az első következtetés az, hogy az általános, a szakmai és a politikai ismeretszerzést kevesebb ember veszi igénybe. Ez a körülmény ellentmondásban van népgazdasági célkitűzéseinkkel, azzal, hogy az oktatásnak magasabb szinten kell kielégítenie a műszaki-gazdasági fejlődés igényeit.

Az oktatásban való részvétel csökkenő irányzata kialakulásának okait, körülményeit tanulmányozni kell, és ennek alapján meg kell állítani az oktatásban részt vevők számának további csökkenését. Majd el kell érni, hogy az esti és a levelező oktatásban minél többen vegyenek részt. Az oktatás színvonalát pedig emelni kell. Ez felel meg országos és ezen belül kőolajipari érdekeinknek. Nem mondhatunk le az esti és a levelező oktatásról, viszont követelmény az oktatás színvonalának emelése. Ez természetesen nem könnyű feladat, és csak hosszabb távon oldható meg a csökkenést okozó körülmények — bizonyos mértékben a szemlélet és az oktatásban való nem megfelelő érdekelt-ség — megváltoztatásával.

A kőolaj-, a földgáz-, valamint a víz- és a szilárdásvány-bányászat felső és középszintű, valamint szakmunkásképzésének alakulása

Ezekben az ágazatokban a felső és a középszinten, valamint a szakmunkásképzésben a résztvevők számának alakulása nem mutatott csökkenő irányzatot. Ehhez még hozzá kell tenni azt is, hogy a másoddipló-

ma megszerzése terén tapasztalható csökkenés (1981-től 1984-ig) 1985-ben megállt, és növekedés kezdődött: az 1981. évi 98 főről 1984-ben 73 főre esett, majd 110 főre (118,3%-ra) növekedett a másoddiplomát megszerezni kívánók száma (1. táblázat 4. sor).

Az elmondottak arra engednek következtetni, hogy a nappali képzésben (felső, középszintű és szakmunkás-) megfelelő az ösztönzés a tanulásra. Azokat az ösztönzőket, amelyek a tanulásban való részvételre bírják a hallgatókat, célszerű tanulmányozni az esti és levelező oktatásban való felhasználáshoz is.

Az oktatás rendszere a kőolaj- és földgázbányászatban, valamint a víz- és szilárdásvány-bányászatban

A kőolaj- és földgáz-, valamint a víz- (fluidum-) és a szilárdásvány- (bauxit-) bányászatban különböző képzettségű műszaki és gazdasági szakemberekre van szükség (mérnök, technikus, szakmunkás, illetve pénzügyi, számviteli, gazdaságmérnöki stb.). A vállalati tevékenységhez szükséges műszaki és gazdasági szakemberek nagy részét a vállalati igényeknek megfelelő tanintézmények képezik ki (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc; olajipari technikum, illetve szak-középiskola, Nagykanizsa; szakmunkásképző, Orosháza; mélyfúróipari szakiskola, Várpalota stb.).

Mérnöképzés a Nehézipari Műszaki Egyetemen (NME)

A Nehézipari Műszaki Egyetem (a továbbiakban NME) Bányamérnöki Karán a szilárdásványok bányászata és a fluidumbányászat számára, továbbá a komplex földtani kutatások (ezen belül a vízbányászat, vízgazdálkodás) elvégzésére az országban csak itt folyik magas szintű tudással rendelkező mérnökök képzése.

Mérnöképzés a fluidumbányászati szakon

A szoros értelemben vett folyadék-bányászat a felszín alatti fluidumkészletek feltárását és kitermelését jelenti. A fluidumbányászati szakon a mérnöképzés fluidumbányászati és gázipari szakterületen történik. Az e szakon végzett hallgatók a diplomaterv sikeres megvédése után olajmérnöki, ill. gázmérnöki oklevelet kapnak [5].

Az olajmérnökök tevékenységéhez tartozik: a mélyfúrások mélyítése, a célszerűen feltárt földtani készlet becslése, a kutak kiképzése és azokból a folyadék kiemelése, a termelt fluidumok felszíni gyűjtése, felhasználásra való előkészítése és csővezetéken való szállítása.

A gázmérnökök feladatköre a földgáz termelésétől annak felhasználásáig terjed. A hallgatók alapos ismereteket szereznek a földgáz termelése, előkészítése, szállítása, elosztása, ipari és háztartási felhasználása, valamint az energiagazdálkodás területén is. Képzett-ségük a termelői és a fogyasztói szférában egyaránt hasznosítható.

Mérnöképzés a műszaki földtudományi szakon

Az e szakon végzett geológusmérnökök feladatai: a szénhidrogén-bányászatban a szénhidrogénkészletek, a vízbányászatban és a vízgazdálkodásban a felszín

alatti vízkészletek megismerése és a velük való gazdálkodás; a termelést megelőző földtani kutatás tervezése, végrehajtása, a kutatás közben vizsgálatok tervezése és végzése; a termelőelemek helyének kitűzése, a nyersanyagtelepek és határoló kőzetek térbeli rögzítése; a telepek minőségi adatainak megállapítása; a készletek nagyságának, térbeli változásának és népgazdasági értékének megállapítása, illetve meghatározása.

Feladatuk továbbá a termelést veszélyeztető, nehezítő földtani helyzet feltárása azok mértékével együtt, és javaslatétel elhárításukra; a készletek védelme, leművelés közbeni ellenőrzése és ezzel párhuzamosan a földtani adatok folyamatos biztosítása. A kutatás és termelés során a geofizikai vizsgálatok folyamatos értékelése mellett a szerves geokémiai vizsgálatokat is tervezik, előkészítik és elvégzik.

A vízbányászatban a víztermelés, a vízszintsüllyesztés és a bányavízvédelem hidrogeológiai feladatait látják el.

A műszaki földtudományi szakon végzett geofizikusmérnökök feladatai: a fizika, a műszer- és mérés-technika legújabb eredményeinek felhasználásával terepen (felszíni geofizika) és fúrólukokban (mélyfúrású geofizika) geofizikai mérések végzése, illetve ezek irányítása, a mérési adatok számítógépes feldolgozása és földtani értelmezésének elvégzése [6].

A felszíni geofizikai mérések a földtani szerkezetek kutatását, az ásványi nyersanyagok kutatását, a bányászati termelést és a bányabiztonságot szolgálják, adatokat nyújtanak a felszíni létesítmények tervezéséhez, a művelés és a környezetvédelem irányításához.

A mélyfúrású geofizika terén: a geofizikus mérnök fő feladata a föld alatti alakulatok műszeres mérésekkel való kimutatása, olyan szelvények készítése, amelyek korrelációt tesznek lehetővé, alkalmasak a réteghatárok kijelölésére, valamint a rétegtartalom megállapítására. Feladata továbbá kútkiképzési és rétegtechnikai feladatok megoldásához adatok szolgáltatása, geológiai térképekhez adatszolgáltatás és minden olyan feladat elvégzése, amelyre a mélyfúrású geofizikai mérések alkalmasak és a geológia igényli. A geofizikusmérnökök feladataikat a geológusmérnökökkel együttműködve látják el.

Mérnök-továbbképzés (posztgraduális képzés) [7]

A mérnök-továbbképzés feladata: a szinten tartás, a diplomamegújítás, a naprakész tudás elérése, a specializáció, vagyis valamely részterületen mélyebb tudás nyújtása, átképzés, azaz oklevél szerzésének elősegítése újabb szakterületen. A posztgraduális képzés lehetőséget ad a tudományos és technikai fejlődés miatt változó ismeretanyag elsajátítására.

A mérnök-továbbképzés szervezésére, tematikájára két gyakorlati példát mutatunk be. A szervezést az OKGT oktatási osztálya végezte, és az erre vonatkozó közleményt az OKGT Központi Hírlap közölte [8]. "a) A központi mérnök-továbbképzési tervünknek megfelelően az alábbi tanfolyamokat rendezzük a Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Karának olajtermelési tanszékén, benntlakásos formában:

Harmadlagos termelési módszerek és alkalmazásuk
(2 óra elmélet, 3 óra gyakorlat)

A tanfolyam ideje: 1986. január 20—24.

A tanfolyam célja: a kihozatalnövelő eljárások legújabb eredményeinek elméleti és gyakorlati bemutatása.

A tanfolyam tematikája: a harmadlagos termelési módszerek helyzete, a hazai alkalmazás lehetőségei. Frontális vízkiszorítás, frontális gázkiszorítás elegyedő és nem elegyedő gázokkal. Az elegyedéssel kizorítás elmélete és gyakorlata. Termikus kihozatalnövelő eljárások és alkalmazási lehetőségeik. Mozgékony- és profilszabályozás vízoldható polimerekkel, a harmadlagos eljárások fizikai modellezésének elmélete és gyakorlata.

Számítógép alkalmazása a fűrómérnöki gyakorlatban, információszerzés és feldolgozás
(30 óra elmélet)

A tanfolyam ideje: 1986. január 27—31.

A tanfolyam célja: a fűrómérnökök továbbképzése az információszerzés terén, a fűrómérnöki gyakorlatban nélkülözhetetlen számítások elvégzési lehetőségeinek bemutatása.

A tanfolyam tematikája: az információszerzés jelenlegi helyzete, fejlődési tendenciái. Geofizikai és geológiai információk a fűrési folyamat irányítására. Fűrésztéchnológiai és öblítőiszap-technológiai számítások. A fűrőszár és a bélésűcsőszlop, valamint a bélésűcső-ültetés számítógépes tervezése.

A tanfolyamok előadói: az olajtermelési tanszék tanárai, illetve a vállalatok szakemberei. Az érdekelt szakemberek a fenti tanfolyamokra a vállalatok személynévi és oktatási osztályain jelentkezhetnek.

b) Az OKGT-központ, a Nehézipari Műszaki Egyetem és a vállalatok által közösen kialakított mérnök-továbbképzési tematika alapján az alábbi tanfolyamok kerülnek lebonyolításra 1987 januárjában az olajtermelési tanszéken, bentlakásos formában [9]:

A mélyfűrési technológia optimalizálása, a fűrési hidraulika tervezése

(Nappali tanfolyam: 27 óra elmélet)

A tanfolyam ideje: 1987. január 26—30.

A tanfolyam célja: a mélyfűrési technológia tervezőinek, a mélyfűrészek irányítóinak továbbképzése, a legújabb elvek, módszerek ismertetése.

A tanfolyam tematikája: A kútszerkezet tervezésének elvi és gyakorlati szempontjai. A bélésűcsőszlopok sormélységének kiválasztása. A fűrők kiválasztásának gyakorlata, a fűrők kiértékelése. A fűrőszerszámok összeállítása, a súlyosbítóoszlop központosítása. A mélyfűrési hidraulika tervezése, méretezése és optimális kihasználása.

Föld alatti gáztárolás

(Nappali tanfolyam: 27 óra elmélet)

A tanfolyam ideje: 1987. január 19—23.

A tanfolyam célja: a föld alatti gáztárolók üzemeltetésének tapasztalatai, a tervezés és az üzemeltetés számára levonható következtetések.

A tanfolyam tematikája:

a) A földalatti gáztárolók rezervoárgéológiai vizsgálata.

b) A föld alatti gáztárolók rezervoárméchanikai tervezése.

c) A párnagáz és a mobilgáz optimális készletarányának meghatározási módszerei.

d) Homokszűrődés, homokmegkötési eljárások.

e) Magyar tapasztalatok.

A tanfolyam előadói: az NME olajtermelési tanszékének tanárai, illetve szénhidrogén-ipari szakemberek. Az érdekelt szakemberek a fenti tanfolyamokra a vállalatok személyzeti és oktatási osztályain jelentkezhetnek.

A közölt példákban kiviláglik az NME-nek, az OKGT-központnak és a vállalatoknak az oktatásban való kapcsolata, együttműködése is.

Itt említjük meg a *tudományos kutatást*. Az NME-n folyó tudományos kutatómunka szerves része az oktató-nevelő munkának. Célja egyrészt nagyobb szak- és tudományterületen széles körű ismeretek szerzése, másrészt intenzív elméleti és kísérleti kutatások végzése valamely szűkebb szakterületen.

Középszintű és szakmunkásképzés

Az NME-n végzett olaj-, gáz-, geológus- és geofizikusmérnökök feladataikat közép- (technikum, szak-középszintű) és szakmunkás-végzettségű dolgozók segítségével oldják meg. A mérnökök számára meghatározott feladatok figyelembevételével történik a középszintű és a szakmunkásképzés.

Hazánkban a mélyfűrési, a kőolaj- és földgáz-termelési, valamint a földgáz- és kőolaj-szállítási területre a nagykanizsai, Zsigmond Vilmosról elnevezett szakközépszintű képező intézetben végzettségű szakembereket. Középszinten geológusképzés folyik Tata-bányán (szakközépszintű).

Szakmunkásképzés (mélyfűrési) folyik a 305. sz. Szakmunkásképző Intézetben, Várpalotán, valamint Orosházán, a 612. sz. Szakmunkásképző Intézetben.

Szakmai képzést végeznek a vállalatok is. Erre vonatkozóan idézzük a Kőolajkutató Vállalat (KV) közlését: „Oktatási hírek a Kőolajkutató Vállalattól — A bentlakásos mélyfűrési szakmunkásképzés keretében újabb tanfolyam indult december elején a Kőolajkutató Vállalatnál. Az 1600 órás gyakorlati felkészítés után a vállalat szolnoki munkásszállójának oktatási termében 21 hallgató kezdte meg az elméleti tanulmányokat, akikhez január 2-től 8. érettségizett »berendezési dolgozó« csatlakozik. A tervek szerint a tanfolyam március végén záróvizsgálattal fejeződik be.

Fűtőnyomástartóedény-kezelői tanfolyamot szervezett a KV a geofizikai üzemnél levő szondavizsgáló állomást üzemeltető szakemberek részére. A 300 órás gyakorlatot és 174 órás elméleti képzést magába foglaló tanfolyamot augusztus 29. és november 29. között bonyolították le. A tanfolyam végén 9 dolgozó tett eredményes vizsgát. Az oktatást az energiafelügyelet szakértője és vállalati szakemberek tartották.

A hagyományoknak megfelelően 1985-ben is segítséget nyújtott ösztöndíjas szakmunkás tanulói szakmai képzéséhez a Kőolajkutató Vállalat. Szeptembertől több mint két és fél hónapon keresztül fogadta a várpalotai 305. sz. Szakmunkásképző Intézet harmadéves tanulóit az alföldi nagyvállalat, hogy az oktatási év végére az elméleti ismeretek mellett a szakma gyakorlati fogásait is magas szinten sajátíthassák el az ifjú szakmunkásjelöltek” [10].

A bemutatott példákban jól kitűnik a *vállalati gyakorlat a szakmunkásképzésben*: kapcsolat az oktatás

végző intézménnyel, szakemberek rendelkezésre bocsátása az oktatáshoz, vállalati lehetőségek biztosítása a szakmai gyakorlathoz, ösztöndíjak adása a hallgatóknak stb.

Az oktatás vállalati-társadalmi segítéséről

Az oktatás segítését, népszerűsítését különböző vállalati-társadalmi rendezvények jelenleg is szolgálják. Egy ilyen rendezvényt mutatunk be:

„Gázszerelő szakmai politikai vetélkedő az ÉGÁZ-nál. Az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt ifjúsági bizottsága negyedik alkalommal hirdette meg a 30 év alatti fiatal gázszerelők részére a „KI MINEK MES-TERE?” gázszerelő-szakmai, politikai vetélkedőt, amelynek döntőjét 1985. november 1-jén rendezik öt gázvállalat részvételével Pécsen.

Az OKGT-döntőt megelőzően vállalati versenyeket rendeztek két ágba: csőszerelő (belső szerelő), valamint készülékszerelő szakmában.

Mindkét ágazat első három helyezette jut a döntőbe. Vállalatunk október 7-én rendezte meg a versenyt, amelyre 37 fiatal: 25 belső szerelő és 12 készülékjavító nevezett be. Tamás Tibor műszaki igazgatóhelyettes megnyitja után gyakorlati, majd elméleti feladatok következtek.

Fiataljaink nagy része jó szakmai és politikai felkészültségről tett tanúbizonyságot. A zsűri értékelése után Tamás Tibor átadta a díjakat.

Az első helyezettek 3000 Ft, a második helyezettek 2000 Ft, a harmadik helyezettek pedig 1500 Ft pénzjutalmat kaptak. A 4–6 helyezetteknek vásárlási utalványt adtak át.

Az OKGT-döntőbe jutott hat fiatal nagy lelkesedéssel készül a pécsi versenyekre” [11].

Az oktatás-képzés-nevelés segítése népszerűsítésének számtalan formája, lehetősége van.

Végezetül: az oktatás-nevelés egyesületi-társadalmi segítése a már meglévő vállalati-társadalmi segítő hálózattal együtt — és bővítve a még rendelkezésre álló tartalékokkal —, olyan lehetőséget jelent, amely egyik alapjává válhat az oktatás-nevelés magasabb szintre emelésének.

IRODALOM

- [1] Az OMBKE oktatási bizottságának programja, 1986. Kézirat.
- [2] Székely E.—Szokolszky I.: Didaktika. Tankönyvkiadó Budapest, 1977.
- [3] Gyulay Z.: Az információ szerepe a műszaki fejlesztésben. Kőolaj és Földgáz, 123—55 (1970).

- [4] Fel nőttek az iskolapadban csökkenő létszám mellett. OKGT Központi Hírlap, 1986. január.
- [5] Az NME Bányamérnöki Karának távlati fejlesztési terve. Miskolc, 1985. Kézirat.
- [6] Az NME Bányamérnöki Karának tanterve. Miskolc, 1987. Kézirat.
- [7] Szepesi J.: A mérnöktovábbképzés helyzete és feladatai a fluidumbányászat területén. Kőolaj és Földgáz, 245—8 (1985).
- [8] Mérnöktovábbképzés. OKGT Központi Hírlap, 1985. dec.
- [9] Mérnöktovábbképzés. OKGT Központi Hírlap, 1987. jan.
- [10] Oktatási hírek a Kőolajkutató Vállalattól. OKGT Központi Hírlap, 1986. január.
- [11] A DDGÁZ-ból írják. OKGT Központi Hírlap, 1985. nov.

*

И. Сабо, инж.-экономист по горному делу: Роль союзно-общественной помощи в спецобучении

Знание более высокого уровня можно освоить путем обучения и учения. Обучение может быть более эффективным в том случае, если оно опирается на широкую базу помощи. В статье рассматриваются вопросы оказания помощи обучению со стороны союза горняков и общества, состояния и системы обучения, а также структуры и механизма действия организаций, оказывающих помощь обучению в нефтегазовой промышленности. По мнению автора наилучшие методы оказания помощи обучению формируются в ходе практической работы.

Dipl. Bergbau-Ekon. Ing. Szabó, J.: Förderung der technischen Erziehung durch gesellschaftliche-sozial Aktivität

Höhere technische Kenntnisse können durch Unterricht und Studium entwickelt werden. Die Wirksamkeit des Unterrichtes ist grösser, wenn es auf weiten Gründen ruht. Der Autor beschäftigt sich mit der Frage der Unterstützung des Unterrichtes durch gesellschaftliche-sozial Aktivität. Die Lage, Unterrichtssysteme, desweiteren die Organisation und Mechanismus des Erdöltechnischen Unterrichtes sind erörtert. In der Meinung des Autors die beste Methode zur Förderung wirksame Unterricht werden während praktischen Arbeiten entwickelt.

Szabó, J., Mining Econ. Eng.: Promoting education through society-social activity

Knowledge of higher level can be obtained through advanced training and education. The training can become more efficient if it is based on broad organization. The paper deals with the promotion of advanced training through society-social activity. The position of petroleum engineering education, the system of training, and the organization, operational mechanism of the related establishments are outlined. In the opinion of the author the best methods promoting advanced training are developed during practical operation.

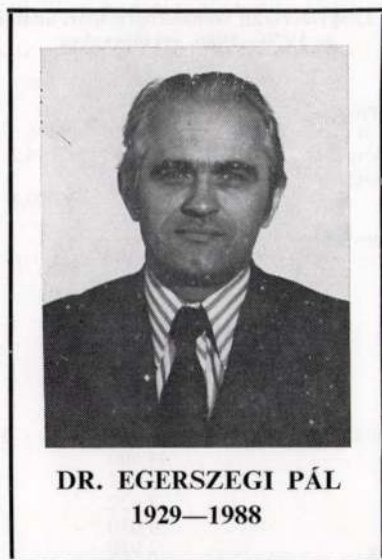
HAZAI HÍREK

A reológia az olajiparban

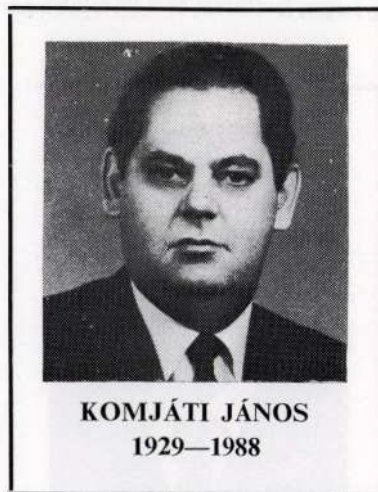
Sopronban 1987. szeptember 8—10. között a Magyar Kémikusok Egyesülete, a Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, az Esslingeni Műszaki Akadémia, valamint a Jugoszláv Tüzelő- és Kenőanyag Alkalmazástechnikai Egyesület közösen a „Kőolaj és a kőolajipari termékek reológiája” címmel tanácskozott. Megvitatva a kőolajok, a motorhajtó anyagok, a

tüzelő- és fűtőolajok, a kenőolajok, a gépszírok, a paraffinok, a bitumenek, az átmeneti korrózióvédő anyagok és rokon termékek, az adalékaik gyártási segédanyagaik reológiáját. Megtárgyalták a reológiának alacsony hőmérsékleten és hideg indításkor, a géppalkatrészek kenésének, a sűrűlő ellenállásra gyakorolt hatását.

K. L.



DR. EGRSZEGI PÁL
1929—1988



KOMJÁTI JÁNOS
1929—1988

Megrendüléssel értesültünk 1988 januárjában, hogy végső búcsút kell vennünk dr. Egerszegi Páltól.

Gimnáziumi tanulmányait Veszprémben, egyetemi tanulmányait Sopronban, az akkor induló bányakutató mérnöki karon folytatta. Kiváló képességei és szorgalma alapján már 1951-ben kinevezték tanársegédnek az akkor megalapított geofizikai tanszékre, noha csak 1952-ben végzett.

Oktatói pályájának kezdete egybeesett a geofizikumérnököképzés megindításával. Oktatási, nevelési és kutatási tevékenységét egyaránt igényesen és magas színvonalon végezte, így aránylag korán, 1957-ben egyetemi adjunktussá nevezték ki. Kutatómunkájának nagy szerepe volt a hazai tellurikus mérések beindításában. Speciális szakterülete a különböző goelektromos eljárások elméleti és gyakorlati vizsgálata és továbbfejlesztése volt. Ebben a témában írta meg doktori értekezését is.

A szakosztályunk területén sok olyan szakember dolgozik, akiket oktatót és segített tudásuk fejlesztésében, és akik mindig nagy elismeréssel, valamint nagy szeretettel fognak rá visszaemlékezni.

Az egyetemi oktatási munka után a hazai és külföldi bauxit-kutatási munkálatok előkészítésében és végrehajtásában vállalt vezető szerepet, majd 1977-ben mint sikeres szervezőt és szakembert a szénbányászat nyerte meg magának.

Amikor egy februári napon a miskolci temetőben hamvaitól búcsúztunk, évfolyamtársai, tanítványai, barátai, volt kollégái olyan nagy számban gyűltek össze, hogy az méltóan fejezte ki tiszteletünket dr. Egerszegi Pál, a kiváló geofizikus és egyszerűsmind az igaz ember iránt.

Steiner Ferenc

KÜLFÖLDI HÍREK

A szovjet földgázexport növelése

Csehszlovákián keresztül a szovjet szállítási kapacitás 4 év múlva évi 53 milliárd m³-ról 83 milliárd m³-re növekszik. Ez évben befejeződik a negyedik csőtávvezeték építése és ezzel 4172 km lesz Csehszlovákia tranzit gázvezetékeinek hossza.

Románia a múlt év végén vezette át a Duna alatt azt a földgázvezetékét, amelyen keresztül a Szovjetunió 1992-től 10 évig évi 1 milliárd m³-t, majd 2002-től 15 éven át évi 2,4 milliárd m³ földgázt szállít Görögországnak. A Szovjetunió — a világ első földgáztermelője — 1986-ban 694 milliárd m³-es termelésből 77 milliárd m³-t exportált, 41,6 milliárd m³-t a KGST-országokba, a többit Nyugat-Európába; Görögországból a gázvezeték tovább építik Törökország felé is évi 5—6 milliárd m³ földgáz eladását tervezik.

Energic, 1987. dec.

K. L.

Mély döbbenetet keltett a hír, hogy a magyar kőolajkutatás ismert személyisége február 13-án súlyos betegségben elhunyt.

Szülőfalujából, Tápiószentmártonból hozta magával szeretetét és mély érdeklődését a föld és annak kincsei iránt. Fiatalon megválk a szülői háztól, népi kollégista lesz. Hogy tanulhasson, munkát vállal a Geofizikai Intézetben.

Az Eötvös Loránd Tudományegyetemen szerzett geológus diplomával kezdi meg olajkutatói pályafutását 1956-ban. A Szolnokon töltött hét év alatt terepi geológusból földtani osztályvezetővé lépett elő.

Ezután 18 éven keresztül az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt irányító apparátusában dolgozott. Volt geológus munkatárs, az operatív földtani osztály, az értelmezési osztály és a geológiai főosztály vezetője. A kőolaj- és földgázbányászat fellendítéséért küzdők élvonalába tartozott.

A kutatás-irányításban töltött két és fél évtizede egybeesett a magyar szénhidrogénipar legsikeresebb időszakával. Egyik országos irányítója volt azoknak a kutatásoknak, amelyek Szank (1964), Algyő (1965), Ferencszállás (1969), Kiskunhalas (1974), Sarkadkeresztúr (1976), Szeghalom (1977), Martfű (1981) felfedezéséhez vezettek.

Körültretekintő gondossággal, kedvvel, időt és energiát nem kímélve dolgozott a tervek kimunkálásán, az új kutatási módszerek bevezetésén.

Majd egy évtizede súlyos infarktuson esett át. Erős akarattal talpra állt és töretlen energiával dolgozott tovább 1985 végéig. Az utolsó négy évben a Geofizikai Kutató Vállalat kutatási igazgatóhelyettese volt.

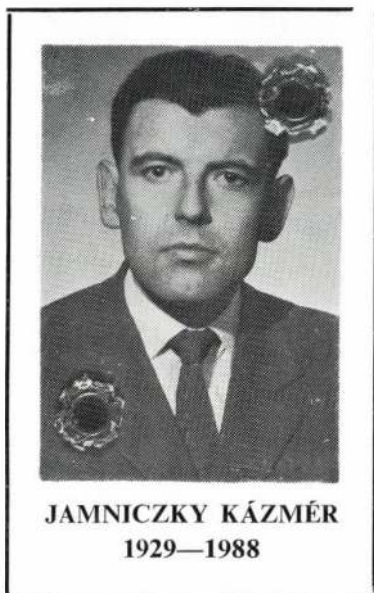
Erejből futotta számos társadalmi megbízatás vállalására és példás ellátására is.

Fáradhatatlan szakmai és társadalmi munkáját számos kitüntetéssel ismerték el: Vállalati Kiváló Dolgozó, a Bányászat Kiváló Dolgozója, a Földtani Kutatás Kiváló Dolgozója volt, és birtokolta a Bányász Szolgálati Érdemrem bronzzal, ezüst, arany, gyémánt fokozatát, valamint a Munka Érdemrem fokozatait.

Melegszívű, kapcsolatteremtő egyéniség volt. Szerette a vidámságot, a tréfát, a baráti társaságot, az embereket. Ószintén törődött mindenkivel. Különös gonddal, szeretettel támogatta, nevelte a fiatalokat.

Saját és nemzedéke életművének gyümölcseit — az általuk felfedezett kőolaj- és gázmezők kincseit — az egész ország népe, kortársai és a fiatalabb generációk is élvezik.

S. L.-né



Megrendüléssel vettük a hírt, hogy a néhány hónapja még életerősnek látszó, örökmozgó „Kazi” február 19-én elhunyt.

Az 1948—1952 közötti egyetemi évek után „mezei geológusként” kezdte a szakmát Mezőkeresztesen. Öt éven át a Csinse-tanya volt a munkahelye és az otthona. A MASZOLAJ mezőkeresztesi fúrásvezetőségén dolgozott üzemi geológusként, majd osztályvezetőként. Egész életében kissé tartózkodó, befelé forduló egyéniség volt, ugyanakkor mély emberi érzelmeket rejtő kolléga is. Már az első munkahelyén sok közeli és távoli ismerősre, barátára tett szert.

Később a termelés és a feltárófúrás irányítása volt a feladata. A Tröszt 1957. évi megalakulásától kezdve a termelésgeológia megbízható alappillére, csoportvezetője lett. Bárhogy változott a szervezet, ő biztos pont maradt. Nélkülözhetetlen szürke eminenciásként mindenki kedvelte és tisztelte. Pesszimista beállítottsága ellenére mindenfajta munkát habozás nélkül elvállalt. Kezdő korában — ha kellett — gumicsizmában, sárban-hóban olajat lapátolt. Amikor „irodista” lett, főnököt vagy titkárnőt egyformán helyettesített.

Szakmai és emberi értékeit egyszer-egyszer hivatalosan is elismerték: 1959-ben miniszteri dicséretben, 1963-ban a Földtani Kutatás Kiváló Dolgozója elismerésben részesült, 1973-ban és 1985-ben Kiváló Dolgozó kitüntetését kapott. Joggal vehette át a Bányász Szolgálati Érdemérem valamennyi fokozatát 1968—1987 között.

Utolsó munkahelyén, a Tröszt Központ művelési és szállítási főosztályán a szénhidrogénkészletek, műveletesség, bányatelek, bányajog, bányakár, kútjavítás és egyéb ügyekben ő volt a specialista, a megbízható mindenés.

Kazi — ahogy mindenki ismerte — életével példázta, hogy nemcsak a hírnév, a rang, hanem a kitartó emberi munka is teremthet elismerést, megbecsülést.

S. L.-né

KÜLFÖLDI HÍREK

Lengyelország szénhidrogén-ipari adatai az 1970—1986. évi időszakra

	1970	1980	1985	1986
A kutak száma a tárgyév végén	3231	3274	3276	3318
Kőolajtermelés, E t	424,2	329,3	194,2	166,5
Földgáztermelés, Mrd m ³	4975,1	5957,7	6009,8	5435,9

B. Inostr. Komm. Inf.,
1988. febr. 2.

A nyugat-európai országok 1986—1987. évi kőolajtermelése

	1986	1987*
Nagy-Britannia	126 987	122 000
Norvégia	44 609	50 000
Hollandia	4 981	4 600
Dánia	3 622	4 500
NSZK	4 030	3 800
Franciaország	2 950	3 300
Olaszország	2 548	3 300
Spanyolország	1 858	1 600
Ausztria	1 116	1 000

* Előzetes adatok

Petroleum Economist, 1988. jan.

Szegesi K.

A Szovjetunió földgáztermelési koncepciói

A Szovjetunió 1986—1990 között jelentősen fokozni kívánja földgáztermelését, kiemelt figyelmet fordítva a már ismert lelőhelyeken a kihozatali hatások növelésére, valamint az új lelőhelyek gyorsított termelésbe állítására. A tényleges termelést, ill. tervezett növelési ütemét a következő adatok jellemzik (Mrd m³/év):

1960-ban	45
1970-ben	198
1980-ban	435
1985-ben	640
1990-ben kb.	850

A tervezett gyors termelésnöveléshez készletalapok rendelkezésre állnak (lásd az 1. ábrát), azonban jelentős erőfeszítések szükségesek az új nagy gáz- és gázcsapadéktelepek termelésbe állításához. A legnagyobb lelőhelyek: Orenburg, Jamburg, Satlik, Azopoljarnoje és Urengoj-Megvegyev, amelyek igazolt készlete több mint 17×10^9 Mrd m³. Az orenburgi körzet már jelenleg is évi 45—48 Mrd m³ gázt szolgáltat a KGST közös program keretében.



1. ábra

ben Bulgária, Csehszlovákia, Lengyelország, Magyarország, NDK és Románia részére.

A Szovjetunió észak-európai részén feltárás alatt álló Tyumeny—Pecsora-medence igazolt készlete jelenleg kb. 500 Mrd m³, azonban a várható készlet 4,4×10³ Mrd m³-re becsülhető. A körzet legjelentősebb gázcsapadékmezője Vuktil térségében átlag 3350 m mélységben vált ismertté. A mező 81 km hosszú és 1500 m a tárolóréteg vastagsága. A telepnyomás 366 bar. Az éves termelési kapacitás 20 Mrd m³, amelynek növelésére is természetesen megvannak a technológiai lehetőségek.

A nyugat-szibériai Urengoj—Medvegyev körzet igazolt készletei jelenleg 25×10³ Mrd m³-t tesznek ki és a kutatás koránt sincs még lezárva. Az itteni lelőhelyek átlagos mélysége csak 1300 m, így a kutatási-feltárási költségek lényegesen kedvezőbbek e területen, mint a tyumenyi körzetben. Az Urengoj—Ungvár—Nyugat-Európa új gáztávvezeték az NSZK 10,5, Franciaország 8, Olaszország 8, Ausztria pedig 1,5 Mrd m³/év ütemben kap gázt e körzetből, azaz e terület befolyása a nyugat-európai energetikai rendszerben számottevő tényezővé vált.

A távlati kutatási tervekben kiemelt szerepet kapott a kelet-szibériai körzet, különösen Krasznojarszk, Irkutszk térsége, valamint a Jakut ASZSZK. E körzeteket a jövő potenciális gázforrásaiként tartják számon, ipari potenciáljuk így fokozódik!

A feszített program keretében a közeljövőben kb. 140 000 km nagynyomású gáztávvezeték kell megépíteni ahhoz, hogy az urengoji körzetet Ungvár, Moszkva, Leningrád és a közép-szibériai Petrovszk irányába bekapcsolhassák mind a hazai igények, mind pedig az import kielégítésére. Különlegesen nehéz feladat e távvezeteki program végrehajtásában az a tény, hogy a csővezeték a nagy ipari körzetektől több ezer km távolságban, infrastruktúra nélküli körzetben, zord északi klimatikus körülmények között kell megépíteni. A feladat nagyságának érzékeltetésére említhető még, hogy egyedül a Tyumeny—Pecsora körzetből öt szupernagy szállítóképességű csőtávvezeték épül az ország központi, iparosított körzetei felé.

Mindezek ellenére az óriási készletek és a már eddig felhalmozódott kutatási-építési-termelési és üzemeltetési tapasztalatok kellő biztosítékot nyújtanak mind a folyó öt éves fejlesztés, mind pedig a távlati fejlesztési célkitűzések megvalósításához.

(A Gas World International cikke nyomán.)

Dr. Csákó Dénes

EGYESÜLETI HÍREK

Elnökségi ülések

Az 1988. február 23-án (Budapest) tartott elnökségi ülés napirendje:

1. Tájékoztató a 76. küldöttközgyűlés előkészítéséről.
Csicsay Albin főtítkár
Dr. Bakó Károly ügyvezető főtítkár
2. Egyesületünk 1987. évi költségvetésének teljesítése és az 1988. évi költségvetés előterjesztése.
Nádas István, a gazdasági bizottság vezetője
3. A fémkohászati szakosztály beszámolója szakmai munkájáról és gazdasági helyzetéről.
Mayer János szakosztályi elnök
4. A nemzetközi kapcsolatok bizottságának beszámolója. Az OMBKE külkapcsolatainak stratégiája, az 1988. évi utaztatási terv.
Böszörményi Béla, a bizottság vezetője
5. Egyebek

Határozatai:

ad. 1. Az elnökség tudomásul vette a két főtítkár szóbeli tájékoztatását, és elhatározta, hogy az 1987. év eredményeit tartalmazó elnökségi beszámolót (írásos anyag) rendkívüli elnökségi ülésen vitatja meg.

ad. 2. Az elnökség tudomásul vette az 1987. évi pozitív költségvetés teljesítéséről szóló jelentést, valamint az 1988. évi költségvetés tervezetét. Az egyesület jelenleg terhelő 3 millió Ft-os költségvetési hiány (a korábbi évek gazdálkodásának „eredményeként” gyűlt össze, rendezésének módját a gazdasági bizottságra és az ügyvezető elnökségre kell bízni. Az elnökség megállapította, hogy a szakosztályi önálló gazdálkodás bevezetése —

az eddigi tapasztalatok alapján — kedvező hatású döntésnek bizonyult.

ad. 3. Az elnökség elfogadta a fémkohászati szakosztály beszámolóját, de egyben felhívta a szakosztályok vezetőinek figyelmét, hogy a jövőben a szakosztályi beszámolókat foglalkoztatnak az elnökségi bizottságokban végzett tevékenységeikkel is.

ad. 4. Az elnökség elfogadta a nemzetközi kapcsolatok bizottságának beszámolóját, és tevékenységét pozitívan értékelte. Az elnökség megbízta a nemzetközi kapcsolatok bizottságát, hogy a közgyűlést követően az egyesület külkapcsolatainak stratégiáját dolgozza ki. Tegyen javaslatot az útjelentések formájának megváltoztatására, a szakajtóban való publikálás elősegítésére.

ad. 5. Szilágyi Imre, az alapszabály-bizottság vezetője által előterjesztett okmánytár-szabályzatot, valamint a CIAFT-kapcsolatok koordináló bizottság szabályzattervezetét az elnökség elfogadta.

Az elnökség megbízta a történeti bizottságot, hogy tárja fel hazai szakmai múzeumaink helyzetét és egy értékelést, valamint javaslatot terjesszen az elnökség elé.

Az 1988. március 8-án (Budapest) tartott rendkívüli elnökségi ülés

napirendje:

1. A 76. küldöttközgyűlés elnökségi beszámolójának (írásos anyag) megvitatása.

Dr. Csaba József főtítkár helyettes.

Határozata:

ad. 1. Az elnökség elfogadta az írásos beszámolót és formájában tetszetősnek találta. Felkérte az írásos beszámoló szerkesztőit, hogy készítsenek formai és tartalmi előírásokat a küldöttközgyűlések tájékoztatására szolgáló elnökségi beszámoló elkészítéséhez és a javaslatokat terjesszék az elnökség elé.

Dr. Csaba József

KÖNYVISMERTETÉS

Számítástechnikai-alkalmazási termékek és szolgáltatások

1988. január 1-jétől az általános forgalmi adó bevezetése számos esetben szükségessé teszi, hogy a gazdálkodók a forgalomba hozott, értékesített termékek és szolgáltatások kódját ügylet (szerződés, vagy szerződéspont) szinten megállapítsák.

A *statisztikai nomenklatúrák* sorozatban megjelent kiadvány egyrészt a számítástechnika-alkalmazási tevékenység eredményeként létre jövő termékeket (SZATJ), másrészt a számítástechnika-alkalmazási szolgáltatásokat sorolja fel. A gyakorlati gazdasági, statisztikai munka megkönnyítésére tartalmazza továbbá a fenti jegyzékek használatáról közzétett útmutatót is.

A jövőben a *Termékgjegyzékek* című kötet 4., bővített kiadásában megjelent Gépi adatfeldolgozási Termékek Jegyzéke (GATJ) előírásai helyett a jelen kiadvány SZATJ termékszámait kell alkalmazni.

Beruházási építőipari, lakásépítési zsebkönyv, 1987

A zsebkönyv az 1950-ig visszatekintő összefoglaló táblákat követően három fő fejezetből áll.

Első része tájékoztat a népgazdasági beruházásokról, azok megoszlásáról tulajdonformák, ágazatok, anyagi-műszaki összetétel és döntési jogkörök szerint. Kiemelten foglalkozik a nagyberuházásokkal.

A Kivitelező építőipar c. fejezet ismerteti a szakág szervezeti, termelési, munkaügyi mutatóit, a gépesítés és az anyagfelhasználás alakulását. Beszámol a ráfordításokról, az eredményességről és számba veszi az állóeszközöket, nyomon követi az árváltozásokat.

Közérdeklődésre tarthat számot a lakásépítési program megvalósulását ismertető táblák sora, továbbá az állami kivitelezésben épült lakások műszaki, felszereltségi és költségadatainak alakulása.

A kiadvány nemzetközi — elsősorban KGST — összehasonlításokat szolgáló viszonyszámokkal egészül ki.

SEMÉLYI HÍREK

Köszöntjük *Varga József* ny. igazgatót, a Bányaiipari Dolgozók Szakszervezete Központi Vezetőségének alelnökét, tagtársunkat 70. születésnapja alkalmából. 1942-től mint szakmunkás, szakszervezeti és pártmunkás, majd igazgatóként tevékeny részese volt a magyar szénhidrogén-bányászat fejlődésében elért eredményeknek. Mint nyugdíjas is tevékenykedik az ipar fejlődésének segítésében.

Munkájához kívánunk további jó egészséget, jó szerencsét!

K. L.

*

Köszöntjük *Jász István* okl. mérnök tagtársunkat, a vízbányászati helyi csoport aktív tagját 70. születésnapja alkalmából. Jó egészséget és boldog éveket kívánunk.

Cs. B.

*

Köszöntjük *Krizsek Árpád* technikust, ny. fűrészi fődolgozó tagtársunkat, aki 1943 óta először fűrészmunkásként, majd fűrészmesterként, főfűrészmesterként dolgozott különböző kutatófűrészeknél. Mint fődolgozó tevékenykedett nyugdíjazásáig és kitörésselhárítási mentőcsapat helyettes vezetőjeként részt vett kútkitörések elfojtásában. Nyugdíjasként sem szakadt meg kapcsolata a fűréssel, a technikumban gyakorlatvezető és az ausztriai bérfűrésznél reaktíválva újból dolgozott.

Kívánunk neki további jó egészséget, jó szerencsét!

K. L.

HAZAI MŰSZAKI LAPSZEMLE

Az **Energiagazdálkodás** 1988. februári számában rövid beszámolót találunk a 7. országos épületgépészeti és a 25. országos gázkonferencia (Balatonszéplak, 1987. szept. 10–12.) eseményeiről, majd a lap az ott elhangzott előadások közül ismertet néhányat. Nevezetesen *Jean-Michel Coneignoux—Calude Le Bras—Czike Gábor—Völgyi Miklós: Gázelosztó hálózatok átmerőinek optimalizációja számítógéppel* c., *Bartha Gyöngyi—Pető László—Hnisz László: A hajdúszoboszlói föld alatti gáz-tároló szerepe a csücsgazdálkodásban* c., *Major Ferenc—Pető László: Mérés és elszámolás a hazai földgázforgalmazás területén* c., dr. *Ladányi Bálint—Czoch Árpád—Raisz Ildikó: KPE-csővek mechanikai szilárdságának és feszültségállapotának vizsgálata* c. tanulmányát. Közérdeklődésre tarthat számot még dr. *Katona Zoltán: Adatok és tapasztalatok az Amerikai Egyesült Államok energiagazdálkodási eredményeiről* c. beszámoló, amelyet a szerző az USA-ban tett tanulmányútja alapján írt, valamint *Dudás Gyula: Fűtésszabályozás* c. cikke (OMFB-tanulmány ismertetése), amelyben a szerző a lakossági és kommunális fűtésszabályozás helyzetét és lehetőségeit vizsgálja.

Az **Energiagazdálkodás** 1988. márciusi száma folytatja a 25. országos gázkonferencia előadásainak ismertetését, nevezetesen dr. *Dolina Tivadar—dr. Szilágyi Zsombor: A gázelosztó hálózat irányítása, fejlesztésének feladatai az ezredfordulói* c., dr. *Batyai Béla: A nagy gáztérfogatóram mérésének gondjai* c., *Szalai János—dr. Kósa Gyöngyi: A vezetékföldgáz- és pégégáz-szolgáltatás fejlődése közötti regressziós kapcsolatrendszer* c., *Tóth István: Gázkészülékek ipari háttéré, az ÉTI-gázkazánok üzemi és szerviztapasztalatai a „Körös” kazángyártó és gépipari vállalatnál* c., *Matos Attila: Háztartási gázkészülékek energiatakarékosságának szemléltetése* c., *Lengyel György—Fejes András: Gázüzemű infravörös sugárfűtés* c., *Molnár Pál István: Fém szerkezeti anyagok korróziója merkapán közegben* c., *Báthly Gábor—Lehoczky Gyöngyi—Belesák Zoltán: Tüzelőanyag-megtakarítás hőhasznosítással* c. tanulmányát.

Az **Energia és Atomtechnika** 1988. januári száma közli *Szűcs Miklós—Kusztos Ferenc: A hazai gázellátás fejlődése és kilátásai* c. tanulmányát. A szerzők az országos energiamérlegben az elsődleges energiák források szerinti hozzájárulásának 1980-tól 2000-ig terjedő bemutatása után közvetlenül a földgáz termelékenységének hatásait ismertetik. Bemutatják a vidéki gázszolgáltatás fejlődését is, továbbá a gázszolgáltatás alakulását a készülékek földgázra való átállítása után.

A **Mérés és Automatika** 1988. januári számában dr. *Szeifert Ferenc—dr. Vass József—Nagy Lajos: Gáztisztító rendszer többszintű irányítása* c. cikkben a szerzők matematikai modell segítségével mutatják be a kétszintű irányítású gáztisztító rendszer felépítését, kialakítását, az alkalmazott különböző irányítási modellek összehasonlítását.

Dr. Csaba József

AZ MTESZ HÍREI

Az MTESZ elnökségének állásfoglalása a műszaki értelmiség anyagi és erkölcsi megbecsülésének javításáról, a pályakezdő értelmiség induló alapterének növeléséről

Az értelmiségi dolgozók kereseti színvonala az utóbbi közel másfél évtizedben lassabban növekedett, mint a többi dolgozóé. Ennek következtében elfogadhatatlan és tarthatatlan aránytalanság alakult ki az értelmiségiek és a többi dolgozók keresete között. Bár az értelmiségiek egyes rétegeit, csoportjait érintő központi bérpolitikai intézkedésekkel a kormány törekedett mérsékelni a lemaradást és az utóbbi időben a gazdálkodó szervezetek egy részénél a korábbiakhoz képest és a többi dolgozóhoz viszonyítva is gyorsabban emelték az értelmiségiek bérszínvonalát, az aránytalanságokat nem sikerült felszámolni. Az utóbbi években központi bérpolitikai intézkedésben részesültek az alsó és középfokú oktatási intézmények pedagógusai, a felsőfokú oktatási intézmények oktatói, az akadémiai kutatóintézetekben dolgozók, valamint a bírák és ügyészek.

Az értelmiségiek anyagi és erkölcsi elismerésében tapasztalható jelenségek következtében 1986-ban a magasabb vezetőállásúak keresete 2,8-szerese, a középvezetők keresete mintegy 1,7-szerese, az egyetemi, főiskolai végzettséggel rendelkező nem vezető beosztásúak keresete pedig mindössze 1,1-szerese a szakmunkások átlagkeresetének. Különösen kedvezőtlen az egyetemi, főiskolai végzettségű pályakezdők bérszínvonala. Az 1987. évi adatfelvétel szerint a munkába lépett pályakezdő értelmiségiek átlagos havi alaptere 4600 forint volt.

Az értelmiségiek nem megfelelő anyagi elismerése összefügg az azzal, hogy a magasan kvalifikált munka leértékelődött, ideológiai és politikai tényezők is közrejátszottak abban, hogy hosszú időn keresztül a szellemi munkát a fizikaival szemben alacsonyabbnak minősítették. A téves szemlélet megváltoztatására és az ebből kialakult hibás gyakorlat megszüntetésére sem az állami, sem a politikai szervek nem tettek kellő időben intézkedéseket.

Az előzőekből adódó problémák a műszaki értelmiség körében jelentkeztek legélesebben. A vállalkozó típusú értelmiség jelentős hányada helyeskedett el más, szakmailag igénytelen, de jól fizető munkakörökben, a műszaki értelmiség alkotóképessége a termelő területeken a nem megfelelő ösztönzés következtében jelentősen visszaesett, a műszaki pályára jelentkezők száma csökkent és a jelentkezők egy részének képességei egyre kevésbé felelnek meg a követelményeknek. A vezetők egy része nem támasztott megfelelő követelményeket a felsőfokú végzettséggel rendelkezőkkel szemben, ezért felkészültségük nem hasznosult kellően a gazdálkodó szervezeteknél.

A társadalmi-gazdasági fejlődés ütemének gyorsításában különösen nagy feladatok hárulnak az alkotó értelmiségre. Közvetlenül vagy közvetve valamennyi értelmiségi réteg hozzájárul a fejlődés alakításához, legközvetlenebbül azonban a felsőfokú végzettségű műszaki, agrár és természettudományi szakemberek vesznek részt a műszaki haladással összefüggő feladatok ellátásában. Ezt a kört nevezzük összefoglaló elnevezéssel műszaki értelmiségnek.

A kialakult problémák megoldása döntően a gazdálkodó szervezetek feladata. Az ő hatáskörükbe tartozik a dolgozók különböző csoportjai közötti bér- és kereseti arányok kialakítása, az aránytalanságok kijavítása, és nekik kell gondoskodni az ehhez szükséges forrásokról is. 1988-ban a gazdálkodó szervezetek bér- és keresetnövelési lehetőségei a korábbi évekenél mérsékeltébbek. Jelentősebb arányjavító intézkedésekre csak azoknál a gazdálkodó szervezeteknél van lehetőség, amelyek lényegesen javítják gazdálkodásuk hatékonyságát, növelik az exportot és csökkentő létszámmal érnek el a korábbinál nagyobb teljesítményeket. Az értelmiségiek anyagi és erkölcsi elismertségében, társadalmi presztizsük emelésében érdemi javulást csak a társadalmi-gazdasági feltételek átalakulása eredményezhet.

Olyan gazdasági környezet szükséges, amely a gazdálkodó szervezeteket az érdekeltségen, a gazdasági kényszeren keresztül készíti az alkotó szellemi tevékenység érdemi megbecsülésére. A szükséges feltételeket központi adminisztratív intézkedések tartósan nem helyettesíthetik.

A felhalmozódott feszültségek miatt azonban mégis szükség van központi intézkedésekre is. A kormány és a SZOT irányelveket adott ki az alkotó műszaki értelmiség anyagi és erkölcsi elismerésének javítása céljából, amelyben ajánlja a vállalatoknak és a társadalmi szervek testületeinek, funkcionáriusainak, hogy támogassák és kezdeményezzék az innovációs tevékenységben élen járó, képességeiket a társadalmi célok érdekében kifejtő, alkotó munkát végző műszaki értelmiségiek erkölcsi és anyagi elismertségének javítását. Ajánlja továbbá, hogy 1990 végéig az alkotó műszaki értelmiségieket az átlagos bérnövekedésnél 40 százalékkal magasabb béremelésben részesítsék.

Emellett a Minisztertanács a kutató, fejlesztő munka anyagi és erkölcsi elismerése céljából műszaki főtanácsosi és műszaki tanácsosi címek adományozására hívja fel a figyelmet. E címekhez kiemelt anyagi elismerés járul, mivel a műszaki főtanácsosi címhez legalább 3000 forintot pótlék fizetendő. A címet legfeljebb 3 éves időtartamra, vagy meghatározott feladat elvégzéséhez kötötten lehet adományozni.

Az anyagi és erkölcsi elismerés egy másik formája a műszaki alkotói díj, amelynek összege legfeljebb 100 ezer forint, és a díj felét a szabályozott béren kívüli forrásból fizethetik a gazdálkodó szervezetek. A jogszabály szerint minden 30 műszaki dolgozó közül egy fő részesülhet évente ebben az elismerési formában.

Az ország közismerten nehéz gazdasági helyzete ellenére központi forrásokból finanszírozott bérpolitikai intézkedéssel is elő kívánja segíteni a kormányzat az alkotó műszakiak anyagi elismerését. A vállalatok túlnyomó többségénél a műszaki értelmiségiek részaránya az összlétszám 2—3 százalékát nem haladja meg. Ezek a területeken a vállalati források megfelelő koncentrált felhasználásával számottevően javítható az alkotó műszaki értelmiségiek anyagi elismertsége. Azoknál a vállalatoknál és költségvetési intézményeknél, amelyeknél a részarány magas, meghaladja az összes dolgozó létszámának egyharmadát is, a saját források mellett szükség van a központi támogatásra is a legjobbak anyagi elismertségének fokozásához. Ezért mintegy 12 000 főre kiterjedően az alkotó műszakiakat magas arányban foglalkoztató szervezetek részére még ez évben központi bérpolitikai intézkedéssel is támogatást nyújt a kormány a bérek emeléséhez.

Az értelmiségiek bérhelyzetének általános javítására jelenleg nem állnak rendelkezésre megfelelő anyagi források. A pályakezdő értelmiségiek induló alapbérének azonban általános érvénynyel ez év szeptemberétől el kell érnie azokat az alsó bérhatárokat, amelyeket eredetileg csak 1991. január 1-jéig kellett volna elérni. Az új alsó határ a pályakezdőknél általában 5000 forint, néhány területen pedig 4800 forint. Ezzel egyidejűleg a nem pályakezdők alsó alapbérhatárai is felemelésre kerültek. A gazdálkodó szervezeteknek az új alsó határokat saját forrásaikból kell elérni, a költségvetésből gazdálkodó szervezetek és az értelmiségiek nagy hányadban foglalkoztató gazdálkodó szervezetek azonban ehhez is központi támogatásban részesülnek.

A továbbiakban azonban az ország gazdasági teherbíró képességének függvényében további lépésekre lesz szükség az értelmiség általános anyagi helyzetének javítására. Döntően azonban a további intézkedések fedezetét is a gazdálkodó szervezetek anyagi forrásaiból kell finanszírozni.

KÜLFÖLDI HÍREK

Egyes közel-keleti országok földgázkészlete az 1987—1988. jan. 1-jei állapot szerint

	1987	1988
Irán	12 743	13 858
Abu Dhabi	2 549	5 196
Katar	4 304	4 437
Szaúd-Arábia	3 511	3 961

O il a, Gas J., 1987. 52. sz.

Egyes európai országok biztos olajkészlete 1986 és 1987 végén

	1986	1987
Norvégia	1410,5	1988,2
Nagy-Britannia	1236,4	714,4
Olaszország	105,9	108,5
Dánia	57,5	57,5
NSZK	43,7	43,7
Franciaország	32,2	29,2
Hollandia	28,6	28,6
Ausztria	10,9	15,0

B. Inostr. Kommercs. Inf., 1988. 17. sz.

Egyes közép- és közel-keleti országok biztos olajkészlete 1986 és 1987 végén

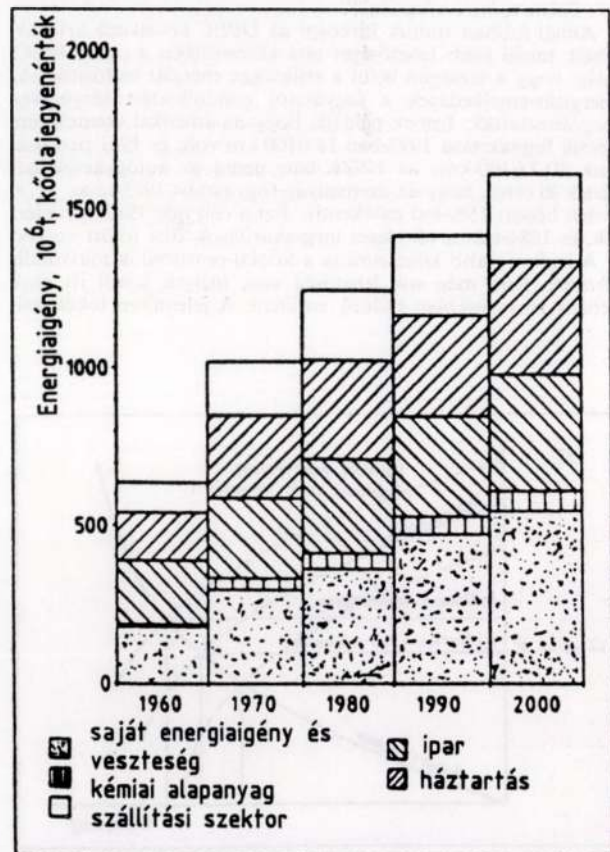
	1986	1987
Szaud-Arábia	22 700,2	22 755,5
Kuvait	12 658,9	12 659,4
Irán	6 621,4	12 598,4
Irak	6 319,6	13 417,4
Abu Dhabi	4 066,1	12 094,0
Omán	545,6	542,9

B. Inostr. Kommercs. Inf., 1988. 17. sz.

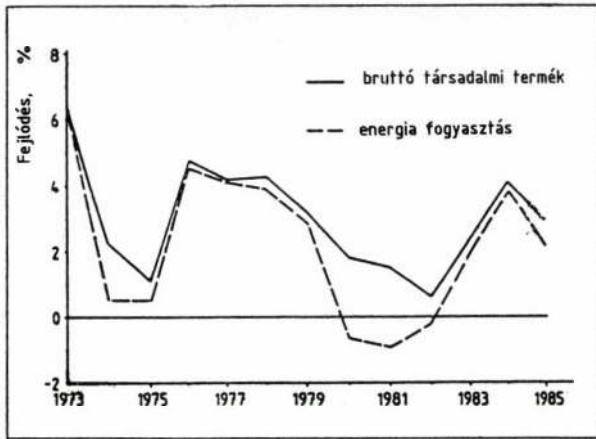
Szegesi K.

Dr. Manfred Lorbach leobeni (Ausztria) professzor Egy következő olajkrízis elhárításának technikája és politikája c. cikkének tömörítője

Ebben a cikkében rámutatott, hogy az energiaszükséglet az iparilag fejlett államokban és azokban az államokban, ahol az iparosítás éppen folyamatban van, állandóan emelkedik. Ebben az emelkedésben a fogyasztók minden szakterülete egyre nagyobb mértékben részesedik, amint ez az Európára 1960-tól 2000-ig kidolgozott prognosztizált adatokból kitűnik (1. ábra).



1. ábra
Európa energiafogyasztása



2. ábra
A világ gazdasági fejlődése

Az ábrából látható, hogy az emelkedés csaknem valamennyi fogyasztócsoporthoz egyenlő mértékben írható a rovására, azaz egyik fogyasztói szakterület sem alkalmaz különleges korlátozásokat a saját energiafogyasztásában, azonban az ismeretes, hogy a szakterületek bizonyos megtakarításai nélkül az energiaigény növekedése még erősebb lenne.

Mivel a kőolaj kimagasló helyet foglal el a világ energiaellátásában, — 1986-ban a részaránya 38% volt —, és amiatt, hogy a világ kőolajkészletének $\frac{2}{3}$ része az OPEC-országok területére esik, adódik az olajpiac érzékenysége és kihatása az ipari államokra.

Az 1973. évi ismert események és az ezt követő időszakok olyan következményekhez járultak, melyek a világ gazdasági fejlődését és egyben az energiafelhasználást erősen befolyásolták (2. ábra). Felvetődik a kérdés: „Mikor jön a következő olajsokk és miként tudjuk elkerülni?”

Annál jobban tudjuk kivédeni az OPEC következő ártöréseit, minél jobb lehetőséget tart késznélben a nem OPEC-világ, hogy a térségén belül a szükséges energiát biztosítsa. Az energiaár-emelkedések a fogyasztói gondolkodást lényegesen megváltoztatták. Ennek példája, hogy az amerikai személygépkocsik fogyasztása 1973-ban 18 l/100 km volt, és 1981-ben már csak 10,7 l/100 km, az NSZK-ban pedig az autógyártók azt tűzték ki célul, hogy az üzemanyag-fogyasztást 1985-re az 1978. évihez képest 15%-kal csökkentik. Ezt a célt már 1983-ban elérték, és 1984-ben a tényleges megtakarítások 20% fölött voltak.

A legfontosabb követelmény a kőolaj-potenciálok maximális bővítése. Erre még sok lehetőség van, melyek közül itt csak néhány lényegesebbet tudunk említeni. A jelentősen tökéletesít-

tett geofizikai módszerekkel, mint pl. a 3D-szeizmika vagy a letapogató lyukgeofizika, lehetővé válik a kőzetek és szerkezetek pontosabb meghatározása és ezáltal növelik az ipar lehetőségeit. Ehhez járulhat a fűrészttechnikai szektor lényeges fejlődése, mely a nehezen hozzáférhető és jéggel borított területek műszakilag és gazdaságilag jobb kiaknázását teheti lehetővé. Ezen a területen az utóbbi 10 évben már jelentős fejlődés történt, ha figyelembe vesszük az MWD-eljárásokat, az irányított fúrások távvezérlésével együtt. Az újabb fűrészttechnikai megoldások lehetővé teszik a tengeri műveletek gazdaságosabbá tételét, mivel a korábbi 40°-os ferdefúrások helyett már egyetlen fedélzetről több 80°-os fúrást lehet lemélyíteni, ezzel a hozzáférhető felület harmincszorosára, azaz 2,5 km²-ről 75 km²-re növelhető. Csak ez az egyetlen módszer is lényegesen hozzá fog járulni a fúrási és termelési költségek csökkentéséhez.

További intenzív kutatási törekvések ahhoz vezetnek, hogy olyan készleteket tárjanak fel, melyek a mai kőolajfogyasztás szintjén 2100-ig elegendők lesznek. Tökéletesített kinyerési módszerekkel a ma biztosnak tartott kőolajkészletek 25%-os kizozatala helyett eljárás technikailag 80%-os kizozatal is figyelembe vehető.

Míg a mai termelés mellett a termelésben levő telepek 25%-os kizozatal esetén 2018-ig elegendők, egy 75%-os kizozatal ezt a termelési szintet 2100-ig tudná biztosítani. Ha figyelembe vesszük ezt és a további pótlólagos telepek bekapcsolását, a konvencionális telepekből jóval 2200 utánig lehetne biztosítani a kőolaj-ellátást.

A műszaki lehetőségek közé tartozik a nehézoilaj és a bitumen kinyerése is a kátrányhomokokból és olajpalákból. Ha az USA-ban a nehézoilaj-kitermelésnél 20—30 \$/barrelos kőolajjával számolunk, az USA-ban 0,8—1,6 Mrd t/év termelési lehetőség van. A világon ilyen árkategória mellett 180—500 Mrd tonna kitermelését lehetne feltételezni.

Lorbach professzor részletesen foglalkozik az olajpolitika lehetőségeivel. Egyik lényeges megállapítása, hogy ha a nem OPEC-országok minél nagyobb serkentést érnek el a belföldi és külföldi kitermelésükben, az országok függetlenné válhatnak az OPEC-országok uralkodó helyzetétől. A nem OPEC-országok termelési potenciálja az emelkedő olajjával lényegesen megemelkedhet. Fel szabad tételeznünk, hogy ennek progresszív hatása lesz. A 3. ábrán mutatjuk be a kőolajár alakulását a saját termelés függvényében. Az OPEC helyzete annival lesz gyengébb, minél nagyobb olajmennyiséget kínálnak kedvező áron a világ többi részén.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1988. január.

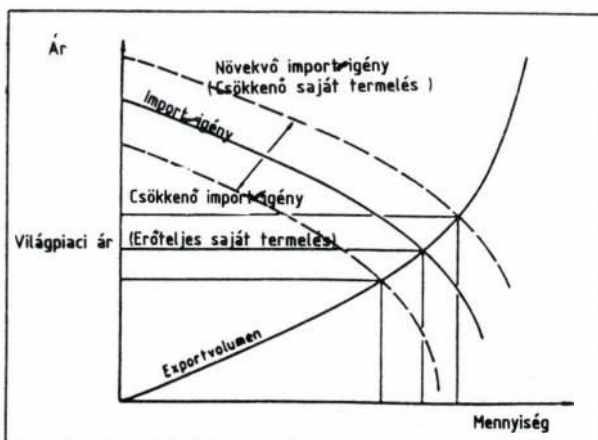
Turkovich Gy.

A felhagyott kutak komoly gondot okoznak Oklahomában

Az olajtermelés virágzását követő válságciklus örökségként megmaradt és felhagyott olajkutak komoly nehézségeket okoznak Oklahomában (Egyesült Államok). Míg 1982-ben 880 fúróberendezést üzemeltettek az állam területén, jelenleg alig 180 van üzemben. Sok vállalat csődbe ment és az el nem tömődékelt kutak, a nyitott iszapödrök okozta gondok megszüntetését egy területi bizottságnak kell elvégezni. Egy, a közelmúltban csődbe ment társaság nem kevesebb mint 300 eltömődékelt kutat hagyott hátra. A rétegvizek felülről történő elszennyeződésének megakadályozása érdekében a bizottság az államtól pénzügyi támogatást kap a kutak lezárása céljaira. Jelenlegi számítások szerint egy mélyfúrású olajkút eltömődékeltetésének költsége meghaladja az 1 millió dollárt.

Rétegvízszint-süllyedés Abu Dhabiban

Az Egyesült Arab Emírátságokban, a Hajar-hegység mentén zöldséget és gyümölcsöt termelő gazdaságokban a rétegvíz süllyedése tapasztalható. A vízszintsüllyedésekkel a víz sótartalmának növekedése és a kutak hozamának csökkenése lépett fel. A Ras al-Khaimah területén levő gazdaságok közel 75%-os terméscsökkenése miatt a kormány az Abu Dhabitól 80 km-re északra levő tengervíz-sótalanító üzem bővítését tervezi. A sótalanított vizet csővezetékkel vezetnek majd az Al Ain-i elosztó központhoz.



3. ábra
A kőolajár fejlődése a saját termelés függvényében

A szomszédos Bahreinban is a rétegvízszintek nagymértékű csökkenéséhez vezetett a növekvő háztartási célú rétegvíz kivétel. Egyike a nagyobb bajoknak, hogy sok pálmafa kiszáradt, mivel a gyökereik nem tudták követni a vízszint süllyedését.

Jankó Gábor

KÖNYVISMERTETÉS

A vízgazdálkodás kiemelkedő jelentőségű és értékű művel gazdagodott Dr. Öllös Géza egyetemi tanár **Vízellátás** című könyvének megjelenésével. (Vízügyi Dokumentációs Szolgáltató Leányvállalat, Budapest, 1987.)

A vízügyi ágazat vezetése a közelmúltban határozta el, hogy az egyes szakterületek hazai és nemzetközi K+F eredményeit kézikönyvsorozatban adja közre. E sorozat keretében a Vízügyi Dokumentációs Leányvállalat 1987 decemberében adta közre a 700 oldalas, 400 ábrát, 55 táblázatot és 39 képet tartalmazó, a hazai szakirodalom ezen a téren egyedülálló és a sorozat első művét. A tisztítástechnológiai folyamatok részletes elemzése a vízellátás irányítástechnikájának, gépészetének és üzemeltetésének, valamint sok tekintetben a környezetvédelemnek a kiindulási alapjait is erősíti. A mű fő fejezetei:

I. *A víz fizikai, kémiai, biológiai, bakteriológiai tulajdonságai* (18—85. oldal), II. *Vízszerszés* (87—158. oldal), III. *Víz tisztítás* (161—456. oldal), IV. *A víz szétosztása* (459—630. oldal), V. *Fürdők, fürdővizek tisztítása* (639—665. oldal), VI. *Keverék vizek* (668—694. oldal), VII. *Irányítástechnika* (696—700. oldal).

Az egyes fejezetek magukba foglalják a legújabb hazai és külföldi kutatások elméleti eredményeit és azokat a tervezési és üzemelési tapasztalatokkal ötvözik. Minden fejezet tartalmazza a vonatkozó és rendkívül gazdag szakirodalmat, megkönnyítve a részletkérdések elmélyültebb tanulmányozásához felhasználható forrásmunkák felhasználását.

A könyv legfontosabb és legértékesebb része a közel 300 oldal terjedelmű III. *Víz tisztítás* fejezet.

A vízellátás témakörén belül a közelmúlt és a közeljövő fő problémája a *vízminőség*, amely az igénybe vehető vízkészletek vízminőségétől a hálózati vízminőségig bezárólag egyaránt jelentkezik. Ebből a szükségszerű tényből és felismerésből kiindulva a Víz tisztítás fejezet a *gerez- és szitászűrés*, az *ülepítés és sűrítés*, a *flotáció*, a *derítés*, a *szűrés szemesés közegen keresztül*, a *víz tisztító-telepi lassúsűrű*, az *adszorpció*, a *gázbevitel*, a *gázeltávolítás*, a *vastalanítás*, a *mangántalanítás*, a *Vyredox vas- és mangántalanító eljárás*, a *felszín alatti vizek komplex tisztítása*, az *arszén-eltávolítás*, a *nitráttávolítás*, az *oxidáció-fertőtlenítés*, a *víz tisztító rendszerek fejlődése*, a *víz tisztító telepi iszapok kezelése és elhelyezése* folyamatainak bemutatása és elemzése révén újszerű, gondolatébresztő, rendszerezést elősegítő ismereteket tartalmaz.

Az ismeretanyag könnyebb megértését megkönnyíti a jól szerkesztett és kivitelezett ábraanyag, a táblázatok és a fényképek. A szemléltető részek jól és arányosan épülnek a mondanivalóba, annak szerves részét képezve. A könyv a szerző, munkatársai és a hazai szakemberek széles körű eredményeinek és tapasztalatainak összegezését is adja. Így a szerző munkája — a nemzetközi ismeretanyag sűrítése mellett — egyben a hazai vízellátással foglalkozók felkészültségének, törekvésének és eredményeinek dokumentuma is.

A könyv iskolát teremt és rendszert nyit a vízellátással szoros kapcsolatban levő szerteágazó tudományágakhoz is.

Így termékenyítően és ösztönzően hat azokra a szakterületekre is, amelyek alkalmazott eredményei a vízellátás fejlődéséhez a jövőben egyre fontosabbakká válnak.

Dr. Karácsonyi Sándor

Magyarország, 1988

A szép kiállítású, kiselakú könyvecske célszerű ajándék lehet a hazánk iránt érdeklődő külföldiek számára.

A számok nyelvén adja közre mindazokat a legfontosabb tudnivalókat, melyek Magyarország gazdasági és társadalmi helyzetét jellemzik. Közérthető színes ábrák, grafikonjai szocialista fejlődésünket reprezentálják. Az egyes népgazdasági ágak tevékenységén kívül képet ad a lakosság demográfiai és szociális helyzetének alakulásáról is.

A kiadvány német, angol és orosz nyelven is megjelenik.

K. L.

KÜLFÖLDI HÍREK

A főbb közel-keleti országok
1986—1987. évi kőolajtermelése

	1986	1987*
Szaúd-Arábia	251 305	209 500
Irán	93 370	112 500
Irak	82 665	101 200
Kuwait	71 615	61 000
Abu Dhabi	45 885	51 100

* Előzetes adatok

Petroleum Economist, 1988. jan.

Az olaj-, gáz- és termékvezeték-hálózat fejlődése az USA-ban 1981—1986-ban

	Összesen	Gázvezeték	Olaj- és termék- vezeték
1981	719 945	441 886	278 059
1982	739 413	461 781	277 631
1983	728 914	458 893	270 021
1984	695 572	415 732	279 840
1985	725 331	449 547	275 784
1986	727 099	453 546	273 553

B. Inostr. Komm. Inf.
1988. 19. sz.

Olaszország 1983—1986. évi olajellátása

	1983	1984	1985	1986
Termelés	2 208	2 240	2 352	2 529
Olajimport	69 734	66 358	63 434	71 882
Termékimort	26 085	27 066	30 287	27 579
Termékexport	12 820	10 539	12 226	17 302

Petr. Economist, 1988. márc.

M tonna

Szegesi K.

A világ földgázkészletei 4,7%-kal növekedtek 1987-ben

A világ földgázkészletei 1988. jan. 1-jén $107\,455 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ -re növekedtek, ami az 1987. évi értékhez viszonyítva 4,7%-kal magasabb. Különösen nagy mértékben növekedett a készlet Abu Dhabiban, $2650 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ -ről $5190 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ -re, Iránban $1115 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ -ről $13\,850 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ -re, Nigériában $1050 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ -ről $2380 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ -re, Venezuelában $1020 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ -ről $2690 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ -re.

A területenkénti megoszlás 1988. jan. 1-jén:

	10^9 m^3	%-os részarány
Szocialista országok	42 733	39,8
Közép-Kelet	30 678	28,6
Amerika	14 472	13,5
Afrika	7 036	6,5
Ázsia—Csendes-óceán	6 361	5,9
Ny-Európa	6 175	5,7
	107 455	100,0

Oil and Gas Journal, 1987. dec. 28.

Európa legnagyobb csőből készült gáztárolója

Svájc Aarau városában megépült Európa legnagyobb csőből készült földgáztárolója. A tároló üzemnyomása 64 bar és $136\,000 \text{ m}^3$ gáz tárolására alkalmas. A beruházás költsége kerekén 2,75 millió Sfr. A tároló részben csúcsgények fedezésére, részben tartalékként szolgál a gázellátás megszakadása esetén.

Gas Wärme International, 1988. jan./febr.

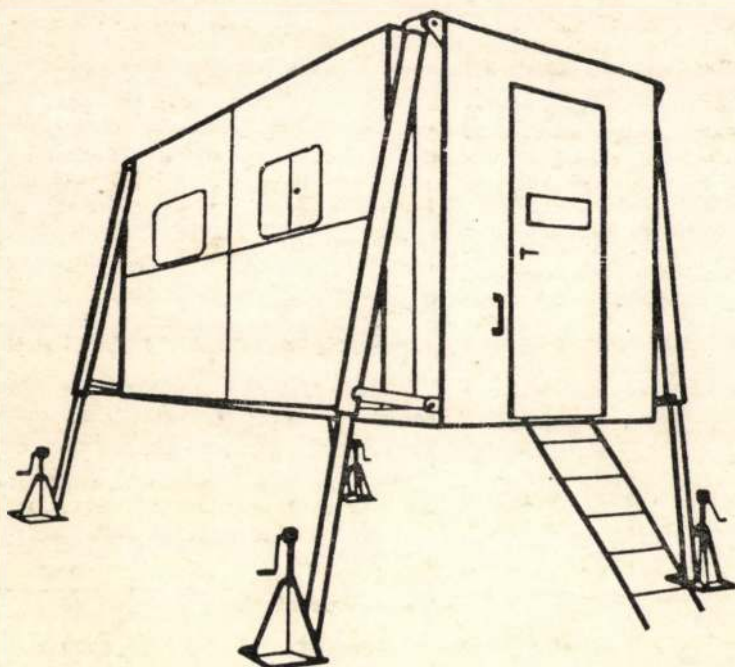
Turkovich Gy.

„FEL-LE BOX”

fantáziánévvvel forgalomba hozott személyszállító konténerünk megoldja a külső munkahelyen dolgozó brigádok szállítását, kultúrált elhelyezését.

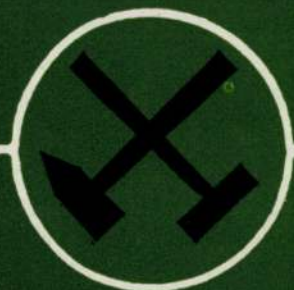
A konténer nyitott rakterületű gépkocsin szállítható, öneme-lős megoldású, daru nélkül telepíthető. Telepítés után alkalmas öltözőnek, étkezőnek, pihenő-melegedő helyiségnek, stb. A szállítását végző gépkocsit az egyéb fuvarokból kivonni nem kell.

A konténer belső kialakítása igény szerint történik, szükség esetén gázfűtőkészülék is elhelyezhető benne.



Megrendelhető: Győri Autójavító Vállalat
Ügyfélszolgálati csoport
Győr, Wilhelm Pieck u. 2-8.
Telefon: 06-96/11-533
Telex: 24-347





1988

KÖZLÖNY ÉS FÖLDGÁZ

Bányászati és Kohászati Lapok

TARTALOM

TÖRÖK ERNŐ— GÁTI GYULA— VAMOS ENDRE KREUTZER, I. POGÁCSÁS GYÖRGY— POGÁNY LÁSZLÓ KOVÁCS ISTVÁN— STREICHER FERENC— SVASTITS ALADÁR— WEICH PÉTER TÓTH JÁNOS— BAUER KÁROLY	Fűtő- és tüzelőolajok adalékai 225 Detergens hatású benzinadalékok 234 A szeizmikus szerkezetkutatás áttekintése 240 Nagy mélységű, kis átmérőjű kutatófúrásoknál alkalmazható többcsatornás regisztrálóegység 244 Pórusos tárolóközetek deformációja, 3. A kőzetek áteresztőképességének változása a terheléssel 248 Föld alatti kavernák térfogatának becslése egyszerűsített modellel, hidrodinamikai mérések-ből..... 251 Hazai hírek 233, 239 A népgazdaság hírei 250 Az iparág köréből 247, 255 Könyvismertetés BIII Külföldi hírek 243, BIII
GILICZ ANDRÁS	

A SZÁM SZERZŐI:

BAUER KÁROLY dr., okl. olajmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, tudományos főmunkatárs (MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratóriuma, Miskolc); GÁTI GYULA dr., okl. vegyész, a kémiai tudomány kandidátusa, főmérnök (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Százhalombatta); GILICZ ANDRÁS okl. olajmérnök, kutatómérnök (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Nagykanizsa); KOVÁCS ISTVÁN okl. olajmérnök, üzemi főmérnök (Mecseki Ércbányászati Vállalat, Pécs); KREUTZER, I. okl. mérnök (Amoco, NSZK, Hamburg); POGÁCSÁS GYÖRGY okl. geofizikus, okl. geológus, főgeológus igazgatóhelyettes (Geofizikai Kutató Vállalat, Budapest); POGÁNY LÁSZLÓ okl. vegyészmérnök; STREICHER FERENC vízgazdálkodási üzemmérnök, technológus (Mecseki Ércbányászati Vállalat, Pécs); SVASTITS ALADÁR okl. gépészmérnök, fejlesztőmérnök (Mecseki Ércbányászati Vállalat, Pécs); TÓTH JÁNOS dr., okl. olajmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, tudományos osztályvezető (MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratóriuma, Miskolc); TÖRÖK ERNŐ dr., okl. vegyészmérnök, tudományos főmunkatárs (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Százhalombatta); VAMOS ENDRE dr., okl. vegyész, a kémiai tudomány kandidátusa, tudományos tanácsadó (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Százhalombatta); WEICH PÉTER okl. gépészmérnök, technológus (Mecseki Ércbányászati Vállalat, Pécs).

Az összefoglalásokat BÁNYAI BÉLA (német, angol) és SZEGESI KÁROLY (orosz) fordította.

Advertisements:**Anzeige:****Рекламы принимаются:**

Publishing House of International Organisation of Journalists
INTERPRESS, Budapest, Tanács krt. 11 H-1075
Tel. 221-271 TX. IPKH. 22-5080
HUNGEXPO Advertising Agency, Budapest, P.O.B. 44. H-1441
Tel. 225-008, Telex: 22-4525 bexpo
MH-Advertising, Budapest, H-1818
Tel. 183-640, Telex. mahir 22-5341

**BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK
KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ**

A szerkesztésért felelős: KASSAI LAJOS
A szerkesztőség címe: Budapest, Anker köz 1. 1061. Telefon: 229-870, 423-943, 427-386
Kiadja a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, Budapest IX., Közraktár u. 4. 1093. Telefon: 175-200
Felelős kiadó: BUDAI FERENC főigazgató
88-2940 — Szegedi Nyomda
Felelős vezető: SURÁNYI TIBOR

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/A — 1900 közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámmal.
Előfizetési díj egy évre 312 Ft. Egy szám ára 26 Ft

Külföldön terjeszti, Anzeigen — Advertisements — Publicité: Kultúra Kültüregedelmi Vállalat, Budapest, Postafiók 149. D—1689, valamint a MAGYAR MÉDIA, Budapest, Pf. 279 H—1392, Telex: 226 207

Szerkesztőbizottság:

ALLIQUANDER ÖDÖN dr.; ALMÁSI MIKLÓS; BAGI MÁRTON; BÁLINT VALÉR dr.; BÁNDI JÓZSEF; CSABA JÓZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES dr.; CSERI TIVADAR (szerkesztő); FALUCSKAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSNÉ; KASSAI FERENC dr.; MANTING BÉLA dr.; NÉMETH EDE dr.; OLAJOS DEZSŐ; ÓSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF dr.; PATAKI NÁNDOR dr.; PÉCHY LÁSZLÓ dr.; RÁCZ DÁNIEL dr.; SCHALL ISTVÁN; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); SZILAS A. PÁL dr.; TURKOVICH GYÖRGY (szerkesztő);

**KŐOLAJ
ÉS FÖLDGÁZ**

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET

lapja

21. (121.) évf.

8. szám

1988. augusztus

Fűtő- és tüzelőolajok adalékai*

ETO: 665.6/.7

A cikk átfogó ismertetést ad a címben megjelölt adalékok hatásmechanizmusairól és alkalmazási lehetőségeiről.

Bevezetés

Magyarországon a tüzelési célú kőolajtermékek aránya az összes kőolajtermékekhez viszonyítva az utóbbi évek erőfeszítései ellenére is nagy, a fejlett ipari országokhoz hasonló mértékű csökkentést nem sikerült megvalósítani. Változatlanul, sőt növekvő mértékben aktuálisak tehát a tüzelési célú kőolajtermékek racionális felhasználását, illetve a felhasználás csökkentését célzó kutatások. Ismeretes, hogy a fajlagos felhasználás csökkentése az energetikai berendezések, illetve üzemeletési körülményeik fejlesztésén, javításán kívül a tüzelőanyag adalékolásával is lehetséges [1—3].

A tüzelőolajok és fűtőolajok adalékolásának számos változata ismeretes, ezek elterjesztésére azonban — ellentétben a fejlett országokkal — Magyarországon csak igen kevés került sor, pedig az adalékok alkalmazását egyre több tényező indokolja, pl.:

- különféle destruktív kőolaj-feldolgozó technológiákat vezetünk be. Emiatt a fűtési célú termékek, elsősorban a maradék olajok termikus stabilitása, tárolhatósága romlik, nő az üledékképződési hajlam, nő a rosszabb égési tulajdonságú vegyületek aránya, némileg csökken a jellemző fűtőérték;
- megkezdődött az olajalapú kolloid tüzelőanyagok — emulziós és szuszpenziós tüzelőanyagok — hazai kísérleti alkalmazása [48—57];
- jelentős hazai kísérletek folynak nem kőolaj eredetű komponenseket is tartalmazó folyékony tüzelő-, illetve fűtőanyagok alkalmazására.

Az első szempont indokolja, hogy ismét megvizsgáljuk néhány ismert, korábban gazdaságtalannak

* A Magyar Kémikusok Egyesülete által Egerben, 1986. október 14—16-án tartott konferencián elhangzott több előadás alapján készített összeállítás.

TÖRÖK ERNŐ—
GÁTI GYULA—

VÁMOS ENDRE

ítelt adalék alkalmazását. A második és harmadik szempont esetén az adalékok alkalmazása általában műszaki szükségszerűség [4].

Az a felismerés, hogy a tüzelés feltételei adalékolt és/vagy emulziós tüzelő-, ill. fűtőolajjal javíthatók, több évtizedes, és ennek lehetőségét Magyarországon is már 10—15 évvel, tehát már a nagy olajár-emelkedés fellépte előtt felvetették [5—7]. Ennek ellenére az

1. táblázat

Tüzelő- és fűtőolajokban fellépő, adalékolással megoldható problémák

Kérdéskör	Irodalom
1. Fűtőolaj víztelenítése és részbeni sómentesítése a víz az olajban emulziók adalékos megbontásával.	5, 9, 10, 11
2. Tartályiszapok, csővezetéki és szűrőlerakódások képződésének megakadályozása, vagy a már képződött iszap eltávolítása.	5, 9, 10, 11
3. Dermedéspont csökkentése, a folyási tulajdonságok javítása alacsony hőmérsékleten.	12, 54, 55, 56, 57
4. Az égés folyamatának javítása abból a célból, hogy kisebb levegőfelesleggel dolgozhassunk, és hogy csökkenjen a kormozás és lerakódások mennyisége, egyúttal, hogy növekedjen a tüzelési hatások.	1—6, 14—17, 19, 20
5. Fűtőolajok okozta kis és nagy hőmérsékleti korrózió csökkentése, tartálykorrózió, mikrobiológiai korrózió gátlása.	5, 8, 10, 13, 16, 21
6. Nem kőolaj eredetű komponenseket tartalmazó tüzelőanyag stabilitásának növelése.	38, 39, 42
7. Adalékok alkalmazása az egyes tüzelőanyag-típusok, valamint a tüzelőolajok és a motorhajtó anyagok megkülönböztetésére.	50

importált „Bycosin” adalék szerény mértékű elterjedésén kívül érdemleges lépés nem történt, a hazai lehetőségek kihasználatlanok maradtak.

Az adalékolás alkalmazása tüzelő- és fűtőolajok esetén nemcsak az égési folyamat javítására terjed ki, hanem az alkalmazástechnika számos területén szükségessé válik. Az 1. táblázatban összesítettük azokat a problémaköröket, amelyek fűtőolajok esetén adalékolással részben vagy egészben megoldhatók. Ezzel a témakörrel foglalkozó munkáiról az SZKFI az 1986. október 14—16-i egri „Motorhajtó anyagok, tüzelő- és fűtőolajok, speciális kőolajipari termékek adalékai” c. konferencián, hét előadásban számolt be [47—53]. Ezek alapján készült ez az összefoglalás.

A víztartalom és az iszap kiülepedésének csökkentése adalékolással

A víztartalom az utóbbi évek kutatásai szerint nem egyértelműen káros akkor, ha a víz kolloid diszperzió formájában van jelen, és mennyisége nem haladja meg a 10%-ot. Ezért sok tekintetben át kell értékelni a vízmentesítés szükségességével kapcsolatos korábbi álláspontokat. Egyértelműen káros azonban a kloridokat és szulfátokat tartalmazó, valamint a makroszkópos kiválásra hajlamos és a tartályiszap-képződést okozó víz, amelyetől a tüzelő- és fűtőolajokat meg kell szabadítani.

Az iszap a porlasztásos tüzelésnél a szűrőkbe, esetleg az égőbe kerülve eltömődést, kokszosodást és a láng leszakadását okozhatja. Emellett, főleg a nehéz fűtőolajokban, a víz és a vízben oldott sótartalom (NaCl, MgCl₂, CaCl₂) korróziót okozó savakat, elsősorban sósavat adhat le az égés folyamán. A tüzelő- és fűtőolaj emulziókat általában nitrogént, ként, oxigént tartalmazó természetes emulgeátorokkal stabilizálják. Az emulzióbontásnak a melegítés és az elektroforetikus eljárás mellett a leghatékonyabb módja deemulgeáló adalékok alkalmazása.

Az emulzióbontók hatása valószínűleg nem írható le egyetlen mechanizmussal. Olajos közegben a határfelületi töltések jelentőségét többen vitatják, és az emulzió bontását a kolloidikában „érzékenyítésnek” nevezett jelenséggel, az adalékfonalak vízrészecskéket összeolvasztó hatásával magyarázzák. E mechanizmus nem ionos tenzidek esetén valószínű. Másik elképzelés szerint az emulzióbontó adalék olyan olajban oldható felületaktív anyag, amelynek töltése az emulziót stabilizáló természetes emulgeátorával ellentétes. Bizonyos, hogy szervesetlen sókat tartalmazó víz esetén elektrostatikus kettős réteg is kialakul, tehát az emulzióbontás csak kombinált mechanizmussal képzelhető el. Erre utal az is, hogy a leghatékonyabb emulzióbontó anyag általában különböző típusú tenzidek elegye, mely az adott rendszerekre csak tapasztalati úton, általában helyszíni kísérletekkel választható ki. Az emulzióbontók alkalmazásának nehézsége, hogy fűtőolaj esetén a tartályok gyakran igen nagyok, a bontó adalék egyenletes bekeverése nehézségekbe ütközik. A szükséges koncentrációk általában 0,01%-nál kisebbek. Néhány javasolt és elterjedt emulzióbontó adalékot a 2. táblázatban sorolunk fel.

2. táblázat

Példák emulzióbontó adalékokra

Kationaktív emulzióbontók

Karbazolin SL
Alkomon OSZ—2
Alkomon N

Anionaktív emulzióbontók

Alkil-szulfát sók
Alkil-szulfonát sók

Nem ionogén emulzióbontók

Alkil-fenolok származékai (pl. alkil-fenol-poliglikol-éter)
Zsírsv-poliglikol-észterek
Polietilén-glikol származékok, közbenső amincsoportokkal
Zsíralkohol-poliglikol-éterek

3. táblázat

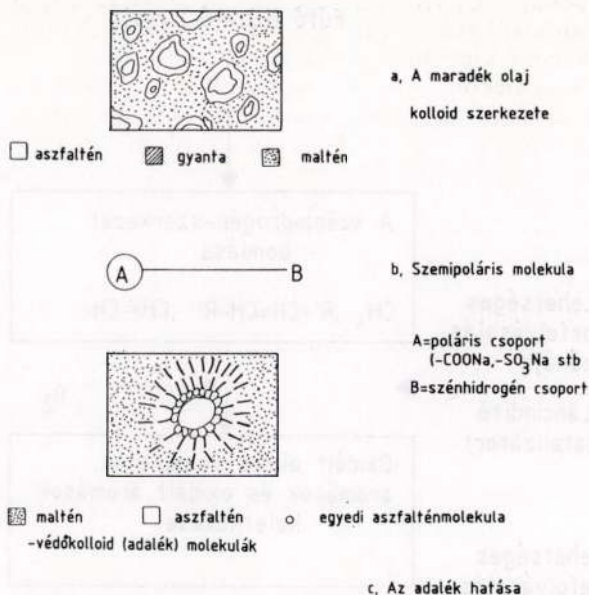
Fűtőolajokban üledéket okozó jelenségek és az azokat gátló adalékok (stabilizátorok)

Kiválást okozó jelenség	Kiválást csökkentő adalék	Irodalom
1. Nem elegyedő fűtőolajok és fűtőolaj-komponensek (pl. gázolaj+maradék olaj, kőolajtermék + kátrány stb.) keveredése	Általában detergensok pl. dimetil-cetil-amin, amintartalmú polimerek és kopolimerek, szukcinimid-tartalmú polimerek és kopolimerek, fém-naftenátok, fém-sztearátok, fém-szalicilátok, alkil, ill. alkil-aril-foszforsavas sók, neutrális vagy bázisos alkil-aril-szulfonátok alkáliföldfém sói	23, 24, 26
2. Oldhatatlan vegyületek képződésére vezető oxidációs és polimerizációs folyamatok tárolási és szállítási folyamatok közben (krakkolással, viszkózitástöréssel előállított fűtőolajokra, pirolizis-olajokra, zöldolajra és kátrányra jellemző)	Alkil-aminok, aril-aminok, alkil-aril-aminok, alkil-fenol-szulfidok, alkil-fenol-formaldehid-kondenzátumok, fém (Zn, Sb)-alkil-ditio-foszfátok és dialkil-ditiokarbamátok	23, 24, 25, 26
3. Paraffinkiválás, magas dermedéspont, nagy szivattyúzási ellenállás	Dermedéspont-csökkentők (alkil-naftalinok, alkil-fenol-ftálsavészterek és éterek, alkil-polimetakrilátok, polivinil-alkohol származékok etilén-acetát, maleinsav-észter származékok, pl. etilén-malein-sav-észter kopolimer, etilén-vinilacetát kopolimerek).	23, 24, 25
4. Víz és idegen iszap kiválása	Lásd a 2. táblázatot	
5. Bakteriális fertőződés, mikrobiológiai iszap képződése	Baktericidok és bakteriosztatikumok (pl. fenolok, poliklór-fenolok, tetraklór-naftalin, 5,5-diklór-2,2-dihidroxi-difenil-metán, triazinok, (hidroximetil)-nitro-metán, kvaterner-ammónium sók pl. cetil-piridinium-klorid, cetil-ammónium-acetát stb., merkaptó-benzo-triazol származékok stb.	

A fűtőolajban iszap és kiválás képződésének a víz mellett még számos más oka lehet. Ezek közül az egyik, ha a fűtőolajokat inkompatibilis komponensekből keverjük ki. A magas forráspontú, nagy molekulatömegű fűtőolaj-komponensek, atmoszferikus és vákuumlepirási maradékok ugyanis általában kolloid rendszerek. Ezek a paraffinok mellett oldalláncos cikloparaffin jellegű komponenseket, továbbá heterociklikus oxigén-, kén- és nitrogéntartalmú vegyületeket tartalmaznak. Ezekon kívül összetétel szempontjából nehezen meghatározható, nagy molekulatömegű vegyületek és azok asszociátumai is találhatóak a maradék olajokban. Ezeket a növekvő molekulatömeg és csökkenő oldhatóság, valamint csökkenő hidrogéntartalom sorrendjében malténeknek, aszfalténeknek, karboidoknak és karbéneknek nevezzük. A maltének és aszfaltének a kőolaj atmoszferikus és vákuumlepirási maradékaiban fordulnak elő, a karboidok és karbének hőbontási folyamatok maradvány olajaiban. Az aszfaltének, karboidok és karbének olajban nem oldhatók, abból kiválnak, ill. nehézolajokban a maltének stabilizálhatják ezek szuszpenzióit. Az ilyen anyagok a destruktív technológiák maradék olajaiban nagyobb mennyiségben fordulnak elő, mennyiségük tehát hazai olajainkban is növekszik. Ha gázolaj vagy könnyebb vákuumpárlatok hozzákeverésével az ilyen olajokat hígítjuk, akkor az aszfaltének, karboidok és karbének üledék formájában kiválhatnak.

Ugyancsak kiválások keletkeznek fűtőolajokban, ha nem kőolaj eredetű éghető anyagokkal, pl. kátránytermékekkel keverjük őket. Az ilyen instabil rendszerek stabilizálhatók detergens jellegű adalékokkal, és így a kiválások, amelyek egyébként az olajtartály iszaposodását és a porlasztórendszer kokszosodását okoznák, elkerülhetők.

A nehéz fűtőolajok micellá szerkezetét és a stabilizáló adalék hatásmódját az 1. ábra mutatja. A fentemlített, az olaj összetételéből származó tartályiszap képződésén kívül még számos folyamat vezethet kiválások képződésére. A jellegzetes eseteket és az elhárításukhoz alkalmas adalékok típusait a 3. táblázatban mutatjuk be. Inkompatibilis komponensek általában a nem kőolaj eredetű komponensek is.



1. ábra
Maradék fűtőolaj szerkezetének stabilizálása

Az égési folyamatot befolyásoló adalékok

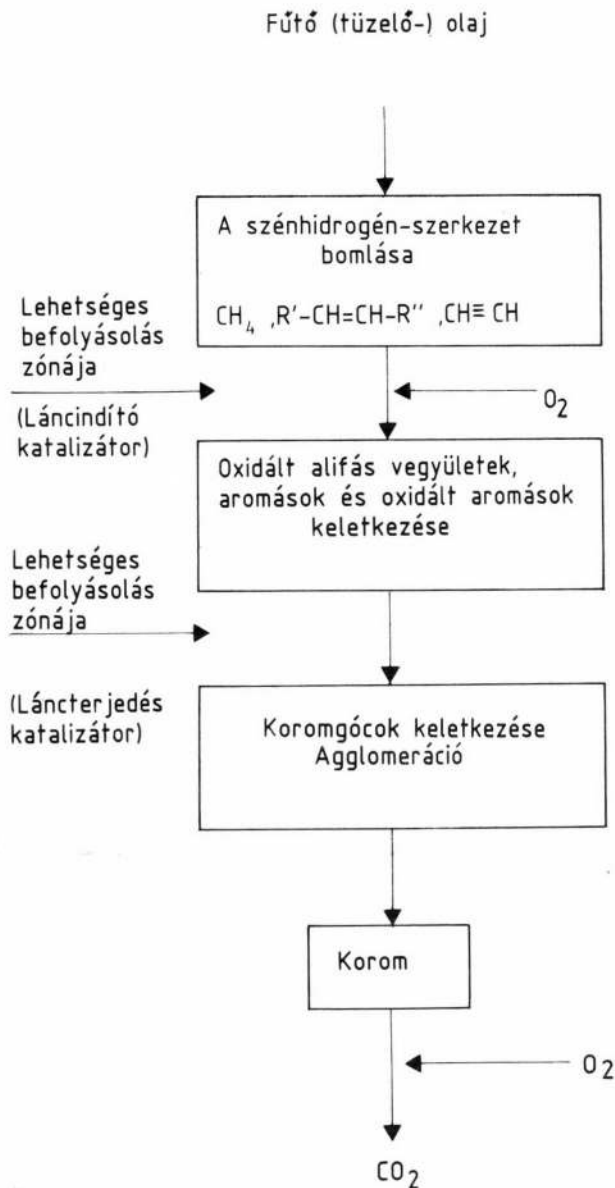
A felsorolt adalékolási helyzetek és adalékok közül energetikai szempontból kiemelkedő jelentősége van az égésvitátásnak adalékolás útján. Az égés bonyolult folyamatok sorozatából áll, melyeknek nem mindegyike befolyásolható adalékolással. Az égési folyamat fontosabb állomásait és az adalékolás útján lehetséges befolyásolás zónáját a 2. ábra mutatja [22].

Tekintettel arra, hogy a befolyásolás zónájába az adalékot injektálása gyakorlatilag lehetetlen, olyan adalékanyagot kell kiválasztani, amely az olajhoz a tüzelőrendszerbe való betáplálás előtt valamely módon bekeverhető és amely a 2. ábra szerinti folyamatokra megfelelő helyén fejti ki hatását. Az égési folyamat tökéletesebbé tételére elvileg két megoldás kínálkozik: — a porlasztási finomság növelése adalékok alkalmazásával,

4. táblázat

Égésvitátó adalékok alkalmazási lehetőségei

Az égést befolyásoló jelenség	Égést javító adalék	Irodalom
1. Felületi feszültséget csökkentő adalékok (javítják a porlasztást, csökkentik a cseppméretet, növelik az égésre rendelkezésre álló fajlagos felületet)	Alkálifém és ammónium-szappanok. Alkáli-fém-szulfátok és szulfonátok. Trietanolamin-észterek és zsírsavas sók, alkilaminok és piridinek. Alkil-fenol-éterek zsírsav-poliglikol-észterek.	5, 20, 22, 23, 24, 25
2. Hőhordozó (reakciólánc-índító) katalizátorok porlasztásos égőkhöz	Alkil-aril-szulfonátok Mg, Ca, Ba sói. Alkil-aril-szulfonátok alkáliföldfémekkel alkotott bázisos és szuperbázisos sói. Alkil-karboxilátok alkáliföldfém sói. Ólom-tetraetil és tetrametil	5, 20, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 31, 32
3. Reakciólánc-terjedést katalizáló, nem illékony égésvitátók porlasztásos égőkhöz	Nehézfémet (pl. Cu, Fe, Co, Mn, Pb, Cr) karboxilátok. Nehézfémet-nafténátok Metalocének és származékaik	5, 15, 20, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 32
4. Reakciólánc-terjedést katalizáló illékony adalékok párologtatós és porlasztásos égőkhöz	Ciklopentadienil-mangán-trikarbonil. Metil-ciklopentadienil-mangán-trikarbonil. Fe-pentakarbonil Fe-diciklopentadienil Cr-hexakarbonil Ni-karbonilok	5, 15, 19, 22, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 32



2. ábra
Az égési folyamatok kémiai sémája

— katalitikus égésjavítás.

A porlasztási finomság természetesen csak porlasztós rendszerű tüzelőberendezéseknél növelhető, párologtatós rendszerű tüzelőberendezéseknél csak katalitikus égésjavítás alkalmazható.

A porlasztási finomság a tökéletes égés szempontjából elsőrendű fontosságú. A cseppek égési ideje négyzetesen arányos a cseppátmérővel. A néhány μm átmérőjű cseppek az olajkazánokban tökéletesen elégnak [58], a 100–200 μm -es és ennél nagyobb cseppek égése tökéletlen.

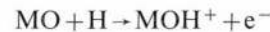
Ismeretesek olyan felületaktív adalékok, amelyek jelentős mértékben képesek a folyadék-gáz határfelületi feszültséget csökkenteni, ezért jelenlétükben lényegesen csökken az átlagos cseppátmérő, és nagy méretű cseppek gyakorlatilag nem képződnek.

A katalitikus égésjavítás mechanizmusát az alábbi módokon képzelik el [28]:

a) Ionos mechanizmus. Az oxigénhiányos égés során ionok képződnek, amelyek a koromszemcsékbe

ágyazódva azoknak töltést adnak. Ezáltal növekedésük megáll, így elégésük tökéletesebb. Oxigéndús égési körülmények között a természetes és gyökképződést okozó hidroxonium ionok mennyisége csökken azáltal, hogy kevésbé reaktív fémionok képződnek.

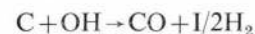
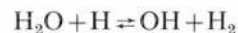
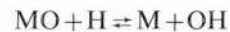
Oxigénhiányos égési folyamatnál



Oxigéndús égési folyamatban



b) Gyökös mechanizmus. Elemi folyamatait az alábbiak szerint képzelik el. A lényeg: OH gyök képződése, amely a koromszemcsékkel hidrogénfejlődés mellett reagál:



c) „Katalitikus” mechanizmus. Az adalékok elége során képződő fém-oxidok mint „utóégési katalizátorok” hatnak. A fém, illetve fém-oxid a koromszemcsékben zárványként van jelen, és az égési hőmérsékletet csökkenti:



Az égési folyamat befolyásolásának módja és a szükséges adalék jellege függ a fűtőolaj minőségétől, a tüzelőberendezés szerkezetétől és működésétől, a tüzelőberendezésben fennálló paraméterektől. Ennek tekintetbevételével a fontosabb eseteket és adalékokat a 4. táblázatban összesítettük.

A fémtartalmú adalékok szerves csoportjai általában másodlagos jelentőségűek, inkább csak az oldhatóság szempontjából fontosak. Az erőművekben és nagyipari berendezésekben alkalmazott fűtőolajokat és gudronokat viszonylag nagy hőmérsékletre melegítve használják fel, ezért olyan fémtartalmú szerves vegyületek is jól alkalmazhatók, amelyek olajoldhatósága szobahőmérsékleten kicsi. Ilyenek például a különböző fémszappanok, sztearátok, maleátok, fumarátok stb., amelyek viszonylag olcsón előállíthatók, illetve beszerezhetők.

Porlasztós berendezéseknél az adalékok illékony-sága nem szempont, azonban párologtatós berendezéseknél, így például az olajkályhákban fontos követelmény. Ellenkező esetben ugyanis az adalék a korsz-képződést növeli. Ezért igaz az a szabály, hogy a párologtatós égőkben alkalmazható adalékok a porlasztós égőkhez is jók, fordítva azonban ez nem igaz. Az égésjavító adalékokkal szemben támasztható követelményeket az 5. táblázatban állítottuk össze [22]. A követelményekből látható, hogy minden igényt kielégítő adalék előállítása és kiválasztása nehéz. Általában kompromisszumos megoldásokra lehet csak törekedni.

Fontos szempont, hogy a fémtartalmú adalékok jellemzően többfunkciós adalékok, mivel a fémtartalom

Égésjavítókkal szemben támasztott követelmények

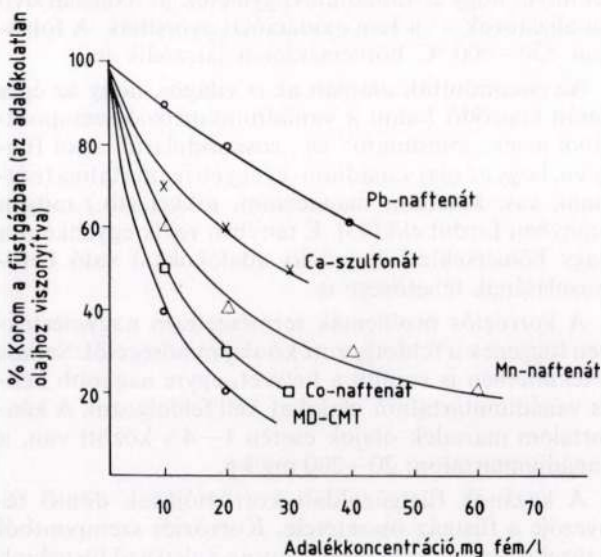
Gazdaságosság (kis egységár, kis hatékony koncentráció, energiatakarékos üzem biztosítása).
 Biztonságos és egyszerű használati mód.
 Kompatibilis legyen a fűtőolajjal és egyéb adalékokkal (ne okozzon kiválásokat).
 Jó oldhatóság (hidegben ne váljon ki, vagy ne kristályosodjon ki).
 Ne legyen toxikus.
 Jó tárolhatóság.
 Ne legyenek káros mellékhatásai (pl. ne legyen korrozív, ne támadja meg a szerkezeti anyagokat, ne okozzon füstgázszenyyeződést stb.).
 Lehetőleg legyenek az égésjavításon kívüli hasznos mellékhatásai is (pl. csökkentse a lerakódásokat, vagy lassítsa azokat).
 Télen nyáron egyaránt alkalmazható legyen.

az égési folyamatban égésjavító katalizátor, ugyanakkor a fém és különösen a fém-oxidok a savas gázokat megkötik, így csökkentik a kénmissziót és a kénkorroziót. Több fém, így az alkáliföldfémek, és különösen a kalcium, a magas hőmérsékletű korroziót is csökkenti. Az adalékok egy része azonos minőségben vagy módosítással dízelmotorok égési folyamatainak javítására és a kormozás csökkentésére is használható.

Az ismertett mechanizmusok alapján nyilvánvaló, hogy a komplex tulajdonságok és követelmények teljesítése nem várható el egyetlen anyagtól, kémiai vegyülettől. (Lásd a 4. táblázatot). Ezért a modern tüzeléstechnikai adalék nem egy vegyület, hanem adalékcsoomag (pl. Bycosin).

Az égésjavító adalékok hatékonyságának bemutatására a 3. ábrában irodalmi adatok alapján összehasonlítottuk néhány adalék koromcsökkentő hatását [22]. Látható, hogy ez idő szerint a rendelkezésre álló adatok alapján az illékony mangánvegyületek különösen előnyösek. Ebben az adatrendszerben nem szerepelnek a ferrocének, amelyekkel Magyarországon is jó tapasztalatokat szereztek [30].

A 6. táblázatban ugyancsak irodalmi adatok alapján bemutatjuk néhány égésjavító adalék felhasználá-



3. ábra

Egyes adalékok (égésjavítók) hatása a koromképződésre

Égésjavítók gazdaságossága [47]

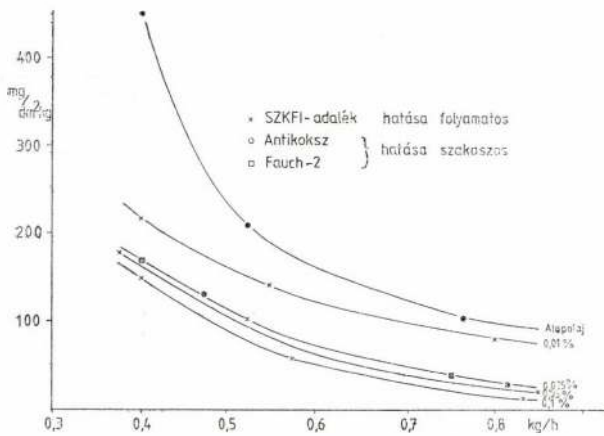
Adalékköltség	-cent/100 liter fűtőolaj, ha a koromcsökkenés az eredeti kormozás %-ában				
	30	40	50	60	70
Metil-ciklopentadienil-mangán-trikarbonil	21,4	12,0	7,5	3,8	2,0
Ca-szulfonát	—	—	10,0	6,3	3,0
Mn-naftenát	28,8	17,3	12,0	8,2	5,2
Pb-naftenát	—	—	—	10,0	7,5
Co-naftenát	40	25,2	16,0	10,7	8,0

sának gazdaságossági adatait. Látható, hogy az égésjavító adalékokkal a fajlagos fűtőolajfogyasztás 1—5%-kal csökken, a tüzelési hatásfok növekedése révén a légszennyezés szempontjából káros anyagok: korom, CO, kén-oxidok, policiklikus aromások stb. emissziója jelentősen (30—80%) csökken, továbbá a korroziós jelenségek visszaszorulnak. E célkitűzések optimálisan megválasztott berendezés és tökéletes üzemeltetési körülmények esetén érvényesülnek. Gyakori, hogy a két feltétel közül valamelyik nem teljesül, vagy elvileg nem teljesíthető, ilyenkor az adalékolás bizonyos mértékig lehetővé teszi a tökéletlen feltételek káros eredményeinek kompenzálását.

Részben az elmondottak illusztrálása céljából, részben a speciális hazai helyzet miatt külön hangsúllyal kell szólnunk a párologtatós égők (olajkályhák) égésjavításával kapcsolatos kérdésekről. Ismeretes, hogy hazánkban ma is sok olajkályhát tartanak üzemben, és a hazai párologtatós olajkályhákban több százezer tonna háztartási tüzelőolajat égetnek el évente.

Ismeretes az is, hogy párologtatós háztartási olajkályhák esetén a vásárlók túlméretezett berendezést szereznek be, majd ezt alacsony fokozatban, gazdaságtalanul üzemeltetik. Ehhez még hozzájárul, hogy az olaj drágasága miatt a kályhát méginkább alacsony fokozaton járatják és gyakran ki- és bekapcsolják. Ennek kiküszöbölésére célszerű a kályhák helyes méretezése, kis kályhák gyártása és forgalmazása, az előregedett kályhák cseréje és a gyakori tisztítás. Magyarországon azonban az olajkályhák gyártása vitás és ezért igen sok avult, rosszul méretezett kályhát használnak, és ezek lecserélése nem megy végbe.

A helytelenül üzemeltetett és avult kályhákban korom rakódik le; ez jó hőszigetelő és már 1 mm korom 8—10% hatásfokcsökkenést okoz, tehát nő a füstgáz hőmérséklete és a veszteség. Ezért indokolt ilyen berendezésekben a korom és koks csökkenésének kérdésével foglalkozni. Mivel a korom- és koks képződés a hideg felületeken indul meg, és az alacsony fokozatokon járatott kályhákban hideg zónák vannak, ezek koksosodása és kormozódása gyors. A gazdaságtalanul üzemeltetett, elavult olajkályhák az optimális mennyiségnél 3—7%-kal több olajat fogyasztanak. A kereskedelemben kaphatók a katalitikus utóégetés hatásmechanizmusával működő, szakaszosan alkalmazott adalékok, mint az Antikoksz és a Fauch—2. Ezek javítják ugyan némileg a hatásfokot, elterjedtségük azonban szerény, és szakaszos alkalmazhatóságuk miatt korlátozott a hatékonyságuk is. Az ismertett okok miatt Magyarországon a háztartási tüzelőolaj adalékolása különösen indokolt.



4. ábra
Koks képződés — teljesítmény (olajfogyasztás) összefüggés
olajkályha esetén

A háztartási tüzelőolaj állandó adalékolása megvalósítható egy, az SZKFI által kidolgozott adalékkompozícióval, amelynek égésjavító komponense ferrocén. Mivel az adalék szükséges koncentrációja kicsi (0,1%) és egy kg adalék ára kb. 10 liter tüzelőolaj árának felel meg, az adalék alkalmazása már egy százalék hatásfok-növekedés esetén is gazdaságos. Az említett adalékok hatékonyságát a 4. ábra mutatja be összehasonlító módon.

A ferrocénadalékolás bevezetése megoldana egy Magyarországon hosszabb idő óta fennálló problémát: lehetővé tenné a háztartási tüzelőolaj és a dízelmotor-üzemanyag megkülönböztetését is.

Nagyüzemi, porlasztásos tüzelőberendezésben az adalékolásnak és olajmegtakarításnak különleges lehetőségei is vannak. Ismeretes, hogy a kenőolajok jelentős része olyan fémorganikus adalékot tartalmaz, mely részben hőhordozó, részben a láncterjedést gyorsító katalitikus hatású és a fűtőolaj-adalékhoz hasonló. Ezek kénmegkötő és égésjavító hatása hasznosítható lehet, ha a fáradtolajokat a fűtőolajokba megfelelően szabályozott és ellenőrzött rendszerrel keverjük be és így hasznosítjuk. Nyomatékosan rá kell azonban mutatni arra, hogy ez az üzemben és a fáradtolaj-kezelésben szakszerű előkészítést és elemzést igényel, és a bekeverés technológiáját minden üzemmód esetére külön ki kell dolgozni és be kell állítani. A módszer akkor érvényesíthető, ha a fáradtolaj a hasznosító üzemben keletkezik, vagy ha a fáradtolaj-forrás egyenletes és ellenőrizhető minőségű. Központilag kevert fáradtolajok nem hasznosíthatók előnyösen. A módszer alkalmazásának feltétele, hogy biztonsággal ki lehessen zárni a klórtartalmú, különösen a PCB- és PCT-tartalmú anyagok bekerülését a fáradtolajba, illetve fűtőolajba.

*Korróziós jelenségek tüzelőberendezésekben,
és azok csökkentése adalékokkal*

A tüzeléstechnikában hazánkban is egyre nagyobb figyelmet fordítanak a tüzeléstechnikai korróziós problémák megoldására. Különösen a nagyipari berendezéseknél, erőműveknél okoz igen nagy károkat a korrózió, amelynek két típusáról, a nagy hőmérsékleti

vagy kazánkorrózióról, és a kis hőmérsékleti vagy füstgázkorrózióról szokás beszélni.

Ilyen nagy méretű berendezések esetén az olajbetáplálás, olajporlasztás, és légfesleges-szabályozás műszaki megoldásai, műszerekkel vezérelt automatikája miatt az égésjavító, folyásjavító stb. adalékoknak kisebb a jelentősége, annál nagyobb viszont a korróziócsökkentő adalékoké. Ezek gazdaságossága nem csupán a korróziós károk csökkenésében mutatható ki, hanem az energiamegtakarításban is. Ugyanis az erőművek és nagyipari berendezések a füstgázkorrózió csökkentése céljából nagy távozó füstgázhőmérséklettel üzemelnek, azaz nagy a füstgázvesztés, kisebb a tüzelés hatásfoka. Korróziógátló adalékok alkalmazása esetén csökkenthető a füstgázhőmérséklet, ami igen jelentős megtakarítást tesz lehetővé.

Közismert, hogy a nagy hőmérsékleti korróziót az olajok természetes vanádiumtartalma, a füstgázkorróziót pedig a kén-tartalom okozza. Az olajok égése során a kén-tartalomtól függő mennyiségben kén-dioxid és kén-trioxid keletkezik. A kén-trioxid a kazánok tápvíz- és légelőmelegítőin a füstgázban levő vízzel reagálva kénsav alakban kondenzálódik és a kis hőmérsékletű zónában az ún. savharmatpont alatt korróziót idéz elő [42].

A kén okozta korrózió szempontjából nem közömbös, hogy az égés során milyen arányban keletkezik a kén-dioxid és a kén-trioxid. Az utóbbi nagyobb korróziót okoz. A kén-trioxid mennyisége nő, ha nagyobb az égési hőmérséklet és nagyobb a légfesleges.

A párlatolajok vanádiumtartalma kicsi, vagy egyáltalán nincs bennük vanádium, de a maradék olajok vanádiumtartalma jelentős lehet. Tekintve, hogy a nagyipari berendezések maradék olajokkal üzemelnek, ezért a nagy hőmérsékleti korrózió veszélye is nagyobb. A vanádium okozta korrózió mechanizmusa — igen leegyszerűsítve — úgy írható le, hogy az égés során a vanádium is elgőzölög, majd kondenzál a „vanádium-harmatpont” alatti kazánfelületeken. E felületeken viszonylag kis olvadáspontú eutektikum képződik, azaz a fémfelületen hamuolvadék keletkezik, amely részben rácshibákat okoz a fémen, részben — tekintve, hogy a vanádiumvegyületek jó oxigénátvivő katalizátorok — a fém oxidációját gyorsítják. A folyamat 530—600 °C hőmérsékleten játszódik le.

Az elmondottak alapján az is világos, hogy az égés során képződő hamu a vanádiumkorrózió szempontjából lehet „jóindulatú” és „rosszindulatú” attól függően, hogy az olaj vanádium- és egyéb fémtartalma (nátrium, vas, kalcium, magnézium, níkel stb.) milyen arányban fordul elő [43]. E tényben rejlik egyébként a nagy hőmérsékleti korrózió adalékokkal való befolyásolásának lehetősége is.

A korróziós problémák természetesen nagymértékben függenek a feldolgozott kőolaj minőségétől. Sajnos e tekintetben is romlik a helyzet, egyre nagyobb kén- és vanádiumtartalmú olajokat kell feldolgozni. A kén-tartalom maradék olajok esetén 1—4% között van, a vanádiumtartalom 20—200 mg/kg.

A kazánok füstgázoldali korróziójának döntő tényezője a füstgáz összetétele. Korróziós szempontból a tüzelőanyagokat az égésük során keletkező füstgázok összetétele alapján lehet osztályozni. Ezt a 7. táblázat mutatja be. A hamutartalomról a hamu alkáli- és

A tüzelőanyagok csoportosítása az égéstermékek összetétele és az égés feltételei alapján [43]

Csoport	Tökéletes égés (levegőfelesleg)	Tökéletlen égés (tüzelőanyag-felesleg)
1. Kén- és hamumentes olajok	CO ₂ , H ₂ O, O ₂ , N ₂	CO ₂ , CO, H ₂ O, H ₂ , N ₂
2. Kéntartalmú, de hamumentes olajok és gázok (párlatolajok, kénmentes pakura)	CO ₂ , H ₂ O, O ₂ , N ₂ , SO ₂ , SO ₃	CO ₂ , CO, H ₂ O, H ₂ , N ₂ , S, H ₂ S, COS, SO ₂
3. Szenek, valamint kén- és hamutartalmú olajok (maradék olajok)	CO ₂ , H ₂ O, O ₂ , N ₂ , SO ₂ , SO ₃ , hamu Ca, Mg, Na, V, Si, Ni, Al-oxidok, szulfátok, vanadátok	CO ₂ , CO, H ₂ O, H ₂ , N ₂ , S, H ₂ S, COS, SO ₂ , hamu Ca, Mg, Na, V, Si, Ni, Al-oxidok, szulfátok, vanadátok

szulfáttartalma a korróziót elősegíti; a táblázatban felsorolt többi kation korróziógátló hatású. A fűtőolaj korrozivitása többek között attól függ, hogy a hamutartalomban ezen anyagok megoszlása milyen. A kétféle korrózió gátlására a tüzeléstechnikai paramétereken és szerkezeti anyagokon kívül adalékolás használható.

A tüzeléstechnikai korrózió mellett a tüzelőrendszerek tartályaiban is előfordulnak korróziós jelenségek, amelyek oka vagy az olaj víztartalmától és vízben oldódott sótartalmától származik, vagy az olajban kifejlődő mikrobiológiai korróziótól.

A mikrobiológiai korrózió főleg rátöltéses rendszerű föld alatti tartályokban okoz nehézséget, melyek tisztítása bonyolult. Találtak azonban mikrobiológiai korróziót háztartási tüzelőberendezések olajkannáiban is. A korrózió gátlására alkalmazott adalékokat a 8. táblázatban összesítettük.

8. táblázat

Korróziós folyamatok és korróziógátlók a tüzeléstechnikában

A korrózió típusa	Adalék	Irodalom
Kis hőmérsékleti (SO ₃)-korrózió	Ammóniaadagolás	23, 42
	Bázisos és szuperbázisos detergensek	
	Desulfol	
	TEA és származékai	
	Égésjavító adalékok (légfelesleg-csökkentők)	
	Alkil-aminok	
	Alkil-piridinek	
	Szervetlen bázisok (kolloid MgO, MgCO ₃)	
	MgO és Mg(OH) ₂	23, 42
	Magnezitpor	43, 44
Nagy hőmérsékleti (vanádium)-korrózió	Dolomitpor	
	NH ₃	
	CaCO ₃	
	Al ₂ O ₃	
	ZnO	
	Szuperbázisos (Ca, Mg) detergensek	
	Biocidok (mikrobiológiai korrózió esetén)	8, 13, 25
	Inhibitorok (alkil-aminok, morfolinszármazékok)	
	Szuperbázisos detergensek	
	poliaminok, piridinek	

A nagy hőmérsékleti korrózió szempontjából a Magyarországon felhasznált bel- és külföldi olajok a 9. táblázat adatai alapján a közepes veszélyességi típusba

9. táblázat

Egyes kőolajok és pakurájuk vanádiumtartalma

A nyersolaj eredete	Vanádiumtartalom, %	
	a nyersolajban	a pakurában
Romaskinói	0,0091	0,0163
Nagy lengyeli	0,0082	0,0117
Lispei	0,0001	0,0005
Alföldi	—	0,0050
Oxnard (Kalifornia)	0,0400	—
Layunilas (Venezuela)	0,0320	—
Kolumbia	0,0100	—
Abquif (Arab)	0,0001	—
Kanada	0,0001	—

tartoznak, azonban számolni kell azzal, hogy főleg az importolajok vanádium- és kéntartalma nőni fog.

A kazánrendszereken kívül jelentős veszélyt okoz a vanádium gázturbinák üzemeltetésekor. Adalékolással e területen is eredmények érhetők el, amint azt a 10. táblázat mutatja.

10. táblázat

Példa gázturбина lerakódásainak változására 3,3% S- és 0,018% V-tartalmú fűtőolaj égetésekor adalék nélkül és Desulfol adalék esetén

Korróziós termék	Mennyiség adalék nélkül, %	Mennyiség adalékkal, %
V ₂ O ₅	4,0	1,4
Fe ₂ O ₃	7,8	1,6
Na ₃ VO ₄	10,27	1,02

A 8. táblázatban összefoglalt jellemző adaléktípusok egy része szervesetlen anyag, és ráadásul ezek a leghatásosabbak. Ezek az anyagok azonban nem elégítik ki az 5. táblázatban összefoglalt követelmények egy részét, így mindenekelőtt az olajoldhatóság követelményét. Az ilyen anyagokat gyakran nem is olajjal együtt adagolják be, hanem külön e célra létesített adalékoló berendezések útján, amelyek az adalékot a kazán égésterébe porlasztják.

A gyakorlatban olyan adalékokat alkalmaznak, amelyeknek egyik komponense szervesetlen anyag, (pl. MgO, MgCO₃, Mg(OH)₂), amit valamilyen olcsón hozzáférhető szerves sav sójával kolloid szuszpenzióba visznek. (Pl. magnézium-fumaráttal, -maleáttal, zsírsavak magnéziumsójjával stb.). Az adalékkompozíció reológiai tulajdonságait olajkomponensekkel, detergensekkel, különböző polimerekkel állítják be.

Adalékok tüzelési célú kőolajtermékek megkülönböztetésére

A kérdés hazai gyakorlati jelentősége miatt röviden foglalkozunk a tüzelési célú kőolajtermékek megkülönböztetését szolgáló adalékokkal is. Ilyen adalékokat ugyanis széles körben alkalmaznak, így használtak ilyet hazánkban is.

A cél általában nem a különböző tüzelési célú kőolajtermékek egymástól való megkülönböztetése, hanem a könnyű, illetve extrakönnnyű (háztartási) tüzelőolajok megkülönböztetése a motorikus célra alkalmazott üzemanyagoktól, általában a gázolajtól. A megkülönböztetést nem az alkalmazhatóság, hanem a különböző adókulcsok hatására kialakuló árkülönbözet indokolja. A legkézenfekvőbb megoldás színezékek alkalmazása. Ilyen anyag például a „Sudanrot” nevű vörös színezék, amely néhány ezrelék koncentrációban már intenzíven megfesti a gázolajat. A gyakorlatban számos egyéb színezék is alkalmas. A színezéket úgy választják meg, hogy az anyag ne legyen összetéveszthető a benzinnel. A másik lehetséges, de költséges megoldás szabadfoglalmi aktivitású radioaktív anyag alkalmazása, amely veszélytelen, de műszerrel gyorsan és egyértelműen kimutatható. Ezek az anyagok általában lágy β -sugárzók, így ^{14}C vagy ^3H izotópokat tartalmaznak.

Mind a színezék, mind az aktív anyag alkalmazásával csak akkor zárható ki a tüzelőolajok motorhajtó anyagként való alkalmazásának veszélye, ha a tankolásokat a közutakon megfelelő gyakorisággal ellenőrzik. A legjobb megoldásnak olyan adalék alkalmazása látszik, amely égésjavító hatású a tüzelőolajokban, de káros a motorhajtó anyagokban. Ilyen adalék a már korábban említett ferrocén, amely tüzelőolaj-megtakarítást eredményez, de az illegális tankolástól elriaszt, mert rendszeres használata esetén a motorok kopása meggyorsul. Belátható, hogy az ilyen adalék alkalmazása gazdaságosabb is, mert a színezék és a radioaktív anyag költségei nem térülnek meg, az égésjavító adalék pedig igen, ezenkívül nincs szükség közúti ellenőrzésre. Ezen előnyök miatt javasolta az SZKFI a ferrocén használatát a hazai háztartási tüzelőolaj adalékolására.

Nem kőolaj eredetű komponenseket tartalmazó tüzelőanyagok adalékai

A bevezetőben szóltunk arról, hogy a tüzelő-, fűtőolaj helyettesítése céljából egyre elterjedtebb mértékben alkalmaznak nem kőolaj eredetű komponenseket is tartalmazó tüzelő-, fűtőolajokat. Ezek a komponensek általában ipari hulladékok, mint például emberi fogyasztásra nem alkalmas növényolajok, állati zsírhulladékok, gyógyszergyári, vegyipari melléktermékek stb. E komponensek egy része inkompatibilis a szénhidrogénolajokkal.

A hulladékok egy része vizet is tartalmaz, így az előállítható tüzelőanyag kisebb-nagyobb stabilitást mutató vizes emulzió. Az emulziós tüzelés előnyeiről már másutt beszámoltunk [42]. Az ilyen rendszerek hasznosításához általában különböző adalékok alkalmazása szükséges, mint például emulgeátor, égésjavító, korróziógátló stb. Az adalékok típusa és mennyisége a konkrét rendszerektől függ, és tekintve a változatok sokféleségét, a kompozíciók is igen sokfélék, ezért rövid ismertetésük a tanulmány lehetséges terjedelmét meghaladja. Az itt tárgyalt adalékok ilyen rendszerekben is alkalmazhatók, a kompozíció optimalítása tüzeléstechnikai alkalmazási kísérleteket igényel.

- [1] Blake, R. T.: Heating; Pípirog Air Conditioning, **47** 10 79—83. (1975).
- [2] Achtznick, H.: Oel Gas, **8**, 11. (1963).
- [3] Lewis, E. T.: Steam Heating Engr., **38**, 445, 42—47. (1968).
- [4] Ihara: Nippon Hakujo Kikan Gakkaishi, **15** 7, 438. (1980).
- [5] Vajta L.—Vámos E.—Rapp R.: Kutatási és fejlesztési feladatok az olajtüzelés területén. Energiagazdálkodás, **3** 104—107. (1971).
- [6] Keszthelyi K.—Tátrai F.—Vámos E.—Elek I.: *Ib.*, **8/9**, 373—377. (1975).
- [7] Vámos E.—Elek I.—Keszthelyi K.—Tátrai F.: *Ib.*, **10**, 464—466. (1974).
- [8] Görög E.—Vámos E.—Rónay D.: Háztartási tüzelőolajokkal kapcsolatos mikrobiológiai kérdések. *Ib.*, **9**, 389—393. (1969).
- [9] Vámos E.—Pataki E.: Fűtőolajok tárolási stabilitása. IV. országos olajtüzelési konferencia előadásai. Balatonfüred, 1970. okt. 8—10./73.
- [10] Vámos E.—Pataki E.: Fűtőolajok primer iszapképzési hajlamának vizsgálata. Kőolaj és Földgáz, **77**. (1971).
- [11] Vámos E.—Pataki E.: Fűtőolajok tárolási stabilitása. Energiagazdálkodás, **7/8** 295. (1971).
- [12] Vámos E.—Besnyő M.—Pataki E.: Tapasztalatok háztartási tüzelőolajok reológiai tulajdonságaival kapcsolatban, tüzelőberendezések üzemben tartása során. V. országos olajtüzelési konferencia közleményei, Balatonfüred (1972. X. 4—6.). I. 1—15.
- [13] Jekkel K.—Rónay D.—Vámos E.: Fűtő- és tüzelőolajok tárolásának korróziós és tisztítási kérdései. *Ib.*, B. IV. 1—7.
- [14] Vámos E.—Elek I.—Keszthelyi K.—Tátrai F.: Párolgatók olajégők kormozásának csökkentése adalékokkal. Energiagazdálkodás, **10**, 464—466. (1974).
- [15] Vámos E.—Keszthelyi, K.—Elek I.—Tátrai F.: Kísérleti berendezés nyomásporlasztásos olajégők égésjavító adalékainak vizsgálatára. V. olajkonferencia közleményei, Siófok, 1975.
- [16] Elek I.—Vámos E.: A tüzelőolaj-felhasználás néhány kérdése a mezőgazdaságban. Tudomány és Mezőgazdaság, **XIII**, 3, 47—53. (1975).
- [17] Elek I.—Vámos E.: A tüzelőolaj-felhasználás néhány kérdése a mezőgazdaságban. NAKI Közlemények, **100/17** 32—40. (1976).
- [18] Vámos E.—Keszthelyi K.: Fűtő- és tüzelőolajok alkalmazása a mezőgazdaságban és a kapcsolatos gazdasági kérdések. XVIII. országos mezőgazdasági gépesítési tanácskozás közl., I. kötet (1978).
- [19] Vámos E.—Gyöngyössi L.—Pintér Gy.—Besnyő M.—Bartha R.—Keszthelyi K.—Tátray F.—Szabó P.—Fejes I.: Kompozíció párolgatók égőkben alkalmazott fűtőolaj minőségének javítására és a füst csökkentésére. Magyar szabadalom, Fe—1064 (1983).
- [20] Vámos E.—Gyöngyössi L.—Pintér Gy.—Besnyő M.—Bartha R.—Keszthelyi K.—Tátray F.—Szabó P.—Fejes I.: Kompozíció porlasztásos égőkben alkalmazott fűtőolaj minőségének javítására és a füst csökkentésére. Fe—1063 (1983).
- [21] Zimmermann, W.: Wasser und Mineralöle, München, Bécs 98—100. (1967).
- [22] Aengeneyndt, K. D.: Fűtőolajok adalékainak hatásmechanizmusa lehetőségek és határok. Mineralöl—Technik, **10** G—14. (1985).
- [23] Vámos E.: Elméleti kenéstechnika (Tribológia 1—3. kötet). Tankönyvkiadó, Budapest, 1969—71.
- [24] Eckhardt, H. és munkatársai: Additives, Lipcse 1966.
- [25] Kulijev, A. M.: Kenőolaj- és üzemanyag-adalékok kémiaja és technológiája. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975.
- [26] Oldenburg, G.: Heizöl, Hüthig és Dreyer, Mainz és Heidelberg, 1962.
- [27] Sharpley, J. M.: A Corrosion Inhibitors (szerk. Nathan C. C.) c. kötetben, National Association of Corrosion Engineers, Houston, Texas, 228—235 old. 1973.
- [28] Schindlbauer, H.—Scheuer, F.: Új módszerek a fűtőolaj analízisének. Energiagazdálkodás, **4**, 177—181. (1985).
- [29] Howard, J. B.—Kausch, W. J.: Soot control by fuel additives (koromszabályozás tüzelőanyag-adalékokkal). Prog. Energy Combust. Sci. **6**, 263—276. (1982).
- [30] Árok szállási K.: A tüzeléstechnikai karbantartás szerepe az olajtakarékosságban. Energiagazdálkodás, **4**, 160—167. (1985).

- [31] Riggs, R. J.—Wilkinson, Th.—Wolfe, H. R.: Combustion Improvers for Fuel Oils (Égésjavítók fűtőolajok számára). 1969.
- [32] Spengler, G.—Haupt, G.: Russ- und Aromatenbildung in einfachen Kohlenwasserstoffen — Flammen und ihre Beeinflussung durch Brennstoffzusätze (Korom és aromások képződése egyszerűbb szénhidrogénekben — lángok és befolyásolásuk, tüzelőanyag-adalékokkal). 22, (1969).
- [33] Hirayasu, Hirayuki—Arai, Masataka: Nippon Kihai Gakkai Rondbunsku, 48, 430. p. 1181. (1982).
- [34] Lappoehn, Janssen: Industrieferuerung, 22, p. 12. (1982).
- [35] Brinke, Schramaeyer: Ib., 19, p. 53. (1981).
- [36] Bockwolddt: Ziegelindustrie International, Okt. p. 575. (1987).
- [37] Navarro: Ingeniería Química, p. 123. (1982. április).
- [38] Kampós K.—Böti-Csikós R.: MÁFKI Közlemények, 21, p. 165. (1980).
- [39] Dryer—Kennedy—Lashears: III. Symposium on Emulsions, Transportation Systems Center, Boston, May 1890.
- [40] Keszthelyi K.—Tátrai F.—Vámos E.—Elek I.: Energiagazdálkodás, 8—9, 373—377. (1975).
- [41] Lasheras, T.—Juan, C.: University Microfilms International, Ann Arbor, Michigan, USA. 1707. 1983.
- [42] Török E.—Keszthelyi K.—Gáti Gy.—Vámos E.: Alkalmazástechnikai kísérletek víz az olajban típusú emulziós tüzelőolajokkal. Energiagazdálkodás, 4 168—172. (1985).
- [43] Poczók I.: Korróziós jelenségek olajtüzelésű kazánokban. MTKI jegyzet, 4448. Felsőoktatási Jegyzetellátó Vállalat, Budapest, 1966.
- [44] Lees, B.: Hosszú időtartamú üzemeltetés magnézium-oxid adalékokkal. J. Inst. Energy, 53, 416. 134—136. (1980).
- [45] Lees, B.—Mustoe, D. H.: Magnézium alapú adalékok hatása a nagyhőmérsékletű korrózióra. J. Inst. Fuel, 45 397. (1972).
- [46] Hammer, E. N.: Inhibitorok alkalmazása különféle környezetben. Adalék alkalmazása vanádium-pentoxid és nátrium-szulfát korrózió csökkentésére. Corrosion Inhibitors, (szerk.) (Natham, C. C.). NACE Houston 251—254. (1973).
- [47] Vámos E.—Keszthelyi K.—Török E.—Gáti Gy.: Porlasztásos égőkben alkalmazott fűtő- és tüzelőolajok adalékai. Előadás az egri „Motorhajtó anyagok, tüzelő- és fűtőolajok, speciális kőolajipari termékek adalékai” konferencián. I. szekció, 1. előadás. (1986).
- [48] Török E.—Vámos E.—Pintér Gy.: Fáradozó adalékok emulziós eltüzelése. Loc. cit. I. szekció, 2. előadás. (1986).
- [49] Gáti Gy.—Török E.—Vámos E.—Keszthelyi K.: Alkalmazástechnikai kísérletek kis élettartamú emulziókkal. Loc. cit. I. szekció, 4. előadás. (1986).
- [50] Török E.—Jóvér B.—Gáti Gy.—Keszthelyi K.: Tüzeléstechnikai adalék párolgató égőkhöz. Loc. cit. I. szekció, 15. előadás. (1986).
- [51] Keszthelyi K.: Tüzeléstechnikai adalékok hatékonyságának vizsgálati metodikája. Loc. cit. I. szekció, 16. előadás. (1986).
- [52] Gáti Gy.—Török E.: Hűsipari melléktermékek hasznosítása speciális termékek adalékainak előállítására. Loc. cit. I. szekció, 17. előadás (1986).
- [53] Török E.—Varró T.: Detergáló és diszpergáló motorhajtó és tüzelőanyag-adalékok hatásának laboratóriumi minősítése. Loc. cit. I. szekció, 19. előadás. (1986).
- [54] Jakob K.—Török E.—Fehér P.: Magyar Kémikusok Lapja, 35 11, 537 (1980).
- [55] Jakob K.—Fehér P.—Török E.: Az SZKFI Műszaki-Tud. Közl., május, 67 (1982).
- [56] Török E.: II. nemzetközi szimpózium, „Priszadki k toplivam”. Moszkva, 1978.
- [57] Török E.: Doktori értekezés 1980. Debrecen—Százhalombatta.
- [58] Bassa G.: Tüzeléstechnika — BME egyetemi jegyzet, Tankönyvkiadó, Budapest, 1969.

*

Д-р Э. Төрөк, инж.химик—д-р Дь. Гати, дипл. химик, к.х.н. д-р Э. Вамос, дипл. химик, к.х.н.: Присадки к нефтяным топливам и топочным маслам

Детально излагаются механизм действия и возможности применения вышеуказанных присадок.

Dipl. Ing. Dr. Ernő Török—Dipl.-Chemiker Dr. Gyula Gáti, Kandidat der chemischen Wissenschaft—Dipl.-Chemiker Dr. Endre Vámos, Kandidat der chemischen Wissenschaft: Zusätze von Heiz- und Brennölen

Der Artikel bespricht umfassend die Wirkungsmechanismen und Verwendungsmöglichkeiten der im Titel bezeichneten Zusätze.

Dr. Ernő Török, Chemical Eng.—Dr. Gyula Gáti, Chemist, Candidate of chemical science—Dr. Endre Vámos, Chemist, Candidate of chemical science: Additives of fuel oils

The article gives a comprehensive view of the effect mechanisms and application possibilities of the additives named in the title.

HAZAI HÍREK

Kutató- és innovációs parkok létesítése

Gazdagok vagyunk tehetséges matematikusokban, az ipar mégis a matematizálás elején tart. Kevés a korszerű gépünk és technológiánk, ezzel összefüggésben — néhány kivételtől eltekintve — a matematizálás még gyermekcipőben jár. Túl sok még az emberi figyelmetlenségből és fegyelmezetlenségből eredő hiba a tervezés és termelés területén. Az Ipari Minisztérium és az Eötvös Loránd Tudományegyetem számítógép-tudományi tanszéke, az MTA Matematikai Kutató Intézete közösen ez évben létrehozza az ipar matematizálására az IPM—ELTE—MKI Kiszámítógépes Matematikai Innovációs Laboratóriumot.

Az ipari tárca arra törekszik, hogy az ipari folyamatok matematizálását kiterjesszék a beruházások hálótervezésére, az ás-

ványkincsek felkutatására és feltérképezésére, a számítógépes készletgazdálkodásra, a komputerizált tervezésre és termelésre, vagyis a sokat emlegetett CAD/CAM-re. Ehhez kapcsolódnak a műszaki egyetemek és az MTA Számítástecnikai és Automatizálási Kutató Intézete az innovációs parkok létesítésével és ezeknek az egyetemi képzésbe, továbbképzésbe való bevitelével. Fokozott figyelmet fordítanak a műszaki tevékenységet segítő rendszerekre, ezekkel való technológiai tervezésre. Elemzik és elősegítik a lokális hálózatok, eltérő rendszerű adathordozók hálózatba kapcsolási lehetőségének vizsgálatát.

K. L.

ETO: 665.6/.7

A cikk a detergens hatású benzinadalékok egyre növekvő jelentőségű alkalmazásának történetét összefoglalva tárgyalja a minősítésükre alkalmas motorkísérleti tesztek értékelését. Bemutatja, hogy ezek fejlődése lehetővé teszi a detergens hatásának tudatos számításba vételét az új motorkonstrukciók kialakításánál.

Bevezetés

Szinte a 100 éves autótörténelem kezdete óta kísérleteztek különböző célokból a benzinek adalékokkal való javításával. A kezdetben, a századfordulón, amikor „robbanásnövelő adalékokkal” foglalkoztak, ezek a termékek később alkalmazásra is kerültek. 10 évvel később fedezték fel, majd 1925-től kezdve alkalmazták a kopogás elleni adalékokat. Ezután következtek az antioxidánsok, majd a második világháború után a jegesedésgátló adalékok, a gyulladást szabályzó adalékok és a korróziós inhibitorok. 1950 óta olyan detergenset is alkalmaznak, amilyenekkel a következőkben foglalkozunk.

A probléma megfogalmazása

Az üzemanyagokban detergens használatának kiindulási pontja a környezetvédelmi okokból hozott „kipufogógáz-törvény” volt, ami ugyanis előírta, hogy a forgattyúház kilevegőztetésének gázát a motor szívási tartományába vezessék vissza. A „blow-by” gázok azonban így módon a finomszemcsés szennyezőanyag-tartalmukat az elgázosítóba, majd a szelepekhez szállítják. Így az elgázosító a CO- és CH-emisszió egyidejű növekedésével „elzsírosodik”, aminek hatásaként a motorteljesítmény csökken, az üzemanyag-felhasználás pedig növekszik.

A 60-as évek széles viszkozitástartományú, többfokozatú motorolajai nagy polimerhányadukkal szintén a szívószelepeket terhelték. Végezetül a 80-as években a konverziós eljárásokkal előállított instabil benzinkomponensek, valamint a növekvő mértékben alkalmazott oxigéntartalmú komponensek további negatív hatást gyakoroltak a belsőégésű motorok üzemanyag-rendszerének tisztán tartására.

Párhuzamosan ezzel tipikussá vált a nagy forgalom-sűrűség és kényszerűen rövid útszakaszok miatt a részleges terhelésű üzemmód, az érzékenyebb hajtóművek alkalmazása pedig tovább növelte a problémát. Ugyanebben az összefüggésben tárgyalják újabban a befecskendezéses motorok befecskendező fűvókáinak elszennyeződését is.

Az említett probléma megoldásához a detergensek segítséget adtak és rövidesen felismerték, hogy ezeknek a multifunkcionális adalékoknak további tulajdonságai az eddig alkalmazott adalékokat is részben helyettesíteni tudják. Ilyen összefüggésben kell tárgyalni pl. a jegesedésgátlókat, a korrózióvédő adalékokat, és mint ahogy erről újabban írunk, az égésvajókat.

* Az előadás elhangzott a Magyar Kémikusok Egyesülete által Egerben, 1986. október 14–16-án tartott konferencián.

Detergens kémiaja

A benzindetergens kémiaja kezdetben az alkilamin-foszfátokon, alkilaminokon és alkilamidokon alapult. Később egyre inkább az aminos szubsztituált polimerekre irányult az érdeklődés, mint pl. a poliizobutilén származékok, ahol a polimerek és az aminkomponensek közös létrehozására különféle összekapcsolásokat alkalmaznak. Említésre méltók itt a fenolok és a szukcinimidek, amelyek már a motorolajok hamumentes diszpergens adalékaihoz vezetnek el. Ez a fejlődés érinti a motorolajokkal kapcsolatban a kompatibilitás követelményeit, miután a benzindetergens az égési téren keresztülhaladnak és a „blow-by” gázokkal a forgattyúházba jutnak és így módon bekerülnek a motorolajba.

A tapasztalatok szerint a detergens a forró szívószelepeknél problémát okoznak, azok hatékonyságát csökkentik, miután itt a hőmérséklet 240 °C és ez egyes szerves vegyületek hőterhelhetőségét meghaladja. Kritikus esetekben a detergens bomlásának eredményeként a szívószelepeken lerakódások alakulnak ki. A „víz és szappan” elv alapján a detergenshez segédanyagként úgynevezett „carrier fluid” anyagokat adnak. Így a detergens tartózkodási ideje a forró szelepeken korlátozódik, és a mosóhatás érvényesül.

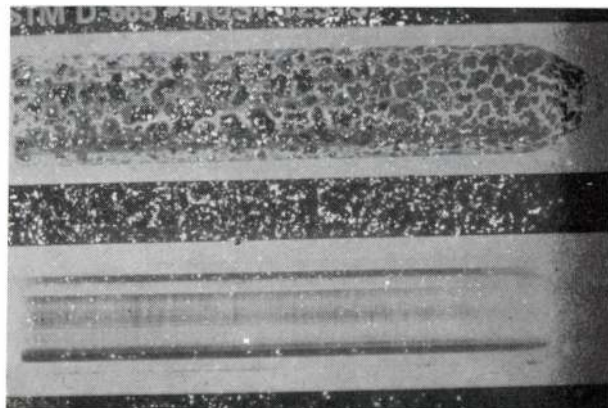
A carrier fluidok termikusan stabil szénhidrogének, pl. kenőanyagok vagy polimerek, mint pl. a poliizobutilén és a polipropilén.

Tesztelési módszerek

Lényeges egy termékcsalád sikeres fejlesztéséhez a megfelelő tesztelési módszerek kiválasztása, tulajdonságainak meghatározása céljából. A gyakorlathoz közelálló laboratóriumi tesztek alkalmazásának nagy jelentősége van az alkalmazástechnikai kísérletekre bocsátható termékek kiválasztása szempontjából.

Korróziós tesztek

Üzemanyagokra korróziós tesztként jól bevált az ASTM D 665 egyik változata (acélujj teszt). A változ-



I. ábra

TABELLE 2 AMOCO	Gewichtsveränderungen auf Metallstreifen (mg)			
	mit Benzinwechsel	ohne Benzinwechsel	mit Benzinwechsel + Wasser	ohne Benzinwechsel + Wasser
Basiskraftstoff ohne Additiv				
Kupfer	0	+ 1	+ 4	0
Messing	0	- 3	0	- 2
Stahl	+ 4	0	- 8	+ 3
Blei	- 8	- 3	- 15	- 1
Zink	0	+ 1	+ 1	- 5
Basiskraftstoff mit 680 ppm Additiv PCE 5-095				
Kupfer	- 4	+ 1	- 1	- 2
Messing	+ 1	0	0	- 3
Stahl	- 1	+ 1	- 8	0
Blei	- 12	- 4	- 16	- 6
Zink	+ 2	- 1	- 6	- 5

2. ábra

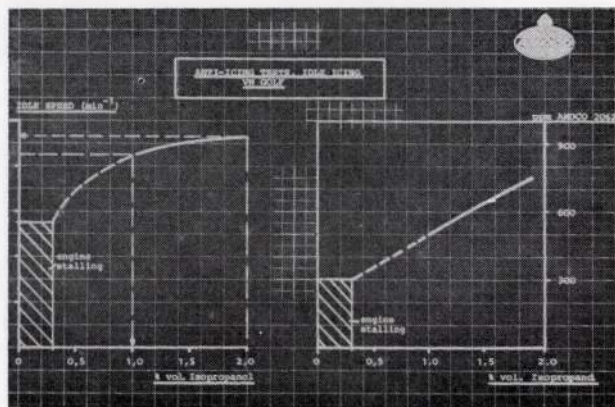
tatás a vizsgálati hőmérséklet 20 °C-ra való redukálásából áll. A korrózióvédő tulajdonságok jelentős differenciálása ezzel a módszerrel biztosítható. Az 1. ábra e vizsgálat mindkét extrém esetét bemutatja.

Jó multifunkcionális adalékokkal rozsdamentességet lehet olyan koncentrációknál is elérni, amelyek lényegesen az alatt a koncentráció alatt vannak, ami a szívószelep tisztán tartása szempontjából szükséges. A személgépkocsik üzemanyagrendszerében különböző fém párosításokat alkalmaznak, ezek különleges figyelmet igényelnek. Különböző házi módszerekkel próbálkoznak, hogy ennek megfeleljenek (2. ábra). Méri a tömeg változását a különböző fém párosításoknál benzinben és benzin-víz elegyben való tárolásnál, valamint váltakozóan benzin és benzin-víz elegyben történő tárolásnál. A cél az, hogy lehetőség szerint lényeges változás ne álljon be a nem adalékolt üzemanyagoknál sem, vagyis hogy az adalék negatív befolyását kizárják.

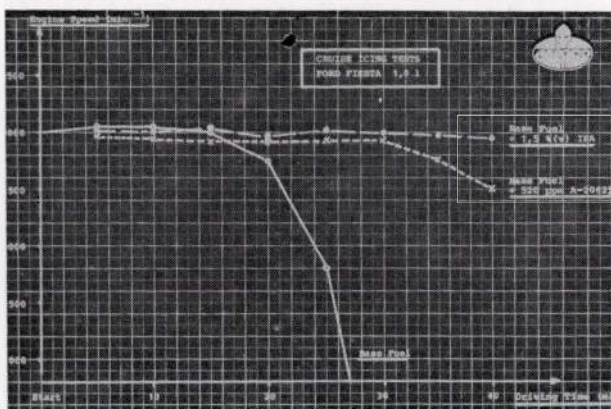
Az elgázosító eljégesedése

A porlasztó eljégesedése is egy további olyan terület, ahol a detergens felületaktív hatása jelentősen javítható. Egyik mérési eljárás pl. vizsgálat VW Golf motor üresjáratánál, kritikus feltételek mellett (2 °C és nagy levegőnedvesség-tartalom) (3. ábra). Méri az üresjárat fordulatszám csökkenését az eljégesedés következtében. A vizsgálati eredményt a klasszikus jegesedés elleni anyag, az izopropanol hatékonyságához képest mutatják be. Itt is kielégítő jegesedésgátló hatás érhető el olyan koncentrációkkal, amelyek szokásosak a szívószelepek tisztán tartása érdekében. A jegesedésgátlási követelményeket így módon megfelelő detergenssel ki lehet elégíteni.

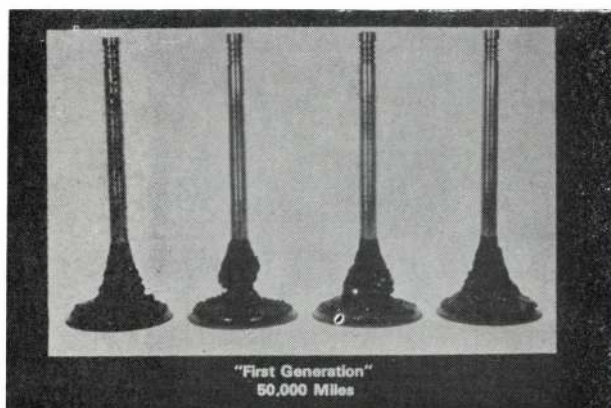
Az utazási jegesedés tesztet (4. ábra) egy Ford Fiesta 1 literes gépben végezték, 3000 fordulat/min mellett görgős próbapadon, kritikus körülmények között. Az alapüzemanyag a motort kb. 25 perc múlva



3. ábra



4. ábra



5. ábra

eljegesíti és az leáll. 1,5% izopropanoltartalom esetében a motor több mint 40 percig konstansul működik 3000 fordulat/min sebességgel. Egy szokásos koncentrációban alkalmazott megfelelő detergens esetében 40 perc elteltével a motor fordulatszáma csak enyhe csökkenést mutat.

Az üzemanyagrendszer tisztítása

Az elgázosító és a szívószelepek tisztántartása a benzindetergens alkalmazásának elsődleges célja (5. ábra). Itt egyértelműen látható, hogy miről van szó. Ezek a szelepek 50 000 mérföld után az első generációból származó adalékkal futottak, ami ugyan a porlasztót tisztán tartotta de a szívószelepekre nem gyakorolt hatást.

Az Opel Kadett teszt — CEC F-02-t-79 szerint — volt az első szabványosított eljárás, aminek eredményeként a porlasztó tisztaságát és a szívószelepek lerakódását nagy megbízhatósággal lehetett mérni (6. ábra). A módszer egy 40 órás tesztet ír le, ami 4 fokozattal 4 1/2 perces ciklussal fut le. A motorkondíciók pontosan meghatározottak, és jó reprodukálhatóságot biztosítanak. A 7. ábra az elszennyeződött szelepeket és az elgázosító elszennyeződött fojtószelep-tartományát mutatja be az Opel Kadett-vizsgálattal kapcsolatosan. A 8. ábra ugyanezen teszt eredményeit mutatja, de az adalékolt üzemanyag alkalmazásával (9. ábra).

A 9. ábra a szeplelerakódásokat mutatja az Opel Kadettek esetében, különböző benzineknél, az adalék-koncentráció függvényében. Jól látható, hogy a szeplelerakódások többek között erősen függenek a benzin minőségétől. A jó benzinadalékok megfelelő koncentráció mellett rossz üzemanyagban is minimumra korlátozzák a lerakódásokat.

Az Opel Kadett elgázosító motor ma már nem felel meg a mai motorkonstrukció műszaki követelményeinek. A befecskendezéses motorok egyre növekvő populációja mellett az Opel Kadett motor már nem reprezentatív. A teszt eredményei ugyan, mint az előzőekben kiderült, alkalmasak az adalékok előzetes kiválasztásához, de nem elegendő már ahhoz, hogy a befecskendezéses motorok követelményei szerint differenciálni lehessen. Helyettesítésére a Daimler-Benz új tesztmotorként kifejlesztette a benzinbefecskendezéssel működő M 102 E motort (10. ábra). Ennél a gép-

DER MOTOR LÄUFT 40STUNDEN IN DEM NACHFOLGEND BESCHRIEBENEN ZYKLUS:

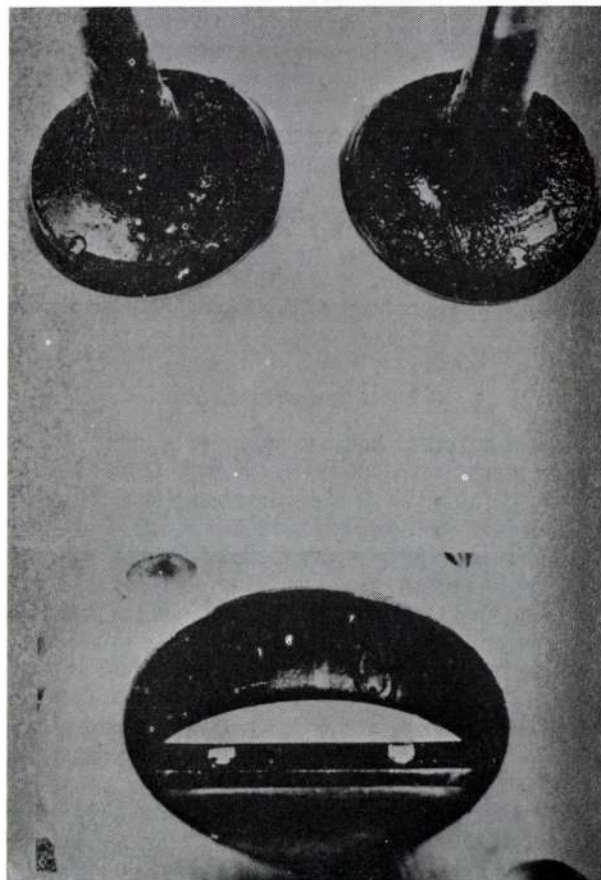
STUFE	ZEIT (MIN)	MOTORDREHZAHL (Umin ⁻¹)	BREMSLAST (KP)
1	0,5	1000 (LEERLAUF)	0
2	1	3000	5,0
3	1	1300	4,2
4	2	1800	4,6

JEWELS NACH 4 STUNDEN WIRD DER ZYKLUS IN STUFE 4 FÜR 5 MIN. GEHALTEN, DAMIT DIE FOLGENDEN PARAMETER ABGELESEN WERDEN KÖNNEN.
(ERWARTETE WERTE FÜR JEDEN PARAMETER SIND):

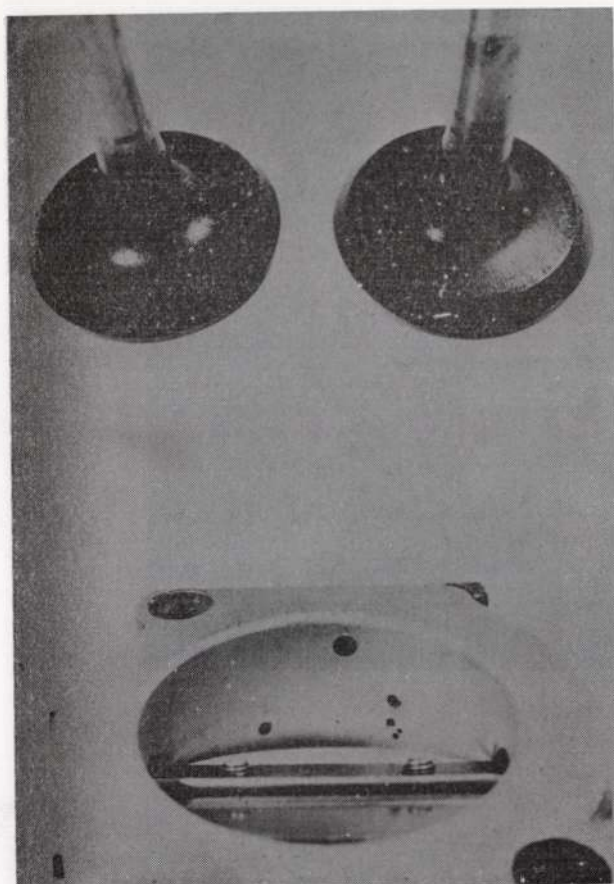
MOTORDREHZAHL	1850 ± 50 Umin ⁻¹
LAST	4,6 ± 0,2 KP
VERGÄSER TEMPERATUREN	45 °C MIT MAXIMAL 3 °C UNTERSCHIED ZWISCHEN DEN VERGASERN
KRAFTSTOFF VERBRAUCH	1,2 - 1,3 KG/H
ÖL DRUCK	3,5 KP/CM ²
SAUGROHR UNTERDRUCK	140 - 180 MM HG
KÜHLMITTEL EINTRITT	86 °C
KÜHLMITTEL AUSTRITT	90 °C ± 2 °C
MOTOR ÖL TEMPERATUR	92 °C ± 2 °C
ANSAUGLUFT	86 - 90 °C
CO BEI LEERLAUF (1000 ± 50 Umin ⁻¹)	3,5 % VOL.

OPEL KADETT TEST METHODE 10

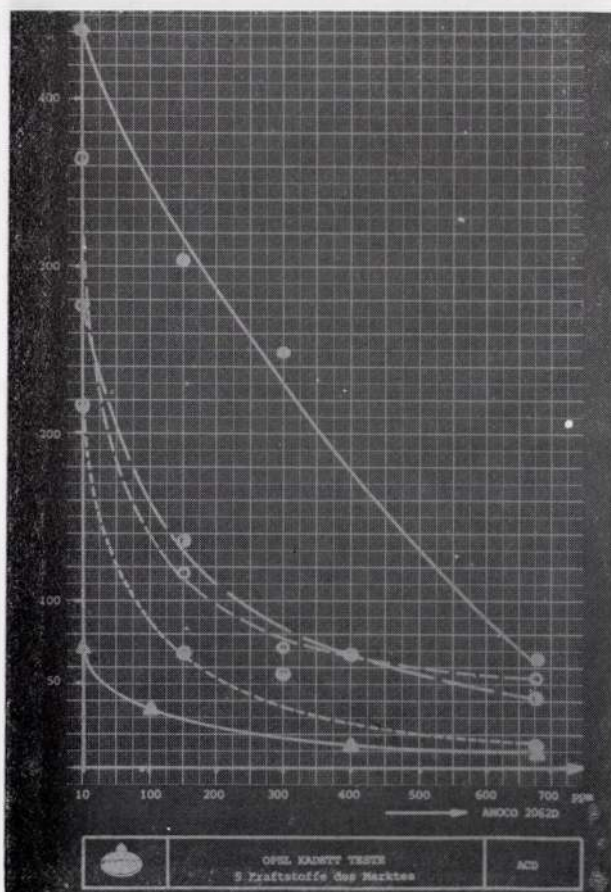
6. ábra



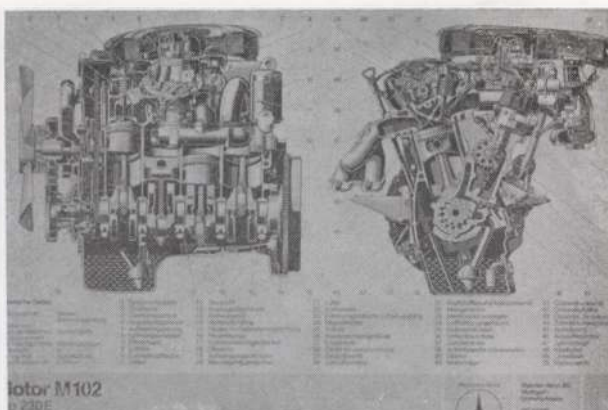
7. ábra



8. ábra



9. ábra



10. ábra

nél lényeges a benzinbefecskendezés elrendezése közvetlenül a szívószelep fölött. A szívótartomány ily módon már nem terhelődik olyan erősen, de a szívószelepet közvetlenül éri a beporlasztódott benzin, aminek következményeként itt is egy kritikus hely alakul ki. Az is látható, hogy a befecskendező fúvóka igen meleg tartományban van, ezért a benzin negatív hatást gyakorol rá (11. ábra). A tesztelési eljárás analóg az Opel Kadett teszttel, hasonlóan $4\frac{1}{2}$ perces ciklusok vannak négy különböző beállítással, de egészen 150 óráig tartamvizsgálatok végezhetőek el. Itt is igen jó a reprodukálhatóság és lényegesen jobb, érzékenyebb tartományban differenciál, mint az Opel Kadett teszt.

A 12. ábra egy M 102 E teszt motorszelepeit mutatja nem adalékolt kereskedelmi benzin használatokor (szokásos kép az erősen szennyezett szelepekről).

A 13. ábra az ugyanolyan összetételű benzinnel kapott eredményeket mutatja, de a benzin adalékolt volt. Ezen az ábrán a teszt egy problémája is látható. A szelepeken a lerakódások általában a szelep egy résztartományára koncentrálnak, ami a befecskendező fúvókára vonatkoztatva a szelepkarna árnyékában helyezkedik el. Arról van szó, hogy a vizsgálati tartományban a szelepek 3000 ford/min alatt még nem forognak. Ez a tesztelést jelentősen befolyásolja. (Megjegyzés: Az új módosított teszt a negyedik fokozatban percenként 3800-ra növeli a fordulatszámot. Így a szelepek forgása megvalósul, aminek eredményeként a teszt pontosabb lesz és 60 órára rövidül.)

A 14. ábrán az M 102 E teszt szeleplerakódásait mutatjuk be két különböző üzemanyagra, az adalék-koncentráció függvényében. Itt is, az Opel Kadett teszthez hasonló módon, a benzinminőség befolyása és az adalékkoncentráció nagyságának hatása is jól felismerhető. Meg kell azonban mondani, hogy ezeket az eredményeket más adalékrendszerek és nagyobb adalékkoncentráció alkalmazásával kaptuk. Fordítva, mai napig nem ismert olyan adalékrendszer, ami az M 102 E vizsgálatnál jó eredményeket mutat, és az Opel Kadetteknel nem, vagy csak kis hatású.

A befecskendezéses motoroknál az elmúlt időben egy további probléma körvonalazódott, ami jelentős üzemzavarokhoz vezethet. Kiindulási pont az USA, ahol erősen növekedett a befecskendezéses motorok aránya.

DB-INLET VALVE DEPOSIT TEST PROGRAM

ENGINE: M 102E, 2.3 LITRE

TEST HOURS: 150

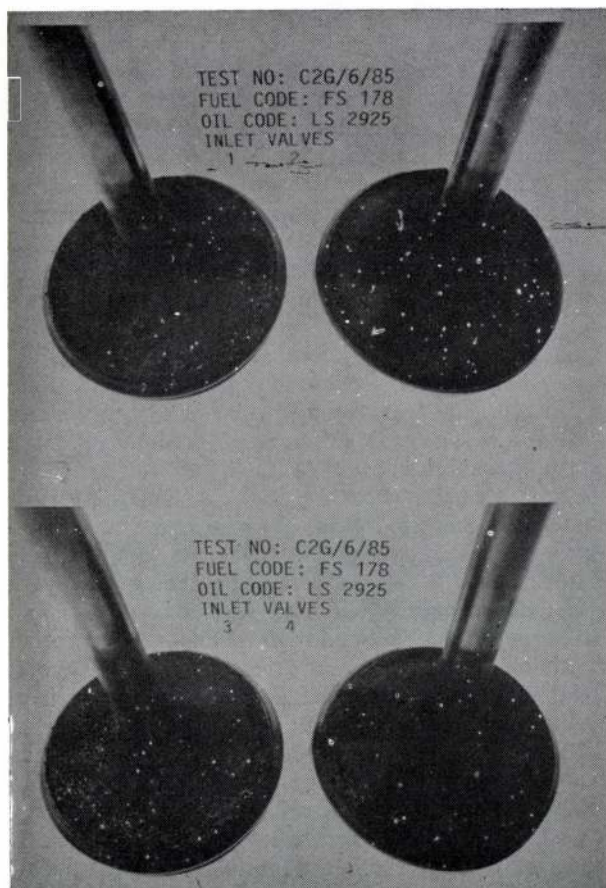
PROGRAM:

TIME (MIN)	RPM	LOAD (DN)	(KP)	POWER PS
0.5	800	—	—	—
1.0	1300	3.1	4.2	5.5
2.0	1850	3.4	4.6	8.5
1.0	3000	3.7	5.0	15

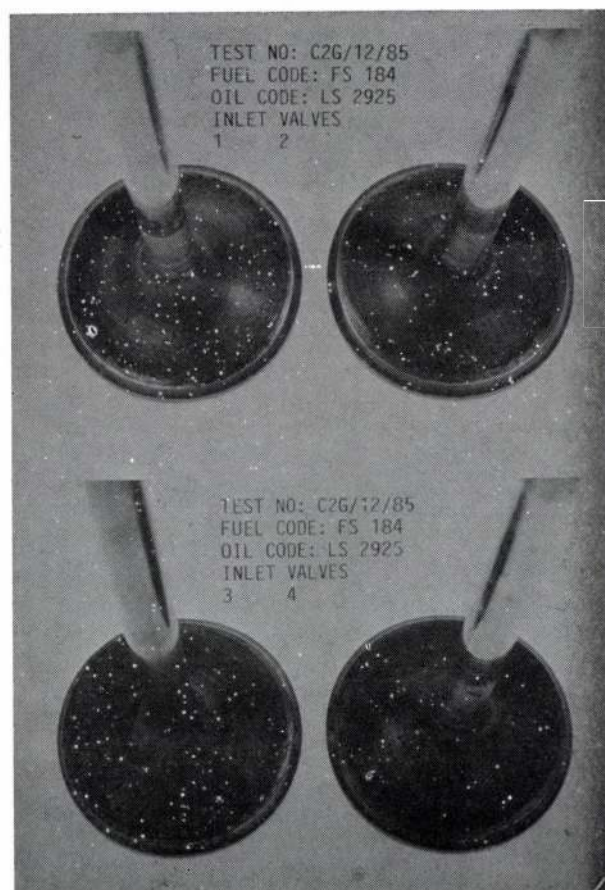
WATER INLET/OUTLET: 30° C/90° C

PREMIUM GASOLINE

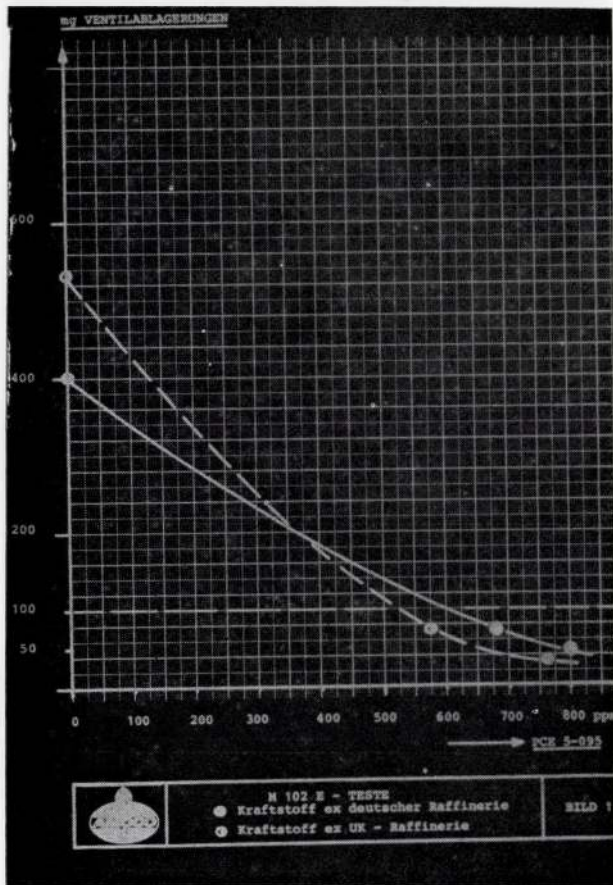
11. ábra



12. ábra



13. ábra



14. ábra

A befecskendező fűvóka elkokszolódása (injektor nozle fouling) a következő módon írható le. Amint az a 9. ábrából jól látható volt, a befecskendező fűvóka a szelep fölött igen meleg tartományban van. A motor leállítása után a benzin maradéka elpárolog a fűvóka csúcsán. A maradék lerakódik és elkokszolódik, ami a befecskendező fűvóka viselkedését megváltoztatja. Ennek következtében menetzavarok állnak elő.

Próbapados vizsgálatok egy 3,8 literes Buick befecskendezéses motorral 3000 mérföld után a befecskendezési térfogat jelentős csökkenését mutatták ki. Kielegítő adalékolás esetében a befecskendező térfogatnak a kiindulási értékre való visszatérése viszonylag rövid út megtétele után megtörténik.

Értékelés

Végezetül meg kell állapítani, hogy a leírt tesztelési eljárások jó, differenciált értékelést tesznek lehetővé a benzinek detergens adalékaira. Ez a motorkonstruktőr számára lehetővé teszi azt, hogy a detergensok hatását már a tervezéskor figyelembe vehesse. Ezzel egy további konstrukciós elem áll a tervező rendelkezésére. Még fontosabb a detergensok alkalmazása a benzin-kompozíciókhoz az olcsóbb, konverziós eljárásokkal gyártott komponensek negatív tulajdonságainak kompenzálására. Itt a fogyasztói előnyök jelentősége nő, ami az elmúlt években a detergensok növekvő alkalmazását eredményezte.

*

Креutzer, И. А. В.: Присадки к бензинам с моющими свойствами

Обобщается история применения со все возрастающим значением присадок к бензинам с моющими свойствами и приводится оценка моторных испытаний, проведенных с целью их квалификации. Показывается, что их развитие даст возможность заранее учесть моющие свойства присадок при разработке новых конструкций двигателей.

Dipl.-Ing. A. B. Kreutzer: **Benzinzusätze mit Detergentwirkung**

Die Geschichte der Verwendung von immer grösserer Bedeutung der Benzinzusätze mit Detergentwirkung zusammenfassend behandelt der Artikel die Auswertung von Motoren-testen, die für die Qualifizierung dieser geeignet sind. Er führt vor, dass die Entwicklung dieser ermöglicht es, die Wirkung von Detergenten bei der Gestaltung der neuen Motorkonstruktionen bewusst in Betracht zu nehmen.

A. B. Kreutzer, Eng.: **Petrol additives with detergent effect**

Summarizing the history of the continuously growing application of petrol additives with detergent effect, the article deals with the evaluation of engine tests suitable for their qualification. It demonstrates that the development of these tests makes it possible to take into account the effect of detergents knowingly, while shaping up the new engine designs.

HAZAI HÍREK

Az iparjogvédelem negyedszázada

A hazai iparjogvédelem több mint kilenc évtizedes múltra tekint vissza. Az első szabadalmi törvény, az 1895. XXXVII. törvény 1896. január 1-jén lépett hatályba. Az iparjogvédelmi tevékenységet sokáig nem a tényleges súlyának megfelelően kezelték. A szakma tulajdonképpen rehabilitációja a Magyar Iparjogvédelmi Egyesület megalakulásától, 1962 áprilisától kezdődött. Az egyesület megteremtette az iparjogvédelmi tevékenység társadalmi bázisát és hátterét. Az iparjogvédelem intézmény- és normarendszere átfogja a tágabb értelemben vett műszaki alkotásokhoz fűződő érdekek hatékony oltalmát, a versenyelőnyt jelentő vállalat — és árujelről célszerű — a vállalati és fogyasztói érdekeket egyaránt szem előtt tartó szabályozását, részben a gazdasági tevékenység, a verseny tisztességét szolgáló normák meghatározását. Az iparjogvédelemnek sajátos eszközeivel köze kell működnie az úgynevezett innovációs láncolat minden fázisában. Az iparjogvédelem tipikusan tudományok

közötti terület, amelyhez sokoldalúan képzett szakemberek szükségesek.

Vizeink védelme

Vizeink tisztaságának védelme egyre sürgetőbb közös erőfeszítést igénylő feladat. Ez összehangolt munkát kíván a hazai és külföldi vízvédelemmel foglalkozó intézményektől, és az akarva-akaratlanul szennyező ipari üzemektől is. Világszerte elfogadott alapelv, hogy a hatékony vízvédelem a szennyező források megfelelő szabályozásával kezdődik. 1987. szeptember 1—4. között Balatonfüreden az ENSZ két nagy szervezete, a WHO és a FAO támogatásával tartottak szimpóziumot a nitrátok és nehézfémek és más toxikus anyagok semlegesítésére, kivonására alkalmas eszközök, berendezések, műszerek és gépek ismertetésével és kiállításával. A szimpózium anyagai a Magyar Hidrológiai Társaságtól beszerezhetők.

K. L.

A szeizmikus szerkezetkutatás áttekintése

POGÁCSÁS GYÖRGY—
POGÁNY LÁSZLÓ

ETO: 550.834

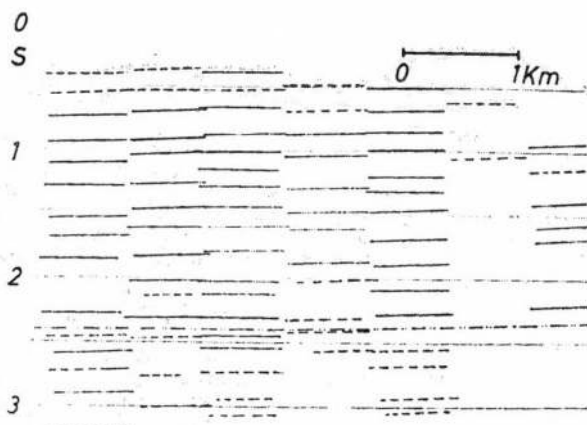
A felszíni geofizikai kutatás, különösen a szeizmikus mérés és értelmezés terén az elmúlt 20—25 évben gyors fejlődés következett be. Az információk mennyisége bővült, megemelkedett azok értéke és minősége. Ez a fejlődés fontos szerepet játszik abban, hogy a fűrészes kutatás a nehezedő földtani feltételek és műszaki lehetőségek ellenére lassan csökkenő eredményességgel folytathatja tevékenységét, és ezáltal a termelés-csökkenés a vártnál lassúbb lesz.

Magyarországon több mint 50 évvel ezelőtt végeztek először szénhidrogén-kutatási céllal szeizmikus méréseket. A Dunántúlon az (Eurogasco) Humble Oil 1934-ben, az Alföldön pedig az ELGI kezdte a kutatásokat 1936-ban.

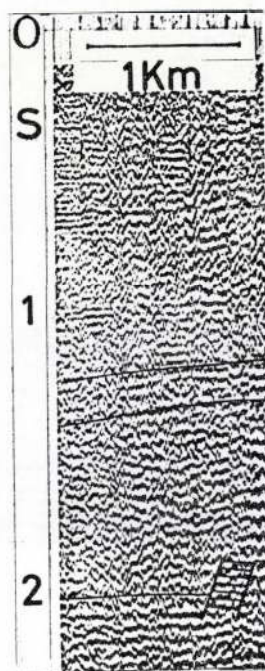
A szisztematikus szeizmikus mérések 1952-től, az olajipar szeizmikus kutatórészlegének (a Geofizikai

Kutató Vállalat jégelődjének) kialakulásától kezdve a hazai olajkutatás szerves részét képezik.

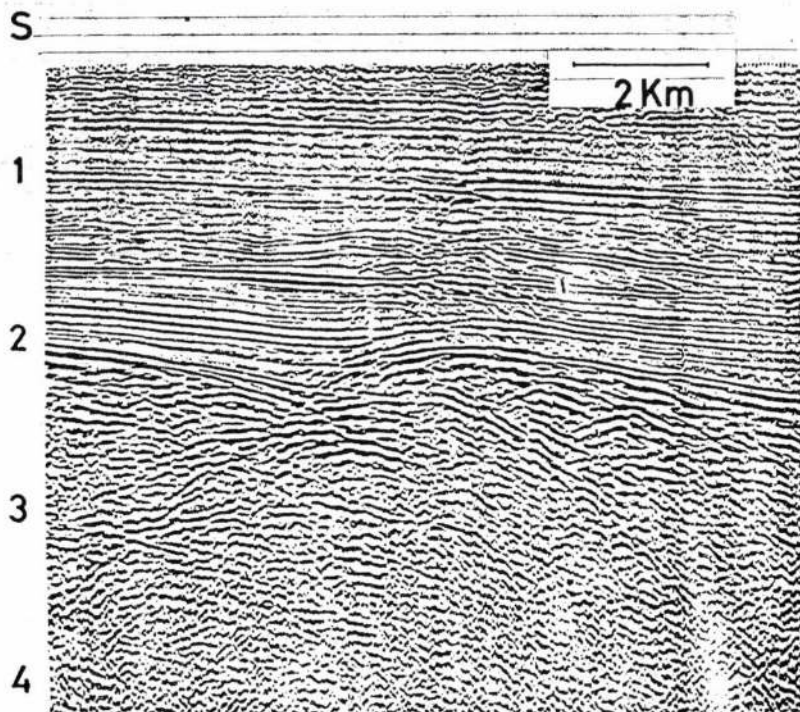
1952-től 1966-ig fotoregisztrálással folytak a mérések. A fotoregisztrálással bemért szelvények (1. ábra) — melyek nyomán jelentős CH-telepeket fedeztek fel



1. ábra



2. ábra



3. ábra

— feldolgozása és kiértékelése során a mélyebben elhelyezkedő szeizmikus határfelületeket nem lehetett térképezni. A leszerkesztett fantomhorizontok a szelvények mélyebb szakaszain nem mutattak folytonosságot. Jobb felbontást biztosítottak a GKÜ 1966-ban megkezdett mágneses jelrögzítésű analóg mérései (2. ábra). A 2. sz. szelvényen a kisebb mélységben elhelyezkedő reflexiók szintek jól kivehetők. A neogén medencealjzat viszont a nagyszámú többszörös reflexió és a nagy zajszint miatt alig azonosítható. A hetvenes évek elejétől a magyarországi szeizmikus méréseknél általánossá vált a digitális jelrögzítés és a többszörös fedésű rendszerek alkalmazása. Ezzel minőségileg új lehetőségek nyíltak meg a szeizmikus kutatások előtt. A 3. ábra 24-szeres fedésű szelvényt mutat be. Az 1980-as évek közepétől újabb ígéretes szeizmikus módszerek (SEISLOG, VSP, 3D) bevezetésének lehetünk tanúi.

Összevetve az 1., 2. és 3. ábrán bemutatott szeizmikus szelvényeket, képet alkothatunk az elmúlt évtizedek során felhalmozódott szeizmikus adatmennyiség rendkívül heterogén voltáról.

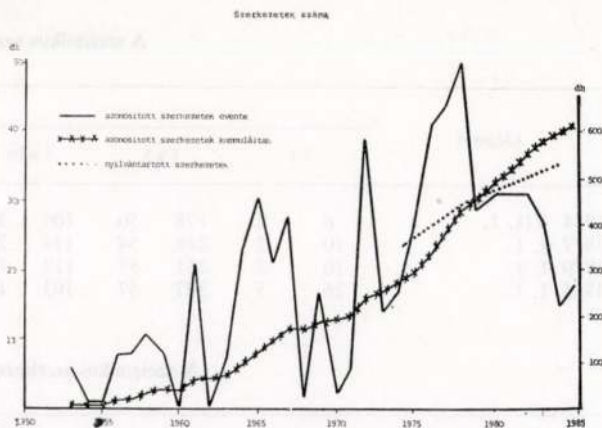
Szeizmikus szerkezetkutatás

A szénhidrogén-kutató szeizmikus mérések célja a szénhidrogén-képződés és -felhalmozódás hátterét jelentő mélyföldtani felépítés és földtani fejlődéstörténet megismerésével a CH-felhalmozódás lehetőségének és helyének előrejelzése.

A szeizmikus módszerekkel kimutatható, CH-csapdázódás szempontjából perspektivikus földtani struktúrák köre a szakterület gyors fejlődésével folyamatosan bővült és bővül jelenleg is. Cikkünkbe a szeizmikus térképeken záródó izovonalakkal jelentkező kiemelkedések, ún. „szerkezetek” számba vételének tapasztalatait ismertetjük.

A térképek izovonalai alapján azonosított „szerkezetek” különböző genetikájú struktúrákat (antiklinálisokat, települt boltozatokat, paleogeomorfológiai dómokat stb.) reprezentálnak. Ezek szeizmikus felkutatása és megfúrása mindmáig az olajkutatás legeredményesebb módszerének bizonyult világszerte. A szerkezetek kimutathatóságát több tényező (méret, mélység, árnyékolás, geofizikai paraméterek stb.) befolyásolja, ezért az adott technikai szinten a még ismeretlen objektumok bizonyos körét lehet csak kimutatni. Fejlettebb mérési módszerek bevezetésével a perspektivikus földtani szerkezetek újabb körének kimutatására nyílik lehetőség.

A kimutatott szerkezetek számának alakulását bemutató 4. ábrán jól látható az újabb szeizmikus módszerek alkalmazásba vételét követő eredményesség-



4. ábra
A szerkezetek száma

növekedés. A megkutatottság növekedésével természetes módon „elfognak” a markáns, könnyebben kimutatható szerkezetek, és a kutatás egyre inkább rákényszerül a rejtettebb (kisebb, nagyobb mélységben elhelyezhető, erősen leárnyékolta, kevésbé karakterisztikus) anomáliák kutatására. Ehhez bonyolultabb berendezésekre, több és költségesebb mérésre, kifinomult számítógépes feldolgozási és kiértékelési eljárásokra, valamint a rendelkezésre álló fúrási, geofizikai, anyagvizsgálati adatok reambulációját és integrálását magába foglaló értelmezésre van szükség.

A szeizmikus szerkezetek számbavétele

Évtizedek óta fontos kíváncsi, hogy a mérések eredményeit tartalmazó jelentések összeállítása során a CH-felhalmozódás szempontjából legperspektivikusabb geofizikai anomáliák (elsősorban a „szeizmikus szerkezetek”) és azok legfontosabb paraméterei nyilvántartásba kerüljenek. Az ily módon összeállított szerkezetlisták is nagyban hozzájárultak ahhoz, hogy az egyes területrészekről rendelkezésre álló kőolajföldtani ismérvek figyelembevételével a kutatási (fúrási) kapacitást optimálisan lehessen felhasználni. Az újabb fúrási és geofizikai adatok szisztematikus összevetésével a korábbi kiértékelési és értelmezési eredményeket folyamatosan reambuláltuk. A fúrásokban végzett szeizmikus sebességmérések alapján lehetővé vált a szeizmikus időtérképek mind megbízhatóbb mélység-térképekké történő átszerkesztése. E reambulációs munkálatok lehetővé tették a szerkezetlisták felülvizsgálatát, kiegészítését, szükség esetén a korábban nyilvántartásba vett szerkezetek ismérveinek módosí-

A szeizmikus szerkezetek medencénként

1. táblázat

Időpont	A medence jele (száma)												Együtt
	I.a	I.b	II.	III.a	III.b	IV.	V.a	V.b	VI.a	VI.b	VII.a	VII.b	
1974. VII. 1.	52	18	35	15	59	13	20	21	38	25	33	23	352
1977. I. 1.	59	25	35	15	69	14	22	21	38	39	38	26	401
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	Együtt
1979. I. 1.	15	23	40	55	11	60	32	25	58	33	50	30	442
1985. I. 1.	13	27	49	46	8	78	44	36	88	39	64	42	534

A szeizmikus szerkezetek méret szerint

2. táblázat

Időpont	Méret, km ²										Együtt			
	<1	1≤5	5≤10	10≤20	20<	bizonytalan v. több méretes								
1974. VII. 1.	6	2	178	50	109	31	42	12	17	5	—	—	352	100
1977. I. 1.	10	2	218	54	114	29	43	11	16	4	—	—	401	100
1979. I. 1.	10	2	251	57	119	27	47	11	15	3	—	—	442	100
1985. I. 1.	26	5	307	57	103	19	47	9	20	4	31	6	534	100

A szeizmikus szerkezetek mélységkategória szerint

3. táblázat

Időpont	Mélységkategória, m										Együtt	
	sekély <1500	középmély 1500≤3000		mély 3000≤4500	nagy mélységű 4500<	több kategóriához tartozó						
1974. VII. 1.	149	42	172	49	26	8	5	1	—	—	352	100
1977. I. 1.	155	39	205	51	34	8	7	2	—	—	401	100
1979. I. 1.	153	38	231	49	52	12	6	1	—	—	442	100
1985. I. 1.	165	30	286	54	54	10	4	1	25	5	534	100

A szeizmikus szerkezetek földtani koronként (fáciesenként)

4. táblázat

Időpont	Harmadidőszaknál idősebb				Harmadidőszaki				Együtt			
	mezozoos képződmény		kristályos alapkőzet és bizonytalan korú (fáciesű) képződmény*		miocén képződmény		pannon képződmény			oligocén (eocén) és meg nem határozott korú neogén képződmény		
1974. VII. 1.	51	14	59	17	16	5	181	51	45	13	352	100
1977. VII. 1.	53	13	79	20	17	4	196	49	56	14	401	100
1979. XII. 1.	65	15	93	21	50	11	225	51	9	2	442	100
	paleozoos		meozoos képződmény		miocén képződmény		pannon képződmény		paleogén (4 db) és bizonytalan vagy neogén korú képződmény		Együtt	
1985. XII. 1.	82	15	69	13	19	4	185	34	179	34	534	100

* Kristályos alapkőzet 55, 61, 56 és flis 1, 2, 11 időpontban.

tását. Számítógépes szerkezetnyilvántartásunk az alábbi paraméterek szerinti visszakeresést, ill. szelektálást teszi lehetővé:

1. A szerkezet jele és neve.
2. A szerkezeten belüli indikációk darabszáma.
3. A kutatási jelentés éve, a vizsgálat módszere.
4. Szerkezetnagyság.
5. A szerkezet mélysége.
6. A szerkezet földtani kora.
7. A szerkezet megjelenési formája és típusa.
8. A szerkezet megkutatottsága a számbavétel idején.
9. A szerkezet számbavételből való esetleges törlésének időpontja.
10. A számbavétel időpontja

A szeizmikus szerkezetek darabszámának alakulását medencénként, négy felmérési időpontban, az 1. táblázat tartalmazza.

Méret szerint a kis szerkezetek vannak túlsúlyban, és ezek aránya — a bizonytalan méretű szerkezeteket leszámítva — lassan emelkedik (2. táblázat). Mélységkategória szerint a középmély szerkezetek száma a legnagyobb. A mély szerkezetek részesedése kicsi, a nagy

Megjelenési forma (típus) tekintetében a szerkezetek $\frac{2}{3}$ része záródás, kb. $\frac{1}{5}$ része egyéb formájú, a többi töréses (5. táblázat).

mélységüké minimális (3. táblázat). Megjegyzendő, hogy a mélymedencék szeizmikus felmértsége is sokkal rosszabb, mint az őket elválasztó, viszonylag sekély hátságoké.

A szeizmikus szerkezetek földtani kor szerinti megoszlását a 4. táblázat mutatja be.

5. táblázat

A szeizmikus szerkezetek megjelenési forma (típus) szerint

Időpont	antiklinális, záródás		blokkos (törésekkel határolt) töréses		egyéb többféle, bizonytalan		Együtt
	db	%	db	%	db	%	
1974. VII. 1.	216	61	52	15	84	24	352
1977. I. 1.	249	62	54	13	98	25	401
1979. I. 1.	285	65	54	12	103	23	442
1985. I. 1.	347	65	81	15	106	20	534

A szeizmikus szerkezetek mérési módszer szerint, medencéként (1985. I. 1.)

Medence száma	Módszer							Összesen
	RL 1	RR 2	A 3	D 4	V 5	AG 6	Több 7	
1	3	2	6	1	—	—	1	13
2	3	4	5	1	9	—	5	27
3	1	—	14	25	—	—	9	49
4	1	—	6	29	—	—	10	46
5	5	—	—	—	1	—	2	8
6	9	—	6	38	1	—	24	78
7	—	—	11	24	—	—	9	44
8	14	1	6	2	—	—	13	36
9	4	—	2	38	3	—	11	88
10	2	—	14	14	—	—	9	39
11	29	—	—	17	—	—	18	64
12	—	—	2	31	—	—	9	42
Együtt db	71	7	72	220	14	—	150	534
%	13	1	13	42	3	—	28	100

A vizsgálat módszerét az 1985. I. 1-jei állapot szerint medencéként a 6. táblázat mutatja.

A korábbi fúrások kutatások alapján meddőnek mutató területek modernebb módszerekkel történő újramérése nyomán számos területen indították újra eredményesen a fúrások kutatást.

További lehetőségek

A szeizmikus módszerek gyors fejlődése és külföldi tapasztalatok alapján várható, hogy a megkutatásra váró „hagyományos” szerkezetek számának csökkenésével párhuzamosan egyre inkább előtérbe kerül az ún. nem hagyományos típusú (diszkordancia-felülethez, sztratigráfiai és fáciesváltozásokhoz, litológiai változásokhoz, a medencealjzat belső struktúrájának anomáliáihoz) kapcsolódó CH-telepek kutatása.

Számolni kell azzal, hogy ezek megtalálása nagyobb felbontású, részletesebb geofizikai méréseket, a jelen-

legnél sokkal nagyobb kapacitású számítógépekkel való feldolgozást és a kutatásban dolgozó geofizikusok, geológusok közös erőfeszítését igényli.

*

Дв. Погачаш, дипл. геофизик—Л. Погань, дипл. инж.-химик, инж.-экономист: Обзор поиска структур сейсмическими методами

В области поверхностных геофизических исследований, но особенно сейсмических съемок и интерпретации их результатов за прошедших 20—25 лет наблюдалось быстрое развитие. Объем информации расширялся, их ценность и качество повышались. Это развитие играет важную роль в том, что несмотря на осложнение геологических условий и технические затруднения поисковые работы путем бурения продолжают с только медленно уменьшающейся результативностью, и таким образом темп падения добычи углеводородов будет медленнее ожидаемого.

Dipl.-Geophysiker György Pogácsás—Dipl.-Ing. László Pogány, Diplomvolkswirt: Durchsicht der seismischen Strukturfor-schung.

In den Gebieten der auf der Erdoberfläche durchgeführten geophysischen Forschung, besonders in den Gebieten der seismischen Messungen und Interpretation erfolgte eine rasche Entwicklung in den letzten 20—25 Jahren. Die Menge der Informationen erweiterte sich, deren Wert und Qualität erhöhten sich. Diese Entwicklung spielte eine wichtige Rolle darin, dass die mit Bohren durchgeführte Forschung trotz der erschwerenden geologischen Bedingungen und technischen Möglichkeiten ihre Tätigkeit mit einem nur langsam abnehmenden Erfolg fortsetzen kann und dadurch die Produktionsverminderung langsamer wird, als erwartet wurde.

György Pogácsás, Geophysicist—László Pogány, Chemical Eng., Economist: Survey of the seismic structural research

In the field of geophysical research carried out under surface, particularly in the field of seismic measurements and interpretation a rapid development took place in the last 20—25 years. The quantity of informations was enlarged, their value and quality rose. This development plays an important role in the situation that the research carried out with drillings — in spite of the geological conditions and technical possibilities which are becoming more difficult — can be continued with results decreasing only slowly and due to this fact the decrease in production will be slower than expected.

KÜLFÖLDI HÍREK

A finomítókapacitások megoszlása az észak-amerikai kontinensen 1986—1987-ben

	A finomítók száma		Atm. deszt.		Termikus eljárások		Kat. krakk		Kat. reform.	
	1986	1987	1986	1987	1986	1987	1986	1987	1986	1987
USA	189	187	762,9	764,4	92,4	89,4	261,7	250,7	183,6	179,8
Kanada	27	27	88,0	93,4	3,8	3,9	18,5	19,3	17,2	18,4
Mexikó	9	9	67,4	67,7	4,1	4,1	13,3	13,3	6,9	7,9

B. Inostr. Komm. Inf.,
1988. 17. sz.

Szegesi K.

Nagy mélységű, kis átmérőjű kutatófúrásoknál alkalmazható többszatornás regisztrálóegység

KOVÁCS ISTVÁN—
STREICHER FERENC—
SVASTITS ALADÁR—
WEICH PÉTER

ETO: 622.34:622.24

A MÉV (Mecseki Ércbányászati Vállalat) a ZIF 1200 MR típusú fúróberendezéshez fúrási paramétereket mérő és regisztráló műszer-csoportot fejlesztett ki. A műszer-csoporttal mérhető és regisztrálható az öblítési nyomás, a fúrási előrehaladás, közvetett módon a fúróterhelés és a fúrógép villamos motorja által felvett teljesítmény. A regisztrátumok értékelése a fúrási hatékonyság növelése érdekében történik.

A fúrási műszerezettség jelenlegi helyzete

A fúróberendezés megfelelő műszerekkel történő felszerelésének kérdése a szilárdásvány-kutató mélyfúrások kivitelezésénél is már hosszú idő óta előtérben levő, de valójában ez idáig még meg nem oldott feladat.

A fúrási folyamatot irányítási körnek tekintve és attól függően, hogy a műszerek által szolgáltatott eredmények mikor kerülnek visszacsatolásra, megkülönböztethetünk közvetlen és közvetett irányításra alkalmas műszereket (1. ábra). Az első csoportba sorolhatók a fúrási személyzet számára a fúrási folyamat vezérléséhez szükséges adatokat, jelzéseket szolgáltató, pl. a terhelésmérő, öblítési nyomásmérő, nyomatékmérő műszerek. A második csoportba azok a műszerek, műszer-csoportok oszthatók, amelyek elsősorban a tervezéshez, elemzéshez adnak segítséget, amelyek a fúrási irányításánál csak később kerülnek visszacsatolásra.

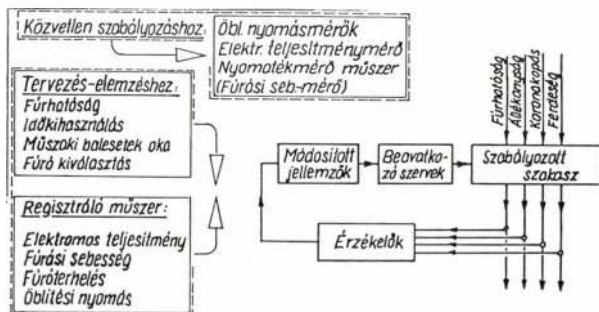
Hazánkban az 1000—2500 m mély kutatófúrásokat ZIF 1200 MR típusú fúróberendezéssel mélyítik. A fúrógép legfontosabb műszaki adatai: a vitla maximális húzóereje 45 kN; a hidraulika emelőképesége 150 kN; a forgatóhüvely fordulatszáma 1,25; 2,26; 3,85; 4,8; 6,1; 6,96; 8,6; 10 s⁻¹; a meghajtó villamos motor teljesítménye 55 kW. A fúrógépbe beépített műszerek a hidraulika- nyomásmérő és talpterhelésmérő. A berendezés állandó felszereltségéhez tartozik még a holtkötélra szerelt és a horogterhelés mérésére szolgáló műszer, valamint a villamos feszültséget és az áramerősséget mérő műszer. Ezekon kívül esetenként még további egyedi műszereket is alkalmaznak, így pl. az OM—40 típusú nyomatékmérő és lehatároló, valamint az EMR—2 típusú öblítőáram-mérő műszert.

Ismereteink szerint magfúró berendezésekhez a Szovjetunióban is használnak regisztráló műszer-csoportot. Ilyen a Kursz—613 típusú hatszatornás műszer. E műszer magas ára és a beszerzési nehézségek miatt a MÉV saját erőből fejlesztette ki a következőkben ismertetésre kerülő regisztráló műszerrendszert.

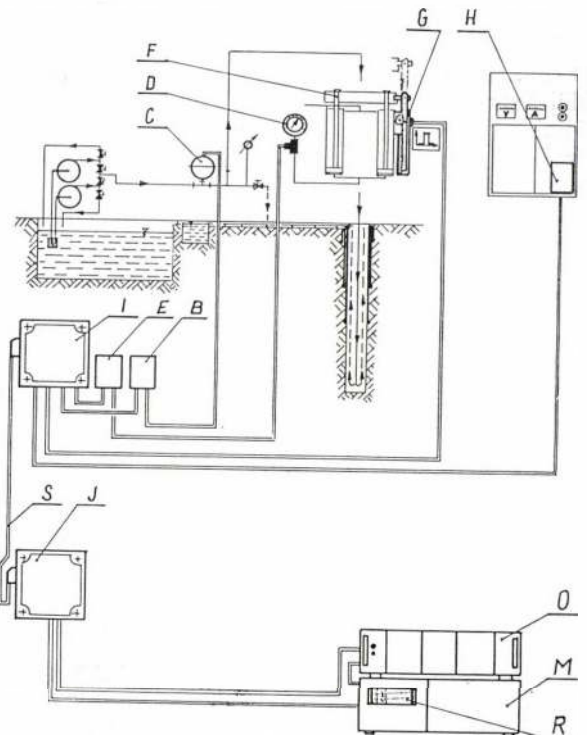
A. A fúrási paramétereket regisztráló berendezés a fúrási paraméterek, — így az öblítőkör nyomása, a fúróterhelés, a fúró előrehaladása, a fúrógép villamos motorja által felvett elektromos teljesítmény — idő függvényében állandóan változó értékét megfelelőképp érzékeli, a jeleket értékelhető megjelenési formára alakítja, kijelzi, regisztrálva tárolja, lehetőséget adva az azonnali beavatkozásra, illetve a regisztrátum későbbi elemzésére, kiértékelésére.

A berendezés felépítése és működése (2. ábra)

1. A fúrási folyamat paramétereit mérő érzékelők
A megfelelő tápegységgel ellátott nyomástávadó (B) az iszapszivattyú nyomóvezetékében levő légüst (C) nyomását érzékeli és villamos jellé alakítja. A szerzsámsúlyt tartó függőleges hidraulikus munkahengerekben mérhető olajnyomás közvetett módon a fúróterhelés függvénye. A talpterhelésmérő (D) hidraulikus körébe kötött nyomástávadó (E) az e nyomásnak megfelelő villamos jelet állítja elő. A szerzsámtömeg megfelelő értékének tartásával a hidraulikus munka-

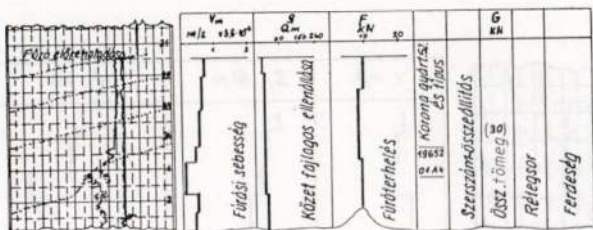


1. ábra

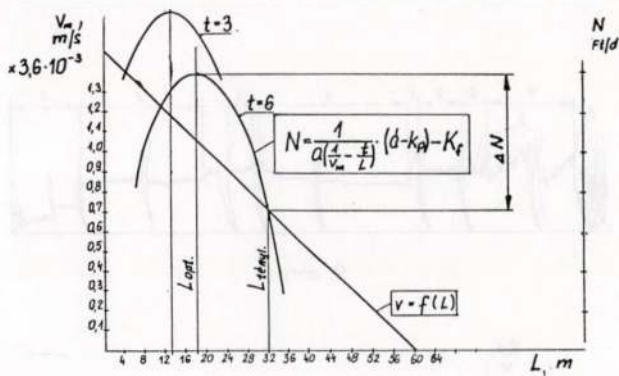


2. ábra

A regisztráló berendezés felépítése



3. ábra



4. ábra

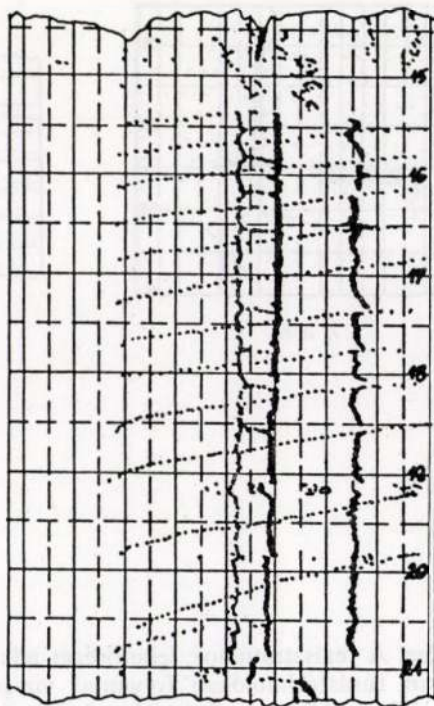
hengerekkel (F) szabályozható a fűrészterhelés. A fűrész előhaladása közben a hidraulikus munkahengerek dugattyúrúdja felső fejtől az alsó állásba kerül. Ezt az egyenesvonalú mozgást alakítja át az impulzustávadó (G) előbb forgómozgássá, majd elektromos impulzusokká. A fűrészgép háromfázisú villamos motorja által felvett elektromos teljesítményt a villamos kapcsolószekrényben levő teljesítménytávadó (H) méri, és nagyságával arányos villamos jelet állít elő. A távadó 100/5 A-es áramváltókkal csatlakozik a három fázis NKI-biztosíték aljzataira.

2. Elektromos jelátviteli egység

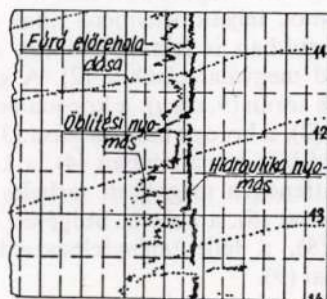
Az öblítőkör — a hidraulikaolaj nyomásával, a fűrész előrehaladásával, az elektromos teljesítménnyel arányos elektromos jelek az érzékelők közvetlen környezetébe telepített Al-tokozású kapcsolókra (I) kerülnek. Az irodabodé falára szerelt második Al-tokozású kapcsolóhoz (J) pedig a kettős tápegység (M) az impulzustávadó impulzusait számláló, majd átalakító digitális-analóg jelformáló egység (O) és a kijelző-regisztráló (R) csatlakozik. A két kapcsoló (I)—(J) gyorscsatlakozókkal ellátott többeres villamos jelzőkábel (S) köti össze, mely a jelátvitelen kívül az érzékelők tápfeszültséggel való ellátására is szolgál. Az érzékelők és a regisztráló közötti távolság határozza meg a jelzőkábel szükséges hosszát.

3. A kijelző-regisztráló egység (R)

A berendezés utolsó, de ugyanolyan fontos tagja a 6 csatornás, pontíró kijelző-regisztráló. Egy-egy csatornájára csatlakoznak a fűrész paramétereknek megfelelő villamos jelek, melyek a kijelzőn ciklikusan, különböző színben, egymást követően jelennek meg, és



5. ábra



6. ábra

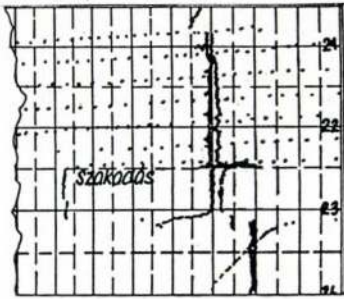
kerülnek regisztrálásra. A regisztrátum változtatható sebességű papíron jelenik meg, így későbbi elemzésre, kiértékelésre alkalmas.

B. Az adatok kiértékelése és hasznosítása

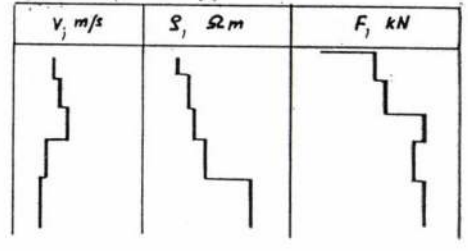
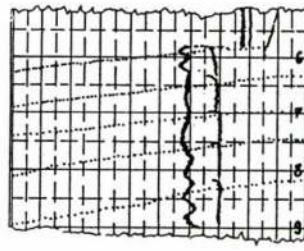
A fűrészberendezéssel kapcsolatos műszerfejlesztés célja — mint minden műszaki fejlesztésnek — a hatékonyság növelése. Következésképpen a fűrészberendezés regisztráló műszerrel való felszerelése csak akkor mutatkozik meg az eredményekben, ha az adatokat értékelik és hasznosítják. Az alábbiakban röviden ismertetjük az adatok értékelési rendszerét.

Fűrésztechnológiai szelvény készítése:

Az adatok komplex feldolgozása a 3. ábra szerint történik. Az értékelés főképpen a koronafűrész-típusok és a kedvező fűrész üzemmodok kiválasztására irányul. A 4. ábrán az optimális előfűrési hossz meghatározására szolgáló példa látható. Ennek alapja a regisztráló által szolgáltatott $V=f(L)$ függvény. Az 5. ábrán megfigyelhető a fűrész sebesség fokozatos



7. ábra



8. ábra

csökkenése. A regisztrátumok lehetőséget adnak számos olyan fúrastechnológiai folyamat vizsgálatára, amelyek a fúrás hatékonyságát jelentősen befolyásolják. A 6. ábrán látható egy magékelődésre, illetve koronakopásra utaló jelenség. A 7. ábrán egy rudazatszakadást megelőző és a szakadást követő folyamat figyelhető meg. A kőzetek elektromos ellenállása és a fúrési sebesség közti kapcsolatra utal a 8. ábra.

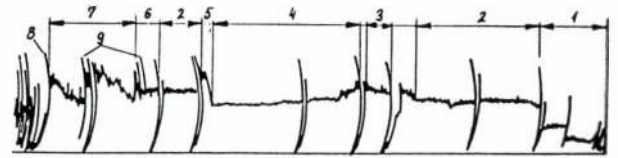
Az elektromos teljesítménymérő által szolgáltatott adatok önmagukban is felhasználhatók a helyes fúrési üzemmód megválasztásához [2]. A görbék értelmezése a fúrás során (9. ábra): a korona bejáratása (1), normál üzem (2), a korona megcsúszása (3), a gyémántok felpolírozódása a matricában (4), a korona kielejesedése a furatfenéken megnövelt terhelés mellett (5), előégési folyamat (6), a korona beégése (7), a korona leszakadása (8), a teljesítményfelhasználás „hőmérsékleti” csúcsai (9).

A regisztrált adatok felhasználásával megbízható munkaidőmérleg készíthető. Az adatok lehetőséget adnak a tiszta fúrési, a ki- és beépítési, a magfogási idők pontos meghatározására. A fenti vizsgálatokon kívül a regisztrátumok számos egyéb kvalitatív vizsgálatra is adnak lehetőséget.

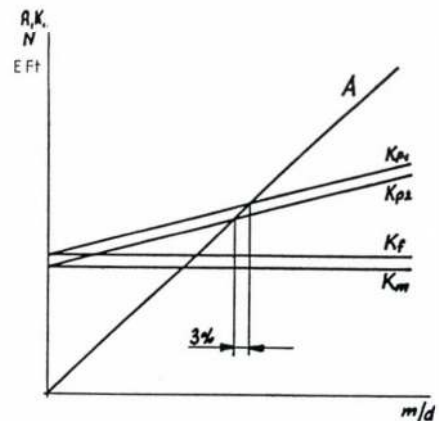
C. A műszerfejlesztés gazdaságossági kérdései

A regisztráló műszer beszerzéséhez és üzemeltetéséhez szükséges összes költség megtérülése rendszeres szemléletű módon az Ár-Költség-Nyeresség model [1] alapján vizsgálható (10. ábra). Mivel a fejlesztéssel elsősorban a teljesítménynövekedés területén várható eredmény, ezért azt célszerű vizsgálni, hogy a jelenlegi költségstruktúrában a műszerezéssel kapcsolatos állandó költségnövekményhez hány % volumennövekedés szükséges.

A jelenlegi rendszer által szolgáltatott adatok számítógépes feldolgozáshoz közvetlenül nem használhatók. A fejlesztési tervekben szerepel a jelenlegi érzékelők, távadók felhasználásával az adatoknak egy tárolóegységbe történő rögzítése. Az így nyert adatok egy fúrási-földtani adattárba kerülnének. Az adattárból az adatok vezérlőprogram útján különböző feladatok végzésére aktivizálhatók.



9. ábra



10. ábra

A műszerfejlesztés gazdaságossági vizsgálata

JELÖLÉSEK

- a időkihasználási tényező
- A ár, Ft
- \dot{a} egységár, Ft/m
- F talpterhelés, kN
- G szerszámtömeg, kN
- K_f állandó költség, Ft/d
- K_m műszerköltség, Ft/d
- K_p változó költség, Ft/d
- k_p fajlagos változó költség, Ft/m
- L átlagos előfúrési hossz, m
- N nyereség, Ft
- ρ a kőzet fajlagos ellenállása, Ωm
- t átlagos ki- és beépítési idő, h
- V_m a szakasz átlagos fúrési sebessége, m/s

IRODALOM

- [1] Kovács I.—Streicher F.: Fűrőgépj- és technológia-fejlesztési program gazdaságossági kérdései. Földtani kutatás, XVI, 1—2 102—109 (1973).
- [2] Blinov, G. A.—Burkin, L. G.—Volodin, O. A.: Technika i tehnologija vüszokoszorosztogo burenjija. Nedra, 1982.

I. Kovács, inj.-neftyanik—*Ф. Штрейхер*, произ. inj. по водному хозяйству—*А. Швайтш*, inj.-механик—*П. Вейх*, inj.-механик: **Многоканальное регистрирующее устройство, применяемого в сверхглубоких разведочных скважинах малого диаметра**

Мечекским горнорудным предприятием (венг. сокр. МЭВ) был разработан комплекс измерительных приборов для определения и регистрации параметров бурения к буровой установке типа ЗИФ 1200 МР, напр. давления промывки, проходки долота, и косвенным образом можно получать сведения об осевой нагрузке на долото и мощности, потребляемой двигателем буровой машины. Интерпретация и оценка записей способствуют повышению эффективности процесса бурения скважин.

Dipl.-Ing. *István Kovács*—Betriebsing. *Ferenc Streicher*—Dipl.-Ing. *Aladár Svastits*—Dipl.-Ing. *Péter Weich*: **Eine Mehrkanalregistriereinheit für Erkundungsbohrungen von grosser Teufe und kleinem Durchmesser**

Bei MÉV (Mecseki Ércbányászati Vállalat = Mecseker Erzbauunternehmen) eine Instrumentengruppe für die Messung

und das Registrieren von Bohrungsparametern wurde für die Bohranlage Typ ZIF 1200 MR entwickelt. Die Instrumentengruppe kann für die Messung und das Registrieren des Spüldruckes, der Bohrgeschwindigkeit, und indirekterweise der Meissellast und der angenommenen Leistung des Elektromotors der Bohrmaschine verwendet werden. Die Auswertung der Aufzeichnungen geschieht im Interesse der Erhöhung der Bohrwirksamkeit.

István Kovacs, Petroleum Eng.—*Ferenc Streicher*, Works Eng. *Aladár Svastits*, Mechanical Eng.—*Péter Weich*, Mechanical Eng.: **Multi-channel recording unit applicable to exploration drillings of big depth and small diameter**

At the MÉV (Mecseki Ércbányászati Vállalat = Mecsek Ore Mining Enterprise) a group of instruments has been developed to the drilling rig type ZIF 1200 MR for measuring and recording parameters of drilling. The instrument group can measure and record the circulation pressure, the rate of penetration, and indirectly the weight on bit and the absorbed power of the electric motor of the drilling machine. The recordings are evaluated in order to increase the drilling efficiency.

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

PETROLGEOCHEM'88 nemzetközi tudományos konferencia

A szénhidrogén-bányászat, a földtani kutatás és termelés kémiai és fizikai-kémiai kérdéseivel foglalkozó „PETROLGEOCHEM” nemzetközi tudományos konferenciákat 1957-ben kezdeményezték Csehszlovákia, Lengyelország és Magyarország szénhidrogén-kutatással és -termeléssel foglalkozó tudományos kutatóintézeteinek vegyész szakemberei. Az első konferenciát 1957-ben Csehszlovákiában tartották. A szervező intézetekhez 1967-ben az NDK és 1979-ben Bulgária olajbányászati kutatóintézetei is csatlakoztak.

Magyarországon tartották a III. (1962) és a VII. (1973) konferenciát, és 1988. okt. 17—21. között a XII. PETROLGEOCHEM'88 ismét Magyarországon, Szolnokon kerül megrendezésre.

A konferenciát a Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet (SZKFI, 2443 Százhalombatta, pf. 32, PETROLGEOCHEM'88 szervezőbizottság) szervezi. — A konferencia hivatalos nyelve: orosz.

A konferencián a szervező országok tudományos kutatóintézeteinek szakemberein kívül jelentős számban vesznek részt és tartanak előadásokat a szovjet tudományos élet képviselői. A tudományos program előadásait 3 szekcióban tartják.

„A”: Az üledékes kőzetek szerves geokémiai kérdései, különös tekintettel a szénhidrogén-kutatásra és -termelésre:

- szénhidrogén-genezis
- a szénhidrogénlelőhely-kutatás geokémiai módszerei
- diszperz szerves anyag geokémia
- kőolaj és földgáz geokémia
- rétegvíz-geokémia
- tárolókőzet-geokémia
- a környezetvédelem geokémiai kérdései
- föld alatti gáztárolók tervezésének és üzemeltetésének geokémiai vizsgálatai
- kőolajok és földgázok genetikai kapcsolata
- kőolaj és földgáz migrációja
- geokémiai vizsgálati módszerek és technika

„B”: A fúrású iszapok, cementezés és rétegkezelés kémiai és fizikai-kémiai kérdései:

- különböző hőmérséklet- és nyomásviszonyoknál használatos fúrású iszapokhoz szükséges makromolekuláris kolloidok és biopolimerek fejlesztése
- fúrású iszap és kőzet kölcsönhatása
- kis szilárdanyag-tartalmú és nagymértékben tisztított öblítőfolyadékok alkalmazásához szükséges fúrású technológia kidolgozása

- rétegnytáshoz és a perspektivikus rétegekből mintavételéhez szükséges öblítőfolyadékok
- a fúrás korróziós problémái
- kén-hidrogén-tartalmú rétegek átfúrásánál alkalmazható fúróiszapok
- kőzetek fizikai-mechanikai paramétereinek vizsgálata a fúróiszapok kiválasztásának optimalizálása céljából
- kőolaj- és földgázkutak cementezésének különleges problémái
- korszerű cementezési technika és cementezőberendezés alkalmazásának kidolgozása és gyakorlata
- korszerű egy- és többfunkciós cementezési adalékok kidolgozásának eredményei
- környezetvédelem a fúrásnál, nem környezetszennyező fúróiszapok és cementezőkompozíciók kidolgozása és alkalmazása

„C”: A szénhidrogén-termelés és föld alatti gáztárolás kémiai és fizikai-kémiai kérdései

- kőolaj- és földgázkihozatal növelésére szolgáló új módszerek kidolgozása
- földgáz és kísérő gáz tisztítása és szárítása
- kőolaj- és földgáztermelés kén-hidrogén jelenlétében
- a kőolaj- és földgáztermelés korróziós problémái
- kőolaj előkészítése szállításra
- föld alatti gáztárolók kialakításának és üzemeltetésének fizikai-kémiai problémái
- a kőolaj- és földgáztermelés, -tárolás és -szállítás környezetvédelme
- geotermikus vizek hasznosítása
- a termelés és tárolás mikrobiológiája

A konferencia időbeosztása:

1988. okt. 17. hétfő:	regisztrálás plenáris megnyitó ülés fogadás
okt. 18. kedd	szekcióülések
okt. 19. szerda	szekcióülések
okt. 20. csütörtök	szekcióülések plenáris záróülés
okt. 21. péntek	üzemlátogatás

A konferencia szekcióülésein 160—170 előadás kerül megtartásra, illetve poszteren történő bemutatásra.

Dr. Balázs Ádám

Pórusos tárolókőzetek deformációja, 3. A kőzetek áteresztőképességének változása a terheléssel

TÓTH JÁNOS—
BAUER KÁROLY

ETO: 622.276:539.4:622.02

A terhelés hatására bekövetkező deformáció a kőzetek pórus-szerkezetének megváltozását is okozza, amelynek eredménye a permeabilitás megváltozása, csökkenése is; a változás mértéke eddigi ismereteink szerint az adott magmintán elvégzett méréssel határozható csak meg.

Az OTKA 292. sz. téma keretében kidolgozott mérési módszerrel a hazai kőzetmagok terhelés hatására bekövetkező permeabilitás-változásának vizsgálati eredményeit és azok szakirodalomból vett adatokkal való összehasonlítását mutatja be a cikk.

Bevezetés

A szénhidrogéntelegek kőzetei az adott geológiai viszonyok között kialakult feszültségi állapotban vannak. A kút lefúrása, ill. a magfúrás során a felszínre került magmintákban megszűnik az eredeti feszültségi állapot és általában ilyen körülmények között határozzák meg a kőzetek porozitását, permeabilitását a kőzetfizikai laboratóriumokban.

A szakirodalom nem nagy számban megjelent közleménye foglalkozik a homokkő típusú tárolókőzetek laboratóriumban ún. szokványos állapotban és különböző terhelések mellett, vagy a telep mélységében uralkodó feszültségi állapotban mért kőzetfizikai paraméterek, elsősorban a porozitás és a permeabilitás közötti kapcsolatok vizsgálatával.

A pórusos kőzetek pórustere (porozitása) viszonylag kevésbé változik, csökken a kőzetterhelés növekedésével, viszont ugyanazon kőzetek áteresztőképességének változása, csökkenése általában nagyobb a terhelés növekedésével.

A jelen cikk keretében néhány tanulmány megállapítását foglaljuk össze a pórusos kőzeteknek a terhelés növelésével előálló permeabilitásváltozására vonatkozóan, ill. a hazai kőzetmintákon hidrosztatikus kőzetterhelésnél mért permeabilitásváltozásokat mutatjuk be.

Mind a szakirodalom megállapításai, mind a saját mérési eredményeink mutatják, bizonyítják, hogy a szokványos laboratóriumi állapotban mért permeabilitásértékeknek a használata a szénhidrogén-ipari gyakorlatban (hidrodinamikai vizsgálatok, műveléstervezés stb.) nagy hibákat okozhat, ha nem vesszük figyelembe a konkrét telep feszültségi állapotának hatását a szokványos állapotban mért kőzetpermeabilitásra.

A pórusos kőzetek áteresztőképessége a pórusszerkezet és a bennük áramló fluidumok kölcsönhatásának, a permeabilitásváltozás pedig csak a pórustér, a pórusszerkezet terhelés okozta deformációjának eredménye, ha a fluidumok kölcsönhatása állandó a deformáció során. A fluidum-kölcsönhatás állandóságának kézenfekvő biztosítása, ha a kőzetek permeabilitását a vizsgálatok során inert gázzal, nitrogénnel vagy szártított és szűrt levegővel mérjük, azaz a *Klinkenberg*-módszert alkalmazzuk; így az abszolút permeabilitásokat, ill. változásokat határozzuk meg.

Szakirodalmi áttekintés

Fatt [1] közleménye 8 db homokkő magminta — szokványos állapotban mért permeabilitásaik $3,86 \cdot 10^{-3}$ — $632 \cdot 10^{-3} \mu\text{m}^2$ intervallumba estek — szokványos állapotban és terhelés alatt mért áteresztőképesség-arány változásait mutatja be 1034 bar fajlagos terhelés, a fedőkőzetnyomás függvényében. A permeabilitásarány (k/k_0) változásának mértéke 0—200 bar fajlagos terhelés intervallumában a legnagyobb, a vizsgált magok esetében 0,59—0,89 intervallumba esik. Ha 0,13 bar/m effektív feszültséggradienst veszünk, akkor a 200 baros fajlagos terhelés mintegy 1500 m mélységbeli terhelésnek felel meg.

A fúrómagokból vízszintesen és függőlegesen kifúrt magminták permeabilitásarányának (k/k_0) változását ismerteteti három telep kőzetére 0—350 bar fajlagos terhelési intervallumban [2]. A vízszintesen (a rétegződéssel párhuzamosan) és a függőlegesen (a rétegződésre merőlegesen) kifúrt magminták permeabilitásváltozásának jellege eltérő, az eltérés tendenciája azonban nem egyértelmű. A permeabilitásarány és a fajlagos terhelés közötti kapcsolat leírására a

$$\frac{k}{k_0} - B = (1 - B)10^{-\alpha \sigma}$$

alakú egyenletet javasolja felhasználni. A vizsgált magmintákra $B=0,330$ — $0,685$ és $\alpha=2,592 \cdot 10^{-3}$ — $5,243 \cdot 10^{-3} \text{ l/bar}$ paramétereket határoztak meg; $k_0 = 0,476 \cdot 10^{-3}$ — $34,8 \cdot 10^{-3} \mu\text{m}^2$ között változott.

Három különböző telepből származó, vízszintes és függőleges irányban kifúrt kőzetminták hidrosztatikus és különböző arányú biaxiális terhelés mellett mért permeabilitásváltozásait tárgyalja [4] 0—350 bar fajlagos terhelési intervallumban.

A permeabilitásváltozásnak kiemelt jelentősége van az ún. tömött homokkőveknél, amelyeknek szokványos állapotban $2 \cdot 10^{-3} > k_0 > 2 \cdot 10^{-6} \mu\text{m}^2$ intervallumba esik a permeabilitása; 0—200 bar effektív fajlagos terhelési intervallumban az áteresztőképesség-csökkenés eléri a szokványos állapotú permeabilitás 0,14—0,37-ad részét [6].

A fajlagos terhelés és a hőmérséklet együttes hatását tárgyalja a [7] közlemény. A tömött homokkővek permeabilitásának változásával az utóbbi években mind több közlemény foglalkozik [8—10], mivel egyre több olyan gáztelep került, ill. kerül művelésbe, amelyek ilyen tárolókban találhatóak. A nagyobb mélységben feltárt szénhidrogéntelegek gyakrabban gáztelepek, ezek gazdaságos művelését döntően a permeabilitás nagysága befolyásolja.

Az abszolút (*Klinkenberg*) permeabilitásváltozás mellett pl. az olaj permeabilitásának változása [3] is a vizsgálatok tárgya, más esetben triaxiális feszültségi

- [7] Cassé, F. J.—Ramey Jr., H. J.: The effect of temperature and confining pressure on a single-phase flow in consolidated rocks, *Journal of Petr. Techn.*, 1979, August, 1051—1059.
- [8] Jones, F. O.—Owens, W. W.: A laboratory study of low-permeability gas sands, *Journal of Petr. Techn.*, 1980., September, 1631—1640.
- [9] Walls, J. D.: Tight gas sands—permeability, pore structure, and clay, *Journal of Petr. Techn.*, 1982, November, 2708—2714.
- [10] Keighin, C. W.—Sampath, K.: Evaluation of pore geometry of some low-permeability sandstones — Uinta Basin, *Journal of Petr. Techn.*, 1982, January, 65—70.

*

Д-р Я. Том, инж.-нефтяник, к. т. н.—д-р К. Бауэр, инж.-нефтяник, к.т.н.: Деформация пористых коллекторских пород—3. Изменение проницаемости пород в зависимости от нагрузки

Деформация пород под влиянием нагрузки приведет и к изменению структуры пор в породах, результатом которого является и изменение, снижение проницаемости; величина этого изменения по сведениям специалистов может быть определена только путем измерений на данном керне. В рамках темы № 292 ОТКА был разработан метод определения изменения проницаемости отечественных кернов в зависимости от нагрузки. Приводятся результаты исследований и их сопоставление с данными, взаимствованными из спелитературы.

Dipl.-Ing. Dr. János Tóth, Kandidat der technischen Wissenschaft—Dipl.-Ing. Dr. Károly Bauer, Kandidat der technischen

Wissenschaft: Die Deformation von porösen Speichergesteinen—3. Die Veränderung der Durchlässigkeit der Gesteine mit der Belastung

Die unter der Einwirkung der Gesteinsbelastung stattfindende Deformation verursacht auch die Veränderung der Porenstruktur der Gesteine, deren Ergebnis auch die Veränderung, die Verminderung der Durchlässigkeit ist; nach unseren bisherigen Kenntnissen kann das Mass der Veränderung nur durch eine auf dem gegebenen Bohrkern durchgeführte Messung bestimmt werden.

Der Artikel stellt die Untersuchungsergebnisse der Veränderung der Durchlässigkeit der in Ungarn gewonnenen Bohrkern, die mit einer im Rahmen des Themas Nr. 292 von OTKA ausgearbeitete Messmethode bestimmt wurden, dar und vergleicht diese mit Daten der Fachliteratur.

Dr. János Tóth, Petroleum Eng., Candidate of Technical Science—Dr. Károly Bauer, Petroleum Eng., Candidate of Technical Science: Deformation of porous reservoir rocks—3. The variation of the permeability of the rocks with the load

The deformation taking place under impact of the rock load causes also the variation of the pore structure of the rocks, which results also in the alteration, the reduction of the permeability; according to our present knowledge the amount of the variation can be determined only by a measurement carried out on the given core sample.

The article expounds the test results of the variation in permeability of rock cores sampled in Hungary taking place under the impact of the load determined by a measuring method elaborated within the framework of theme No. 292 of OTKA and compares them with data taken from the technical literature.

A NÉPGAZDASÁG HÍREI

Vízlepcsők a Dráván és a Murán

A Dráva és a Mura folyó vízhozama és esése révén jelentős energiakészletet képvisel, melynek hasznosítására — elsősorban villamosenergia-termelésre — Ausztriában, majd Jugoszláviában terveztek és építettek vízerőműveket.

A Dráva osztrák szakaszán 9 vízerőmű összesen 528 MW teljesítménnyel, a jugoszláv szakaszon pedig 10 vízerőmű épült 680 MW összteljesítménnyel.

A Mura folyó ausztriai szakaszán 8 jelentősebb erőmű épült 577 MW összteljesítménnyel.

A jugoszláv Dráva-szakaszon Dubravánál már épül az utolsó jugoszláv vízlepcső.

A Mura jugoszláv—osztrák szakaszára 6, a jugoszláv szakaszra szintén 6 vízlepcsőt terveztek.

A Dráva és Mura folyó magyar—jugoszláv szakaszának hasznosítási kérdései csak az utóbbi két évtizedben kerültek előtérbe. Az 1955-ben Belgrádban kötött vízügyi egyezmény alapján 1956-ban alakult meg a Magyar—Jugoszláv Vízgazdálkodási Bizottság.

A bizottság által létrehozott albizottságok (energetikai albizottság, majd a közös érdekű Dráva-szakasz komplex hasznosítását előkészítő albizottság) először a Dráva közös érdekű szakaszának hasznosítási lehetőségeivel foglalkoztak.

A felek közötti jó együttműködés keretében — albizottsági irányítással — több koncepció és tanulmányterv készült a Dráva folyó hasznosítására. Ezek közül a hasznosítás módját megalapozó legjelentősebb tervek:

— a Djurdjevac—barcsi vízlepcsőrendszer közös beruházási programtanulmánya (1979);

— az alsó Dráva-szakasz (Barcs alatti) közös koncepcióterve (1985).

A jugoszláv fél kezdeményezésére a bizottság 1984-ben tartott ülésén állást foglalt a djurdjevaci vízlepcső tervezési munkáinak gyorsítása mellett. A gyorsítás célja, hogy a vízlepcső építése bekerüljön az 1986—1990-es évek középtávú nemzeti terveibe. A bizottság határozatával összhangban megkezdődött a djurdjevaci vízlepcső megvalósítását előkészítő munka.

1. táblázat

Magyar—jugoszláv vízlepcsők a Dráván és a Murán

A vízlepcső neve	A vízlepcső neve fkm	Duzz. szint mAF	Az erőmű kiépítési			Átl. évi energia-termelés GW·h	A hasznosítás		
			vízhozama m ³ /s	esése m	teljesítménye ME		ideje év	megosztása Magyar. %	Jugosl. %
Djurdjevaci vízlepcső	218,5	130,5	850	19,0	145 + 2,4	820,0	1993	12,5	87,5
Barcsi vízlepcső	156,4	110,0	960	19,0	75	402,0	terv	50,0	50,0
Drávaszabolcsi vízlepcső	85,2	98,0	960	5,5	50	245,0	terv	50,0	50,0
Eszéki vízlepcső	27,6	91,0	960	5,5	50	292,0	terv	50,0	50,0
Letenyeyi vízlepcső	11,4	147,9	300	6,1	17	86,9	terv	50,0	50,0
Kotoribai vízlepcső	36,9	138,9	100	5,9	17	86,8	terv	50,0	50,0

Folytatás az 254. oldalon

Föld alatti kavernák térfogatának becslése egyszerűsített modellel, hidrodinamikai mérésekből

GILICZ ANDRÁS

ETO: 622.323/.324:53.082.2

A cikk egyszerűsített matematikai modellt ismertet föld alatti kavernák térfogatának hidrodinamikai méréseken alapuló becslésére. Bemutatja az elméleti alapokat, a megoldásokat, ezek éretelmzését, továbbá alkalmazási példákat közöl.

BEVEZETÉS

Az utóbbi években a nagylengyelki mező működési mechanizmusának felismerése nyomán felmerült az igény olyan kútvizsgálati eljárás létrehozására, amelyvel föld alatti üregek, kavernák térfogata megbecsülhető. Mint ismeretes, a nagylengyelki mezőben a tárolótér jelentős hányadát karsztos kavernarendszerek alkotják. E tárolótér nagyságának becslése eddig főként fúrastechnikai adatok (szerszámésés, öblítésveszteség), ill. geológiai, termelési adatok alapján történt [1—6]. A karsztosodott tárolók szerszáméséssel igazolt kavernáinak méretmeghatározására a Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat (KFV) dolgozott ki egy mérési és értékelési módszert [7]. Egy másik megközelítés lehet az itt ismertetendő értékelési eljárás, amely a KFV értékelési módszerétől független.

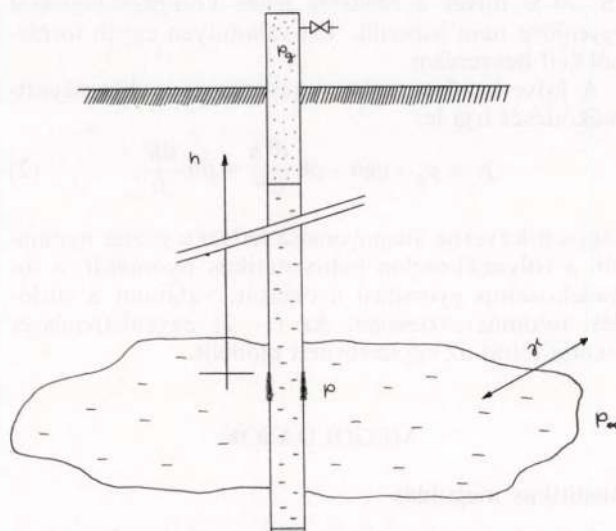
A szilárdásvány-bányászat is alkalmazza a módszer föld alatti üregek és ismeretlen állapotú vágatok tömedékelési munkálatainak anyagigénybecsléséhez. A tömedékelésnél felhasznált anyagmennyiség a hidrodinamikai módszerrel meghatározott térfogatot ellenőrzi.

A MODELL

Az eljárás lényege, hogy egy statikus állapotban levő kútban zavart keltenek, minek hatására a kútbeli folyadékoszlop mozgásba jön, új egyensúlyi állapotba igyekszik kerülni. Ez a mozgás nyomon követhető, és ennek tulajdonságai, ill. mikéntje alapján igyekszünk következtetni a kúttal kapcsolatban álló kaverna méretére.

A porózus, repedezett tárolót, a kavernát és a kútat kapcsolt rendszernek tekintjük (1. ábra). Ahhoz, hogy e rendszer egyenleteit felírhassuk és megoldhassuk, néhány egyszerűsítő feltételezéssel kell élnünk:

- A kavernabeli átlagnyomás megegyezik a perforáció azon szintjében mért nyomással, ahova az origót helyeztük.
- A gáztérben, a folyadékoszlopban és a kavernában lezajló hullámjelenségektől eltekintünk. (Hullámjelenségen jelen esetben egy kisméretű zavar adott közegbeli hangsebességgel való tovaterjedését értjük.)
- Feltételezzük, hogy a kaverna térfogata jóval nagyobb, mint a kúttérfogat, így a kavernabeli áramlási sebességek és ezzel együtt az inerciális és súrlódási erők elhanyagolhatók, csak rugalmas erők hatnak.



1. ábra

- A kútban mozgó folyadékoszlop összenyomhatóságától eltekintünk.
- A gáztér nyomásváltozását pillanatszerűnek vesszük, azt ugrásfüggvénnyel közelítjük.
- A gázoszlop hidrosztatikus nyomását elhanyagoljuk, csak piezometrikus nyomásával számolunk.
- A nyomásmérő műszer tehetetlenségétől eltekintünk, feltesszük, hogy az általa jelzett érték a mindenkorai gáztérnyomással egyenlő.
- Az analitikus megoldásnál feltesszük, hogy a lengő folyadékoszlop hosszúsága állandónak tekinthető, azaz a lengés amplitúdója nem túl nagy, továbbá a gáztér nyomása a folyadéknívó elmozdulásával lineárisan változik. E feltevésekkel az egyenletek linearizálhatók és analitikusan megoldhatók.
- Feltételezzük, hogy a zavarkeltést megelőzően a kút-kaverna-tároló rendszer nyugalomban van.

Ezek után felírhatjuk a kapcsolt rendszer mozgásegyenleteit. A kaverna és a tároló hidraulikus kapcsolata bonyolult, tranziens, háromdimenziós áramlási folyamat, amelynek részletes matematikai leírása reménytelen. Egyszerűsítve a jelenséget azt mondjuk, hogy a kavernából folyadék szüremlik a tárolóba akkor, ha a kaverna nyomása nagyobb, mint a tárolónyomás, és viszont [8]. Felírhatjuk a következő egyenletet:

$$A \frac{dh}{dt} = -cV \frac{dp}{dt} + \gamma(p_\infty - p), \quad (1)$$

ami azt fejezi ki, hogy a kútbeli nívóváltozás okozta térfogatváltozás egyrészt megváltoztatja a kaverna nyomását a kitöltő fluidum térfogatától és a rendszer kompresszibilitási tényezőjétől függően, továbbá fluidum

dum be-, ill. kiáramlást idéz elő. A γ mennyiség egyenlőre ismeretlen, értéke a kaverna hidraulikus nyitottságára jellemző érték. Több tényező együttes hatását koncentrálni magában, így a ki- és beáramlási felület nagyságát, a fluidum viszkozitását, az átérésztő-képességet stb.

A rendszerkompresszibilitás és a kavernaméret térfogatának szorzatát a továbbiakban kavernakapacitásként említjük majd és egy egységként kezeljük ($B=cV$), mivel a rendszer teljes kompresszibilitását egyenlőre nem ismerjük. Ezt valamilyen egyéb forrásból kell beszerezni.

A következő egyenlet a kaverna és a kút együttműködését írja le:

$$p = p_g + \rho gh + \rho h \frac{d^2 h}{dt^2} + \beta h \frac{dh}{dt}, \quad (2)$$

vagyis a kaverna átlagnyomása fedezi a gáztér nyomását, a folyadékoszlop hidrosztatikus nyomását, a folyadékoszlop gyorsítási nyomását, valamint a súrlódási nyomásvesztéset. Az (1—2) egyenletrendszer alkotja tehát az egyszerűsített modellt.

MEGOLDÁSOK

Analitikus megoldás

A fenti egyenletrendszer két ismeretlen függvényt tartalmaz:

1. a folyadéknívó helyzete mint az idő függvénye,
2. az átlagos kavernanyomás mint az idő függvénye.

Mivel a tranzien folyamat nyomon követése a gáztér nyomásának regisztrálásával történik — ami viszont a folyadéknívó mindenkor helyzetétől függ —, a megoldást a folyadéknívó helyzetére készítettük el. Az analitikus megoldás Laplace-transzformációval nyerhető el, azt e helyütt nem részletezzük. A megoldás a körülményektől függően három különböző alakot ölthet, ezek megfelelnek a csillapított lengőmozgás, a kritikus csillapítású és a túlcillapított aperiodikus mozgás eseteinek. Így a megoldások alakja tehát: Periodikus:

$$h(t) = h_{stac} + x_1 e^{\sigma t} + e^{\sigma t} [x_2 \sin \omega t + x_3 \cos \omega t]. \quad (3)$$

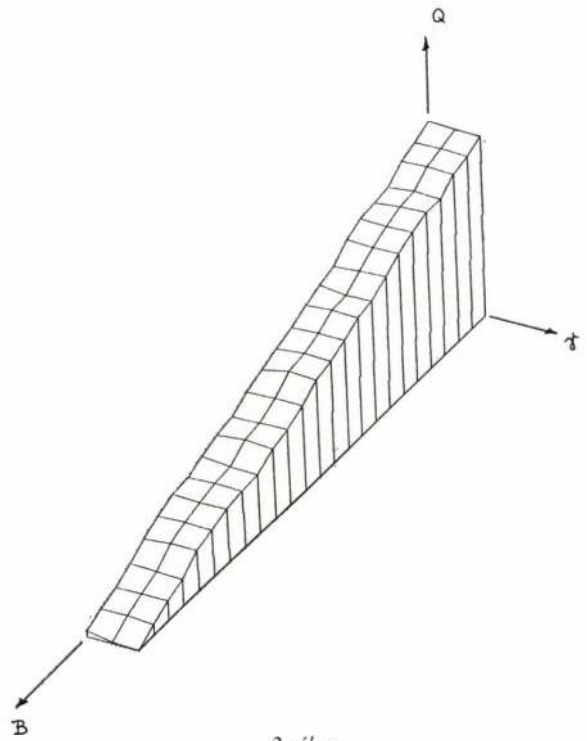
Kritikus:

$$h(t) = h_{stac} + x_1 e^{\sigma t} + x_2 e^{\sigma t}. \quad (4)$$

Túlcillapított:

$$h(t) = h_{stac} + x_1 e^{\sigma_1 t} + x_2 e^{\sigma_2 t} + x_3 e^{\sigma_3 t}. \quad (5)$$

Az egyes tényezők kifejtése [9, 10]-ben található. Sajnálatos módon a megoldásban szereplő x_1 , x_2 és x_3 együtthatók kiszámítása meglehetősen bonyolult, így az egyes tényezők (kavernaméret, kavernanyitottság, súrlódási tényező) megoldásra gyakorolt hatása nehezen olvasható ki. Ennek oka, hogy a rendszer energia-tároló elemeinek száma három, (a gáztér, a kútbeli folyadékoszlop és a kaverna), ami az analitikus megoldásnál egy harmadfokú egyenlet gyökeinek meghatározását jelenti [11]. Ugyanakkor kétségtelen, hogy számítástechnikai szempontból az analitikus megoldás előnyösebb, hiszen könnyebben programozható és



2. ábra

nem utolsósorban gyorsabb is, mint egy numerikus megoldás.

Az, hogy a periodikus, a kritikus, avagy a túlcillapított megoldás lesz-e érvényes, egy diszkrimináns értéktől függ, aszerint, hogy az pozitív, zérus, ill. negatív értéket vesz-e fel. Ez módot nyújt a vizsgálódásra is. Egy fiktív mérés paramétereit felhasználva több B , γ és β kombinációhoz kiszámítottuk e diszkrimináns értékét, valamint a σ , ω és g értékeket (3. egyenlet) és elemeztük őket. (A σ és a g értéke bizonyíthatóan mindig negatív.) Egy adott β értékhez a B -vel és a γ -val változó diszkrimináns hozzávetőleges alakulását mutatja a 2. ábra.

Az alábbiak állapíthatók meg:

- Adott β és γ mellett a kavernaméret növekedtével (B növekszik) a diszkrimináns értéke csökken, a lengés periódusideje növekszik. Ez megfelel annak az elképzelésnek, hogy egy nagy kaverna a kútban elmozduló folyadékoszlop okozta nyomásváltozásra mind érzékietlenebb éppen nagyobb térfogata miatt. Csökkenő kavernaméret esetén ennek a fordítottja igaz, ugyanakkor a lengés amplitúdója is csökken. Ez érthető, hiszen a kis méretű kaverna érzékenyen reagál a folyadékvesztésre, nyomása gyorsabban leesik és nem képes olyan mértékben gyorsítani a folyadékoszlopot, mint egy nagyobb kaverna. Nagyobb kavernaméret esetén a csillapítás kisebb, és fordítva.
- Adott β és B esetén a γ növekedtével a diszkrimináns értéke alig változik, de ez csupán azt jelenti, hogy a megoldás típusa változatlan. A (3) egyenlet tényezői (ω , σ és g) azonban változnak, nevezetesen az ω viszonylag érzékietlen, ugyanakkor a g és a σ egyre csökken, azaz a csillapítás egyre fokozódik.

Ennek fizikai magyarázata az, hogy az egyre nyitottabbá váló kaverna fluidumforgalmában a kavernatároló együttműködés mind dominánssabbá válik a kút-kaverna együttműködés mellett, a tárolónyomás egyre fokozottabban érvényesül. A kút okozta nyomászavart a tároló viszonylag gyors folyadék be-, ill. kiszüremléssel pótolja, mind gyorsabban visszaállítva ezzel a kaverna nyomásállapotát.

— Végezetül a vizsgálatokból jól érzékelhető, hogy a sűrűdési együttható növekedtével adott B és γ mellett a lengés mind jobban csillapodik, a megoldás a kritikus és a túlcillapított megoldás felé tart.

Numerikus megoldás

A numerikus megoldásnál elhagyhatók az analitikus megoldás megkötései, de ennek ára a számítási igény növekedése. Elsőként egy explicit Runge—Kutta-megoldással próbálkoztunk, de ez instabilis volt a nemlinearitások (változó lengő folyadékoszlop-hosszúság, a gáztér nemlineáris viselkedése) miatt. A stabilis megoldás egy implicit Runge—Kutta-sémával volt elérhető [12]. Ennek alakja:

$$\frac{d\bar{u}}{dt} = \bar{f}(\bar{u})$$

$$\bar{a}_1 = \Delta t[\bar{f}(\bar{u}^n) + bJ^n \bar{a}_1]$$

$$\bar{a}_2 = \Delta t[\bar{f}(\bar{u}^n + \beta \bar{a}_1) + bJ^n \bar{a}_2]$$

$$\bar{u}^{n+1} = \bar{u}^n + \bar{a}_2,$$

ahol

J^n a Jacobi-mátrix

$b = 1 - \sqrt{2}/2$

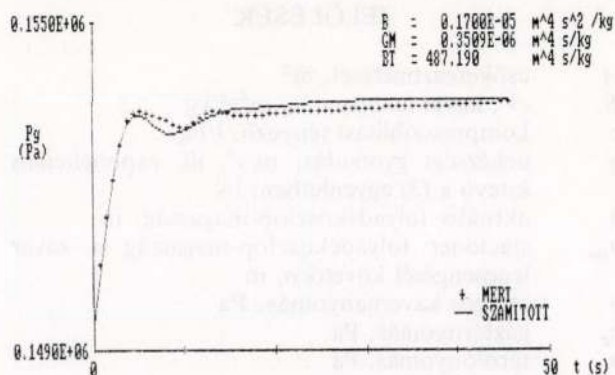
$\beta = (\sqrt{2} - 1)/2$

ALKALMAZÁSOK

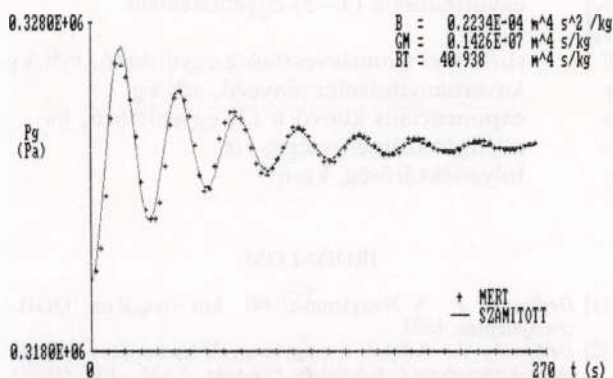
Mind az analitikus, mind a numerikus megoldásra számítógépi programokat készítettünk, amelyek számítják a kútbeli folyadéknyívó időbeli mozgását, ill. ebből a mindenkorai gáztér nyomást. A gáztér mért nyomása ugyanakkor regisztrátum formájában rendelkezésre áll. A matematikai modellben három ismeretlen tényező van, nevezetesen a B kavernakapacitás, a γ kavernanyitottsági tényező, valamint β , a sűrűdési nyomásvesztéseket számba vevő tényező. A feladat ezeket úgy megválasztani, hogy a számított eredmények a mért eredményeket minél jobban közelítsék. Az illesztést a legkisebb négyzetek elvén iteratív számítógépi program végezte.

A mérési eljárás hitelesítésére a KfV kútvizsgálati üzemegysége ismert térfogatokon hajtott végre méréseket. Ezek közül a két legreprezentánsabb egy a Fővárosi Vízművek nagy térfogatú vízvezetékrendszerében végrehajtott mérés, valamint egy a Német Demokratikus Köztársaság egyik nagy méretű föld alatti gáztároló kavernájában elvégzett mérés.

A Fővárosi Vízmű mérésének kiértékelését mutatja a 3. ábra, a sókavernában végzett mérés értékelése a 4. ábrán látható. A Vízmű esetében a mért rendszer-



3. ábra
Gáztöltéses kavernaméret-mérés kiértékelése
A mérés jele, dátuma: Ócsai út, 1986. 04. 06.



4. ábra
Gáztöltéses kavernaméret-mérés kiértékelése
A mérés jele, dátuma: Sódóm 9. 1987. 09. 12.

kompresszibilitás $8,273 \times 10^{-10}$ l/Pa volt, így a térfogat 2316 m³-nek becsülhető. A Vízmű által megadott térfogat 2500 m³, így az egyezés jó. A sókaverna-folyadék rendszer együttes kompresszibilitására $2,141 \times 10^{-10}$ l/Pa adódott. Az így becsülhető térfogat 104 360 m³. Az üzembentartó a kaverna térfogatára 150 000 m³-t adott meg. Itt jelentősebb az eltérés, de a modell egyszerűségét és a jelenlegi mérési technika lehetőségeit figyelembe véve biztatónak értékelhetjük az eredményt.

A kiértékelés természetesen nem mentes bizonyos nehézségektől. A mérőműszer tehetetlensége, a mérőrendszerben alkalmazott fojtás és a kút gáztérben lezajló hullámjelenségek mind a mérési regisztrátumot torzítják, és rontják a bemenő adatokat. Emellett a modell a valóságban lezajló folyamatoknak is csupán egyszerűsítése, így nem lehet több, mint becslés. Ennek tükrében az eljárás próbálkozásnak tekintendő és célszerű azt más információforrásokkal kombináltan alkalmazni.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

E helyütt szeretnénk köszönetet mondani a KfV-nek a publikáció engedélyezéséért.

JELÖLÉSEK

A	csőkeresztmetszet, m^2
B	cV , kavernakapacitás, m^4s^2/kg
c	kompresszibilitási tényező, $1/Pa$
g	nehézségi gyorsulás, m/s^2 , ill. exponenciális kitevő a (3) egyenletben, $1/s$
h	aktuális folyadékoszlop-magasság, m
h_{stac}	stacioner folyadékoszlop-magasság a zavar lensengését követően, m
p	átlagos kavernanyomás, Pa
p_g	gázternyomás, Pa
p_{∞}	tárolónyomás, Pa
Q	diszkrimináns
s_1	} a harmadfokú egyenlet gyökei
s_2	
s_3	
t	idő, s
x_1	} együtthatók a (3—5) egyenletekben
x_2	
x_3	
β	súrlódási nyomásvesztés-együttható, m^4s/kg
γ	kavernanyitottsági tényező, m^4s/kg
σ	exponenciális kitevő a (3) egyenletben, $1/s$
ω	a lengés szögsebessége, $1/s$
q	folyadéksűrűség, kg/m^3

IRODALOM

- [1] *Dedinszky J.*: A Nagylengyel-441. kút vizsgálata. OGIL-témajelentés, 1977.
- [2] *Dedinszky J.*: Adatok a nagylengyeli karbonátos kőzetek tárolóképeségéről. *Kőolaj és Földgáz*, 5 132—136. (1972).
- [3] *Bálint V.—Pach F.*: Depletion experiences and modelling of mixed porosity, fractured, cavernous reservoirs in Hungary. SPE 13186. Houston, Texas USA (1984).
- [4] *Augusztin J.—Bálint V.—Bán Á.—Pach F.*: Role and application of gravity in the depletion of hydrocarbon reservoirs. 3rd European Symposium on EOR, Rome, (1985).
- [5] *Bálint V.—Bán Á.—Pach F.*: Fluid flow mechanism in mixed porosity reservoirs. Convolution analysis of production history. Ibid.
- [6] *Németh G.—Pápay J.—Szittár A.*: Experiences of CO₂ EOR process in Hungary. 4th European Symposium on EOR, Hamburg (1987).

- [7] Eljárás föld alatti terek térfogatának mérésére. KFY 1224-84 sz. szolgálati találmány.
- [8] *Peaceman, D. W.*: Convection in fractured reservoir — The effect of matrix-fissure transfer on the instability of a density inversion in a vertical fissure. Soc. Pet. Eng. J., October 259—280. (1976).
- [9] Hidrodinamikai módszerek továbbfejlesztése a kaverna-méretek és a helyi jelentőségű gázkészletek meghatározásához. SZKFI 12505—23. sz. témajelentés. Bp., 1985. XII. 15.
- [10] Heterogén tárolók vizsgálatára irányuló hidrodinamikai módszerek fejlesztése. SZKFI 12755—23. sz. témajelentés. Bp., 1987. X. 15.
- [11] *Fodor Gy.*: A Laplace-transzformáció műszaki alkalmazása Bp. Műszaki K. 1966.
- [12] *Aziz, K.—Settari, A.*: Petroleum reservoir simulation. Applied Science Publishers Ltd. London, 1979.

*

A. Гилец, инж.-нефтяник: Оценка объема подземных каверн на основе упрощенной модели по данным гидродинамических исследований

Приводится упрощенная математическая модель для оценки объема подземных каверн по данным гидродинамических измерений. Излагаются теоретические основы, решения, даются интерпретации, а также примеры применения.

Dipl.-Ing. András Gilicz: Die Schätzung des Volumens von unterirdischen Kavernen mit einem vereinfachten Modell auf Grund von hydrodynamischen Messungen

Der Artikel bespricht ein vereinfachtes mathematisches Modell für die Messung des Volumens von unterirdischen Kavernen auf Grund hydrodynamischer Messungen. Er zeigt die theoretischen Grundlagen, die Lösungen, deren Erklärung, und gibt Anwendungsbeispiele.

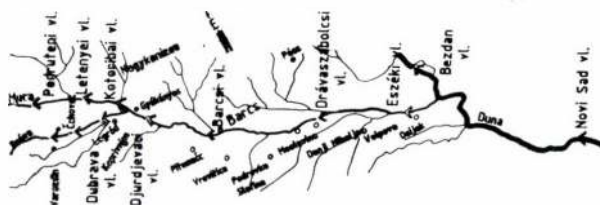
András Gilicz, Petroleum Eng.: The estimation of the size of underground caverns by a simplified model on the ground of hydrodynamic measurements

The paper presents a simplified mathematical model for the estimation of the size of underground caverns by hydrodynamic measurements. It shows the theoretical background, solutions, their interpretation and gives examples of application.

Folytatás a 250. oldalról

A magyar—jugoszláv együttműködés keretében 1986-ban elkészültek:

- a Dráva folyó közös érdekű szakaszának hasznosításáról,
 - a djurdjevaci vízlépcső megvalósításáról és hasznosításáról szóló egyezmények tervezetei, valamint
 - a geodéziai és geotechnikai előmunkálatok lényeges részei.
- Magyar részről elkészült a djurdjevaci vízlépcső fejlesztési célja.



A fejlesztési célt az IPM, az OKTH, a Somogy és Zala megyei Tanács, a Dél-dunántúli és Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság előzetesen — lényegében egyetértően — véleményezte. Az OVH és az OVIBER állásfoglalásának beérkezése után kialakítható az ÁTB-hez még az 1987. év elején benyújtandó fejlesztési cél változata. Az eddig elkészült fejlesztési cél kielégíti a vízlépcsőre, annak magyar részesedési hányadára vonatkozó hazai előírások szerinti tartalmi követelményeket, tartalmazza a létesítmény megvalósítására, hasznosítására vonatkozó előzetes megállapodásokat. A vízlépcső — az elvégzett villamcsenergetikai ágazati gazdasági elemzés szerint is — magyar részről is gazdaságos beruházás. Költsége a magyar részesedési hányadra (18,425 MW beépített teljesítményre, 103 millió kWh/év energiatermeléshez) 1985. évi árszinten 1,7 milliárd forint.

A barcsi vízlépcső közös tervezési munkái jelenleg szünetelnek (a vízlépcső gazdaságossági mutatói jelenleg nem kedvezőek).

A Barcs alatti Dráva-szakaszra az 1985-ben elkészült koncepcióterv alapulvételével 1986-ban megkezdődött az északi és a dravasabolcsi vízlépcsők tanulmánytervének készítése.

Az albizottság elfogadott ütemterve szerint a vízlépcsők ta-

nulmányterveit 1999-ig kell elkészíteni (magyar részről a tervezési munka fedezete, tervezési megbízása még nincs tisztázva).

A Mura folyó magyar—jugoszláv szakaszára a jugoszláv fél készített 1984-ben koncepciótervet. A koncepciótér a Mura-keresztúr—Kerka torkolat közötti folyószakaszra 2 vízlépcsőt irányoz elő: a kotoribai (murakeresztúri) és a letenyei vízlépcsőt.

A koncepciótervvel kapcsolatos véleményünket a folyó évi 38. albizottsági ülés jegyzőkönyve tartalmazza. A koncepcióterv végleges értékeléséhez, a véleményben foglalt megállapításokra a szükséges tervekiesztést a jugoszláv félnek kell elvégeznie (magyar részről különböző tervezési adatszolgáltatás szükséges, a munka fedezete, tervezési megbízása még nincs tisztázva).

A Dráva és Mura folyó közös érdekű szakaszának tervezési munkái jelentős, szép feladatot jelentenek a magyar és jugoszláv fél számára, ezen belül a Viziterv dolgozói részére is. A folyó évi tervezési munkákhoz — az előzetes értesülés szerint — a fedezet biztosítva lesz.

Tóth Lajos

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

Csővezetési Korrózióvédelmi Szolgálat

Az iparban a „csak” CSKKSZ néven közismert szervezet 1986—1987. évi tevékenységét összefoglalóan bemutató igen tartalmas, színvonalas „Évkönyv”-et adott ki, amelyről szükséges és indokolt részletesebb tájékoztató keretében megemlékezni, egyúttal bemutatva az ipar részére oly fontos tevékenységet végző, igazán jól szervezett szolgálatot. Ezt a bemutatást nemcsak a szervezet tevékenységi köre, elvégzett munkái, a munkák magas szakmai színvonala és ezek elismerő referenciái indokolják, hanem magának az „Évkönyv”-nek a kiállítása, szerkesztése, egy szóval a minősége is. Ez a minőség az, ami különösen szembeötlő és példamutató, hiszen az összeállítás méltán vehető össze bármelyik nagy nemzetközi cég piaci propagandát célzó anyagával. Ilyen újszerű, korszerű felfogás, az üzleti, gazdasági életben megjelenő aktivitás az, amit általában az ipartól — és így a szénhidrogénipartól is elvár mind a hazai, mind a nemzetközi piac. Az említett Évkönyv a Kőolajvezetéképítő Vállalat (KVV) mint a CSKKSZ „anyavállalatának” és a CHEMOKOMPLEX felsőbb vezetésének korszerű szemléletmódját tükrözi, így méltán lehet róla elismerő szavakkal írni!

A CSKKSZ a KVV szervezetében működik, a tevékenységével kapcsolatos külkereskedelmi feladatokat a CHEMOKOMPLEX látja el. A KVV 30 éves szakmai múltja adja a garanciát a CSKKSZ-vállalkozások eredményes megvalósításához és a szolgálat szakembereinek kvalifikációja biztosítja a minőséget, hiszen a cég az ASA, DIN, API, GOSZT és MSZ szabványok előírásai szerint képes a megrendelt feladatok megoldására, — a megrendelő igényeinek messzemenő figyelembevételével.

A CSKKSZ látja el és karbantartja a Magyarországon üzemelő kb. 6000 km hosszúságú olaj- és gázvezetékrendszer katódvédelmét. Tevékenységi köréhez tartozik:

- a földbe fektetett csővezetékek külső, az olajipari és egyéb fémtartályok külső és belső, az ipari létesítmények fémszerkezetei, továbbá a vízkutak beléscsővei katódos korrózióvédelmének tervezése, kivitelezése;
- szaktanácsadás épülő vagy már megépült ipari létesítmények korrózióvédelmének megvalósításához;
- a korrózióvédelmi rendszer megvalósítási és üzemeltetési fajlagos költségeinek felmérése és elemzése;
- katódvédelmi rendszer berendezéseinek gyártása;
- komplett katódvédelmi-korrózióvédelmi rendszerek megépítése, beszállítása és üzemeltetése, valamint szervize.

A CSKKSZ szerződéses és munkakapcsolatokat épített ki tevékenységének gyakorlása során kutatóintézetekkel, gyártóművekkel, mint pl. MÁFKI, VITUKI, VKI, NEVIKI, VASKUT, FTV, TUNGSRAM. E kapcsolatok nemzetközileg is elismert tudományos-szakmai háttérrel, gyártási garanciákat jelentenek.

A CSKKSZ részt vesz a KGST és az Európai Korróziós Szövetség munkájában is, valamint hosszabb ideje fennálló együttműködési szerződése van a szovjet VNIISZT-vel. Szerződéses kapcsolatai vannak üzemeltetési együttműködésre az osztrák VOEST-ALPINE, a jugoszláv NAFTAGAS és a csehszlovák CHEMOPETROL-BENZINA vállalatokkal. Ezek

a kapcsolatok a hatékony nemzetközi rálátást és a legkorszerűbb nemzetközi ismereteket biztosítják a szolgálat számára.

Mindezek alapján a CSKKSZ a katódvédelemmel kapcsolatos tervezés, építés, gyártás, üzembe helyezés, üzemeltetés és karbantartás, valamint az adatgyűjtés és -feldolgozás-értékelés terén szerzett sokéves tapasztalatait ajánlja azoknak az érdeklődőknek, akiknek korróziós problémái még megoldatlanok, és az üzembiztonsági szempontokon kívül számításba vesznek gazdaságossági, célszerűségi és energiatakarékosági tényezőket is.

A fő profilt jelentő katódvédelem alkalmazási területei az infrastruktúra fejlődésével világszerte — és így természetesen hazánkban is — gyors ütemben bővültek, hiszen egyre több a nagy értékű föld alatti létesítmény, a védendő acélszerkezet, tartály stb. Tipikus katódvédelmet igénylő területek:

- a földbe fektetett acélvezetékek, különös tekintettel a kőolaj-, kőolajtermék- és gázvezetésekre;
- olajipari és egyéb fémtartályok külső védelme;
- olaj-, gáz- és vízkutak, termálkútak beléscsőveinek védelme;
- talajba fektetett vízvezetékek védelme;
- földbe fektetett hírközlési és egyéb adatátviteli kábelek védelme;
- fűtő- és melegvíz-szolgáltató rendszerek;
- hajók;
- zsíliprendszerek;
- idegen kóboráram-hatások megszüntetése;
- a villamos vontatás kóboráram-hatásainak megszüntetése;
- tartályban elhelyezett technológiai fémszerkezetek (cső-kigyók stb.) védelme.

A katódos korrózióvédelem alkalmazásán kívül igen jelentős szerepe van a gyakorlatban a korróziós állapot felmérésére irányuló módszerek kifejlesztésének és alkalmazásának, amelyek lehetővé teszik a katódvédelem optimalizálását. A CSKKSZ rendelkezik mindazon technológiai módszerekkel, eszközökkel, amelyekkel az előzőekben felsorolt területeken a korrózióvédelem problémáit eredményesen meg lehet oldani. A felsoroltakon kívül tevékenységi köréhez tartoznak a távvezetési katódvédelmi rendszerek kiépítési, a szakaszoló állomások, leágazók, távvezetési csomópontok külső és belső villamosenergia-ellátó, valamint villámvédelmi rendszerek kiépítési munkái is.

Igen fontos feladatok jelentkeznek a hatékony katódvédelmi rendszer kiépítése során már a tervezésnél is. A *tervezési munka* az új vezeték esetén a nyomvonalbejárással, a lehetséges telepítési helyek felmérésével kezdődik. Az üzemelő vezetéknel, ezek rekonstrukciós munkáinál fontos kiinduló támpont a katódvédelmi állomások üzemelésére vonatkozó statisztikák ilyen célú elemzése, az adatok értékelése. A tervezés két ütemben valósul meg minden esetben:

- az első ütemben elméleti számításokkal az egy katódállomással védhető hosszúságot, ennek alapján a szükséges katódállomások számát kell meghatározni. A második ütemben próbakatódos mérésekkel kell vizsgálni a védendő vezeték — visszaellenőrizve a számításokat. A próbakatódos mérés adhat információkat a védendő csővezeték passzív védelmének minőségére.

Az elkészítendő tervdokumentációnak tartalmaznia kell:

- a passzív védelem minőségét,
- a létesítmény katódos védelméhez szükséges paramétereket,
- a szükséges katódállomások terveit anódföldelővel, energiaellátással,
- a védelem hatásosságának ellenőrzéséhez szükséges mérőhelyek terveit,
- a megközelített vagy keresztezett más létesítmények védelmének terveit,
- a megépített katódvédelmi rendszer üzembe helyezéséhez és próbaüzeméhez szükséges tervdokumentációt.

A CSKKSZ a jelzett komplett tervezési feladatok ellátására is fel van készítve.

A jól megtervezett aktív katódvédelmi rendszer *szerelesítési technológiája komplex feladat*, az elvégzett munka minőségén múlik a védelem hatékonysága és gazdaságossága. A létesítés során villamos-szerelési és a korrózióvédelmet biztosító speciális technológiák megvalósításáról kell gondoskodni. Figyelemfelhívás céljából érdemes ezeket vázlatosan áttekinteni:

I. Villamos-szerelési technológiai feladatok:

- korrózióvédelmi tápegységek (katódállomások) telepítése, szerelése,
- a katódállomások energiaellátását szolgáló 0,4 kV-os hálózat létesítése,

- az anódáram-ellátáshoz szükséges kábelrendszer fektetése, megfelelő csatlakoztatásokkal mind az idegen fém-szerkezetek, mind a védendő rendszer irányába, gondoskodva a referencia elektród mérőhelybe való becsatlakoztatásáról is,
- mérőszekrények (potenciálmérő helyek) létesítése,
- a katódállomás energiaellátását biztosító mérő-, biztosítószekrények telepítése,
- valamennyi villamos-kábelcsatlakozás, kötés-toldás kivitelezése megfelelő vízmentességet garantáló, hőre zsugorodó műanyag-technológia alkalmazásával.

II. Egyéb kapcsolódó szereléstechológiai feladat:

- katódvédelmi csatlakozás a védendő csővezetékre, — speciális hegesztési technológiákkal, úgymint: csap- és/vagy termithegesztéssel,
- katódvédelmi kábelcsatlakozások,
- referencia elektród telepítése,
- anódföldelők telepítése,
- autonóm anódok telepítése,
- autonóm anódok szerelése tartályban,
- belső áramforrású védelmi rendszer kiépítése,
- külső áramforrású védelem létesítése.

Összetett és igen gondos minőségi munka a már *kiépített katódvédelmi rendszer üzembe helyezése* is, amelyben a CSK SZ-nak igen nagy tapasztalata van. Ennek során — a megrendelő igénye szerinti szabványelőírások figyelembevételével — a következő feladatok megoldására képes a szolgálat:

1. A katódállomások bekapcsolása előtt felmérésre kerül:

- az érintésvédelem a villamos berendezéseken,
- az erősáramú kábelek és tokozott berendezések szigetelés-ellenállása,
- a nyugalmi potenciál minden mérőhelyen,
- út-, vasútkeresztezésekben a védőcső és a haszoncső elszigeteltsége,
- szigetelő karimapárok ellenállása,
- villamos távvezeteki oszlopok, gyengeáramú és hírközlő kábelek nyugalmi potenciálja.

2. A katódállomások bekapcsolása után felmérésre kerül:

- az állomás karakterisztikája,
- a védőáram-szükséglet,
- a passzív védelem minősítéséhez szükséges adatok,
- a védőáram-eloszlás,
- a védőáram erőssége az idegen berendezésekkel létesített összekötésekben,
- a fémlétesítmények potenciálja bekapcsolt és beszabályozott állapotban,
- a keresztelő vagy párhuzamos, ill. megközelítő létesítmények potenciálja (kóboráram-hatás mérése),
- idegen kóboráram-hatás mérése (pl. villamos vontatásnál),
- védőcsövek potenciálja,
- szigetelő közdarabok minősítése,
- a fémlétesítmények polarizációja után minden mérőhelyen a polarizációs potenciál.

A mérési adatok jegyzőkönyvezését követően azokat természetesen értékelik is. Ez képezi a rendszer egészének minősítési alapját, amelynek során külön értékelik az idegen létesítményekre gyakorolt hatásokat. Probléma esetén a megoldásra vonatkozó javaslatokkal is él a CSK SZ.

A szolgálat igen fontos feladata a *szerviztevékenység*, amelynek során a megkötött szervizszerződések a CSK SZ által vállalt feladatként rögzítik a katódvédelmi rendszereken elvégzendő karbantartási, mérési és beszabályozási feladatokat, valamint ezek gyakoriságát. A CSK SZ szerződéses alapon vállal garanciát a rendszer üzembiztonságáért, ill. végez 24 órán belül hibaelhárítást. A szükséges anódfelújítás, valamint az elavult, ill. elhasználódott berendezések cseréjét szintén vállalja.

A Magyarországon végzett szerviztevékenység lehetővé teszi a CSK SZ számára olyan üzemeltetési tapasztalatok gyűjtését, rendezését, kiértékelését, amelyek alapján meghatározhatók a szükséges műszaki-fejlesztési irányok, és amelyek felhasználásával a szerviztevékenység jobban szervezhetővé válik. Természetesen ezek a tapasztalatok a tervezésben is kiválóan használhatók.

Az üzemeltetési tapasztalatok felhasználásával alakult ki a szerviztevékenység jelenlegi munkarendje, amely szerint havonta és évente elvégzendő feladatsorok voltak képezhetők.

A havi munkafeladatok köre:

- a katódállomás beszabályozása,
- fogyasztás-ellenőrzés, mérőleolvasás,
- szerkezet-potenciálmérés a minimumpontokon.

Az évente elvégzendő feladatok köre:

- láncgörbe-felvétel a feszültségbeszabályozáshoz,
- a mérőhelyek fizikai állagának felmérése, szükség szerinti javítása,
- az állomás egyen- és váltakozó áramú berendezéseinek karbantartása,
- szabványossági, érintésvédelmi vizsgálatok, ill. mérések,
- referencia-elektrodok, szigetelő közdarabok hitelesítése,
- drenázsberendezések, védőcső-haszoncső elszigeteltségének ellenőrzése, javítása,
- anódföldelők szétterjedési ellenállás-mérése,
- kóboráram-veszélyeztetettség mérése.

A CSK SZ évente a hazai rendszer több százezer adatát számítógépen dolgozza fel, értékeli, elemzi őket. Egy év alatt pl. 7332 potenciálmérőhely és 463 katódállomás karbantartását, adataik értékelését végezték el.

A szolgálati feladatkörhöz tartoznak a *mérés jellegű szolgáltatások* is. E témakörből a teljességre törekvő igénye nélkül a legfontosabb, nagy felkészültséget igénylő munkák közül kiemelhetők a következők:

- a feltárás nélküli hibahely-meghatározás, amely a vizsgálandó csővezetékre és földszondán keresztül a földre csatlakoztatott hangfrekvenciás feszültségváltozás mérésén alapuló módszer. A CSK SZ nagy gyakorlattal rendelkező szakemberei az 1 cm² nagyságú hiba fellelérése is vállalkoznak, ami a gyakorlat igényeit messzemenően kielégítő pontosságra utal;
- a feltárás nélküli hibahely-vizsgálati módszerrel vállalkozik a szolgálat ismeretlen nyomvonalvezetésű föld alatti acélcsövek és kábelek nyomvonal-kijelölésére is;
- kóboráramos terek felülvizsgálata, amelynél a korszerű, számítógéppel ellátott terepi mérőkocsi biztosítja a magas színvonalú munkavégzés műszaki feltételeit.

A hatékony korrózió- és katódvédelem megköveteli a korszerű technika alkalmazását, így a *számítógépes mérési eljárást és adatgyűjtést* a katódvédelmi rendszerek védelmi szintjének ellenőrzéséhez. A védelmi szint ellenőrzésének lehetőségét a korszerű kialakítású potenciálmérő helyek biztosítják. A hatékony védelem kialakításánál fontos figyelembe veendő szempont, hogy a *katódos védelemben be nem vont egyéb föld alatti fémlétesítményeket* kóboráramos korrózió veszélyeztetheti. Ezért gondoskodni kell az ilyen létesítmények *kóboráram okozta korróziójának védelméről* is. A veszélyeztetés mértéke megfelelő mérésekkel állapítható meg. A veszélyeztetett létesítmények védelme érdekében azokat is be kell kötni a potenciálmérő helybe, és adott esetben a veszélyeztetettség megszüntetése érdekében védőáramról is gondoskodni kell.

A hatékony védelem-ellenőrzés nagyszámú mérést igényel. Hazai viszonylatban ez eléri az évi 300 000 mérést is. Ilyen tömegű mérésből nyert adatok használhatósága csak számítógépes feldolgozási rendszerrel érhető el. A kifejlesztett számítógépes mérőrendszer hordozható, terepi kivitelű (lásd a már említett speciális mérőkocsira való korábbi utalást!).

Speciális, de rendkívül nagy biztonságtechnikai horderejű feladat az *ötéves korróziós felülvizsgálat*, amely egy különleges vizsgálati-ellenőrző módszer kifejlesztését igényelte a CSK SZ-tól. Ennek során a vezetékeket a kritikus helyeken feltárják, ahol a következő vizsgálatok elvégzésére nyílik lehetőség:

- a szigetelés szemrevételezése,
- a vezeték elektródszerkezet-potenciáljának kimérése,
- szigeteléstapadás-vizsgálat,
- falvastagságmérés,
- korróziós bemaradások mélységének meghatározása,
- keménységmérés,
- a talaj elektrokémiai jellemzőinek meghatározása.

A felsorolt vizsgálatok lehetőséget nyújtanak a vezeték állagának minősítésére, aminek a biztonságos energiaellátás szempontjából döntő, meghatározó szerepe van.

Az előzőekből látható a megbízhatóan működő mérőhelyek-katódállomások jelentősége, ha valóban hatékony, gazdaságos ellenőrzési-megóvási rendszert akarunk az üzemeltető rendelkezésére bízni. A CSK SZ által alkalmazott katódállomások és mérőhelyek ezeket a magas színvonalú igényeket kielégítik! A fontosabb típusok:

- KPF típusú állomások (zárt, hőszigetelt kivitelben),
- PC—L vonali potenciálmérő helyek,
- PW típusú univerzális mérőhelyek (zárt, szabad telepítésű kivitelben),
- PWC potenciálmérő helyek (számítógépes mérésre alkalmas kiképzéssel, csatlakozással),
- napelemes katódállomások (energiamegtakarítási és beruházási költségkímélő megoldás!),

— referencia mérőelektródok (hordozható és fix telepítésű változatokban),

— ferroszilíciumos anódföldelők (hatékony anódanyag).

A felsorolt egységek saját, ill. kooperációs fejlesztésűek, ami a magas színvonalú műszaki felkészültséget jelenti adott esetben.

Külön említésre méltó az a sikeresen megoldott feladat, amely a *katódvédelmi rendszer telemechanikai rendszerbe való csatlakoztatását* jelenti. A távvezetékrendszer biztonságtechnikája szűkessé teszi, hogy a katódvédelmi rendszer üzemképességét, védelmi színvonalát havonta ellenőrizhessük. Ez idő- és energia-igényes feladat egy olyan nagy rendszernél, mint pl. a hazai gáz-távvezeték-hálózat. A CSK SZ—VITUKI közös fejlesztésű „TELEXDAT” berendezés lehetővé teszi, hogy a katódállomások és mérőhelyek becsatlakoztathatók legyenek egy adott körzetben működő telemechanikai rendszerbe. A távellenőrzési mérési módszer kis költségű fordítással folyamatos ellenőrzés lehetőségét teremti meg, ami minőségi ugrást jelent e rendszerek biztonságtechnikai kihatásaiban, nemkülönben a nagyszámú nyert adat a további optimaláshoz, ill. új rendszerek legalkalmasabb megoldásainak kiválasztásához is jelentős segítséget nyújtva. A TELEXDAT max. 10 mérési adat fogadására alkalmas, a beépített digitális óra pedig az időpontok rögzítésére szolgál. A beépített tároló 12 mérési adatsor tárolását teszi lehetővé.

A CSK SZ teljes körű bemutatása nem nélkülözheti az *oktatói program* és az ennek szerves részét képező *korrózióvédelmi kísérleti tanpálya* lehetőségeinek áttekintését sem. A tanpálya Szántódon létesült, alkalmas mind oktatási-képzési, mind új fejlesztésekhez nélkülözhetetlen kísérleti munkára. A Siófokon megrendezendő tanfolyamokon a gyakorlati és az elméleti oktatásra is nagy figyelmet fordítanak. A katódvédelmi kísérleti és oktatóbázis vállalkozik külföldi szakemberek kiképzésére is angol nyelvű oktatással! A tematika korszerű:

- a korrózió fogalma és az ellene való védekezés elvei,
- korrózióvédelem a talajban,
- a katódos védelem eszközei, berendezései, technológiája,
- a katódos védelem mérései,
- a katódos védelem tervezése, kivitelezése, üzemellenőrzése és karbantartása,
- a korrózióvédelem felülvizsgálata,
- a katódvédelem gazdaságossági kérdései.

Végezetül az eredményes és hatékony *műszaki fejlesztési tevékenységről* is említést kell tenni, az elért eredmények közül néhányat kiemelve:

- a már említett tanpálya létrehozása,
- termitheszési technológiák kifejlesztése,
- VASKUT kooperációban kifejlesztett, új típusú, kis fogyasztású anódok és ezek gyakorlati alkalmazásba vétele,
- a TUNGSRAM Rt-gal közösen szovjet megrendelésre kifejlesztett KA—5 típusú korrózióvédelmi tápegység,
- osztott anódos védelmi rendszer kialakítása,
- a már előzőekben részletezett különféle technológiai egységek kifejlesztése.

A *munkareferenciákat* illetően is igen gazdag eredményekkel dicsekedhet a CSK SZ, nevezetesen:

- *külföldi relációban*: VOEST-ALPINE (Ausztria, 1984/1985); AGIP (Líbia, 1984/1985); SCOP (Irak, 1979/1981); NAF-TAGAS (Jugoszlávia, 1982-től folyamatosan); BENZINO-PROVOD (Csehszlovákia, 1984-től folyamatosan), Szovjetunió (1979);
- *hazai relációban*: OLAJTERV Fővállalkozás, KfV, NKfV, GOV, DRVV, OVIBER, TIGÁZ, ÁFOR, FÖGÁZ, DUVIÉP, KÖGÁZ, MÉLYÉPTERV, BARANYATERV, DÉLVIÉP, ÉDUVIZIG, ALUKOHÓ, DUVIÉP, HKFV, Építőipari Vállalat, Mélyépítő Vállalat biztosítja a végzett munka jó referenciáját.

Hatásos, reprezentáns *kiállításbemutatókkal* is büszkélkedhet a szolgálat, mint pl.:

- 1982-ben AUSTROFINIS — Welsben, ANTIKOROZIJA — Zágrábban, BNV — Budapesten,
- 1983-ban ZASCSITA OT KORROZII '83 — Leningrádban, BNV — Budapesten,
- 1984-ben AUSTROFINIS — Welsben, Önálló katódvédelmi kiállítás és szimpózium — Moszkvában, BNV — Budapesten,
- 1985-ben HUNGAROKORR '85 — Budapesten.

Az előző részletes ismertetés egyúttal a vállalkozási készségről is tájékoztatást nyújt, a referenciák önmagukért beszélnek, a

bázisvállalat KVV a biztosíték a vállalkozások anyagi biztonságára, míg a CSK SZ a szakmai tudás, magasfokú műszaki felkészültség alapján garantálja a tervezés-tanácsadás-kivitelezés-gyártás-beüzemelés-üzemeltetés-ellenőrzés-oktatás-képzés-fejlesztés-mérés területeken a hatékony, gazdaságos munkavégzést, ami az adott védett rendszer üzemeltetés-biztonságtechnikai színvonalának emelésében, a szolgáltatási feladatok biztonságos ellátásában nyilvánul meg.

Dr. Csákö Dénes

KÜLFÖLDI HÍREK

Az NSZK 1986—1987. évi kőolajimportjának megoszlása országoként

	1986	1987
Nagy-Britannia	18 528	20 907
Nigéria	9 733	4 645
Szauz-Arábia	7 315	3 281
Líbia	6 712	7 280
Venezuela	5 756	4 587
Algéria	4 958	5 308
Norvégia	4 671	3 806
Összesen (a kisebb tételekkel együtt)	67 027	64 008

B. Inoztr. Komm. Inf.,
1988. 20. sz.

Szegesi K.

KÖNYVISMERTETÉS

Ipari zsebkönyv, 1987

A zsebkönyv gazdag számanyaggal, színes grafikonokkal mutatja be a magyar iparban az elmúlt évben, illetve évtizedben végbement változásokat.

Ismerteti az ipar szerepét és helyét a népgazdaságban, majd összefoglalja a legfontosabb eredményeket. Ezután részletesebb, az ipar szerkezetére, a termelésre, a termelékenységre, az árak alakulására vonatkozó táblák következnek. Külön fejezet foglalkozik az anyag- és energiafelhasználással, a műszaki-technikai színvonalal, ezen belül is a beruházásokkal.

A munkaügyi adatok között helyet kapott a munkaerőhelyzet, a bérek és keresetek, valamint a balesetek alakulásának vizsgálata. A kötet részletesen számot ad a pénzügyi és jövedelmezőségi mutatókról ágazatonként elemezve az exportjövödelmezőséget is. A legfontosabb eredmények regionális bontásban is szerepelnek.

A nemzetközi adatokat tartalmazó rész lehetőséget nyújt iparunk összehasonlítására a világ és a KGST-tagországok eredményeivel.

Számítástechnikai statisztikai zsebkönyv

A népszerű statisztikai zsebkönyv-család tagja az életünk minden területére betörő számítástechnika hazai alkalmazásáról nyújt átfogó tájékoztatást. Ismerteti a különböző teljesítményű, eredetű, életkorú és funkciójú számítógépek állományadatait és megoszlását, a kapcsolódó gépi berendezéseket. Képet ad az alkalmazói tevékenység gazdasági eredményeiről és a programforgalomról. Érdekes információkat tartalmaz a mini- és mikro-számítógépek elterjedéséről. Összehasonlító táblákat közöl a legfontosabb nyugat-európai adatokról és prognosztizálja a következő években a miniszámítógépek és a szoftvertermékek várható piaci forgalmát.

K. L.

Ára: 26 Ft



MISKOLC '88

NEMZETKÖZI

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
SZAKKIÁLLÍTÁS ÉS SZEMINÁRIUM



IEG
SOLINGEN

1988. október 11-14. Miskolc-Egyetemváros

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1988



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
21. (121.) évfolyam 257—288 oldal

BUDAPEST, 1988. SZEPTEMBER HÓ

9

TARTALOM

PATAKI NÁNDOR

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 76. küldöttközgyűlése	257
Emlékezés Zsigmond Vilmos halálának 100. évfordulójára	279
Személyi hírek	282, 286
Megemlékezés	284
MTESZ-hírek	278, 288
Egyesületi hírek	284
Szakosztályi hírek	285
Az iparág köréből	282
Emlékezés	283
Hazai műszaki lapszemle	285
Könyvismertetés	282, 287
Helyesbítés	285
Külföldi hírek	281, 285, 286
Tájékoztató	287

A SZÁM SZERZŐI:

PATAKI NÁNDOR dr., okl. mérnök, igazgató (Vizkutató és Fúró Vállalat, Budapest).

Advertisements:

Anzeige:

Рекламы принимаются:

Publishing House of International Organisation of Journalists
INTERPRESS, Budapest, Tanács krt. 11 H-1075
Tel. 221-271 TX. IPKH. 22-5080HUNGEXPO Advertising Agency, Budapest, P.O.B. 44. H-1441
Tel. 225-008, Telex: 22-4525 bexpo
MH-Advertising, Budapest, H-1818
Tel. 183-640, Telex, mahir 22-5341Hirdetések felvétele: Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat Hirdetésszervezési Osztályánál
Budapest, Népfürdő u. 21/B. II. 10. 1139 Telefon: 732-427**BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK
KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ**

A szerkesztésért felelős: KASSAI LAJOS

A szerkesztőség címe: Budapest, Anker köz 1. 1061. Telefon: 259-870, 423-943, 427-386

Kiadja a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, Budapest IX., Közraktár u. 4. Telefon: 175-200

Felelős kiadó: BUDAI FERENC igazgató

88-3265 — Szegedi Nyomda

Felelős vezető: SURÁNYI TIBOR

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél,
a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/A — 1900
közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra.

Előfizetési díj egy évre 312 Ft. Egy szám ára 26 Ft

Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, Budapest, Pf. 149. 1389
és a Magyar Média, Budapest, Pf. 279. 1392. 86. 253

A szerkesztésért felelős:

KASSAI LAJOS (a szerkesztőbizottság elnöke)

Szerkesztőbizottság:

ALIIQUANDER ÖDÖN dr.; ALMÁSI MIKLÓS; BAGDI MÁRTON;
BÁLINT VALÉR dr.; BÁN ÁKOS dr.; BÁNDI JÓZSEF; CSABA JÓ-
ZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES dr.; CSERI TIVADAR (szerkesz-
tő); FALUCSKAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSNÉ;
KASSAI FERENC dr.; MATING BÉLA dr.; MECSNÓBER MIKLÓS;
NÉMETH EDE dr.; OLAJOS DEZSŐ; ÓSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF
dr.; PATAKI NÁNDOR dr.; PÉCHY LÁSZLÓ dr.; RÁCZ DÁNIEL dr.;
SCHALL ISTVÁN dr.; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁ-
BOR dr.; TURKOVICH GYÖRGY (szerkesztő)

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KÖOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET
lapja

21. (121.) évf.

9. szám

1988. szeptember

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 76. küldöttközgyűlése

(Mosonmagyaróvár, 1988. március 12.)

Az egyesület elnöksége az alapszabály 11. §-ának (1) bekezdése alapján a 76. küldöttközgyűlést 1988. március 12-én 10.30 órára Mosonmagyaróvárra, a Városi Művelődési Központ színháztermébe (Mosonmagyaróvár, Engels F. u. 14.) hívta össze.

Soltész István elnöki megnyitója

Tisztelt közgyűlés!
Kedves tagtársak, elvtársak!
Tisztelt vendégeink!

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége nevében tisztelettel köszöntöm a 76. küldöttközgyűlés résztvevőit. Köszöntöm a szövzeti joggal felruházott küldötteinket, köszöntöm tiszteletű tagjainkat, pártoló tagjainkat, a vállalatok képviselőit, gyémánt- és aranydiplomás tagjainkat. Meg-

köszönve megjelenésüket, külön tisztelettel köszöntöm kedves vendégeinket: dr. *Vörös Árpád* elvtársat, az Ipari Minisztérium miniszterhelyettesét,

dr. *Németh Károly* elvtársat, a Mosonmagyaróvári Városi Pártbizottság első titkárát,

dr. *Füredi Károly* elvtársat, az MTESZ főtítkárhelyettesét, prof. dr. hab. inz. *Zbigniew Misiólek* elvtársat, a Lengyel Kohómérnökök és Kohásztechnikusok Egyesületének (Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Hutniczego w Polsce) alelnökét.

Egyesületünk elnöksége azzal a felelősségérzettel készült a 76. közgyűlésünkre is, amelyet az egyesület legfőbb fóruma, a közgyűlés tőle joggal és kötelező érvennyel elvár. Az egyesület különböző szintű vezető testületei tudatában vannak annak, hogy a közgyűlés határozatainak végrehajtásáért, a tagság ennek szellemében való vezetéséért nemcsak kollektíven, de szemé-



1. kép
A zenekar üdvözli a közgyűlés résztvevőit



2. kép
A közgyűlés elnöksége

lyükben is felelősek az egyesület elnökétől, főtítkáraitól kezdve a szakosztályok elnökeinek és titkáraitól keresztül a helyi csoportok, szervezetek vezetőivel bezáróan. Ebből következően az elnökség beszámolója a szakosztályok munkavégzéséről szóló jelentéseit és az elnökségi bizottságok beszámoló jelentéseit is figyelembe véve készült. Az írásban megküldött beszámolót, a főtítkár által most előterjesztendő szóbeli kiegészítést az elnökség több ízben, ez alkalommal egy rendkívüli elnökségi ülésen is megvitatta.



3. kép
A közgyűlés résztvevői

Ezt azért tartom szükségesnek hangsúlyozottan felvillantani, mert az a társadalmi és gazdasági környezet, amelyben önként vállalt társadalmi munkánkat végezzük, továbbra is igen bonyolult, nehéz és tagságunk szinte egészét különböző, sokszor ellentmondásos hatások érik.

A struktúraátalakítás szükségessége, a hozzá elengedhetetlen fejlesztési források szűkös volta, a hitel-szigorítások, a kiszámíthatatlan áremelkedések, a bérbruttósítás komplikációi, exportösztönzés és érdekelt-ség, hogy csak néhány olyan mindennapi hatást említssek, amelyek a szakemberek idejét lekötik, és az idegrendszerüket is alaposan megterhelik. Az elmúlt évben, véleményünk meghallgatásával is, elfogadásra került a kormány stabilizációs programja, erre épülve, azt támogatva, figyelembe véve az MTESZ cselekvési programját, mi is beépítettük ezzel kapcsolatos feladatainkat a középtávú programunkba.

Közismert, hogy a stabilizációs program végrehajtása nehézkesen, nem kielégítően indult. Ez vonatkozik a mi két nagy és jelentős szakágazatunkra, a bányászatra, különösen a szénbányászatra és a kohászatra, különösen a vaskohászatra is. Érthetően mi főleg erre vagyunk érzékenyebbek, ebből adódnak a tennivalóink is. Az elmúlt évben is több jogos kritika, észrevétel hangzott el a legkülönbözőbb fórumokon, ugyanakkor sok megalapozatlan, szubjektív vád és elmarasztalás is érte mind a bányászatot, mind a kohászatot.

Mi közös ügyünknek tartjuk akár a tatabányai vagy mecseki szénbányászati területén lezajlott eseményeket, intézkedéseket, akár a borsodi kohászati problémáit. A rendelkezésünkre álló sajátos eszközeinkkel, elsősorban szellemi kapacitásunkkal igyekszünk mi is elősegíteni a kibontakozást. Ezekről a beszámoló részletesen szól. Emberileg érthető, hogy ugyanakkor bántanak minket a kibicék és kívülről meggondolatlan

megjegyzései. Örülünk olyan tv-műsornak, amelyben a mecseki bányászok nehéz és tiszteletre méltó munkáját több millió nézőnek szórakoztató műsor keretein belül olyan érdekelt bányászokat is megszólaltatva mutatták be, mint pl. Bischoff Antal vágár, továbbá a Bányász Szakszervezet főtítkára, Kovács László elvtárs személyesen is vállalta a véleménynyilvánítást. Vagy a tv-e hét csütörtöki Új Tükör adása olyan meggyőzően érvelt a bányászok igazsága mellett, hogy szinte érthetetlennek tűnik, hogy más helyeken és ahogy ők fogalmazták „nem vicclapokban” miért nem hagyják „nyugodtan” dolgozni a bányászokat.

Vagy mennyivel ösztönzőbb hatása van egy olyan interjúnak, mint amit a Figyelő munkatársa az arra legilletékesebb személlyel, a kohászatot felügyelő miniszterhelyetttel, dr. Vörös Árpáddal készített, vagy éppen a tegnapi megtartott sajtótájékoztatója, amelyet a mai lapok közöltek. Ugyanakkor a Magyar Nemzet, amely szintén nem mondható „vicclapnak”, mégis nőnapján számában közölte egy olvasó levelét, aki a jól tájékozottság látszatában írt naivitásokat a vaskohászatról. Jó, hogy a tárgyilagos irányzat erősödik. Nem akarok a beszámoló elfogadtatásának prókátora lenni, de az elvégzett munka eredményességének megítélésénél ezeket a körülményeket nem lehet nem figyelembe venni.

Tisztelt közgyűlés!

Örülünk annak, és már előjáróban is megköszönjük, hogy a közgyűlés megtartásának kultúrált feltételeit a fémkohászati szakosztály két mosonmagyaróvári bázisa: a Mosonmagyaróvári Timföld- és Műkorundgyár és a Mosonmagyaróvári Fémszerelvénygyár, illetve az ezekben működő egyesületi helyi szervezetek megteremtették.

A Mosonmagyaróvári Fémszerelvénygyár dinamikus fejlődését, gyártmány- és gyártásfejlesztési tevékeny-



4. kép
Sollész István elnök megnyitja előadását tette

ségét nagyon sokan ismerik. Fő profilja az ipari és speciális fémszerelvény, épületszerelvény, amely utóbbit otthonainkban is használjuk. Profilja következtében a vállalat meglezeme az ország legnagyobb színesfém-alakító bázisa. Az elmúlt évben több mint 3000 tonna alakos sárgaréz öntvényt és több mint másfélszer tonna sárgaréz kovácsolt, sajtolt alkatrészt állítottak elő.

A legnagyobb hazai sárgaréz öntvényt termelő vállalatnál a hazai nehézfémöntvény-termelésnek több mint 30%-át itt állítják elő. Tapasztalatai, a gyártási kultúrában elért eredményei ezért az egész hazai nehézfémöntvény-termelésre kihatnak. Elsőként kezdték el a nyomásos öntőgépek automatikus kiszolgálásának bevezetését, és jelentős szerepet vállaltak néhány hazai könnyűfémöntőde nyomásos öntőgépeinek kiegészítő fejlesztésében. Ismerjük azokat a korszerű és progresszív kezdeményezéseket, amelyeket nemzetközi együttműködésben valósítanak meg.

Mosonmagyaróvárott a legkésőbb, de a hazai alumíniumkohászat szempontjából legkorábban alapított gyár a Mosonmagyaróvári Timföld- és Műkorundgyár, amely jelenleg a hazai kohászati timföldtermelés 8,5—9%-át állítja elő.

A Magyar Alumíniumipari Tröszt átgondolt fejlesztéspolitikáját és az itt dolgozó szakemberek innovatív szemléletét dicséri, hogy jelentős eredményeket értek el a nem kohászati célú timföldtermelés korszerűsítésében. Így lincencvásárlással megoldották a jó minőségű műkorund gyártását, megvalósították a korszerű kádkőgyártást, jelentős eredményeket értek el az alumínium-szulfát-gyártás fejlesztésében, a korszerű döngölhető tűzálló falazatok új családjainak kifejlesztésében, a kerámiaszűrők gyártásának kutatásfejlesztésében. A timföldgyártás területén a csőfeltárási technológia — világviszonylatban is figyelemre méltó — fejlesztési munkáit is e vállalatnál végezték. Mindezek eredményeként a MOTIM a Magyar Alumíniumipari Tröszt egyik leggazdaságosabban működő vállalata. Nem kis büszkeség tölt el minket is, amikor mindkét vállalat munkáját a város vezetése is igen pozitívan értékeli. Ezeknek a gondolatoknak a jegyében 76. közgyűlésünket megnyitom. — Ezután *Németh Károly* elvtárs, a Városi Pártbizottság első titkára köszöntötte a közgyűlést.

Tisztelt küldöttközgyűlés! Kedves Elvtársnők! Kedves Elvtársak!

Mosonmagyaróvár város vezetése nevében nagy tisztelettel és sok szeretettel köszöntöm a mai küldöttközgyűlés minden kedves résztvevőjét.

Városunknak megtiszteltetés, hogy a bányászok és kohászok nagy múltú tudományos egyesülete a város iparát reprezentáló vállalatánál, a Mosonmagyaróvári Timföld- és Műkorundgyárban rendezte meg munkáját értékelő tanácskozást.

Földrajzi helyzetéből adódóan Mosonmagyaróvár város mindig fontos szerepet játszott az ország életében gazdasági, kereskedelmi, idegenforgalmi szempontból egyaránt, hisz korábban nyugati, majd északnyugati kapuja hazánknak.

Moson vára már I. István király idején az ország fontos végvára és vármegyeszékhelye. 1354-től Magyar-

óvár szerepe folyamatosan erősödött, és a térség területének igazgatási, oktatási, kereskedelmi és egészségügyi központjává vált, városi rangot kapott. A történelmi és társadalmi fejlődés eredményeként a két városrész — Moson és Magyaróvár — 1939-ben egyesült, így alakult ki a jelenlegi városszerkezet. Az öszszevont település Moson megye székhelye volt.

A város a XIX. századtól indult nagyobb ütemű fejlődésnek. 1818-ban itt indult meg hazánkban elsőként a gazdaszképzés, ami a mezőgazdasági termelésnek egyik fontos alapja. Ebből alakult a későbbi európai hírű Óvári Mezőgazdasági Akadémia, amely ma a Keszthelyi Agrártudományi Egyetem Mosonmagyaróvári Karaként működik. E felsőfokú intézmény szakemberek képzésével ellátta, illetve ellátja a környező településeket magasan képzett mezőgazdászokkal.

A város öszsz lakosszáma a felszabadulás idején 1945-ben mintegy 15 000 volt, ma a városban élők száma meghaladja a 31 000-et.

Mosonmagyaróvár város az elmúlt évtizedek fejlődésének eredményeként az ország legiparosodottabb városai közé emelkedett, a környéken pedig magas színvonalon gazdálkodó mezőgazdasági üzemek jöttek létre.

A XIX. század második felében mindkét városrészben megindult az ipari fejlődés. 1856-ban Mosonban Kühne Ede megalapítja mezőgazdasági gépgyárát, amely ma a RÁBA Magyar Vagon- és Gépgyár nagyon eredményesen tevékenykedő gyára. Mind az ipar, mind a település fejlődése szempontjából jelentős esemény volt a vasútvonal kiépítése 1870-ben.

1899-ben kezdi meg működését a Töltény- és Gyutacsgyár, amelynek területén ma a MOFÉM vállalat kiválóan tevékenykedik. A fejlődést tovább gyorsította az 1913. évben kezdett Lőporgyár építése, amely az Osztrák—Magyar Monarchia legnagyobb hadiépítménye volt. Nagyságára jellemző, hogy a trianoni békeszerződést követően ezek az épületek adnak otthont a 30-as években létrejött fontos ipari üzemeknek (Mosonmagyaróvári Timföld- és Műkorundgyár, a Lajta-plastik Ipari Vállalat, a Mosonmagyaróvári Kötőtárnygyár), majd később az Óvári Konzervgyárnak is. Ma a városban a bányászat és az elektronikai ipar kivételével szinte minden ágazat képviselteti magát.

A város lakosságának foglalkoztatásában elsősorban az ipar játszik szerepet, hiszen a munkaképes korú lakosság jelentős hányada az ipar területén tevékenykedik. Az ipari vállalatok több termékükből belföldön egyedüli előállítók, így országos ellátást biztosítanak. A gazdasági növekedés eredményeként az ipar termelése ma már meghaladja a 10 milliárd Ft-ot. A termelés bővülése bár az utóbbi egy-két évben mérséklődött, tendenciájában azonban az országos átlagot meghaladó mértékben növekedett.

Az ipari vállalatok tevékenységére az exportorientáltság a jellemző. Jelenleg a termelésnek mintegy 41%-a kerül külföldre értékesítésre. Ebből 25%-ot a baráti szocialista országok, 16%-ot pedig a tőkés országok vásárolnak meg. Városunkban is fontos kérdésként kezeljük a tőkés export-import egyenleg alakulását. Úgy értékeljük és ítéljük meg, hogy eredményeink ezen a területen is számottevőek: míg 1978—79-ben a város ipara negatív „külkereskedelmi mérleget” produkált, addig 1987-ben több mint 400 millió Ft-tal járult

hozzá a népgazdaság egyensúlyi helyzetének javításához.

A város vállalatainál az elmúlt években jelentős beruházások, fejlesztések valósultak meg. Sajnos — az országos helyzethez hasonlóan — napjainkban a beruházási források szűkülését tapasztaljuk szinte minden területen városunkban is. Ezért kell most megkülönböztetett figyelmet fordítani a meglévő lehetőségek jobb kihasználására, a sokat emlegetett tartalékok feltárására.

A város társadalmi és gazdasági fejlődésében mindig meghatározó szerepet játszott az értelmiség, kezdetben elsősorban az agrárértelmiség. A fejlődés során mind több műszaki, közgazdász és humán értelmiség vonzódott a városhoz és itt telepedett le. Ma mintegy 4000 értelmiségi él és dolgozik városunkban. Ebből is látszik, hogy városunkban jelentős szellemi kapacitás koncentrálódik. Úgy ítéljük meg, hogy az elért eredményekben a meglévő szellemi kapacitás meghatározó szerepet vállalt. Mi arra ösztönözzük a vállalatokat, hogy szellemi erőforrásaikat még jobban hasznossítsák, kitűzött céljaik végrehajtása érdekében.

Tisztelt küldöttközgyűlés!

Mai közgyűlésük jelentőségét és fontosságát növeli az a tény, hogy mindannyiunknak a stabilizációs és a kibontakozási program következetes végrehajtásán kell munkálkodni. E nem kis felelősséget jelentő politikai programban a párt igényli és számít az aktív műszaki értelmiség cselekvő támogatására. — Városunkban már szép hagyományai vannak annak — s gondolom ez így van az ország többi területén is —, hogy a politikai döntések szakmai előkészítéséhez a tudományos egyesületek véleményét igényeljük. Ennek megfelelően folytattunk éppen az elmúlt napokban párbeszédet az MTESZ helyi intézőbizottságával 1988. évi céljainkról.

Ugyancsak napirenden van az ipar szerkezetátalakítási programja is. E program végrehajtása igényli a termékszerkezet átalakítását, a belső tartalékok feltárását, a tevékenységek racionalizálását. Biztos vagyok benne, hogy e nem kis feladatok eredményes végrehajtásához az önök tevékenysége, az ilyen jellegű tanácskozások is jelentősen hozzájárulnak. Biztos vagyok abban is, hogy a tanácskozásukhoz szükséges feltételeket a házigazda szerepét vállaló MOTIM vállalat biztosítani fogja.

Kívánom, hogy tanácskozásuk eredményes legyen, hogy a tanácskozás munkájának elvégzése után mindannyian gazdagabb tapasztalattal, újabb ismeretekkel és baráti ismeretségekkel térjenek haza városunkból. — E gondolatok jegyében kívánom továbbá, hogy a tanácskozás minden kedves vendége jól érezze magát, ha idejük engedi — és természetesen az időjárás is — ismerkedjenek meg városunkkal is.

Soltész István elnök

Megköszönöm *Németh Károly* elvtárs kedves üdvözlő szavait és ezek után rátérünk a konkrét munkára.

Tisztelt küldöttközgyűlés!

A közgyűlés összehívását, időpontját lapjainkban időben közzétettük, javasolt napirendjét a közgyűlési

meghívóban rögzítettük. Megkérdezem, hogy van-e valakinek a napirenddel kapcsolatban észrevétele, vagy más véleménye? Ha nincs, akkor az elfogadott napirendnek megfelelően kezdjük meg munkánkat. Mielőtt azonban erre sort kerítenénk, az elnökség nevében javaslatot teszek a határozatszövegező bizottság összetételére. Vezetőjeül javasoljuk *Kovács László* tagtársat, a BKL Öntöde felelős szerkesztőjét, tagjaiul dr. *Verő Balázst*, a BKL Kohászat felelős szerkesztőjét, *Pantó Dénest*, a BKL Bányászat szerkesztőjét és *Kassai Lajost*, a BKL Kőolaj és Földgáz felelős szerkesztőjét. Megkérdezem, hogy egyetért-e a közgyűlés a javaslattal?

Megállapítom, hogy igen. Megkérem a határozatszövegező bizottságot, hogy munkáját időben kezdje el. Javasolom továbbá, hogy a közgyűlés jegyzőkönyvének hitelesítésére kérje fel *Kárpáthy Lóránt* és *Mezei József* tagtársainkat. Elfogadja a közgyűlés a javaslatot? — Megállapítom, hogy igen. — Ezek után rátérünk a konkrét munkánkra. Az elnökség írásban kiadott beszámolóját *Csicsay Albin* főtitkárunk szóban egészíti ki.



5. kép
Csicsay Albin, főtitkár beszámol az egyesület munkájáról

Csicsay Albin, az OMBKE főtitkára

Tisztelt közgyűlés!

Egyesületünk elnökségének az 1987. évi tevékenységről szóló beszámolóját — az utóbbi évek gyakorlatának megfelelően — két részletben terjesztem elő. A küldöttek a közgyűlés előtt írásban megkapták a szakosztályok és az elnökségi bizottságok részletes tevékenységét bemutató, valamint a statisztikai adatokat tartalmazó előterjesztést. Az anyag szóbeli kiegészítéseiként most csak a legfontosabb kérdésekre szeretnék kitérni. Ez előtt azonban — hagyományainknak megfelelően — tisztelettel emlékezzünk meg azokról a tagtársainkról, akik a legutóbbi közgyűlésünk óta elhaláloztak:

A bányászati szakosztály tagjai közül:

Barabás Tibor	okl. üzemmérnök
Benedek Endre	okl. bányamérnök
Bérczes Richárd	okl. mérnök

Berki Ferenc okl. bányatechnikus
 Bertalan Sándor okl. gépészmérnök
 Bics István okl. bányamérnök
 Czéh Mihály okl. bányaművelő mérnök
 Dobos Árpád okl. gépészmérnök
 Dull László okl. villamosipari technikus
 Dr. Egerszegi Pál okl. geofizikus
 Farkas Károly okl. gépészmérnök
 Fél József okl. technikus
 Gazsi Zoltán okl. bányagépészmérnök
 Gerstner Bálint okl. bányamérnök
 Gyarmathy Dénes okl. bányamérnök
 Haála Albert okl. bányagépészmérnök
 Hideg Gyula okl. bányamérnök
 Hiró Károly okl. bányagépész- és villa-
 mosságai technikus

Horváth Gyula főmérnök
 Kakas László okl. bányamérnök
 Kiss Pál aranyokleveles bányamér-
 nök

Klinger Vilmos okl. gépészmérnök
 Kocsán Ferenc okl. geológustechnikus
 Köteles László okl. bányamérnök
 Lugosi Elemér okl. bányagépészmérnök
 Lukácsi Máté okl. bányamérnök
 Mittelbach József okl. gépészmérnök
 Dr. Molnár Sándor okl. bányamérnök
 Papp Károly okl. bányatechnikus
 Roznai István okl. bányagépészmérnök
 Sándor János okl. bányamérnök
 Selényi Gyula okl. bányamérnök
 Sógor László okl. bányatechnikus
 Szekeres Ottó okl. bányatechnikus
 Szennay István vezérigazgató-helyettes
 Szitkay Gábor okl. bányatechnikus
 Szlabé János okl. bányamérnök
 Szöllösy Ferenc okl. bányamérnök
 Telek Imre okl. bányamérnök
 Toldi János okl. bányamérnök
 Tóth Tibor okl. bányamérnök

A Kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály

tagjai közül:

Kiss Lajos okl. olajmérnök
 Kremszner Miklós okl. geofizikusmérnök
 Libis János okl. technikus
 Mucsányi József okl. bányagépészmérnök
 Tornyai Géza okl. olajmérnök
 Varga József okl. bányamérnök

A Vaskohászati szakosztály tagjai közül:

Claus Alajos okl. kohómérnök
 Füttyü Károly okl. üzemmérnök
 Dr. Horváth József okl. kohászatechnikus
 Perjés László okl. kohómérnök
 Sipos Sándor okl. kohómérnök
 Szabó Aladár okl. kohómérnök
 Dr. Vastag Gábor okl. vegyész mérnök
 Zelenka László okl. szaktechnikus

A Fémkohászati szakosztály tagjai közül:

Dr. Becker Ervin okl. kohómérnök
 Dr. Galambos Sándor okl. jogász
 Geiger József okl. kohómérnök
 Dr. Katona István okl. könyvvizsgáló

Németh Béla okl. gépészmérnök
 Szanyi István okl. kohómérnök
 Szücs Károly okl. felsőfokú gépész-
 technikus

Az Öntészeti szakosztály tagjai közül:

Nagyzsadányi Endre okl. kohómérnök
 Puskás József okl. gépészmérnök
 Vágner János okl. kohómérnök

Kérem a közgyűlés résztvevőit, hogy elhunyt tag-
 társaink emlékének felállással adózzunk. (Az egyper-
 ces megemlékezés alatt a bányász himnusz dallamát
 idéző harangjáték szólt.)

Tisztelt közgyűlés!

A szóbeli kiegészítésben mindenekelőtt a 75. jubi-
 leumi közgyűlésünkön hozott határozatok végre-
 hajtásának helyzetéről kívánok beszámolni, majd pe-
 dig az egyesület életében bekövetkezett legjelentősebb
 eseményekről adok tájékoztatást a küldötteknek.

Az utóbbi évek közgyűlésein, de szinte valamennyi
 elnökségi ülésen öröközöld témaként merültek fel a
 szaklapjainkkal kapcsolatos kiadási problémák, kü-
 lönös tekintettel az egyre növekvő költségekre, ame-
 lyekre a fedezetet pártoló tagjaink jelentős anyagi
 áldozatvállalása ellenére sem tudtuk biztosítani. Éves
 költségvetésünket rendre veszteséggel zártuk, a hiányt
 csak az MTESZ közreműködésével tudtuk részben
 fedezni. Az egyesület gazdálkodási kérdésére még majd
 visszatérek, a lapokkal összefüggő, de a költségveté-
 sünket is érintő kérdésekről azonban a következők-
 ben tájékoztatom a közgyűlést tagjait.

A 75. közgyűlés a következő határozatot hozta:
 „A közgyűlés szükségesnek tartja, hogy az elnökség
 ad hoc bizottság létrehozásával újlag vizsgálja meg
 a szaklapok előállítási, kiadási és szétosztási költségei-
 nek csökkentési lehetőségeit, minden eszközzel támo-
 gatva a saját kezelésben való kiadásra és szétosztásra
 vonatkozó kísérleti kezdeményezéseket.” A közgyűlés
 által előírt ad hoc bizottság több lehetséges változatot
 is megvizsgált, amelyeket az ügyvezetőség és az elnök-
 ség több ízben megtárgyalt. Laponként a következő
 intézkedések történtek:

BKL BÁNYÁSZAT

Részletes elemzés után — a bányászati szakosztály
 kezdeményezésének megfelelően — az Egyesület
 mint laptulajdonos az MTESZ-en keresztül megkérte
 az MT Tájékoztató Hivatalától a BKL BÁNYÁSZAT
 kiadási és terjesztői jogát, amelyet az MT Tájékoztató
 Hivatala 1987. december 15-én megadott. Az engedély
 alapján az 1988-as évfolyamtól kezdődően a BKL
 BÁNYÁSZAT kiadója és terjesztője a laptulajdonos
 Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület.
 A kiadással kapcsolatos gesztori teendőket ellátását a
 Dorogi Szénbányák vállalta az egyesület és a Vállalat
 közötti együttműködési megállapodás keretében. A
 Dorogi Szénbányák állományában dolgoznak azok a
 részfoglalkozású munkatársak, akik a kiadással és a
 terjesztéssel kapcsolatos feladatokat is ellátják majd.
 A kiadás költségeinek biztosítására az egyesület és a
 bányászati érdekeltségű pártoló tagvállalatok tanácsot
 hoztak létre azzal, hogy együttesen gondoskodnak a
 kiadás mindenkori költségeinek fedezetéről, a lapter-
 jesztést pedig a helyi szervezetek bevonásával oldják

meg. Az 1988. évet mindenképpen kísérleti jellegűnek kell tekintenünk, mivel az egyesület e területen eddig még nem járt útra lépett. Különösen a lapnak tagjainkhoz a helyi szervezeteken keresztül történő szétosztása jelent új feladatot, miközben nyugdíjas tagjaink továbbra is postán kapják kézhez a lapot.

Az egyesület, ezen belül a bányászati szakosztály — a későbbiekben bemutatott önálló gazdálkodás keretén belül — a pártoló tagokon keresztül gondoskodik a lapkiadás és terjesztés költségfedezetéről. Annak érdekében, hogy az egyesület és a pártoló tagok terhelése minimális legyen, a lebonyolító szervezet feladata lesz az is, hogy a bányavállalatok részére szolgáltatási feladatokat is ellásson. Az elképzelések szerint a vállalatok igényei, megrendelések alapján pl. fordítási feladatokat is végezne, részt venne különféle rendezvények szervezésében, tolmácsok biztosításában stb. Említettem, hogy bár az 1988-as évet kísérleti jellegű évnek tekintjük, mégis bízunk abban, hogy a kiadás költségei a múlthoz képest relatíve csökkennek. Ha számításaink realizálódnak, nem lesz akadályja annak, hogy többi lapjaink is hasonló módon kerüljenek kiadásra és terjesztésre.

BKL KOHÁSZAT

A 75. közgyűlés határozata alapján megvizsgáltuk a BKL KOHÁSZAT kiadási költségeinek csökkentési lehetőségeit is, és e lapnál fájdalmas lépésre kényszerültünk. Kohász tagtársaink tudják, hogy a KOHÁSZAT-ban fémkohászati rovat is szerepel és tartalmazza az ÖNTÖDÉ-t is, miközben az ÖNTÖDE önállóan is megjelenik. Az elnökség szerint is az eddigi megjelentetési forma további fenntartása lenne az ideális, amikor is az összes kohász tagtársunk kézhez kapna valamennyi kohászati szakágazatról szóló szakcikket. Vizsgálataink alapján mégis úgy kellett az elnökségnek állást foglalnia, hogy az 1988-as évfolyamtól kezdődően az ÖNTÖDE csak önállóan jelenjen meg, és az alapszabálynak is megfelelően csak az öntészeti szakosztály tagjai kapják azt kézhez tagdíjuk fejében. Ez a változtatás kerekén 1,0 M Ft-tal csökkenti az eddigi BKL KOHÁSZAT kiadási költségeit, ez pedig jelentősen csökkenti az egyesület és a kohászati pártoló tagvállalatok hozzájárulási terheit is. Megemlítem, hogy az elnökségnek e fájdalmas állásfoglalása előtt tanácskozást folytattunk a kohászati pártoló tagvállalatok képviselőivel, és csak az ott kialakult vélemény után született meg az említett kényszerű állásfoglalás. Az elnökség bízik abban, hogy csak átmeneti állapotról van szó. Ha a BKL Bányászati-nál vázolt kísérlet sikeres lesz és a lap önfenntartása biztosított, elképzelhető, hogy a BKL KOHÁSZAT ismét a korábbi gyakorlat szerint kerül kiadásra. A BKL KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ az eddigiekhez hasonló módon az OKGT finanszírozásában jelenik meg továbbra is.

Tisztelt közgyűlés!

A 75. közgyűlésen arra is határozat született, hogy „A lapok szerkesztőségei és szerkesztőbizottságai fordítsanak fokozott gondot a közlemények frissességére és a megjelenési késedelmek megszüntetésére.”

Ez a kérdés is évről évre visszatérő problémát jelent. Az 1987. március 27-i jubileumi közgyűlés anyagát pl. nem sikerült 1987-ben megjelentetni, csak a BKL KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ-ban jelent meg rövidített formában.

Nem tudtuk megjelentetni a jóváhagyott új alapszabályt sem és az időközben már elkészült működési szabályzatokat sem, bár erre is volt közgyűlési határozat. E fórumon is határozottan ki kell azonban jelenteni, hogy e vonatkozásban a lapok felelős szerkesztői, szerkesztőségei és szerkesztőbizottságai és maga az egyesület teljes mértékben vétkelen. A kéziratok több hónappal előre elkészülnek, a lapkiadáshoz, ill. a nyomdához leadásra kerülnek, a lapok mégsem jelennek meg időben, főként nyomdai problémák, más irányú leterhelések miatt. Úgy vélem, hogy a nyomdai körülményeken az egyesület a jövőben sem tud változtatni. Ez természetesen nem jelenti azt, hogy ne kövessünk el minden tőlünk telhetőt a megjelentetés gyorsítása érdekében.

A múlt évi közgyűlés az egyesület gazdálkodási feltételeinek javítása érdekében indokoltnak tartotta a tagdíjfizetési morál erősítését. Előírta, hogy az elnökség a tagdíjnyilvántartás korszerűsítésével összekapcsolva konkrét intézkedésekkel biztosítsa a tagság tagdíjfizetési kötelezettségének teljesítését, szükség szerint élve az alapszabályban elfogadott szankciókkal is. — Már az 1987. évi közgyűlésen is tájékoztattuk tisztelt küldötteinket arról, hogy 1986-ban megkíséreltük a tagnyilvántartást korszerű számítógépes rendszerrel megvalósítani, ami azonban a kiinduló adatok tagjainktól való beszerzésének ellehetetlenülése miatt nem vezetett eredményre. 1987-ben más egyesületek számítógépes tagnyilvántartását is tanulmányoztuk, a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés igazgatója, vas-kohászati szakosztályunk elnöke pedig felajánlotta, hogy a tagnyilvántartást, ezen belül a tagdíjbefizetést a MAVAE számítógéprendszeréhez kapcsolódva oldja meg az egyesület. A technikai és az ehhez szükséges személyi feltételek tehát adva vannak. Minden számítógépes rendszer azonban csak akkor működik, akkor működhet jól, ha a bevitt adatok teljeskörűek, és a bennük történő változások időben a kezelők tudomására jutnak, átvezetésük megtörténik. Az 1986. évi, már említett szomorú tapasztalatok alapján azonban kérdés, hogy meg tudjuk-e valósítani? A helyi szervezetek és elsősorban tagtársaink jószándékú akarata és közreműködése nélkül törekvéseink nem vezethetnek célhoz.

Tisztelt közgyűlés!

A korábbi határozat a tagdíjfizetési morál megerősítését írta elő. Véleményünk szerint ezt mesterségesen erősíteni alig lehet. Lehet, esetenként kell is adminisztratív intézkedéseket hozni. Lehet élni az alapszabály előírta kizárási lehetőséggel is, azonban a csaknem 100 éves Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületben, amely méltán büszke nemes hagyományaira, nem szabad, hogy ez jelentse a megoldást. A tagdíjfizetési morálnak a tagságból fakadóan önkéntesen kell erősödnie, ezt mesterségesen, erőszakos eszközökkel aligha lehet elérni.

Az egyesületi tagság önkéntes. Örömmel várjuk sorainkba mindazokat a kollégákat, akik magukévá teszik alapszabályunkban is rögzített célkitűzéseinket, de csak azokat, akik nemesak a jogaikkal akarnak élni, hanem önként vállalt kötelezettségeiknek is eleget tesznek. Ugyanez vonatkozik a ma már csak papíron létező, de az egyesület valamelyik szaklapját ennek ellenére kézhez kapó tagjainkra is.

Szomorúan és sajnálattal mondtam ezeket a súlyos szavakat, de úgy érzem, azok miatt a tagtársaink miatt, akik nem voltak feledékenyek és rendszeresen befizették tagdíjukat, meg kellett ezt tennem. Az elnökség bízik abban, hogy többszöri felhívásunk végül is nem marad pusztába kiáltó szó.

A 75. közgyűlés egyéb határozataival kapcsolatban — nagyon röviden — a következőkről tájékoztatom a jelenlévőket.

— A bányászati szakosztály bányajogi munkabizottsága tevékenyen részt vett a Bányatörvény korszerűsítési munkájában.

— Az egyesület elnöksége megalakította az 1992. évi egyesületi centenáriumi szervező bizottságot. A jubileumi évkönyv szerzői karát a könyvtár- és kiadványbizottság összeállította, az évkönyv tematikáját véglegesítettük, a szerzőkkel a szerződést megkötöttük, a munka megindult.

— A Bányász Panteon létesítésének helyére vonatkozólag a bányászati szakosztály a BKL BÁNYÁSZATON keresztül közvélemény-kutató szórólapot juttatott el a szakosztály valamennyi tagjához, három lehetséges alapítási helyet: Sopront, Miskolcot és Tatabányát jelölve meg, ezzel párhuzamosan az érintett városok tanácsainak a véleményét, illetve támogatását is kikérve. A várakozással ellentétben a közvélemény-kutatásra a szakosztály tagjainak sajnos csak a töredéke válaszolt, Tatabányát jelölve meg a Bányász Panteon javasolt helyéül. A három város közül pedig egyedül Tatabánya város tanácsa adott anyagi támogatást is megígérő pozitív nyilatkozatot. A szakosztályi vizsgálatok alapján jelenleg tehát Tatabányán látszik elhelyezhetőnek a Bányász Panteon. Szükséges, hogy a bányászati szakosztály a panteon megvalósításával kapcsolatban a további munkákat úgy irányítsa, hogy a panteon megnyitása a jelenlegi ciklus végéig megtörténjen.

— Az egyesület a közgyűlés határozatának megfelelően a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Karának és Kohómérnöki Karának a felkérésére véleményt nyilvánított a két kar oktatási tematikájáról is.

Tisztelt közgyűlés!

A jubileumi közgyűlés határozatilag mondja ki, hogy az egyesület nemzetközi kapcsolatait a korábbiakhoz képest magasabb szintre kell emelni, a külföldi társegyesületekkel való együttműködést szervezettebbé kell tenni a szakmai információcsere fokozásával, a devizamentes cserelátogatások és gyártmányismertető tanácskozások bővítésével. Egyesületünknek eddig hat külföldi egyesülettel van a legmagasabb egyesületi szinten írásban rögzített együttműködési megállapodása. Szakosztályi szintű rendszeres együttműködés nyolc egyesülettel alakult ki, ad hoc jellegű kapcsolataink 11 külföldi szervezettel vannak. A szocialista országok közül írásbeli együttműködésünk a lengyel STIG és SITPH szervezetekkel és a jugoszláv DIT NAFTAPLIN és a SITRGMJ egyesületekkel jött létre, a többi szocialista országgal legnagyobb sajnálatunkra és tőlünk független okok miatt eddig nem tudtunk közvetlen együttműködési megállapodást kötni, kapcsolataink ad hoc jellegűek és csaknem kizárólag az MTESZ-en keresztül bonyolódnak le. A legrégebbi és meggyőződéssel mondhatjuk, hogy a legkiemelkedőbb együttműködésünk a lengyel bányász, valamint kohász

testvéregyesületekkel alakult ki, és ebben az évben ünnepelejük a SITPH, valamint az OMBKE együttműködésének 25. évfordulóját. Ez alkalommal kerestek fel bennünket lengyel barátaink, akiket személyükben is, de rajtuk keresztül a lengyel kohásztársadalom valamennyi tagját tisztelettel köszöntjük a nevezetes évforduló alkalmából. Nem ilyen régi keletű, de ugyancsak jó együttműködés alakult ki az angol, az NSZK-, az USA-beli és az osztrák bányász- és kohászegyesületekkel is, 1987-ben kötöttünk megállapodást az Indian Institute of Metals-szal. A jelenlegi ciklusban az a célunk, hogy — hazánk külpolitikai céljainak is megfelelően — aktívan járuljunk hozzá a gazdasági és a műszaki-tudományos fejlődéshez, és eddigi kapcsolataink további bővítése mellett újakat is létrehozunk. A bővítésen mindenképp azt értjük, hogy az évi egy-egy vezetői szintű találkozó mellett konkrét témákat érintő szakmai tanulmányutakat is hozunk létre devizamentes csererutak szervezése révén. A szakosztályi szintű kapcsolatokat részben egyesületi szintű együttműködéssé kívánjuk fejleszteni, de az ad hoc jellegű érintkezéseket is szervezettebbé kívánjuk tenni. Különösen indokolt lenne a szocialista országok egyesületeivel létrehozni a közvetlen együttműködést. Mindehhez azonban a „másik fél” jószándéka és akaratja is szükséges.

Az egyesületi kapcsolatok építése mellett szeretnénk a külföldön élő magyar származású bányász és kohász szakembereket is az eddigieknél jobban bekapcsolni a hazai szakmai életbe, egyelőre keresve a lehetséges módszereket. Azt szeretnénk, ha egyesületünk nemzetközi szinten is elismerést vívna ki magának, ehhez pedig sok segítséget nyújthatnának a külföldön élő, magyar származású bányászok és kohászok, akik az új alapszabály szerint — egyébként betartva a hazai idevágó rendelkezéseket — egyesületünk tagjai is lehetnek.

Tisztelt közgyűlés!

Az elmúlt években szinte rendszeresen gazdasági, gazdálkodási problémákról kellett beszámolnunk, esetenként veszteséges egyesületi tevékenységről, amelyhez nem kis mértékben járult hozzá szaklapjaink kiadási költségeinek folyamatos és nagyarányú növekedése. Időnként azt is meg kellett állapítanunk, hogy szakosztályaink nem mindig létszámuknak megfelelő arányban és mértékben vették ki részüket az egyesület fenntartási költségeiből.

Gazdálkodási rendszerünk részletes elemzése alapján elnökségünk radikális változtatásokat határozott el. Abból indult ki, hogy az egyesület költségvetésének rendszerét az egyesület bázisát képező szakosztályok érdekeltiségének megteremtésével, önálló szakosztályi gazdálkodás létrehozásával kell kialakítani. Elképzeléseink szerint az érdekeltiségi rendszernek úgy kell működnie, hogy a szakosztályoknak meg kell teremteniük a fedezetet valamennyi kiadásukhoz, beleértve a szakosztályt érintő szaklap kiadási költségeit is és létszamarányuknak megfelelően kell hozzájárulniuk az egyesület központi kiadásaihoz. Ebben a rendszerben a szakosztályok egyrészt érdekeltté válnak abban, hogy növeljék bevételeiket, különösen a következő területeken:

— egyéni tagdíjak;

— jogi tagdíjak;

- pártoló tagok támogatása;
- laptámogatás;
- megbízások munkák;
- rendezvények bevételei;
- külföldi cégek gyártmányismertető előadásainak szervezése, amely egyben devizabevételt is jelent, másrészt csökkentések kiadásait, különösen a következő területeken:
- lapkiadás, lapterjesztés;
- rendezvények színvonalas, de takarékos szervezése;
- reprezentáció;
- és különösen a külföldi utazások Ft-fedezetének az érintett vállalatok által történő átvállalása révén.

Mivel az egyes szakosztályok más-más adottságokkal, eltérő vállalati háttérrel rendelkeznek és a szakosztályok tagsága eltérő követelményeket is támaszthat, nincs megkötés abban, hogy melyik szakosztály mely területen tudja és akarja növelni bevételeit, vagy csökkenteni kiadásait. Ez a gazdálkodási rend — véleményünk szerint — több jogot biztosít a szakosztályoknak a rugalmas gazdálkodás területén, ugyanakkor azonban növekszik felelősségük is az egyesület egésze és a szakosztály tagsága előtt egyaránt.

1988-ban a bemutatott gazdálkodási rendszer is elsősorban kísérletnek tekintendő, a későbbiek során bizonyára finomított igényel majd. Ezzel együtt úgy gondoljuk, hogy pozitív irányban segíti majd elő egyesületünk egészének tevékenységét, gazdálkodási rendjét.

Tisztelt közgyűlés!

Szeretnék tájékoztatást adni arról is, hogy az MTESZ XIV. tisztújító küldöttközgyűlésének határozata, az 1987—1991. évekre kidolgozott MTESZ Cselekvési program alapján elkészült az OMBKE Cselekvési program is, amely az egyesület szakmai-társadalmi tevékenységének további erősítését, egyes területeken — ez az elmondottakból is kiderült már — a megújulást szolgálja. A társadalmi és gazdaságpolitikai célok megvalósításának támogatásához a jövőben az eddigiéknél is koncentráltabb figyelemre, nagyobb cselekvőképességre és a feladatok konkrét megfogalmazására van szükség.

Az egyesület társadalompolitikai tevékenységének érdekkeltető, érdekközvetítő és érdekképviseleti munkára kell irányulnia. Az érdekkeltető funkciót különböző vizsgálatok elvégzése, az érdekközvetítő funkciót javaslatok kidolgozása, az érdekképviseleti funkciót pedig javaslatok kidolgozása és különböző fórumokon való jelenlét formájában kell gyakorolni.

Cselekvési programunk alapján a társadalompolitika terén rendszeres információkat kívánunk összegyűjteni vállalatainkról, pozitív és negatív tapasztalatainkról egyaránt. Tájékoztatni kívánjuk tagjainkat a műszaki értelmiség jövedelmi viszonyairól, anyagi és erkölcsi helyzetéről. Kiemelten kívánunk foglalkozni a pályakezdők, a kutató-fejlesztő mérnökök, a technikusok, valamint a nyugdíjasok helyzetének vizsgálatával, körülményeik feltárásával. Különösen a nyugdíjban lévő tagtársaink erkölcsi-anyagi helyzetének javítási lehetőségeit kell vizsgálnunk. Keresni kell azokat a megoldásokat, amelyek a nyugdíjasok foglalkoztatási, bérezési, oktatási és szakértői munkában való közreműködésének lehetőségeit javítják.

A szakmai-társadalmi munkát a jövőben is a kiemelt témákra, a bányászat és a kohászat súlyponti kutatási-fejlesztési célkitűzéseinek a megvalósítására kell koncentrálni. Részt kell vennünk az országosan kibontakozó környezetvédelmi tevékenységben. Be kívánunk kapcsolódni a gazdaságirányítási rendszer korszerűsítésére, a minőség javítására, valamint a ráfordítás-csökkentő fejlesztések programjának kidolgozásába. Támogatni kívánjuk olyan országos pályázatok kiírását, amelyek a bányászat és a kohászat súlyponti kutatási, fejlesztési célkitűzéseit segítik elő. Ez irányú munkánk keretében fokozni kívánjuk szerződéses szakértői tevékenységünket vállalati vagy főhatósági megkeresések révén.

Azonosulva a kitűzött stabilizálási programmal, amely a gyorsabb és hatékonyabb műszaki fejlesztést is tartalmazza, az egyesület is részt kíván venni a következő évek gazdaságpolitikai céljainak megvalósításában, elsősorban a műszaki fejlődés gyorsításában. Az országosan kiemelt fejlesztési témákra történő összpontosítás mellett különösen a bányászat és a kohászat gazdaságpolitikájának és műszaki fejlesztési stratégiájának az alakításában szeretnénk közreműködni.

Elő kívánjuk segíteni az elméleti és ipari kutató, valamint a kutató és gyakorlati szakemberek együttműködését, tapasztalatcseréjét. Részt szeretnénk vállalni az új tudományos eredmények feltárásában, alkalmazásában és elterjesztésében.

Az egyesület az eddigiéknél tudatosabban és aktívabban szándékozik munkája középpontjába állítani a vállalatokkal és intézményekkel való kapcsolatainak fejlesztését, az egyesületi tudományos kutatás-fejlesztési munkák eredményeinek a termelésben való hasznosítását is. Az a szándékunk, hogy eredményeinkről a nyilvánosságot is tájékoztatjuk és szakterületeink legkiválóbb szakembereit, alkotásaikat kellő módon népszerűsítsük.

Szakosztályaink és az elnökségi bizottságok már 1987-ben megkezdték a bemutatott területekre irányuló tevékenységüket, ami az elnökség írásbeli beszámolójából részleteiben is kitűnik. Az elnökségi bizottságok közül külön is szeretnénk kiemelni az alapszabály-, az ipargazdasági, a gazdasági, az energetikai, az érem-, a nemzetközi kapcsolatok, a társadalmi és a történelmi bizottságok jó munkáját.

A jövőben aktívabb tevékenységet kell kifejteni célkitűzéseink megvalósításában az oktatási, az ifjúsági, valamint a könyvtár- és kiadványbizottságnak.

Gyökeresen meg kell javítani a környezetvédelmi és ergonómiai bizottság tevékenységét, amely 1987-ben kevés eredményt ért el, ugyanakkor a bányászat és a kohászat környezetvédelmi és ergonómiai problémái közismerten jelentősek.

Fokoznunk kell a tájékoztatási bizottság tevékenységét is. Itt a munkát a vezető személyében történő változás és betegség akadályozta.

Az elnökség különleges bizottsága az ICSOBA Magyar Bizottsága, az ő tevékenységükről részletesen ugyancsak az írásos anyagban számolunk be. Itt is ki kell azonban emelni, hogy az ICSOBA tevékenységében a Magyar Bizottság tevékenysége meghatározó jellegű. Számtalan kezdeményezés tőlünk indul ki, a Magyar Bizottságnak a nemzetközi szervezetbe delegált tagjainkon keresztül is nagy tekintélye van.

Tisztelt közgyűlés!

Az utóbbi hónapokban a sajtóban, a rádióban és a televízióban több, a bányászatot, ezen belül különösen az ún. eocénprogramot, valamint a vaskohászatot érintő negatív vélemény hangzott el. A véleményalkotással kapcsolatban az elnökség a következő álláspontot alakította ki. A népgazdaság kibontakozási programjához szükségszerűen kapcsolódó ipari szerkezetátalakítás a hazai szénbányásztól is bizonyos szerkezetváltozást követel (ennek egyik fő iránya pl. a külfejlesztésű energetikai lignittermelés arányának a növelése). Ezzel kapcsolatban mind a bányászati alágazaton kívül, mind az ágazaton belül, sőt még a szilárdásványbányászatban belül is több, egymásnak néha élesen ellentmondó nézet, állásfoglalás kapott hangot a sajtóban és a televízióban az eocénprogram nem kielégítő földtani-gazdasági megalapozottságáról, hidrológiai és bányaművelési nehézségeiről, környezeti veszélyeiről, be nem váltott gazdaságossági ígéreteiről stb. A legélesebb vitákat az egyik új eocén bányatelepítés, a Mátyás I-nek nevezett bánya tervezettnél kedvezőtlenebb földtani-hidrológiai viszonyai következtében szükségessé vált átmeneti termelészüneteltetése váltotta ki, megkérdőjelezve annak a 15 évvel ezelőtti kormányzati döntésnek a helyességét is, amely az eocénprogramnak *akkor* a most kibontakozó lignitprogrammal, illetve a lassított ütemmel megvalósítás alatt álló líászprogrammal szemben elsőbbséget biztosított. Más bányászati alágazatok egyes szakemberei a szerintük labilis eocénprogramra alapozott szénbázisú energia-termelésnek a beruházási erőforrásokat a gazdaságosabb lehetőségektől elvonó, későn leállított koncepcióját kárhóztatják, a szakágazaton kívüliek pedig leginkább a bányászati vízemelés környezeti káraitól féltik a Dunántúli-középhegység gyógyvizekben gazdag térségét.

Vaskohászatunkról ugyancsak hangzanak el kritikai észrevételek, miközben a magyar vaskohászat a hazai ipar termelésének mintegy 8%-át adja és meghatározó szerepet játszik a feldolgozóipar alapanyag-ellátásában. Mintegy 20—25 éven keresztül strukturális problémái ellenére is eredményesen szolgálta a hazai feldolgozó ipart, és nagymértékben járult hozzá a népgazdaság nem rubel elszámolású fizetési mérlegének a javításához. A vállalati eredmények — a nagymértékű költségvetési befizetések ellenére — abszolút értékben mintegy háromszorosát, reálértékben kb. tízszeresét tették ki a mai szakágazati eredménynek.

Az 1970—80-as időszakban a vaskohászat égetően sürgető megújítása érdekében első lépcsőként több nagy, elsősorban metallurgiai fejlesztés indult. A kapcsolódó kiegészítő, késztermékgyártó berendezések és hengerek fejlesztésére azonban a 80-as években bekövetkezett gazdasági helyzetben már nem volt lehetőség. A tőkés piaci árak csökkenése, a kamatok folyamatos emelkedése, a fejlesztési elképzelések következetes véghezvitelének ellehetetlenülése válságos helyzetbe hozta a szakágazatot, elsősorban az alapvertikumú vállalatokat.

Ma már eljutottunk oda, hogy a reálisan gondolkodó gazdasági szakemberek nem vitatják a vaskohászat szükségességét, a hazai felhasználóipar alapanyag-ellátásában betöltött meghatározó szerepét. Nagymértékben a vaskohászatban múlik a gépipar és

több más iparág nemzetközi versenyképessége, ezért, népgazdasági érdek egy hatékonyan dolgozó, első sorban a hazai piac igényeit megfelelő minőségben és mennyiségben kielégítő vaskohászat kialakítása.

Sajnálatos, hogy a vaskohászat néhány fórumon történő lejárata, ebből eredően a szakma becsületének folyamatos csökkenése egy olyan leépülési folyamatot indított meg, amelynek megállítása is rendkívüli erőfeszítéseket igényel. E helyzetnek kell tulajdonítani, hogy a meghatározó kohász-szakmákra (olvastató, hengerész, kovács, öntő stb.) alig van jelentkező. A Nehézipari Műszaki Egyetem Kohómérnöki Karán évek óta gondot jelent az induló keret feltöltése és a felvett diákok alacsony pontszáma.

A vaskohászati vállalatok mind radikálisabb belső intézkedéseket tettek és tesznek a gazdaságtalan termelés visszaszorítása érdekében, hogy a vaskohászat a piac, a gazdasági vezetés és a társadalom megítélésében arra a helyre kerüljön, amit reálisan megérdemel.

Egyesületünk minden időben feladatának érezte az aktuális bányászati és kohászati gondok megoldásának elősegítését, az esetleg különérdekű egyesületi tagok és szervezetek baráti szellemű vitaasztalhoz ültetését, a tárgyilagos és reális, minden oldalról pártatlanul megvilágított álláspontok kibontakoztatását, a kormányzati döntéseknek konferenciák, kerekasztal-megbeszélések, megbízásos szakértői, tanulmányok útján történő megalapozását. Úgy vélem, hogy az eocénprogram és a vaskohászat vitájával kapcsolatban is ezen az úton kell járunk. Egyenlő esélyt kell adni a programok szükségességét bizonyítóknak — gondoljunk csak az olajárrobbanásokat követő energiakrízisre, a kommunális szénellátás növekvő igényeire, a kimerülő tatabányai medence foglalkoztatási problémáira stb. — éppen úgy, mint ellenzóinak véleményük megfontolt és nem elvakult, a döntések idején volt meghatározó körülményeket tárgyilagosan figyelembe vevő kifejtésére.

Az ilyen vitáknak már tekintélyes múltja van egyesületünkben. Hadd idézzem csak a legutóbbi időkből az ipari miniszter 1987. év eleji kezdeményezését, mellyel a bányászati szakosztályt arra kérte fel, hogy a szénbányászati helyi szervezetek útján gyűjtse össze a szénbányászat műszaki dolgozóit leginkább foglalkoztató termelésprogramozási-szabályozási-bérgazdálkodási-költséggazdálkodási kérdéseket. A kérdések alapján összeállított IpM állásfoglalás vitája 1987 augusztusában volt Veszprémben, de minden helyi szervezet külön is megvitatta a felmerült kérdéseket. Az egész témakör teljes anyaga a vitával együtt a BKL BANYÁSZAT 1988. évi 1—6. lapszámaiban folyamatosan megjelenik.

A BKL BANYÁSZAT külön rovatot nyit az eocénprogrammal kapcsolatos rövid és objektív hangú olvasói leveleknek is. E héten szerdán (március 9-én) pedig a szakosztály vezetősége az MTESZ lapja, a Delta Impulzus képviselőinek kerekasztal-megbeszélés keretében világította meg az eocénprogram vitathatatlan eredményeit és sajnálatos hiányosságait, valamint a mányi bányászat újraindításának lehetőségeit annak érdekében, hogy a nagy példányszámú szaklap útján a műszaki értelmiség reális tájékoztatást kapjon erről a kérdéstről. Ezt a megkezdett akciót folytatni kívánjuk más területeken is. Véleményem szerint ilyen eszközökkel kell egyesületünkben a tagságot esetleg

megosztó kérdéseket megközelíteni, az összetartozás szellemében a tárgyilagos véleménycserét elősegíteni és a közvéleményt helyesen tájékoztatni.

Tisztelt közgyűlés!

Egyesületünk életében mindig is kiemelt feladat volt a hagyományápolás. A műszaki és természettudományok története, múltja, a múlt hagyományainak ápolása a jövő fejlődésének is alapja, az új eredmények csak a múltban elért, felfedezett, illetve megismert eredményekre támaszkodhatnak. Egyesületünk mindig törekedett a bányászat és kohászat szakmai múltjának és egykori hagyományainak megismerésére és azok méltó módon történő elismerésére is. Erről, illetve az 1987. évi tevékenységéről az írásbeli előterjesztésben történeti bizottságunk számolt be. A beszámoló kiegészítéseként szeretném külön is kiemelni a Kerpely- emlékévvvel kapcsolatos megemlékezéseket amelyek a múlt évi közgyűlésünkön elhangzott emlékbeszédrel kezdődtek. Az emlékév keretében méltóképpen emlékezünk meg ünnepeltünkéről a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetemen rendezett ünnepségen, de valamennyi egyesületi rendezvényen is. Külön örömről számoltunk be, hogy a Kerpely család más személyiségéről közösen emlékezhettünk meg a lengyel és az osztrák testvéregyesületekkel is nemcsak Magyarországon, de Lengyelországban Katowicében és Ausztriában Leobenben is. Katowicében a Bátorj Kohónál közös emléktáblát helyeztünk el és koszorúztunk meg az ifjabb Kerpely emlékére, a kohóüzemnél még működő Kerpely-féle gázgenerátorok létesítésének évfordulóján.

Egyesületünk nemzetközi kapcsolatainak taglalásakor is kiemeltem azt a példamutató kapcsolatot, amely a lengyel testvéregyesületekkel, köztük a SITPH-val alakult ki, és amely együttműködés már 25 éves múltat tekint vissza. Meggyőződésünk, hogy ezek a szoros szakmai és baráti kapcsolatok azért alakulhattak így, mert mindkét fél különös jelentőséget tulajdonít a bányászati és kohászati hagyományok elmélyült ápolásának. 1987-et Kerpely- emlékévként szenteltük egyesületünk. Új hagyományt szeretnénk teremteni akkor, amikor a jövőben minden évben a bányászat vagy a kohászat egy-egy elismert nagyságára emlékezni kívánunk rendezvényeinken. Így kerül sor arra, hogy mai közgyűlésünkön Zsigmondy Vilmos bányamérnökre emlékezve, 1988-at Zsigmondy Vilmos- emlékévként nyilvánítjuk és azt fejezi ki mai, 76. közgyűlésünkön a küldötteknek és vendégeinknek átadott emléktárgy is. Bízunk abban, hogy az új kezdeményezés tovább erősíti ragaszkodásunkat a bányász- és kohászahagyományokhoz, emlékezve szakmáink nagy egyéniségeire, akiknek valóban sokat köszönhet hazánk, a magyar bányászat és kohászat, de nyugodtan elmondhatjuk, hogy a nemzetközi bányászat és kohászat is.

Tisztelt közgyűlés!

Végezetül külső kapcsolatainkról szeretnék szólni. Változatlanul kiemelkedően jók kapcsolataink testvéregyesületeinkkel, aminek alapja a valamikori közös alma mater. A testvéregyesületekkel — Országos Erdészeti Egyesület, Magyarhoni Földtani Társulat, Magyar Geofizikusok Egyesülete, Faipari Tudományos Egyesület, Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat — vezetői szintű találkozóknál beszéltük meg közös dol-

gunkat, és különösen hagyományápolási törekvéseink összehangolását tűztük ki elsődleges célul. Ennek jegyében az Országos Erdészeti Egyesülettel közösen, a Vivat Academia után újabb kiadványt terveztünk megjelentetni. A Magyarhoni Földtani Társulattal és a Magyar Geofizikusok Egyesületével, különösen a vidéki szervezeteknél, szakmai rendezvények szervezésére is sor került. Örömmel tapasztaltuk, hogy az egyesület budapesti klubjának rendszeres látogatói között egyre többször találkozunk erdész barátainkkal, különösen a nyugdíjasok köréből. Ennek lehetünk tanúi az 1987. év végi nyugdíjas találkozónkon is. Azt hiszem, most sem fölösleges megismételni, hogy az OMBKE klub hívja és várja testvéregyesületeink tagjait, és örömmel hallgatnánk meg szakmai és baráti információs előadásait is.

Az említett egyesületek mellett változatlanul jók szakmai kapcsolataink az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesülettel, a Magyar Elektrotechnikai Egyesülettel és a Szilikátipari Tudományos Egyesülettel.

Az egyesületekkel való kapcsolataink említése mellett ki kell emelnünk az Ipari Minisztériummal, az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottsággal és a Bányai Dolgozók Szakszervezetével kialakult gyümölcsöző együttműködésünket. Különösen az Ipari Minisztérium igényelte az egyesület szakértői tevékenységét, elsősorban kohászati tárgyú témák kidolgozásával. Bízunk abban, hogy az egyesület által kidolgozott elemző tanulmányok hasznosan járultak hozzá a műszaki és gazdasági problémák tisztázásához.

Végezetül elégedettséggel kell megállapítanunk, hogy egyesületünk és az MTESZ kapcsolata, különösen vezetői szinten, gyakorlatilag problémamentes volt. A problémák — elsősorban az egyesület részéről — anyagi, pénzügyi természetűek voltak. Az MTESZ vezetői megértéssel és rugalmasan kezelték ezeket a gondjainkat, ennek köszönhetően sikerült nehézségeinket áthidalni. Bízunk abban, hogy jó irányú törekvéseink és a kölcsönös megértés szellemében az 1988-tól nehezebb gazdasági körülmények között is közösen keressük és találjuk meg a mindkét fél szempontjából előnyös megoldásokat.

Tisztelt közgyűlés!

Röviden, az elmondottakkal szerettem volna kiegészíteni az elnökség írásos beszámolóját. Úgy gondolom, sikerült érzékeltetnem, hogy néhány területen ismét új útra léptünk, mindenekelőtt az egyesületi gazdálkodás és a lapkiadás területén. Elismerjük, hogy radikális lépésekről van szó, de meggyőződésünk, hogy a végül is évek óta húzóóda és növekedő problémák megoldása csakis újszerű, ha kell radikális és következetes intézkedésekkel történhet meg. Kérjük a közgyűlés tisztelt küldötteit és rajtuk keresztül egyesületünk valamennyi tagját, fogadja el és támogassa célkitűzéseinket.

Soltész István elnök

Tisztelt küldöttközgyűlés!

Megköszönöm Csicsay Albin főtitkárunknak a szóbeli kiegészítést, és bejelentem, hogy a Lengyel Kohómérnökök és Kohásztechnikusok Egyesületének alelnöke, Misiolek elvtárs kíván szólni és üdvözölni a



6. kép
Zbigniew Misiolek a lengyel Bányamérnökök
és Kohásztechnikusok Egyesületének alelnöke egyesületünknek
emléklapot ad át

közgyűlést. Kérésünknek megfelelően erre most kerül sor, a főtitkári beszámoló mintegy folytatásaként.

Prof. dr. hab. inz. Zbigniew Misiolek, az SITPH alelnöke.

Elnök úr! Tisztelt közgyűlés! Kedves barátaink!

Az a megtisztelő feladat hárult rám, hogy a Lengyel Kohómérnökök és Kohásztechnikusok Egyesületének vezetősége nevében szólhatok önökhöz mai küldöttközgyűlésükön.

Mindnyájan jól emlékezünk az öt évvel ezelőtt, 1983-ban megtartott budapesti találkozónkra, amelyet abból az alkalomból tartottunk, hogy kapcsolataink a 20. évfordulóhoz érkeztek. Akkor értékeltük az addig eltelt időszak eredményeit és meghatároztuk az együttműködés további irányait, formáit, együtt sok sikert kívánva egymásnak azok végrehajtásához.

Ma, újabb öt év elteltével, megint itt találkozunk, élvezve az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület vendégszeretét. Jó érzéssel állapíthatjuk meg, hogy az elmúlt öt év az együttműködés alkotó kiszélesítése és elmélyítése jegyében telt el. Kapcsolataink kiszélesítése a színesfémekre és a kohászat egész területére kiterjed.

Pozitívan értékeljük baráti és nyílt együttműködésünket. Az eltelt 25 év jó példát szolgálhat más — velünk kapcsolatban álló — tudományos, műszaki egyesület számára is.

Mit lehetne kívánni ezen a kedves napon, a mindkét fél számára gyümölcsöző együttműködés soron következő negyedszázadának küszöbén? Az együttműködés elmélyítését, a baráti kapcsolatok ápolását mindkét egyesület, mindkét ország kohászatának egész területén.

Jelenlevő delegációnk tagjai éppúgy — amelynek vezetése kedves tisztem —, mint azok az egyesületi kollégáink, akiknek már volt részük a magyar házigazdák hagyományosan ismert és szeretetteljes vendéglátásában, igazolni tudják, hogy az együttműködés alkotó fejlődéséhez elengedhetetlen a közöttünk kialakult kitűnő légkör.

Engedjék meg, hogy egyesületünk nevében — a jubileum alkalmából — oklevelet nyújtsak át elnöküknek, valamint a vendégszerető Katowicére és a Len-

gyel Kohómérnökök és Kohásztechnikusok Egyesületére emlékeztető szerény emléktárgyakat is átadjak.

A 25 éves jubileumot, ezüstlakodalmunkat pecsételje meg őszinte baráti kézfogás, ami fejezze ki együttműködésünk, kapcsolataink elmélyítésének óháját is.

Az oklevél és az emléktárgyak átnyújtása után az SITPH alelnöke újra a szónoki emelvényre lépett és a következőket mondta:

Tisztelt küldöttközgyűlés!

Engedjék meg, hogy együttműködésünk 25 éves jubileuma alkalmából egyesületünk elnöksége nevében az OMBKE azon tagjainak, akik velünk kapcsolatban állottak — tiszteletünk jeléül — egyesületünk kitüntetett jelvényeit adjam át.

Arany fokozatú jelvényt kapott:

dr. Bakó Károly
Böszörményi Béla
dr. Károly Gyula és
Laár Tibor.

Ezüst fokozatú jelvényt kapott:

Molnár István és
ifj. Schmidt György.
Soltész István elnök

Tisztelt küldöttközgyűlés!

Valamennyiünk nevében megköszönöm Misiolek elvtársnak a kedves üdvözlő szavakat és az elismeréseket, kitüntetések. Úgy látszik, szokásaink is azonosak, mert ők is megünneplik a 25 éves házassági évfordulót és ha már ennél tartunk, akkor hadd válaszoljak én is arra, hogy mi is szeretnénk ezt az együttműködést úgy tovább folytatni, hogy az 50. évet, az aranylakodalmat is meg tudjuk ünnepelni.

Tisztelt küldöttközgyűlés!

Folytatva munkánkat, felkérem Jeszenszky István tagtársat, az ellenőrző bizottság vezetőjét a jelentés előterjesztésére.

Jeszenszky István



7. kép
Jeszenszky István, az ellenőrzési bizottság vezetője
beszámolóját tartja

Tisztelt küldöttközgyűlés! Kedves tagtársak!

Az OMBKE ellenőrző bizottsága az 1987. évben is, a korábbi éveknek megfelelően az ellenőrző bizottság által elfogadott munkaterv alapján dolgozott, figyelembe véve az alapszabály 32. §-ában foglaltakat és az MTESZ ellenőrző bizottságának irányelveit. Fő tevékenységi területe volt az ügyvezetés, az elnökség alapszabályszerű működésének vizsgálata, a közgyűlési és az elnökségi határozatok végrehajtásának állása és tapasztalatai. Ezenkívül foglalkoztunk az elnökségi bizottságok működésének szabályszerűségével, a pénzügyi fegyelem betartásával és közreműködünk az egyesületi gazdálkodás rendjének kialakításában, külön is figyelembe véve a 75. közgyűlésen ismertett álláspontunkat, amelyben részletesen foglalkoztunk a lapkiadás gondjaival, a tagdíjfizetési morál helyzetével.

Ismeretes a küldöttközgyűlés előtt, hogy egyesületünk az 1985. és az 1986. évben is veszteséggel zárta pénzügyi mérlegét. Eredményesnek kell minősíteni azt a fáradságot nem kímélő munkát, amit főtitkárunk az előbb is említett, melyet 1987 folyamán az ügyvezetés, az elnökség és a múlt évben megalakult ún. gazdasági bizottság kifejtett a pénzügyi egyensúly megteremtése érdekében. Kialakult a szakosztályonkénti költségvetés és elszámolási rendje. 1986-hoz viszonyítva 1987-ben egyesületünk bevételei 41 258,5 M Ft-ot értek el, azaz 40,9%-kal emelkedtek, míg a kiadások összege 40 798,6 M Ft volt, ami csak 29,6%-os emelkedést mutat. Az egyenleg mint nyereség 459,9 E Ft, az összes bevétel 1,12%-a.

Külön kell említést tenni a rendezvények bevételeinek és kiadásainak alakulásáról. 1987-ben 1986-hoz viszonyítva ezek a bevételek 49,5%-kal emelkedtek, a kiadások pedig csak 27,6%-kal. Ezen belül 43%-kal nőtt a szerződéses munkák bevétele, elérte a 15,4 M Ft-ot és 9,7%-kal nőtt a lapok nélkül számított eredményeké. A lapok költségei és bevételei a nagy erőfeszítések ellenére, az alkalmazott elszámolási mód mellett ugyan nulla szaldót mutatnak, de 1987-ben is emelkedtek a nyomdai és a kiadási költségek.

Jelentős előrelépés történt a külföldi kiküldetések hasznosításának kérdésében. Amellett, hogy a hasznosítási javaslatokat az érdekelt vállalatokhoz eljuttatták, az egyesület lapjaiban az újtjelentést, illetve annak kivonatát megjelentetik. Meg kell jegyezni, hogy az MTESZ ellenőrző bizottsága a mi bevonásunkkal vizsgálta 1987-ben a kiküldetések hasznosításának kérdését és azt eddigi ismereteim szerint megfelelőnek és eredményesnek minősítette. Törekedni kell azonban arra, hogy a lapokban megjelenő ismertetések nem merüljenek ki csupán az előírt formában elkészített újtjelentések közlésével, hanem valóban a technikai, technológiai tapasztalatok közzétételére kerüljön sor. Egyébként meg kell jegyezni, hogy a továbbfejlesztés kérdésével az elnökség is részletesen foglalkozott.

Az ellenőrző bizottság külön is foglalkozott a 75. közgyűlésen hozott határozatok végrehajtásával. Megállapítható, hogy az elnökség kiemelt fontosságúnak tartja a hozott határozatokban foglaltak megvalósítását. Amellett, hogy elkészült a határozatok végrehajtását elősegítő cselekvési program, csak részben haladt előre az ún. működési szabályzatok korszerűsítése.

E munkát — véleményünk szerint — tovább kell folytatni.

A tagnyilvántartás témájával — mint ezt *Csicsay* tagtárs is említette — az elnökség több alkalommal foglalkozott, annak végleges rendezése azonban még nem történt meg. Csak részben haladt előre a nyilvántartás korszerűsítése, a tagdíjak befizetésének és elszámolásának egységesítése. Az ellenőrző bizottság javasolja az ezzel kapcsolatos munkák folytatását és mielőbbi rendezését.

Szólnom kell a társadalmi munka vállalásának és végzésének problémájáról. Úgy gondolom és úgy látja az ellenőrző bizottság, hogy becsületbeli kérdésnek kell tekinteni a vállalt feladatok elvégzését. Több bizottság tevékenységében tapasztalható és ez alól sajnos az ellenőrző bizottság sem kivétel, hogy a vállalt kötelezettségeknek csak részben teszünk eleget. Kérem a tagtársakat, hogy a bányász-kohász becsület megvédése és további eredményes tevékenységének folytatása, magasabb szintre emelése érdekében hassanak oda, hogy mindenki, aki valamilyen funkciót vállalt azt lelkiismeretesen teljesítse is.

Végezetül szeretném arról tájékoztatni a küldöttközgyűlést, hogy az ellenőrző bizottság az elnökség írásbeli és szóbeli beszámolójával egyetért, az abban foglaltakat fontosnak tartja, javasolja elfogadását. Úgyszintén kérem, hogy az ellenőrző bizottság jelentését is szíveskedjenek elfogadni.

Soltész István elnök

Tisztelt közgyűlés!

Megköszönve az ellenőrző bizottság elnökének beszámolóját bejelentem, hogy napirendünk következő pontjaként az indítványok és a hozzászólások következnek.

Alapszabályunk értelmében az indítványokat legkésőbb a közgyűlést megelőző három nappal kellett beadni. Az előírás szerinti ideig négy indítvány érkezett, a beadás sorrendjében *Simon Sándor*, dr. *Kovács Miklós*, *Mayer János* és dr. *Varga József* tagtársaktól. Kérem, hogy ugyanilyen sorrendben terjesszék elő indítványukat.

Simon Sándor okl. bányamérnök

Tisztelt elnökség! Tisztelt közgyűlés!

A bányászati szakosztály kicsi, de kezdeményező mátrai szervezete nevében köszöntöm a közgyűlést és jó munkát kívánok. Írásbeli bejelentésemnek megfelelően szeretnék előterjeszteni egy indítványt, amelyet dr. *Kun Béla* és *Pantó Dénes* tagtársakkal közösen alakítottunk ki. Indítványunk lényegében egybecseng az elnökség határozatával, a külföldi kapcsolatokat erősíti szándékával.

Az Országos Széchényi Könyvtár régebbi ideje gyűjti a szépirodalom (és a szakirodalom) területén megjelenő hungarikákat, azaz azokat a külföldön bármilyen nyelven megjelent olyan műveket, amelyeknek szerzői, társszerzői magukat magyarnak valló, külföldön élő személyek. A Magyar Hírlapnak ebben a témában 1988. január 9-én megjelent cikke, valamint dr. *Salamon Miklós* és neje, *Mészáros Ágota*, Sopronban végzett bányamérnökök közelmúltban lezajlott itthoni látogatása adta az indítékot a következő közös javaslatunkhoz.

Hadd jegyezzem meg, hogy *Salamon Miklóshoz* valamivel több, feleségéhez valamivel kevesebb mint 4 évtizedes barátság fűz személyesen. Itthonlétük alkalmával vettem fel — ilyen barátság alapján nyugodtan rájuk kérdezhettem, — hogy nem kívánnának-e bekapcsolódni a magyar szakmai és egyesületi életbe és nem akarnák-e szorosabbá tenni hazai kapcsolataikat. Azért tudtam csak most feltenni ezt a kérdést, mert korábban tartósan a Dél-afrikai Köztársaságban laktak, dolgoztak, alkottak, viszont két évvel ezelőtt az Amerikai Egyesült Államokba költöztek és ott fejtik ki munkásságukat. Ezek után az indítványom:

1. Az egyesület kezdeményezze és vállalja az egyetemes magyar szellemi termékek, a hungaricák saját szakmai területére eső részének gyűjtését, ill. ennek patronálását.
2. Gyűjtjük össze a külföldön élő és magukat *szabadon* magyarnak valló bányá- és kohómérnököknek, valamint a bányászati-kohászati témákhoz szorosan kapcsolódó területeken dolgozó más szakembereknek név- és címjegyzékét. Ennek érdekében a Bányászati és Kohászati Lapokon keresztül forduljunk tagtársainkhoz.
3. A Bányászati és Kohászati Lapokban nyissunk hungarica-rovatot, amiben tájékoztatnánk a lapok olvasóit:
 - 3.1. a külföldön élő kollégáink tevékenységéről, életútjának eddigi eredményeiről;
 - 3.2. a külföldön élő kollégáink külföldön megjelent tanulmányairól és az itthon élő kollégáink külföldön megjelent tanulmányairól;
 - 3.3. az itthon élő kollégáinknak nem a saját lapjainkban megjelent cikkeiről.
4. Ajánljuk fel a külföldön élő kollégáinknak, hogy lépjenek be egyesületünkbe, és eddigi tanulmányaik egy-egy példányának, vagy a szakirodalmi tevékenységüket ismertető jegyzéknek megküldésével vegyenek részt egyesületünk tevékenységében. Hazalátogatásaik alkalmával esetenként vállalják egy előre meghatározott témában előadás tartását.
5. Kísérjük meg lapjaink eljuttatását azokhoz a külföldön élő, magyarul olvasó szakemberekhez — lehetőleg az illető ország szaklapjának csererendszerén keresztül —, akik devizális megszorítások miatt nem juthatnak hozzá lapunkhoz. Dr. *Kun Béla* bányamérnök a helyi szervezet tagja, a hungarica-rovat indítását és gondozását elvállalja az elnökség ilyen irányú döntése esetén. A rovatot mindaddig gondozná, amíg fiatalabb kolléga át nem veszi tőle. A rovat szerkesztésébe való bekapcsolódást érdeklődő fiatalabb kollégák részéről mielőbb kérnénk. A rovatot *Salamon Miklós*, *Budavári Sándor*, *Hansági Imre* azt hiszem sokunk által jól ismert bányamérnökök munkásságával lehetne indítani.

Tisztelt közgyűlés, Tisztelt elnökség!

Kérem, hogy mérlegeljék indítványainkat, azokat vegyék programjukba és ha egy mód van rá, szerepeltesék határozataikban. Egyúttal az elnökség munkájáért a Mátrai szervezet és a magam nevében elismerésemet, köszönetemet fejezem ki, további munkájukhoz jó egészséget, jó szerencsét kívánok!

Dr. *Kováts Miklós* okl. kohómérnök, az oktatási bizottság vezetője

Mélyen tisztelt Elnök Úr! Tisztelt közgyűlés!

Napjainkban örömmel tapasztaljuk, hogy akadozva ugyan, apró lépésekkel, de a műszaki értelmiség oly régóta várt anyagi-erkölcsi megbecsülésének erősödésének folyamata megindult. Ebben kezdeményező szerepe van többek között a tudományos egyesületeknek, a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének is.

Az alkotó műszaki értelmiség anyagi-erkölcsi megbecsülése azonban az éremnek csak az egyik oldala. A másik oldal az értelmiség önmagával szembeni követelményrendszerének fokozása. Mérnökeink, technikusaink nem, vagy alig képzik tovább magukat, siralmas az idegen nyelvet, a számítástechnikát ismerők aránya is.

Most, hogy az iskolán kívüli oktatás felértékelődik, egyre-másra indulnak a hatékony, önképzésen alapuló tanfolyami rendszerek, a Minisztertanács rendelete értelmében egyesületek is vállalkozhatnak ilyen jellegű továbbképzésre. Ezért indítványozom, hogy egyesületünk vállalkozás formájában indítsa meg széles körű továbbképzési tevékenységét. Kérem a tisztelt közgyűlést, hogy indítványomat emelje határozattá, és a továbbképzés egyesületi rendszerének kidolgozását bízza az oktatási bizottságra.

Ha a tisztelt közgyűlés jóváhagyja kérésemet, kérem továbbá tagtársaimat, hogy vállalataik, intézményeik illetékeseit tájékoztassák egyesületünk ez irányú kezdeményezéséről és a későbbiekben segítsék befolyásukkal a vállalatok továbbképző tevékenységét az egyesület felé való irányításával.

Mayer János okl. vegyészmérnök, a fémkohászati szakosztály elnöke

Tisztelt közgyűlés!

Az OMBKE az 1987—91. évekre készült Cselekvési programjában megjelölte, hogy az egyesület rendszeresen gyűjtse és országosan terjessze a szellemi munka teljesítményétől függő módszereket és tapasztalatokat. Indítványozom, hogy az egyesület a bányászatban és a kohászatban dolgozó szakemberek kihasználatlan szellemi alkotásait ne csak országosan, hanem külföldi relációban is tegye közismertté és tegyen intézkedést hasznosítására. Ennek érdekében a már megkezdett szerződéses vállalkozási tevékenységét bővítsé ki 1988-tól ún. „külértékesítési vállalkozási tevékenység-gel”, azaz menedzseléssel.

Ez az alábbi tevékenységeket foglalná magában:
— a szellemi alkotások, találmányok (szabadalmak) know-how-k, technológiák értékesítése;
— szakértői, szaktanácsadási, fordítási, lektorálási, előadási tevékenység végzése;
— a szellemi alkotással előállított termékek hasznosítása és ezekre a piackutatás végzése;
— a külföldi testvérvállalatokkal együttműködve kooperációs bér munka lehetőségének létrehozása, korszerű technológiák, felújított berendezések hazai alkalmazásának vizsgálata.

A fenti tevékenységek kibővítésével az alábbi gazdasági eredmények elérése várható:

- elősegíti a bányászati és kohászati vállalatok termelési kapacitásának növelését és exportbevételét;
- érvényt szerez a műszaki értelmiség anyagi és erkölcsi megbecsülésének azzal, hogy a konvertibilis

fizetőeszközökben jelentkező bevételeket az egyén devizaszámláján lehet jóváírni, ami a honorárium 75 %-át is elérheti;

- a szellemi alkotók részére az alkotásaik külföldön való hasznosítása céljából deviza biztosítása;
- a menedzselést végző OMBKE pedig olyan nyereséghez juthat, amelynek révén kedvező irányba tolódik el gazdasági egyensúlya.

A tevékenység végzésével a Kereskedelmi Minisztérium ide vonatkozó rendelete szerint az MTESZ egyetértett, ezért kérem a közgyűlést indítványom határozattal emelésére, hogy egyesületünk valósítsa meg a külértékesítő tevékenységet is és erre alkossa meg szervezetét.

Dr. *Varga József* okl. bányamérnök, az ipargazdasági bizottság vezetője

Tisztelt közgyűlés!

Köszöntöm közgyűlésünk elnökségét és közgyűlésünk minden résztvevőjét. Köszönöm az elnökségnek, hogy elismerően szólt az ipargazdasági bizottság tevékenységéről. Bizottságunk tagjainak a nevében megígérhetem, hogy a jövőben is ezen, az elődeink által megkezdett úton fogunk járni, maximálisan támaszkodva a szakosztályok, a helyi csoportok és a bizottságok támogatására és természetesen az elnökség segítő közreműködésére is.

Az ipargazdasági bizottság 1987 decemberében beszámolt az elnökség előtt a választás óta eltelt időszakban végzett munkájáról. Felvetettük, hogy új módszereket is kellene keresni annak érdekében, hogy hogyan tudnánk hatékonyabbá tenni az egyesületi munkát. Az elnökségi ülésen a napirend tárgyalása során megfogalmazódott, hogy ezekről a lehetőségekről az ipargazdasági bizottság nevében tegyünk indítványt a közgyűlésen.

Az iparági bizottság nevében az előbb említett előzmények figyelembevételével az alábbi indítványt teszem:

A kormány kibontakozási programja épít a műszaki értelmiség képességeinek jobb kihasználására. Ehhez kapcsolódik az OMBKE Cselekvési programja, amely a feladatok megoldására a széles körű társadalmi összefogást hangsúlyozza.

Az egyesületi célokhoz igazodva az IGB törekvése, hogy az egyesületi keretek által nyújtott lehetőségek felhasználásával is segítsük ágazataink fejlődését, eredményes működését. Ennek egyik módja lehet az egyesület tagságában meglévő szellemi potenciál intenzívebb kihasználása.

A szellemi tartalékok, az emberi tenniakarás kibontakoztatása — az egyének érdekeltségén alapuló felelősségének fokozása révén — hozzájárul a vállalatok és ezen keresztül a népgazdaság eredményesebb működéséhez.

A szellemi tartalékok feltárásának egyik módja, ha a vállalati (üzemi) vezetés megismeri és alkalmazza a korszerű csoportmunka-végzés módszereit. Ennek révén komplex módon feltárhatók a vállalati működés veszteségei, felszínre kerülnek a jobbítás tartalékai, megalapozottabbá és rendszerszemléletűvé válik a műszaki fejlesztési tevékenység. A több oldalról (pénzügyi, piaci stb.) is korlátozott fejlődés mellett racionálisabbá tehető a rendelkezésre álló eszközök felhasználása.

A korszerű csoportmunka-módszerek alkalmazása jelentősen hozzájárulhat a gazdálkodási szemlélet erősítéséhez, és elősegítheti a tagság aktivizálását, a szakemberek önmegvalósulását, a szakmai ambíciók termelőerővé válását. Feltételként szükséges, hogy az egyesület közreműködésével, a tagvállalatok támogatásával készüljön a korszerű csoportmunka-módszerek megismerését és elsajátítását megalapozó oktatási anyag. Ezt követheti az érdeklődő vállalatoktól 2—3 fő rövid (max. 5 nap) tanfolyami felkészítése.

Az ipargazdasági bizottság a Nehézipari Műszaki Egyetem és a Budapesti Műszaki Egyetem illetékes tanszékeivel meglévő személyes kapcsolatai révén vállalja a koordinációt az oktatási anyagok elkészítésében és a tanfolyamok szervezésében. — A jelzett célok elérése érdekében kérem a közgyűlést, hogy támogassa indítványunkat.

Soltész István elnök
Tisztelt közgyűlés!

Kérek minden hozzászólót, hogy ha lehet, akkor nagyon röviden, tömören foglalja össze mondanivalóját. Ki kíván hozzászólni?

Laár Tibor okl. fémkohómérnök
Tisztelt közgyűlés! Tisztelt elnökség!

Eredetileg indítványnak szántam nem túl hosszú hozzászólásomat, elkövettem azonban azt a hibát, hogy nem jelentettem be. Elnézést kérek, továbbra is indítványnak fogom ezért nevezni hozzászólásomat.

Indítványozom, hogy az egyesületi munkáért, továbbá az eredményes műszaki-tudományos munka elismeréseként oklevél kíséretében adományozható egyesületi érmek az OMBKE-vel együttműködő, baráti kapcsolatban álló más ország egyesületi tagjainak is adhatók legyenek.

Indoklásom: Népünk és országunk viharos és bonyolult történelme olyan helyzetet hozott létre, hogy egyesületi érem névadójaként is megtisztelt elődeinknek vagy születési helye, vagy sikeres tevékenységének területe, vagy sírhelye nem a Magyar Népköztársaság területére esik. Számos esetben az általunk elődeinkként tisztelt személyek más országok technikatörténetének is elismert alakjai. Úgy gondolom, hogy ennek a felismerésnek adott hangot 1987. szeptember 18-án Miskolcon a Kerpely-émlékezés elnöki megnyitójában *Soltész István* elnökünk a következőképpen: „Az emlékéremmel (a Kerpely-émlékéremről van szó), illetve annak évről évre megújuló adományozásával fenntartjuk és megőrizzük *Kerpely Antal* emlékét. Tesszük ezt azért is, mert hazája határain messze túl is ismert sokoldalú tudásával és fáradhatatlan munkabíráásával nemcsak a magyar, hanem a magyarral együtt élő, valamint munkájával kapcsolatba került népek javát is szolgált. Ezért életművét, ipari alkotásait, döntése és szakmai irányítása alapján az Osztrák—Magyar Monarchia alatt a Kárpát-medencében létrejött gyáregységeket, létesítéskor korszerű üzemi berendezéseket a létesítményekben munkaalkalmat és megélhetést találó, azokban együtt dolgozó népek közös technikatörténeti emlékének tekintjük.”

Indítványom éppen az idézett gondolatra, állásfoglalásra támaszkodik. Abból indultam ki, hogy ha elismerjük azt, hogy más népekkel közös technikatörténeti emlékeink vannak, akkor miért nem adhatna

egyesületünk egyesületi érmet azoknak a külföldi egyesületi tagoknak, akik a mi emlékeinket és nagyrabecsült elődeinket velünk együtt tisztelik és abban általunk is elismerhető módon érdemeket szereztek.

Tisztelt küldöttközgyűlés!

Az elmúlt évben tagja voltam a miskolci *Kerpely*-emlékülés szervezőbizottságának, feladatom volt az emlékév iránt érdeklődő külföldi egyesületekkel, ill. egyesületi tagokkal való kapcsolattartás. Ennek alapján meggyőződésem, hogy a rendezvényen a lengyel és osztrák egyesületi küldöttségnek jelenléte, az osztrák előadás, az Újmassai kohó előtti külföldi felszólalások, ezek mind emelték emlékülésünk értékét. Továbbá a lengyelországi Huta Batory-ban felállított emléktáblaavató ünnepség, az ott kiadott latin feliratú emléklapok, a lengyel, magyar és osztrák együttműködés, amely ifj. *Kerpely Antal* tiszteletére létrejött, a december 18-án Leobenben megtartott *Kerpely—Seefehlner*-emlékülés gazdagította a *Kerpely*-emlékév programját és növelte sikerét.

Tudom, hogy mindez nem jöhetett volna létre, ha a lengyel és az osztrák egyesületeket nem vezérelte volna az OMBKE iránti baráti jóindulat, amellyel ki akarták venni részüket a *Kerpely*-emlékév méltó megünnepléséből. Ezért javaslom, hogy azoknak a baráti egyesületi tagoknak, akik a *Kerpely*-emlékév sikeréhez személyes magatartásukkal, munkájukkal kimagasló módon hozzájárultak, azoknak egyesületünk arra hivatott szervei utólag *Kerpely Antal*-emlékérmet adományozzanak. Ha ez bármilyen, általam nem ismert szabályba ütközik, akkor egyesületünk alapítson a „pro Urbe” mintájára a „A BARÁTSÁGÉRT” feliratú emlékérmét és azt adományozza a velünk együttműködő külföldi egyesületi tagoknak. De ne térjünk napirendre az olyan baráti megnyilatkozás fölött, amelyet a *Kerpely*-emlékév kapcsán az említett egyesületek részéről tapasztaltunk.

Takács Sándor okl. kohómérnök, a dunaújvárosi helyi szervezet vezetőségi tagja
Tisztelt elnökség! Tisztelt küldöttgyűlés!

Egy mesterség tudományárá műveléséhez igen jól értékelt tapasztalat szükséges. Általában ez a tapasztalatmennyiség csak sokszámú, időben és térben külön-külön operáló szakembertől gyűjthető be. A tudományos egyesületek igen rangos feladatainak talán legfontosabb célja az értelmet foglalkoztató ipari gyakorlat információcseréje, s az elemzésre érett fők találkozásának biztosítása. Úgy vélem, hogy az OMBKE ezen a téren ipartörténeti távlatokból is jól észlelhető érdemeket szerzett mind a hazai eredmények, mind pedig a külhoniak hasznosításában. Ezekre az eredményekre hivatkozva az OMBKE dunaújvárosi vezetősége úgy véli, hogy mértékét tekintve hazánkban egy új kohászati iparág van születőben, amely helyét keresi a többi iparág között, ez az iparág pedig a tűzi horganyzás. Ma már ugyanis nemcsak Nyugaton, hanem nálunk is széles körben művelik a békegazdálkodás által igényelt hosszú távra méretezett korrózió elleni védelemben. A tűzi horganyzást mi is és itt Mosonmagyaróváron is. Jóllehet ez a szakterület a kohászat egy periférikus területe, de ma már egyértelművé vált, hogy a tűzi horganyzás nem a miniméreteken dolgozó galvántechnológiák nagyranőtt

oldalága, hanem jelentős kohászati folyamatok igen érdekes megjelenítési formája, mely mind az energiafelhasználás, balesetvédelem, kemenceépítés, üzemvitel, színesfém-felhasználás, környezetvédelem, vagy a veszélyes hulladékok kezelése terén is különös figyelemre tart igényt. A kérdés fontosságát kiemelendő csak megemlítem, hogy Németországban külön szakmai szövetségbe tömörülve fejtik ki egyebekben a mi egyesületi céljainkat meghaladó céljaikat is. A Dunai Vasmű helyi szervezetének vezetősége egyeztető véleményét a Dunai Vasmű igazgatóságával úgy véljük, hogy itt az ideje a magyar iparban tucatszámra működő, de egymástól teljesen izolált tűzi horganyzó üzemek között az OMBKE által jól irányító és a többi szakmai csoport gyakorlataival egyezően szervezett szakcsoport létrehozásának. A Dunai Vasmű, mely az ország legnagyobb tűzi horganyzó művének a tulajdonosa, elhivatottnak érzi magát helyet adni egy ilyen egyesületi életnek, öregbítendő az OMBKE tudományos-szakmai tekintélyét. Az OMBKE dunaújvárosi vezetősége írásban is megkereste a vaskohászati szakosztály vezetőségét, és kéri, hogy ha egyetért elképzeléseinkkel, céljainkkal, támogassa javaslatunkat, és legyen segítségünkre a megalapítandó szakcsoport létrehozásában.

Molnár László okl. bányamérnök
Tisztelt presidium! Kedves barátaim!

Két héttel ezelőtt még nagyon bántott az a bémult hallgatás, amellyel a bányász-kohász társadalom tudomásul vette a tömegkommunikációs szervek — televízió, rádió, országos lapok — részéről megnyilvánult kritikákat. Most kissé megnyugodva hallgattam egyesületünk elnökének és az előttem felszólalóknak szavait szakmaink védelmében.

Az utóbbi hónapokban az eocénprogramról számos élesen kritizáló cikket olvashattunk, adást láthattunk, hallhattunk, de egy olyan lényeges adat, hogy megnyit termeltek az eocénbányák és milyen arányát jelentették széntermelésünknek, nem jelent meg a közleményekben. Az 1987. évben az eocénprogram új bányái és rekonstrukciói 4,5 millió tonna szenet adtak, az összes mélyművelésű széntermelés 30%-át.

Megjelentek az elmúlt hónapokban olyan cikkek is, amelyek az eocénprogram bányáit a magyar energiagazdálkodási struktúra változásának tükrében és a reális világpiaci árakkal számolva elemezték, de ezek az írárok üzemi lapokban láttak napvilágot és így kevéssé tudták befolyásolni a szénbányászatunkról kialakult hibás értékítéletet. A veszprémi Bányász november 19-i és a Kincsesi Bauxit januári számában lehetett olvasni megfelelő tájékoztatást. Javasolom, hogy ezeket a példányokat a lapok kiadói küldjék meg a többi helyi szervezeteknek.

Tudomásom szerint jelenleg a terv- és gazdasági bizottság részére készül egy olyan előterjesztés, amely szénbányászatunk termelési szerkezetének korszerűsítését, az energiagazdálkodásban betöltött szerepét gondos és ésszerű érvekkel támasztja alá. Az országos közvéleményt azonban nemcsak a racionális érvek befolyásolják, hanem a szubjektívek is. Engedjék meg, hogy két időszakból hozzak fel múltbeli eseményeket, példákat a bányászat gazdaságosságának bonyolult megítéléséhez.

Az elsőre — a Szakszervezeti Szemle ez évi 2. szá-

mában megjelent tanulmányra — a Népszabadság március 5-i cikke hívta fel a figyelmemet. Dr. *Fekete Gyula*, a KSH főosztályvezetője írásának címe: A reálberek alakulása Magyarországon. Két évszázadra tekint vissza, majd az 1938. és 1985. évek adatait hasonlítja össze, arra összpontosítva, hogy mintegy 30 fontos közszükségleti cikk beszerzéséhez mennyi munkaidő-ráfordítás volt szükséges. A cikk adatai szerint 1938-ban a nagyiparban az átlagos órakereset 50 fillér, a havi kereset kb. 100 pengő volt; 1985-ben az állami ipar munkásainak havi átlagkeresete 5952 Ft volt. A reálberek átlaga 1985-ben 2,3-szeres mértékben haladta meg az 1938. évit. Bizonyos árucikkeknel az 1985. évi kereset vásárlóereje lényegesen magasabb, például háromszor annyi cukrot, tojást, négyszer annyi kenyeret, tűzifát, ötször annyi zsírt és szénét vásárolhattunk a munkabérünkben, mint 1938-ban. Nem tartozik közvetlenül a témához, de megemlítem, sajnos 1985-ben többet — kétszeresét — kell dolgozni a tégláért, és amíg egy kétszobás lakás beszerzésére fordítandó összegért 1938-ban 6 év hét hónapot, addig 1985-ben 12 év és hét hónapot kellett dolgozni.

Most térek rá mondanivalóm lényegére. A villanyáram ára 1938-ban 0,79 P/kWó, 1985-ben 1,14 Ft/kWó volt. Egy kWó-ért 50 évvel ezelőtt 1 óra 35 percet, 1985-ben 2 percet kellett dolgozni. Vagyis 47-szer annyi villanyáramot vásárolhattunk munkabérünkben, mint akkoriban. A reálbérnek ezen az alapon való összevetése szerint a villanyáram bármely közszükségleti cikk árához hasonlítva mintegy tízszeresen olcsóbb lett, kedvezőbb lett a fogyasztók, vásárlók számára. Ezt az egyedülállóan javuló, tartós irányzatot kezdetben a szénre telepített erőművek, a hetvenes évektől kezdve a szénhidrogénekre alapuló erőművek, legújabbban az atomerőmű és a külföldi kooperációk hozták létre. A villamos áram kedvező áralakulása tette lehetővé egész iparunk fejlődését! Mivel a villamos áram olyan közszükségleti cikk, amelynek árváltozása azonnal, mérhetően és igazolhatóan begyűri minden más fogyasztási cikkbe, érthető a kormányzat magatartása a villamos áram árának „féken tartásában”, hiszen árának nagyobb mértékű emelése az egész népgazdaságot megrendítené. Viszont meg kell találni a módját annak, hogy a szénbázisú erőműveket és a lakosságot kiszolgáló szénbányászat az árpolitika miatt ne lehetetlenüljön el.

Mondanivalóm másik része 280 évvel ezelőtti eseményekhez fűződik, de rokon vonásokat mutat az elmúlt hónapok szanalízis eljárásaival. *Rákóczi* hadai 1703. szeptember 14-én elfoglalták Selmecbányát és környékét. A fejedelem pénzügyi tanácsadói a bányákat kifogyhatatlan kincses tárnaknak vették, melyek segítségével rendezni lehet a zilált pénzügyeket. Azonnal a gyorsan lefejtendő ércfeléreket kezdték művelni. A bányavíz emelésének költségei meredeken emelkedtek és három-négy évi kuruc uralom alatt a bányák teljesen leromlottak. A magas költségek miatt a fejedelem utasította *Bercsényi Miklóst*, hogy a nehéz gazdasági helyzetben lévő bányákat rombolja le, égesse porrá. A generális 1707. február 27-én jelent meg Szélaknán, hogy a fejedelem parancsát végrehajtsa. A fogadására összegyűlt bányászok soraiból előlépett *Hell Máté Kornél*, a selmeci bányákat ismerő kiváló szakember, és meggyőző szavakkal esetelte a bányá-

zat múltját és jövőjét. Kérte *Bercsényit*, ne engedje, hogy a nagyreményű bányákat éppen hazánk fiai pusztítsák el. *Bercsényit* megragadta *Hell* érvelése, az újabb vízemelő gépek terve és nem pusztította el a bányákat. A bányavidéktől távoli fejedelmet nem győzte meg hadvezérének véleménye. Egy 9 tagú, pénzügyi és gazdasági szakemberekből álló bizottságot küldött Selmecre, ahol hónapokon át vizsgálta a bányák jövedelmezőségét és végül a fenntartásuk mellett döntött. Az 1708. augusztus 31-i szerencsétlen trencsényi csata után, október 25-én Selmecbánya újból a császáriak kezére került. *Thavonat Lajos* kamaragróffal és *Gundacker Stahrenberg* kormánybiztossal az élen, elismert szakemberek jelentek meg Selmecbányán. Megállapították, hogy a bányászat gazdaságosan nem tartható fenn és az udvari kamara 1710. január 6-án kelt parancsával a selmeci bányák teljes bezűntetését rendelte el. Ekkor újból *Hell Máté Kornél* főgépezésmester mentette meg a bányákat. Először a kamaragrófnál kieszközölte az utasítás elhalasztását, majd kihallgatáson jelentkezett Bécsben *József* császárnál, akinél — idézem *Péchy Antal* írásait és *Faller Jenő* tanulmánya alapján — „...kitűnő szavakkal esetelte a selmeci bányászat jövőjét, olyannyira, hogy sikerült a császárt a rendelet visszavonására bírni... és további összeget eszközölt ki új vízzáró gátak és az ún. rudas vízemelőgép építésére”.

Abban az időben Mikoviny 11 éves gyermek volt. Selmec ezután lett ismételtelen a nemesérc bányászatának virágzó központja, a mintegy fél évszázaddal később alapított akadémiajával a bányászati-kohászati tudományok világhírű fellegvára.

Tisztelt kollegáim! A bányászati és kohászati üzemek létesítése éveket igénylő feladat. Sajátossága szakmáinknak, hogy a megszüntetéses megoldások irreverzibilis folyamatok. Nagyon meg kell gondolni, fontolni minden olyan intézkedését népgazdaságunknak, amely az üzemeink, gyáraink felszámolását célozza.

A történelmi visszapillantást *Galgóczy Erzsébet* író nő — aki néhány kilométerre ide született — egyik szép gondolatával fejezem be: „A történelem nem az enyészet óre, ami elmúlt nem hull a semmibe, hanem sorsa és alakítója annak, ami rá következik; bennünk él és szenvedélyeket táplál.” Kérem, hogy szakmáink védelmének szenvedélye hasson át mindannyiunkat.

Dr. *Pilissy Lajos* okl. kohómérnök

Tisztelt küldöttközgyűlés! Tisztelt elnökség!

Igyekszem nagyon rövid lenni. Egy indítványom és egy kérésem van. Az indítványt azért nem tudtam írásban bejelenteni, mert az egyik esetleges résztvevővel csak itt tudtam találkozni, minthogy Bükfürdőn üdült. Majd kiderül, hogy miről van szó. Tudjuk — legalábbis a jelenlevők nagy része —, hogy valamikor az 50-es években megjelent — a pontos évszámot nem tudom — a lapalapítástól egészen 1951-ig a még közös lapunk tárgymutatója, ahogy nevezzük, a tartalommutatója. Majd 1969-ben megjelent az 1951—1967 közötti évekről, tehát 17 évről a tartalommutató. A javaslatom az, hogy a közelgő jubileumra való tekintettel — hiszen 1967 óta húsz év telt el — az utolsó 20 évfolyamnak a tartalommutatója állíttassék össze a BKL Kohászatra vonatkozóan is. Miért hangsúlyozom ki, hogy a BKL Kohászatra? Azért, mert a

közelmúltban megtudtam, hogy az OKGT támogatásával a kőolajosoké már megjelent. A bányászoké folyamatban van. Készítésén dr. *Érsek Elek* könyvtárosunk munkálkodik. A kohászoknál ennek érdekében eddig semmi sem történt. Most itt konzultáltunk egymással, volt főszerkesztők és szerkesztők, név szerint megemlítve *Óvári Antal* — ő üdült Bükkfördőn, ezért tudtam vele csak most beszélni —, *Varga Ferenc*, hogy följajnljuk munkánkat, segítségünket, hogy szívesen elkészítjük a 20 év tárgymutatóját. Ehhez azonban az egyesület segítsége szükséges, mert ez igen nagy munka. Az utolsó 12 év anyaga itt van a kezemen, ez kilencven nyomtatott oldal, tehát terjedelmesebb, mint a BKL Kohászat egy számának anyaga, mert ez 72 oldal volt az Öntödétől való különválás előtt. Az utolsó 20 évfolyam tárgymutatója legalább 100 oldal lesz, de inkább 120 nyomtatott oldalra lehet tervezni. Tehát ezt a javaslatot kérném a tisztelt küldöttközgyűléstől határozattá emelni azzal a kiegészítéssel, hogy erre a megfelelő anyagi alapokat is meg kell teremteni, mert úgy érzem, hogy a kohászat nem maradhat ki ebből az együttesből. Itt a limest az is meghúzza, hogy 1988-cal a BKL Öntöde már — ahogy főtitkárunk bejelentette —, legalábbis ideiglenesen — önállóvá válik. A tárgymutató tehát még közös lenne.

A kérés. Éveken keresztül könyörögtem az igen tisztelt közgyűlések résztvevőinek mint érembizottsági elnök, most utódom teszi, *Lohrmann Keresztély*, hogy „életrajzot, életrajzot”. Mint az igen tisztelt küldöttek tudják, írjuk a Filiszter leszek magam is c. kiadványt, melyben az érmezettek életrajzát is közlőnk kellene. Csaknem 100 kitüntetett életrajza azonban hiányzik a mai napig is. Hiába kértük! A jövő héten kimennek a körlevelek nemcsak az érintett kitüntetetteknek, hanem a szakosztálytitkároknak és az érembizottság tagjainak, hogy segítsenek, mert különben az illetőkről csak annyit fogunk tudni a kötetbe belevenni a saját részvétlenségük következtében, hogy ekkor és ekkor ezt és ezt az érmet kapták. Ami nincs, azt nem tudjuk közölni és megjelentetni, ugyanakkor indokolatlan sértődöttségüket is szeretnénk elkerülni.

Pantó Dénes okl. bányamérnök, a BKL Bányászat szerkesztője

Tisztelt küldöttközgyűlés! Tisztelt elnökség! Kedves tagtársak!

A főtitkári beszámolóban *Csicsay Albin* tagtársunk röviden beszámolt arról, hogy a BKL Bányászat saját kezelésben való kiadása és belső terjesztése a megvalósulás útjára lépett. A Dorogi Szénbányák keretében januárban felállított OMBKE Iroda első feladata a tényleges taglétszám, tagnévsor megállapítása volt, hogy 1988-ban már csak azok kapják meg lapunkat, akik valóban tagjai egyesületünknek.

Főtitkárunk beszámolt arról, hogy 1988. január 1. óta egyesületünk a BKL Bányászat kiadója. Tekintettel azonban arra, hogy a postatörvény értelmében a kereskedelmi forgalomba kerülő időszaki lapok kizárólagos terjesztési joga — legalábbis egyelőre — a Magyar Postát illeti, anyagi megfontolások alapján az az egyesületi döntés született, hogy a BKL Bányászat 1988. január 1-jétől ne kerüljön kereskedelmi forgalomba, ne legyen ára és azt csupán az egyesület egyéni, pártoló tagjainak belső tájékoztatására, valamint

cserepéldányként adjuk ki. Ez nem sért semmiféle érdeket, hiszen lapunk több mint 95%-át eddig is tagjaink kapták, a többieknek pedig megvan a lehetőségük arra, hogy egyesületünk egyéni vagy pártoló tagjai sorába lépjenek, és tagként megkapják a lapot.

A BKL Bányászatot az 1986. évi 1. számtól a veszprémi Pannon Nyomda állítja elő. A nyomdával kifogástalanok a kapcsolataink, a lap megjelenése eleinte ugrásszerűen javult együttműködésünk kapcsán. Meltán merül fel azonban a kérdés a bányászati szakosztály tagjai sorában: ha ilyen jó a szerkesztőségnek a nyomdával való kapcsolata, akkor hogyan lehet, hogy a lap jelenleg négy hónapos késéssel jelenik meg, s csak a napokban fogják kézhez kapni az 1987. évi novemberi számot, amelyik a legutóbbi közgyűlésünk anyagát tartalmazza.

A magyarázat fájó, bár egyszerű! A BKL Bányászat az adóreform átmeneti áldozatává vált. A kitűnően dolgozó és modern veszprémi Pannon Nyomda az átlagosnál több feladatot kapott az adóreform kapcsán készülő kiadványokból. Többek között ott készül — a bizonyára mindnyájuk által ismert — Adó c., most már kéthetenként megjelenő újság is. Ezek miatt a munkák miatt félre kellett tenniük lapunkat. Ígéretet kaptunk azonban arra, hogy az év közepére, de legkésőbb a bányásznapi már időben fog megjelenni a BKL Bányászat.

A nyomda — támogatni akarván gazdasági célkitűzéseink elérését — felkínálta szerkesztőségünknek, hogy elsőként az MTESZ-lapok közül megvalósíthatjuk a saját szedést, kölcsön ad egy Commodore — 64 személyi számítógépet, szoftvert ad és betanítja az érintett munkatársainkat a számítógépes nyomdai szedésre. Ez azért jó nekünk, mert így csökkenteni tudjuk nyomdai költségeinket, rövidíteni tudjuk, elsősorban a hírek nyomdai átfutási idejét és biztosítottabb lesz az időbeli megjelenés is, hiszen a nyomda egyik szűk kapacitása éppen a szedési műveletekben van. Az áprilisi szám hírszerzőjét már mi szedjük és a júliusi szám — amely ennek a közgyűlésnek a beszámolóját fogja tartalmazni — lesz az első, amely teljes egészében saját szedéssel készül.

Végezetül, de nem utolsósorban szólnom kell arról a legtöbb helyen jól szervezett előkészítő munkáról, amely a bányászati szakosztály helyi szervezeteiben folyik a lapok helyi szétosztása, belső terjesztése érdekében. Nyugdíjas és helyi szervezetbe nem tartozó tagjaink a jövőben is postán fogják megkapni a BKL Bányászatot. A helyi szervezetekhez tartozó tagokhoz a lapelosztás megszervezését és lebonyolítását vállaló tagjaink, már kijelölt tagjaink fogják hónapról hónapra eljuttatni a BKL Bányászatot.

Mindazok nevében, akik ezt, az erre a ciklusra kiterjedő költségsökkentő kísérletet kitalálták, támogatták és megvalósították, tagtársainktól megértést, segítséget, támogatást kérek. Azon leszünk, hogy minden zökkenőmentesen folyjék, alig valószínű azonban, hogy ne merüljenek fel munkánk során akadályok. De ezeket megpróbáljuk időben kiküszöbölni. Éppen ezért minden, a folyamatot segítő ötletet, gondolatot, amit akár írásban, akár más módon el lehet juttatni hozzánk, várunk és köszönünk.

Mezei József okl. kohómérnök, a vaskohászati szakosztály elnöke

Tisztelt elnökség! Tisztelt közgyűlés!

A vaskohászati szakosztály nevében szeretnék néhány szót szólni. Szakosztályunk éves munkatervei rendszeresen tartalmazzák azokat a szakmai célkitűzéseket, amelyek végrehajtása a vaskohászat tevékenységét igyekszik javítani. Erre megítélésünk szerint nagy szükség van, mert a szakma sorsa, jelenlegi és jövőbeli tevékenysége az egész egyesület életére is meghatározó jelentőségű.

Elnökünk megnyitójában, főtitkárunk szóbeli kiegészítésében utaltak arra az elkeserítő helyzetre, amely az elmúlt 6—8 esztendőben a vaskohászat körül kialakult és amely a hírközlő szervek „áldásos tevékenysége” következtében a népgazdaság szegényfajává tette a vaskohászatot. De majdnem hasonló szövegeket lehetett olvasni, hallani a bányászattal kapcsolatban is, úgyhogy akik itt jelen vagyunk, túlnyomórészt lesütött szemmel is járhatnánk akár az utcán, vagy ahogy Ózdon mondják, a kertek alatt járhatnánk pusztán azért, mert szegényünk kellene, hogy e két szakma egyikében tevékenykedünk. Ezzel szemben az az igazság, hogy mind a bányászat, mind a kohászat óriási erőfeszítéseket tesz annak érdekében, hogy életben maradjon, hogy hasznos legyen, mert az itt, ezekben a szakmákban dolgozó sok tízezer ember munkájára igenis szükség van.

A ma reggeli lapokban a vaskohászattal kapcsolatban nagyon sok adat jelent meg miniszterhelyettesünk tegnapi tartott sajtótájékoztatója nyomán. Anélkül, hogy azokból sokat megemlítenék, egy-két lényeges számra azért engedjék meg, hogy felhívjam a figyelmet. A vaskohászat 1987-ben elérte, hogy minden vállalata nyereséggel, egy-két vállalata nulla nyereséggel, de veszteség nélkül zárhatta az évet. Ez óriási munkát jelentett ezekben a vállalatokban dolgozó munkatársak részére. 1987-ben a vaskohászat nyeresége elérte a 2 Mrd Ft-ot. A költségvetési egyenleg, tehát a befizetések és a támogatások egyenlege 1987-ben majdnem 4 Mrd Ft nagyságú volt, ami azt jelenti, hogy a sokféle helyen megjelent olyan fajta kitételrel szemben, hogy a vaskohászat a nemzet vagyonát fogyasztja, igenis gyarapítja. Ez a tendencia évről évre pozitív. Nagyon lényeges, hogy 1987-ben a vaskohászat 247 M USD tőkés exportot teljesített, amiből a tiszta devizaaktívum 138 M USD volt. Ha ehhez hozzávesszük az alumíniumkohászat aktívumát, az öntödék által produkált aktívumot, akkor a magyar kohászat majdnem 300 M USD tiszta aktívumot tett le a nemzet asztalára. Tessék ezt összevetni a népgazdaság negatív devizasaldójával. Ennek következtében messze egyet kell értenünk az ipari miniszternek azzal a véleményével, hogy a vaskohászat nem válságágot, csupán vannak olyan vállalatok, amelyek komoly nehézségekkel küszködnek és még nagyon sok tennivalójuk van ahhoz, hogy működésük gazdaságossá váljék. Ha mindezeket figyelembe vesszük, nem értjük és joggal felháborodhatunk a sajtó és a hírközlő szervek magatartásán, amelyek csak a rosszat képesek bemutatni a vaskohászatról.

Azt gondolom azonban, hogy mi magunk is hibásak vagyunk abban, hogy a dolgok idáig fajultak. Magunkon elsősorban a szakmában valamilyen vezető pozícióban tevékenykedő embereket értek, akik már korábban sem léptünk fel kellő eréllyel a hangulatkel-

tés ellen, és sajnos, még ma is defenzívában vagyunk. Azt gondoljuk, hogy ezen a helyzeten változtatni kell. Azt nyilván nem várhatjuk el, hogy az 50-es évekhez hasonlóan e két szakma, a bányászat és a kohászat legyen a legkiemeltebb, de azt igen is elvárhatjuk, hogy ne pocskondiázzanak bennünket. Ezért a vaskohászati szakosztály az egyesület kereteit és lehetőségeit felhasználva megpróbál az ár ellen úszni. Lapunkban, a BKL Kohászatban, elsősorban a szakmában dolgozók részére rendszeresen szeretnénk információkat közölni, mert azt tapasztaljuk, hogy itt is kell felvilágosító munkát végezni. Ezen túlmenően az egyéb orgánomokban is megjelentetünk a szakmával foglalkozó cikkeket szakértők tollából, hisz a szakosztályon belül megtalálhatók a szakma legkiválóbb képviselői. Ezt szükségesnek tartjuk annak érdekében, hogy a tájékoztatás legalább tárgyilagos legyen. Ezenkívül az egyetemi osztállyal az utánpótlás között is megpróbálunk ígét hirdetni a jó ügy érdekében. Mindannyian ismerjük az egyetemi oktatás gondját-baját, a szakmával kapcsolatos véleményeket. Szerintünk ezen a területen is szükség van az igazság tárgyilagos helyzetbemutatására. Én azt hiszem, hogy higgadtan érvelve a provokatív kérdéseket, provokatív felvetéseket ki lehet küszöbölni, el lehet kerülni. És bár biztos, hogy amit magunkra vállalunk, egyáltalán nem lesz könnyű, bízunk azonban abban, hogy tevékenységünk eredményes lesz.

Soltész István elnök
Tisztelt küldöttközgyűlés!

A hozzászólásokat ezzel lezárhatjuk. A határozatszövegező bizottság ennek alapján el tudja kezdeni a munkáját. Talán negyedóra elég ahhoz, hogy összehozzák a határozattervezetet és a közgyűlés elé terjesszék. Most 15 perces technikai szünetet rendelék el, hogy időben be tudjuk fejezni munkánkat. Az előtérben a közgyűlés résztvevői számára frissítőket szolgálnak fel.

Tisztelt közgyűlés!

Az az ésszerű javaslat érkezett, hogy a határozatszövegező bizottságnak biztosítsunk több időt, éppen ezért cseréljük a következő két napirendi pontot. Így következék dr. *Pataki Nándor* előadása a 100 éve elhunyt *Zsigmondy Vilmosról*. (Az ünnepi megemlékezés lapunk. 279—281. oldalain olvasható.)

Soltész István elnök
Tisztelt közgyűlés!

Mindnyájunk nevében megköszönöm dr. *Pataki Nándor* tagtársunknak igen értékes előadását.

A határozathozatal következik. Felkérem *Kovács László* tagtársunkat, a határozatszövegező bizottság vezetőjét, hogy terjessze elő a határozati javaslatot.

Kovács László okl. kohómérnök, a BKL Öntöde felelős szerkesztője, a határozatszövegező bizottság vezetője

Tisztelt küldöttközgyűlés!

A határozatszövegező bizottság az elnökségi beszámoló, az ellenőrző bizottság jelentése, valamint az indítványok és hozzászólások alapján a határozati javaslatot a következőkben terjeszti elő:

1. A küldöttközgyűlés egyetért azzal, hogy az egyesület az elnökség által jóváhagyott cselekvési programnak megfelelően tevékenyen vegyen részt a kormány stabilizációs és kibontakozási programjának megvalósításában, azt sajátos társadalmi eszközeivel mozdítsa elő.
2. Egyesületünk segítse elő a tárgyilagos véleménycserét és a közvélemény objektív tájékoztatását a bányászat és a kohászat alapvető koncepcióiról és a népgazdaságban betöltött pozitív szerepéről.
3. A közgyűlés jóváhagyja az elnökség írásbeli és szóbeli beszámolóját, valamint az ellenőrző bizottság jelentését. Az egyesületben kialakult gazdasági, pénzügyi helyzetre való tekintettel szükségesnek tartja és elfogadja a következő pontokban részletezett radikális intézkedéseket.
4. A közgyűlés az alapszabály 10. § (3) pontja alapján — tekintettel a jelentős költségcsökkentési lehetőségre — úgy határoz, hogy az 1988-as évfolyamtól kezdődően a BKL Kohászat 48 oldalon, az Öntöde nélkül, a BKL Öntöde pedig 24 oldalon, csak külön jelenik meg azzal, hogy ha a többletköltségek fedezete a későbbiekben biztosítható, a lapok újbóli összevonásának lehetőségét meg kell vizsgálni. A jövőben — az alapszabály 6. § (7) pontjának megfelelően — a BKL Kohászatot a vaskohászati és a fémkohászati szakosztályok tagjai, a BKL Öntödét pedig az öntészeti szakosztály tagjai kapják meg tagdíjuk fejében.
5. A közgyűlés egyetért azzal, hogy 1988-as évfolyamtól kezdődően a BKL Bányászatot az egyesület mint laptulajdonos saját hatáskörében maga adja ki és továbbítja a bányászati szakosztály tagjaihoz. A kiadással és a terjesztéssel kapcsolatos tapasztalatokról az 1989. évi közgyűlésen be kell számolni.
6. A közgyűlés jóváhagyja az egyesület gazdálkodási rendszerének módosítását, alapvetően azt, hogy a szakosztályok — az egyesület központi költségeinek biztosítása mellett — önálló pénzügyi gazdálkodást folytatnak, betartva az egyesület alapszabályának előírásait, a közgyűlés és az elnökség határozatait, valamint az országosan kötelező, vonatkozó rendeleteket és az MTESZ előírásait.
7. A tagdíjfizetési morál erősítésére a szakosztályok folytassanak aktívabb munkát, a helyi szervezetek éljenek jobban a meggyőzés módszereivel. Ki kell dolgozni a számítógépes tagnyilvántartás rendszerét annak figyelembevételével, hogy aki meghatározott időn belül nem tesz eleget tagdíjfizetési kötelezettségének, annak a Bányászati és Kohászati Lapokat ne kézbesítsék.
8. A közgyűlés jóváhagyja az egyesület nemzetközi tevékenységével kapcsolatos elképzeléseket, célkitűzéseket, amelyekkel aktívan hozzá kíván járulni az ország gazdasági és műszaki-tudományos fejlődéséhez.
9. A közgyűlés felkéri az elnökséget, hogy az 1992. évi egyesületi centenárium szervezőbizottságának tevékenységéről, a szervezés helyzetéről minden közgyűlésen adjon részletes tájékoztatást.
10. A Bányáspanteonnal kapcsolatos szervezési tevékenységet úgy kell ütemezni, hogy a panteon legkésőbb a jelenlegi ciklus végéig, 1991 márciusáig elkészüljön.
11. A közgyűlés örömmel fogadja, hogy az 1988. év *Zsigmondy Vilmos-emlékévé* lesz. Az egyesület tevékenyen új hagyományt azzal, hogy a jövőben emlékévék lesznek, amelyek az évi közgyűlésen indulnak, és a közgyűlési emléktárgyak is az ünnepelelt személyhez vagy eseményhez kapcsolódnak.
12. A közgyűlés tudomásul veszi, hogy dr. *Pilissy Lajos* a BKL Kohászat felelős szerkesztői tisztségéről lemond, ezért — megköszönve eddigi munkáját — felmentést megadja. Ezzel egyidejűleg dr. *Verő Balázst* a BKL Kohászat, *Kovács Lászlót* pedig a BKL Öntöde felelős szerkesztői teendőinek ellátásával az 1988-as évfolyamtól kezdődően megbízza.
13. A közgyűlés felkéri az egyesület elnökségét, hogy vizsgálja meg a betervezett indítványok megvalósításának lehetőségeit, módjait, nevezetesen
 - a gazdasági feladatok teljesítését elősegítő korszerű csoportmunka módszerének elterjesztését,
 - a bányászatban és kohászatban dolgozó szakemberek kihasználatlan szellemi alkotásainak és szellemi kapacitásának külföldi értékesítését elősegítő vállalkozási tevékenységét,
 - a műszaki értelmiség továbbképzésének egyesületi vállalkozási formában való kibővítését,
 - a bányászati és kohászati hungarica gyűjtését és az egyesületi könyvtárban külön gyűjteményként való kezelését.

Soltész István elnök

Megkérdezem, hogy van-e észrevétel, esetleg pontosító javaslat a határozati javaslatához?

Selmezi Béla okl. kohómérnök

Egy rövid észrevételem volna azzal a határozati javaslatmal kapcsolatban, amely a centenáriumi ünnepség előkészületeivel van összefüggésben. A határozati javaslat előírja, hogy a centenáriumi ünnepséget előkészítő bizottság évente a közgyűléseken tegyen jelentést a munka előrehaladásáról. Ezzel kapcsolatban az a javaslatom, hogy azt ne a bizottság tegye, hanem az elnökség.

Csath Béla okl. bányamérnök

Egyetlen egy kitételhez szeretnék hozzászólni. Hogyha valaki nem fizet tagdíjat, bizonyos idő után szankcionálandó. Ez a bizonyos idő, ez már állandóan, évek óta napirenden van. Mennyi legyen az? Egy hét? Két év? Vagy mennyi? Ugy-e a tagok kapják a lapot negyedévig akkor is, amikor már kiléptek. Amikor belép január 1-jén a tag, csak április 1. után kapja a lapot, esetleg hármát, utólag. Meg kellene határozni mennyi az az idő, amikor a titkárok, az elnökség, illetve a helyi szervezetek elnökei, titkárai az illetőt a tagdíj nem fizetés miatt kiléptetik a szakosztályból, illetve az egyesületből.

Soltész István elnök

Több hozzászólás nem lévén, felkérem *Kovács László* tagtársat a válasz megadására.

Kovács László a határozatszövegező bizottság vezetője

Az első észrevétel helyes, a közgyűlésnek az elnökség kell hogy beszámoljon a munkáról.

A tagdíjat nem fizetőkkel kapcsolatban az alapszabály 5. §-ának (3) bekezdése úgy rendelkezik, hogy

azt az egyéni tagot, aki külön felhívás ellenére sem tesz eleget egy éven át a tagdíjfizetési kötelezettségének, az illetékes szakosztály vezetősége a tagok sorából törölheti. Ez meglehetősen liberális intézkedés. A lapkézbesítés rövidebb határidőn belül is megszüntethető, ha ezt az adminisztrációs feltételek biztosítják. A második felszólítás eredménytelensége után lenne célszerű a lap küldését letiltani. Remélhetőleg a számítógépes tagnyilvántartás az ehhez szükséges gyors és megbízható adminisztráció feltételeit biztosítani fogja.

Soltész István elnök

Megkérdezem, hogy elfogadják-e a kiegészítéseket? Igen. Szavazásra teszem fel a határozati javaslatot. Köszönöm. Ellenpróbát kérek.

Megállapítom, hogy a küldöttközgyűlés a határozati javaslatot egyhangúlag határozattá emelte.

Tisztelt közgyűlés!

Megköszönöm a bizottság munkáját, név szerint *Kovács László* tagtársnak, a bizottság vezetőjének is, és most a kitüntetések átadása következik. Felkérem *Lohrmann Keresztély* tagtársat, az érembizottság vezetőjét, hogy tegye meg előterjesztését.

Lohrmann Keresztély okl. bányamérnök, az érembizottság vezetője
Tisztelt közgyűlés!

A 76. közgyűlésen is az alapszabálynak és a sok évtizedes hagyományoknak megfelelően egyesületünk elnöksége megjutalmazza az egyesület érdekében, az egyesületi élet fejlesztése, az egyesület céljainak megvalósítása terén és ehhez kapcsolódóan a bányászat és a kohászat fejlesztése érdekében tudományos, gazdasági és műszaki társadalmi tevékenységet végző tagjait.

Az elnökség 1988. március 8-i határozata szerint az érembizottság előterjesztésében a tiszteleti tagjelöltek kivételével a kitüntetendők tagtársaink méltóságát egészen röviden fogom elmondani, mivel a Bányászati és Kohászati Lapokban meg fog jelenni a részletesebb indoklás. Ezért a kitüntetettjeink szíves elnézését, a közgyűlés szíves türelmét kérem.

Alapszabályunk 4. § (2) bekezdése alapján egyesületünk elnöksége a közgyűlés elé terjeszti — az 1987. december 8-i és az 1988. február 23-i elnökségi ülés határozata szerint — elfogadásra az egyesület legnagyobb kitüntetésére a „tiszteleti tagságra” vonatkozó javaslatát.

TISZTELETI TAG-nak javasolja megválasztani a *bányászati szakosztály* tagjai közül

— *Bányai Bálint* okl. bányamérnök tagtársunkat, az Aluterv nyugalmazott főmérnökét, aki szakmai téren mind a szén-, mind az ércbányászatban, majd a tervezésben ismert szakember;

— *Podányi Tibor* okl. bányamérnök tagtársunkat, az Országos Érc- és Ásványbányák nyugalmazott műszaki igazgatóhelyettesét;

a *vaskohászati szakosztály* tagjai közül:

— dr. *Szöke László* okl. kohómérnök tagtársunkat, a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés nyugalmazott szaktanácsadóját, címzetes egyetemi tanárt;

a *fémkohászati szakosztály* tagjai közül:

— *Török Frigyes* okl. fémkohómérnök tagtársunkat, a Csepel Művek Tervező Intézete nyugalmazott főosztályvezetőjét.

Kérem a tisztelt közgyűlést, hogy az elnökség javaslatát külön-külön, személy szerint is megszavazni szíveskedjék. — A közgyűlés a személy szerinti javaslatokat egyhangúlag elfogadta.



8. kép

Egyesületünk elnöke kitüntetést nyújt át

A 76. közgyűlésen elnökségünk az 1987. március 27-i ózdi közgyűlésen elfogadott alapszabály szerint adományoz 14 db emlékérmét és az elmúlt évben az ipari miniszter elvtárs által engedélyezett 2 db Kiváló Munkáért kitüntetést adja át. Elnökségünk az egyesületünkhöz való 40 és 50 éves folyamatos ragaszkodásért 13 emlékérmét adományoz jubiláló tagtársainknak. A mai közgyűlésen tehát 29 tagtársunk részesül elismerésben. Kérem tisztelt elnökünket, hogy az egyesületi emlékérmeket a következő tagtársainknak átnyújtani szíveskedjék. Kitüntetettjeink az egyesületi emlékérmek alapítási sorrendjében és ezen belül betűrendi névsorban a következők:

Egyesületünk elnöksége a *Wahlner Aladár*-emlékérmét adományozza

— *Nádas István* okl. közgazdász tagtársunknak, az Alumíniumipari Kereskedelmi Vállalat nyugalmazott igazgatójának, szakmai tevékenysége során és az egyesület pénzügyi egyensúlyának megteremtése érdekében végzett aktív gazdasági tevékenységéért;

— *Reményi Viktor* okl. bányamérnök tagtársunknak, okl. bányaiipari gazdasági mérnöknek, az Oroszlányi Szénbányák főosztályvezetőjének a vállalatánál és a bányászati szakosztály helyi szervezetében, a bányagazdasági szakcsoportban végzett gazdasági munkájáért;

a z. *Zorkóczy Samu*-emlékérmét adományozza

— *Mátrai Árpád* okl. bányamérnök tagtársunknak, a Mecseki Ércbányászati Vállalat nyugalmazott műszaki vezérigazgató-helyettesének a mecsekaljai helyi szervezet elnöki tisztségében és az OMBKE fegyelmi bizottsága vezetésében kifejtett munkájáért;

— id. *Schmidt György* okl. kohómérnök tagtársunknak, az Ózdi Kohászati Üzemek nyugalmazott műszaki gazdasági tanácsadójának, a vaskohászati szakosztály ózdi helyi szervezetében végzett szakbizottsági és bányász-kohász hagyományt ápoló munkájáért;

a *Mikoviny Sámuel*-emlékérmet adományozza
 — dr. *Kovács Ferenc* okl. bányamérnök tagtársunknak, alelnökünknek, a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem rektorának, tanszékvezető egyetemi tanárnak, a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjának kimagasló színvonalas szakmai oktatói és tudományos tevékenységéért, az OMBKE és az egyetemi osztály munkájának segítségével. 1962-től a Bányamérnöki Kar oktatója, 1974-től dékányhelyettese, 1977/78-ban dékánja, 1978-tól az egyetem rektorhelyettese és 1986-tól rektora;

a *Péché Antal*-emlékérmet adományozza

— dr. *Nándori Gyula* okl. vaskohómérnök tagtársunknak, a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem tanszékvezető egyetemi tanárának a hazai öntészeti irányú kohómérnök-képzésben, a hazai öntészeti szakkönyvek és egyetemi jegyzetek készítésében és az OMBKE egyetemi osztályában végzett munkájáért;

— *Pantó Dénes* okl. bányamérnök tagtársunknak, okl. külkereskedelmi közgazdász mérnöknek, az Ipari Informatikai Központ főosztályvezetőjének a Bányászati és Kohászati Lapok *Bányászat* című lapunk szerkesztésében és kiadásában szerzett érdemeiért;

a *Kerpely Antal*-emlékérmet adományozza

— *Mezei József* okl. kohómérnök tagtársunknak, okl. kohóipari gazdasági mérnöknek, a vaskohászati szakosztály elnökének, a Magyar Vas- és Acélipari Egyesülés ügyvezető igazgatójának a vaskohászati gyártástechnológiákat szolgáló kísérletek és kutatások összhangját biztosító és az egyesület tevékenységét elősegítő munkájáért;

a *Zsigmond Vilmos*-emlékérmet adományozza



9. kép
 Dr. Pataki Nándor

— dr. *Pataki Nándor* okl. általános mérnök tagtársunknak, a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály alelnökének, a Vízkutató és Fúró Vállalat igazgatójának a fúrás technika és a kútkiképzési technológia fejlesztése és az egyesületi munka szervezése terén kifejtett tevékenységéért.

a *Sóltz Vilmos*-emlékérmet adományozza

— *Ágh József* okl. üzemmérnök tagtársunknak, a Dunai Vasmű gyártástechnológiai vezetőjének, a vaskohászati szakosztály dunaújvárosi helyi szer-

vezete titkárnak, az egyesületi élet fejlesztése terén kifejtett munkájáért;

— dr. *Alliquander Endre* okl. bányamérnök tagtársunknak, az Alutervben a bányászati tervezést irányító nyugalmazott főmérnökének, műszaki-gazdasági tanácsadójának, az egyesület klubéletét elősegítő lelkes és odaadó munkájáért;

— dr. *Horváth Lajos* okl. kohómérnök tagtársunknak, okl. kohóipari gazdasági mérnöknek, a QUALITAL Könnyűfémöntöde igazgatójának, az öntészeti szakosztály elnökének lelkiismeretes, áldozatkész egyesületi munkájáért;

— *Pál Dénes* okl. bányamérnök tagtársunknak, a Dorogi Szénbányák osztályvezetőjének, a bányászati szakosztály dorogi helyi szervezete aktív munkatársának a BKL *Bányászat* szerkesztőbizottsági és egyesületi tevékenységéért;

a *Szentkirályi Zsigmond*-emlékérmet adományozza

— dr. *Buócz Zoltán* okl. bányamérnök tagtársunknak, a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem docensének a bányaszellőztetés tervezésére és ellenőrzésére kifejlesztett módszeréért és az egyetemi osztály keretében végzett egyesületi munkájáért.

Köszöntjük jubiláló tagjainkat egyesületünkhöz való sokévi ragaszkodásáért, az 50 éves folyamatos tagság alapján; egyesületünk elnöksége most első alkalommal a *Sóltz Vilmos*-emlékérmet adományozza „50 éves egyesületi tagságért” felirattal

— *Komlósy Antal* okl. kohómérnök,

— *Óvári Antal* okl. kohómérnök,

— *Romwalter Alfréd* okl. kohómérnök,

— *Selmezi Béla* okl. kohómérnök tagtársunknak.

Egyesületünk elnöksége a 40 éves folyamatos tagság alapján ugyancsak a *Sóltz Vilmos*-emlékérmet adományozza most első ízben „40 éves egyesületi tagságért” felirattal:

— *Altnéder János* okl. kohómérnök,

— dr. *Dobos György* okl. vegyész mérnök,

— *Hegybíró Béla* okl. bányamérnök,

— dr. *Kiss Ervin* okl. kohómérnök,

— dr. *Pilissy Lajos* okl. kohómérnök,

— *Pohl László* okl. kohómérnök,

— *Ruhmann Jenő* okl. kohómérnök,

— *Sztermen Gusztáv* okl. bányamérnök,

— *Várhelyi Rezső* okl. gépészmérnök tagtársunknak. Megköszönöm tisztelt elnökünknek az egyesületi emlékérmek átadását.

Amint már ciklusunk első két közgyűlésén elmondtam, itt is szeretném megemlíteni, hogy a jubiláló tagjaink névsorának összeállítása igen nagy gondot okozott, különösen a 40 éves tagsággal rendelkező tagjainknál. Az ő belépésük dokumentálása volt a legnehezebb. A tagnyilvántartást vetettük össze a korabeli Bányászati és Kohászati Lapokban megjelent tagfelvételi értesítőkkel, s e kettő alapján állítottuk össze a mostani névsort. A folyamatos tagság elismerését ezenkívül az is nehezítette, hogy a 40-es és 50-es években a nyilvántartásokban több megszakítás is található. Ha valakinél ezek miatt elnéztük volna a belépési időpontot, az érembizottság elnézést kér, és kéri az esetleges észrevételeket.

Most pedig egyesületünk elnöksége nevében megköszönöm az ipari miniszter elvtársnak, hogy lehetővé tette az aktív, kimagasló műszaki és társadalmi munkát

végző további tagtársaink „Kiváló Munkáért” kitüntetésben részesítését. Felkérem dr. *Vörös Árpád* ipari miniszterhelyettes elvtársat, tisztelt alelnökünket, hogy az Ipari Minisztérium kitüntetéseit átadni szíveskedjék.

Az *Ipari Minisztérium „Kiváló Munkáért”* kitüntetésben részesül:

- dr. *Károly Gyuláné* okl. kohómérnök tagtársunk, a December 4. Drótművek laboratóriumának vezetője, a vaskohászati szakosztály December 4. Drótművek helyi szervezetének titkára odaadó, sikeres szakmai és egyesületi társadalmi munkájáért;
- *Stoll Lóránt* okl. bányamérnök tagtársunk, okl. bányaiipari gazdasági mérnök, az Országos Érc- és Ásványbányák osztályvezetője, a bányászati szakosztály titkárhelyettese eredményes bányabiztonsági és munkavédelmi, valamint egyesületi titkárhelyettesi munkájáért.

Megköszönöm dr. *Vörös Árpád* ipari miniszterhelyettes elvtársnak az Ipari Minisztérium kitüntetései átadását. Kérem az igen tisztelt kitüntetettjeinket, hogy életrajzaikat vagy annak kiegészítését, fénykép kíséretében legyenek szívesek hozzám két héten belül eljuttatni az egyesületbe, a Bányászati és Kohászati Lapokban való közlés, illetve a Kitüntetettek Almanachjának összeállításra céljából.

Megköszönöm a szakosztályoknak, minden segítőknek, az egyesület hivatali apparátusának, az érembizottság tagjainak a munkáját, amit az érembizottsági előterjesztés összeállításához adtak. Minden megválasztott új tiszteleti tagunknak és minden kitüntetett tagtársunknak az érembizottság nevében gratulálok, további sikert, jó egészséget, jó munkát és jó szerencsét kívánok.

Soltész István elnök:
Tisztelt közgyűlés!

Engedjétek meg, hogy én is, a magam nevében, illetve az elnökség nevében gratuláljak a kitüntetetteknek és az érembizottság vezetőjének, név szerint *Lohrmann Keresztély* tagtársnak megköszönve munkáját.

Tisztelt közgyűlés!

Ezzel közgyűlésünk végére értünk, befejeztük munkánkat. Azt hiszem, megállapíthatjuk, hogy a 76. közgyűlést is az aktivitás, a nyílt, kritikus, őszinte légkör jellemezte és főleg a tenniakarás. Ez jelentkezett a hozzászólásokban, illetve az indítványok megtételében is, túlmenően a beszámolóban. Elfogadtuk a határozatot is. Ez kijelöli a következő évre, sőt évekre a munkánkat. Belőlük talán egyet emelnék ki befejezésül, azt, hogy a szakosztályok önállóan dolgozzanak. Ennek jelentőségét azért tartom nagyon fontosnak, mert ezzel az egyesület élete tovább demokratizálódik, az önállóság jobban nő a szakosztályokban. Ezzel együtt kell a felelősségnek is decentralizálódni. Azt hiszem, érdemes megszívlelni azt, amit az ellenőrző bizottság vezetője beszámolójának végén mondott, hogy a megválasztott tisztségviselők, mivel önként vállalták munkájukat, ha lehet, az eddigieknél még aktívabban végezzék is azt.

Befejezésül megköszönöm a közgyűlés résztvevőinek a tevékeny részvételt, a felszólalóknak külön is, a házigazdának: a MOTIM-nak, illetve a MOFÉM-nek pedig a technikai feltételek megteremtését. Külön szeretnék köszönetet mondani a város vezetőinek, név szerint *Németh Károly* elvtársnak is, aki végighallgatta közgyűlésünket és a technikai rendezőknek, hiszen valamennyien tudjuk, hogy ennek a közgyűlésnek a megszervezése sem tegnap kezdődött, hanem jóval korábban, és bizony van bennünk mindig egy kis druk, hogy miként sikerül. Szerintem nagyon jól sikerült. Ezért külön köszönetet mondunk.

Mielőtt a Himnuszt meghallgatnánk, egy bejelentést szeretnék még tenni. A Timföldgyár és a Fém szerelvénygyár nevében meghívom a jelenlévőket a szemben lévő étterembe egy szerény ebédre, és utána, aki még teheti, jöjjön vissza, mert levetítjük a városról azt a filmet, melyet ígértünk, de amit a nagy sietség miatt kénytelenek voltunk a program legvégére hagyni.

Végezetül megköszönöm a megjelenést. Kérem, hallgassák meg a Himnuszt. Jó szerencsét!

MTESZ-HÍREK

Sugárvédelem

Az *Eötvös Loránd Fizikai Társulat* sugárvédelmi szakcsoportja közel negyed évszázadra tekinthet vissza. Soraiba tömöríti a hazai gyakorlati sugárvédelmi szakemberek és a sugárvédelmi hatóságok munkatársainak jelentős hányadát. A szakcsoport legfőbb rendezvénye, az évenkénti *Sugárvédelmi továbbképző tanfolyam* a magyar sugárvédelemmel foglalkozó szakemberek találkozóhelye. Idén, május 8–10. között került sor erre az eszmecsere Balatonkenesén. A résztvevők betekintést nyerhettek a sugárvédelem nemzetközi és hazai eredményeibe, tájékozódhattak a hazai sugárvédelmi hatóságok tevékenységéről.

Ez utóbbival kapcsolatban nem hallgatható el az atomtechnika gyakorlatában dolgozó sugárvédelmi szakemberek véleménye. A hazai sugárvédelmi hatóságok tevékenysége — annak rossz értelemben vett decentralizált volta miatt — gyakran kerékkötője az eredményes munkának. Nehézkese az atomtechnikai létesítmények engedélyezési, üzembehelyezési eljárásai. Egyre több a sugárvédelemmel összefüggő hatósági ellenőrzés, ezek azonban formálisak, gyakran irreális követelményeket támasztanak, s mindkét félnek feleslegesen sok adminisztrációt okoznak. Az egyes hatóságok nem képviselnek egységes álláspontot azonos sugárvédelmi kérdésekben, tevékenységük gyakran átfedi egy-

mást. Egymástól alig függő nukleáris környezetvédelmi ellenőrző rendszereket üzemeltetnek, a méréseredmények összehasonlítását megnehezíti az eltérő módszerek alkalmazása. Ez a nagyobb anyagi ráfordítás mellett rosszabb hatékonyságot eredményez.

Jóllehet a Parlament 1980-ban megszavazta az úgynevezett „atomtörvényt”, legfontosabb tárcaszintű végrehajtási rendeletei még a mai napig nem jelentek meg. A szakmai bizonytalanságot csak növeli, hogy 1977-ben új nemzetközi sugárvédelmi ajánlások láttak napvilágot, s ezeket Európában szinte mindenütt bevezették. Nálunk viszont egy-két nagyobb intézetet (KFKI, Paksi Atomerőmű Vállalat, BME) leszámítva a régi sugárvédelmi szemlélet uralkodik.

Az ELFT sugárvédelmi szakcsoportja, társadalmi szervezet léte a szakmailag helyes sugárvédelmi gyakorlat kialakításának igazi színtere. A szakcsoport tagja a Nemzetközi Sugárvédelmi Társaságnak (IRPA), amely ez évben tartotta 7. világkongresszusát Ausztráliában. A kongresszuson résztvevő öt magyar szakember — akik tagjai a szakcsoportnak is — a továbbképző tanfolyamon számolnak be a sugárvédelem legújabb nemzetközi eredményeiről.

K. L.

Emlékezés Zsigmondy Vilmos halálának 100. évfordulójára*

PATAKI NÁNDOR

A hazai mélyfúró szakma megalapozója halálának 100. évfordulójára emlékezünk. Mély tisztelettel, nagy megbecsüléssel hajtunk fejet a kiváló bányamérnök alkotókészsége, egész élete előtt.

Felismerve a hazai hidrogéológiai adottságokban rejlő lehetőségeket, a múlt század hatvanas éveiben Harkányban és a Margitszigeten lemélyített, majd a budapesti Városligetben a csaknem 1000 m mélységű, sikeresen kiképzett termálkutakkal *Zsigmondy Vilmos* kivívta az európai szakkörök általános elismerését. Mind a hidrogéológiai megismerés, mind az alkalmazott fúrási technológia kialakításában úttörő munkát végzett.

Hazánkban a XIX. század első felében a közélet minden ága igen gazdag volt jeles férfiakban. Közülük különösen kimagaslottak azok, akik szellemi felkészültségüket, műszaki alkotásukat, programjaikat egybekapcsolták a társadalmi haladás ügyével. Hazánk történelmében ennek az időnek mozgalmas szép korszaka volt az a fél évszázad, melyben a sokoldalú bányamérnök, a magyar mélyfúróipar és vízbányászat megteremtője, *Zsigmondy Vilmos* tevékenykedett.

Egyesek álláspontja vagy nézete szerint az az ember lehet megbízható és igazán hasznos tagja a társadalomnak, akinek szilárd érzelmi bázisa van, mert csak az erre épült értelem képes az élet viharát kiállni. Nos, *Zsigmondy Vilmos* sokszínű tudományos, gyakorlati erőfeszítéseit is mindenekelőtt a haza- és emberszeretet motiválta. Történelmet alkotó, nemzetformáló, társadalmi fejlődést hozó idők tevékeny részese volt. Életművében híven tükröződik mindaz, ami a hazai föld rejtett kincseinek (szén, olaj és víz) felkutatásával foglalkozó bányász-mesterségét ebben az időszakban kísérte.

Zsigmondy Vilmos életének bemutatásához nagy segítséget adott maga *Zsigmondy Vilmos*, amikor 1888. augusztus 27-én — tehát halála előtt alig négy hónappal — elkészítette „Önéletrajzi adatok” című, harmadik személyben összeállított életrajzát. Engedjék meg, hogy ezt eredeti fogalmazásban és nyelvi fordulatokkal idézzem:

„*Zsigmondy Vilmos* született 1821. május 14-én Posonban, ahol apja az ottani evangélikus lyceumnak tanára volt. Gimnáziumi tanulmányait Szakolcán, Komáromban és Posonban végezte. *Kovács Martiny Gábor* kiváló posoni lyceumi tanár ébresztette benne a természettudományok iránti hajlamot.

1838-tól 1842-ig Selmecbányán a bányászati és erdészeti tanfolyamokat végezte.

1843-ban és részben 1844-ben mint kir. bányagyakornok Selmecbánya vidékén a bányamérnöki hivatalban működött és egy bányának vezetésével volt megbízva.

1844. május havától 1845. végéig Bécsben, eleinte a cs. kir. központi bányászati igazgatóságnál és később

ben a cs. kir. udvari kamara elnökségénél működött. Ez utóbbi helyen nyílt alkalma Magyarország és az Osztrák birodalom bányászatának 1842. végéig terjedő és 25 évről szóló statisztikáját összeállítani, melynek publikációja azonban az akkori sajtóviszonyok miatt meg nem történhetett.

1845. augusztus havában a cs. kir. központi bányagazgató mellé volt alárendelve, aki a bánáti kőszénbányászat és az ottani vasművek (jelenleg az osztrák—magyar vasúttársaság tulajdonai) újjá szervezése érdekében oda lett kiküldve.

1846. elején a cs. kir. udvari kamara által tudományos útra küldetett ki Styriába, Cseh- és Morvaországba, Sziléziába és a selmeci kerületbe. 1846. közepén kir. bányamérnökké nevezetett ki Resiczabányára, ahol egy tőkéletesen elhanyagolt kőszénbánya rendezésével és egy újabb nyitásával lett megbízva, ugyanazon bányáknak, melyek hosszú idő óta a Resiczabányai nagyszerű vasműveket látják el kőszénrel.

1849. vége felé a resiczai vasgyár ideiglenes vezetésével bízott meg, mely időben ágyúöntéssel kellett foglalkoznia. Ugyan ezen év December havában kétszeri ostromnak ki volt téve a gyár a Karánsebes és Resiczabánya között fekvő helységek oláh népeisége részéről, mely első ízben December 17-kén visszaveretvén, második ízben December 24-kén Resiczabánya legnagyobb részének elpusztulásával végződött.

Az állami — 33.000 forintot kitevő — pénztárt személyesen megmenteni sikerülvén és azt az oravicabányai főpénztárban elhelyezvén, *Graenzenstein Gusztáv* főnöke után indult, akit Beeskereken találván általa *Duschek* pénzügyminiszterhez jelentéstétel végett küldetett.

1849. elejétől Május közepéig *Graenzenstein* mellett Szegeden, Békés Gyulán és Debrecenben működött. Május közepén Krassó megyének a magyar fegyverek által történt visszafoglalása után *Duschek* pénzügyminiszter által Resiczára küldetett az ottani nagy részben elpusztult gyárak újbóli felépítése érdekében. Ezen rohamosan eszközölt építkezések mellett nagy mennyiségű ágyút, bombát, gránátot, ágyúgolyót, szuronyt és kardot készíttetett.

1849. Augusztus 26-án császári katonaság által elfogatván Temesvárra vitetett, ahol azon év November 26-án hat évi vasban töltendő várfogságra ítéltetett, Temesvárról Olmützbe vitetvén, onnan 1850. Július vége felé szabadon bocsáttatott.

1851-től 1859. végéig *Gróf Sándornak* Esztergom megyében fekvő Annavölgyi kőszénbányáját vezette, azután egy évig ipjának Resiczabánya közelében levő szekuli kőszénbányáját rendezte, míg végre 1860. végével állandó lakását Pestre tette át, hol bányaugyekkel foglalkozott.

1864-ben jelent meg tőle „bányatan” cím alatt az első magyar nyelven írt bányászati mű.

1861-től fogva előszeretettel a vizek földalatti viszonyait tanulmányozván, 1865-ben nyílt először alkalma

* Elhangzott az OMBKE 76. küldöttközgyűlésén, 1988. márc. 12-én.

ezen kérdéssel gyakorlatilag is foglalkozni, amidőn a harkányi hévforrás újból való befoglalása reá bízott. Ezen művelet fényesen sikerülvén, a hévforrások befoglalása körül követendő eljárásra nézve hatásosabb irányt jelölve ki gyors egymásután készítették általa a margitszigeti, lipiki és alcuthi artézi kutak, 1868-ban kezdte meg a városligeti artézi kutak fúrását, amelyet 1878-ban 970 m-es mélységgel fejezett be.

1861. óta a fővárosi bizottság és 1875. óta a közmunkatanács és a képviselőház tagja, 1884. óta az utóbbi pénzügyi bizottságának elnöke. 1868-ban választották meg a m. kir. akadémia levelező tagjává. Ugyanezen évben díszített fel Ő Felsége által a „Ferenc József rend” lovag keresztjével, 1878-ban nyerte el a francia becsületrend lovagkeresztjét. 1879-ben pedig Ő Felsége által kir. tanácsossá nevezetett ki, végre 1884-ben Selmec- és Bélabánya városok díszpolgárává választották meg.

Irodalmi dolgozatai között 1864-ben megjelent „bányatan” című munkáján kívül felemlítendőek — számos és különféle lapban megjelent kisebb dolgozatai mellözve — a következők:

1. Az Akadémiai kiadványok között: „Tapasztalataim az artézi szökőkutak fúrása körül. 1871.”
2. „Mittheilungen über die Bohrtermen zu Harkány, auf der Margaretheninsel nächst Ofen und zu Lipik, und Bohrburgen zu Alcsut. Pest, 1873”.
3. A földtani társulat 1873-ki kiadványa: „Emlékirat az alföldön fúrandó artézi kút tárgyában”.
4. Ugyanezen társulat 1874-ki közlönyében: „A buzási gyógyfürdő és az ott legújabban véghezvitt fúrásokról”.
5. „Denkschrift über die Thermen von Teplitz in Böhmen” 1879.
6. „A városligeti artézi kút Budapesten” 1878.
7. Magyar és német nyelven a bécsi k. k. (kaiserliche und königliche) geologischen Reichsanstalt kiadványai között 1876-ban.
8. A m. mérnök- és építész egyesület közlönyében 1882-ben: „A Herkulesfürdői hévforrások.” Budapest, 1888. Augusztus 27-én

Zsigmondy Vilmos”

Zsigmondy életének utolsó négy hónapjáról való beszámoló előtt emlékeznünk kell az 1885. évi országos kiállításra, a magyar ipar nagy seregszemléjére és a kiállítás alkalmával rendezett bányászati, kohászati és földtani kongresszusra, ahol *Zsigmondy* a bizottsági elnöki tisztet töltötte be. Üdvözlő beszédében többek között ezeket mondotta: „A közös veszélyek közös testvéri kapocssal fűzik össze a szaktársakat, de egy pályán sem bensőségesebben, mint a bányászatin.” E rendezvény alkalmából kifejtett, túlfeszített működés megbosszulta magát, s az egyik szemére már megvakult *Zsigmondy* ismét betegeskedett, azonban nem kímélve egészségét, erejét továbbra is a haza ügyének szentelte.

1887 telén tüdőgyulladásra esett át, melyből fellábolt ugyan, de korábbi egészségét soha többé vissza nem nyerte, lehangolt, ideges volt, s állapota felől nem táplált csalóka reményeket.

Zsigmondy utolsó társadalmi munkája és nyilvános szereplése az 1888. szeptember 3—7. között Bécsben tartott általános bányászati kongresszussal kapcsolatos, melyen már súlyos betegen vett részt. Igazi öröm

sugárzott arcáról, midőn szeptember 2-án a Bécsi Kertészeti Társaság épülete vendéglőjében első találkozási összegyűlt díszes bányásztársaságban annyi régi, jó barátra és ismerősre akadt a testtel-lélekkel bányász *Zsigmondy Vilmos*. Noha az egyik alelnöki tisztségre választották meg, a társadalmi rendezvényeken már nem vehetett részt, és a megbízásával járó feladatoknak is csak nagy megerőltetéssel tudott eleget tenni. Hazatérése után egészsége mindjobban hanyatlott.

Egy verőfényes szeptemberi napon — ekkor már péceli nyaralójában tartózkodott —, még egyszer meglátogatta a Földtani Intézetet és utoljára nézett körül a gyűjteményekben *Böckh János* és *Gesell Sándor* társaságában. E találkozásra *Böckh János* így emlékezett vissza: „Arcszíne ekkor is a legnagyobb aggodalomba ejtett bennünket; még mindig halálsápadt volt s dacára a rendkívüli szép, meleg szeptemberi napnak, bokáig érő téli öltönyben volt burkolva. Látottam, hogy biz ez a férfi nem jól érzi magát. Habár arcra nézve nagyon, de nagyon megváltozva, belőle változatlanul a régi nyájas, jóakarátú barát szólt. Még egyszer körültekintett Magyarország geológiai gyűjteményében, s az ő páratlan, buzdító kegyességével nyilvánította a végzett munka feletti megelégedését. Baráti jobbját nyújtva távozott az Intézetből, s habár sejtteni sem mertük volna, hogy örökre, mégis ez volt *Zsigmondy Vilmos*unk búcsúja amaz intézettől, melynek megalkotóihoz ő a szó teljes értelmében szorosan kapcsolódott.”

Nemsokkal ezután beköltözött fővárosi, Külsődob utca 53. sz. alatti lakásába, mert betegsége folyton súlyosbodott. Decemberben végleg már ágyba kényszerült, s többé már fel sem kelt, „s ha bár betegsége alatt egy ízben látszólag javulásnak gyenge sugara kecsegtetett, ez csakhamar csalékonyan bizonyult”, írja ismét *Böckh*. December 21-én hajnali 2 óra tájban küzdelem nélkül csöndesen elaludt az a nagy szakférfi, aki a reformkorban született, az elnyomatás korában élt és a dualizmus korában halt meg. Tetemét nagy részvétel mellett bányász pompával helyezték el december 23-án, karácsony előestéjén a Kerepesi sírkert 52/IV. 3. sz. parcellájába „ki életében annyiszor bocsátkozott hivatásszerűleg a föld mélyébe. Az égő bányamécsek búcsút jelző felhajtása és a hosszú útra szóló háromszoros „Jószerecse” megérteté velünk, hogy egy igaz bányász, utolsó szakmánya-ra kelt”.

Zsigmondy Vilmos emberi tulajdonságait a selmeci régi jó barát, *Péché Antal* így foglalta össze: „...tanulmányait befejezve, midőn alkalma nyílt tudományát a gyakorlati téren érvényesíteni, tette azt annyi buzgalommal, körültekintéssel és fáradhatatlan szorgalommal és e közben az alája rendelt munkások iránt mindig annyira jóságos és bajaikban mindig őszinte részvétellel segítő és irántuk atyailag gondoskodó előljárójuknak tanúsította magát, hogy rövid idő alatt megnyerte előljáróinak és alattvalóinak megbecsülését”.

„Szolgálati bizonyítványai kiemelik lelkiismeretességét, szorgalmát és kiváló szaktudását. Ennek tulajdonítható gyors előmenetel és a bizalommal rábízott feladatok komolysága, hordereje, amelyeket személyre való tekintet nélkül igyekezett legjobb tudása szerint elvégezni”, írta *Székely Lajos*. *Péché* továbbá így emlékezik: ... „felejthetetlen lesz emléke közelebbi ba-

rátai között is, kiknek az ő jóságos és minden igaz baráti tettekre jellemet, valamint önzetlen hazafias érzelmeit közelebbről ismerni alkalmunk volt... jellemének egész komolyságával és soha ki nem fáradó tevékenységével dolgozott ... nagymértékben elsajátította az emberekkel való összeférés bölcsességét. Sikerei nem tették elbizakodottá, és ha munkásságában akadályokkal találkozott, nem csüggedt el, nem unta meg a küzdelmet... új erőt talált tiszta lelkiismeretében. Egész életében mindig törekedett a jót és a nemest elérni és azok között foglalt helyet, kiknek körében törekvéseik hasonlósága és nemessége vonzotta ... kikkel együttműködve remélhette, hogy tevékenységük nem fog minden eredmény nélkül maradni.”

Zsigmond Vilmos a tett embere volt, egész életét a munkának szentelte. Fellépése szerény, és modora — komolysága ellenére, mint gondolkodó típus — megnyerő volt. Kitüntetések iránt nem volt fogékony, szerénysége akkor sem hagyta el őt, ha ünnepelték;

nem szerette a feltűnést és minden alkalommal hangoztatta, hogy sikereit elsősorban a geológiai tudományoknak köszönheti, azért is mindig kardoskodott ezeknek érvényre juttatása mellett. Sok év alatt szerzett sokoldalú tapasztalatait kitűnően tudta mások számára is értékesíteni. Nyílt, őszinte jellemű ember volt és az őszinteséget másokban is nagyra becsülte.

Életében annyit tett, mennyit tehetsége és körülményei szerint tehetett, a jó szolgálat kitartásában emlékezetes példát hagyott hátra. Áldozatos, példamutató munkás-életét Arany János, Széchenyi emlékezete c. versének szép sorai fejezik ki legjobban:

„Nem hal meg az, ki milliókra költi
Dús élte kincsét, ámbár napja múlt;
Hanem lerázzván, ami benne földi,
Egy éltető eszmévé finomul,
Mely fennmarad s nőttön nő tiszta fénye,
Amint időben, térben távozik.”

KÜLFÖLDI HÍREK

Franciaország szénhidrogén-termelése 1981—1987-ben

Év	Összesen Mt ¹	Ezen belül:		
		Kőolaj Millió	Cseppfolyós termékek ² tonna	Földgáz ³ Mrd m ³
1981	8858	1676	0,798	7093
1982	8291	1646	0,718	6586
1983	8335	1661	0,678	6662
1984	8434	2064	0,661	6343
1985	8121	2642	0,602	5419
1986	7247	2948	0,504	4217
1987	7074	3200	0,404	3850

¹ Kőolajra átszámítva; ² Földgázból; ³ Száraz gáz (1000 m³ gáz egyenértékű 0,9 t kőolajjal)
Bjull. Inosztr. Kommercs. Inf.
1988. 38. sz.

A nettó olajtermék-termelés megoszlása Franciaországban 1973—1987-ben, %

Év	Megoszlás (%)		
	Könnyű párlatok	Közepes	Nehéz
1973	20,5	40,2	39,3
1981	24,0	40,9	35,1
1982	27,3	44,0	28,7
1983	29,2	45,5	25,3
1984	28,7	47,2	24,1
1985	30,8	45,8	23,4
1986	29,9	47,7	22,4
1987 ¹	31,6	46,0	22,4

¹ Becslés a jan.—októberi adatok alapján
Bjull. Inosztr. Kommercs. Inf.
1988. 38. sz.

Franciaország olajimportja 1986—1987-ben

Az összes olajimport (kondenzátummal együtt) 1986-ban 69 259, 1987-ben pedig 66 395 ezer tonnát tett, ki és 15 országból származott.

Bjull. Inosztr. Kommercs. Inf.
1988. 38. sz.

Szegesi K.

Adatok India kőolajtermeléséről

Év	Millió t		
	Szárazföldi	Tengeri	Összesen
1980/81	5,5	5,0	10,5
1981/82	8,2	8,0	16,2
1982/83	8,2	12,9	21,1
1983/84	8,6	17,4	26,0
1984/85	8,9	20,1	29,0
1985/86	9,7	20,3	30,0
1986/87	9,9	20,6	30,5
1989/90 (tervezett)	13,8	20,7	34,5

Megjegyzendő, hogy India kőolajszükséglete 1986/87-ben 47 millió tonna volt, melyből 30,5 millió tonnát belföldi termelés fedezett; amint az a fentiekből látható, ennek jelentős hányada tengeri termelésből származott.

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie,
Hydrocarbon Technology, 1988. ápr.

Adatok Olaszország földgázfogyasztásáról és -forrásairól

Év	Belf. term.	Import			Összes fogyasztás
		Líbiai	Holland	Szovjet	
1978	12,9	2,5	6,1	5,6	27,1
1980	13,0	1,4	6,6	6,4	27,4
1982	13,2	0	4,9	8,6	26,7
1984	13,2	0,4	4,6	7,6	32,4
1986	15,2	0	4,1	7,7	35,4
1987	15,0	0	4,2	8,3	38,3

Gas Wärme International, 1988. márc.

Algéria szerződést kötött Görögországgal és Törökországgal LNG szállítására

Algéria Görögországgal olyan szerződést kötött, melynek értelmében 12 Mrd m³ LNG-t szállít 21 év alatt, 1991. évi kezdéssel, Törökországgal pedig olyan szerződést, mely szerint 40 Mrd m³ LNG-t szállít 20 év alatt, 1992. évi kezdéssel.

Gas Wärme International, 1988. márc.

Turkovich Gy.

SZEMÉLYI HÍREK

Gratulálunk

dr. Dank Viktor okl. geológusnak, a Központi Földtani Hivatal elnökének az akadémiai, földtani tudomány doktori fokozatának elnyerése alkalmából.

A tudományos minősítést az 1964—1984 között elmélyült szívós munkájával készítette „A magyarországi kőolaj- és földgáz-kutatások földtudományi alapjai” című munkája téziseinek sikeres megvédése alapján kapta meg. A disszertáció tudományos tézisei az OKGT szakterületén kifejtett több évtizedes tevékenységének eredménye, e téziseket az ottani szakemberekkel szoros együttműködésben alakította ki. Hangsúlyozta, hogy a tudományos eredményeknek és a védelem sikerének az OKGT is részese, és munkatársainak elismerését és köszönetét nyilvánította.

K. L.

Közlemény

Schall István okl. olajmérnök 1988. március 4-én védte meg doktori disszertációját, melynek címe: „Mélyfúrású öblítőfolyadékokból való elsődleges szilárdanyag-kiválasztás, különös tekintettel a kiegyensúlyozott fúrás igényére”.

Az avatási ünnepségre a Nehézipari Műszaki Egyetem nyilvános Tanácsülésén került sor, 1988. április 1-jén.

Dallos Ferencné

Emlékiülés

Emlékiülés volt 1988. május 11-én a Központi Földtani Hivatal, a Magyarhoni Földtani Társulat és az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt rendezésében dr. Kertai György akadémikus, kőolajgeológus halálának 20. évfordulóján a Magyar Állami Földtani Intézet dísztermében.

A megemlékezést a szakmai vezető gárda legkiválóbbjai tartották: dr. Dank Viktor, a KFH elnöke, dr. Vándorfi Róbert, az OKGT bányászati vezérigazgató-helyettese, Molnár Károly, a KGV igazgatója, dr. Kókai János, az OKGT kutatási igazgatója.

Betekintést kaptunk e kiváló szakember és sokszínű egyéniség pályafutásának történelmi korszakváltáshoz kapcsolódó vajúdsáiról, arról, hogy ez a szuperművelt ember hogyan tudott eljutni a magyar olajipar csúcsaira, hogyan vált nemzetközileg is elismert olajgeológussá. Geológus, a geofizikusokkal együttműködő szakember és tudását átadó tanár volt egy személyben. Olyan szakmai utódokat nevelt, akik ma is szeretettel és tisztelettel emlékeznek meg róla.

Dr. Völgyi László

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

Kiegészítés dr. Szurovy Géza Magyar hozzájárulás a Közép-Kelet kőolajiparához c. cikkéhez

A címben megjelölt cikk kiváló áttekintést ad a magyar közreműködésről a Közép-Kelet olajiparában. Az ismertetés kiegészítéseként az alábbiakban röviden összefoglalom a GOV kuvaiti tevékenységét, ha nem is a gazdasági eredmények, de a műszaki érdekességek, és a hazai körülmények között teljesen szokatlan műveletek miatt.

E szempontból nagyon érdekes a Gáz- és Olajszállító Vállalat első bér munkája, a Kuwait Oil Company (KOC) által megrendelt New Metering Facilities, Mina Al-Ahmadi Kuvait Kőolajvállalat „Új mérőberendezések” Al-Ahmadi kikötő elnevezésű munkája, mely során a GOV alvállalkozói szerződés keretén belül véggezte a stratégiailag kiemelkedő kuvaiti déli terminálisok új olaj- és -termékmérő rendszerének műszeres és erősáramú szerelését.

A Mina Al-Ahmadi terület három igen jelentős terminálisa, az Északi és a Déli Móló, valamint a Tengeri Sziget (North Pier, Sout Pier, Sea Island) volt a kivitelezés helyszíne. A mólók mint-

egy másfél km hosszan nyúlnak be a tengerbe. Megközelíthetők gépjárművekkel, de a mólófejekre, ahol a töltés történik, csak különleges engedélyekkel hajthatnak be járművek, egyedi belépési engedély kiadása után. A sziget, amely acélszerkezetes, fenékre épített mesterséges platform, kizárólag hajóval közelíthető meg, és az ottani munka minden szempontból az offshore követelményeknek felel meg. Mindhárom területen a tengeri terminálisokra vonatkozó fokozottan robbanásveszélyes körülményekre érvényes előírások betartása kötelező. Mindhárom terminális a munka során is üzemelt.

A kivitelezés 20 hónapig tartott, amely során a japán alvállalkozó által telepített szárazföldi, talpra szerelt turbinás mérőállomások és a mólók, illetve a szigeten telepített helyszíni turbinás és forgódugattyús mérők kábelezése, bekötése, kalibrálása, valamint üzembe helyezése valósult meg.

A rendszer lényegében a három kikötőben az összes exportált termék mérésére, valamint a töltővezetékek távvezérlésére szolgál. A töltőállomásokon telepített elzárószervek elektromotoros hajtóművel vannak ellátva. Részükre a megfelelő elektromos energia elvezetése is a munka részét alkotta. E motorok vezérlése telemechanikai rendszeren keresztül történik. Telepítése, kábelezése és szabályozása a GOV feladata volt. A vezérlések és az adatgyűjtés központja a Mina Control Centre (Kikötői Vezérlő Központ), amely a Mina Al-Ahmadi finomított területen helyezkedik el. A központi vezérlőbe telepítette a GOV a területek jeleit fogadó, mikroprocesszoros vezérlőberendezést, amely az egész rendszer távvezérlését és távadatgyűjtését biztosítja (gyártó: Maloney Pipeline Products, Waugh Controls, USA). Itt helyezkedik el a központi telemechanikai állomás is, amely a hat, területi távmérőegységgel tartja a kapcsolatot (Ferranti, UK). A telepített motorok Rotork Syncropak gyártmányúak, míg az elektronikus távadók Rosemut termékek. Minden felhasznált kábel Japánban készült (Hitachi, illetve Fujikura).

Először az 1,5 km hosszú, 18 m széles T alakú déli móló készült. Ehhez — a parttal nagyjából párhuzamosan egy 1 km hosszú töltőhid csatlakozik. A móló partfelőli oldalán a víz 12 m mély, a tengerfelőli oldalán pedig 15 m. Maximálisan 100 000 dwt hajók rakodhatnak. A tartályhajók méreteinek növekedése tette szükségessé a szintén 1,5 km hosszú, de csak 800 m hosszúságú töltőhíddal ellátott L alakú északi móló megépítését. Itt a víz 17, ill. 18 m mély, tehát 200 000 dwt hajók is rakodhatnak. Később a „Tengeri Sziget”-nek nevezett töltőfedélzet épült meg 30 m mély vízben. Itt a legnagyobb tartályhajók (500 000 dwt) is kiköthetnek.

E munka érdekessége lényegében az offshore körülményekhez való alkalmazkodásban, valamint az igen erősen összpontosított telepítésben rejlett. A kivitelezés műszaki színvonala végig megfelelt az alkalmazott angol és amerikai szabványoknak, és a várt gazdasági eredmény, valamint a folytatás csak a helyi partnerek nem megfelelő kiválasztásán és a helyi tapasztalatok hiánya miatt nem eléggé körültekintően megkötött szerződésen múltott.

A GOV szakemberei e munka után nem hagyták el Kuvaitot, elvégezték egy ivóvíztároló rendszer automatikus klórozóberendezésének telepítését, valamint részt vettek az országos telefonhálózat bővítésében, bizonyos területek készreszerelésével. Látható, hogy a magyar olajipari vállalatok közreműködése nem korlátozódott csupán az olajiparra, azonban az erősödő nemzetközi verseny — az ázsiai országok előretörése — és egyéb kereskedelmi okokra visszavezethető gondok miatt megszakadt az olajipar részvétele, de remélhetően nem 30 évre, mint Böckh Hugó eredményes középkeleti tevékenysége után. Ez a dr. Szurovy Géza által idézett okok miatt lenne nagyon kívánatos, mivel napjainkban nem nélkülözhetőek ebben az iparágban a széles látókörű, nemzetközi tapasztalattal és nyelvtudással is rendelkező szakemberek.

Ifj. Jesch Aladár
gépészeti főosztályvezető
GOV, Siófok

KÖNYVISMERTETÉS

Iparstatisztikai évkönyv, 1987

Az évkönyv részletesen tájékoztat a magyar ipar 1987-ben elért eredményeiről, a népgazdaságban betöltött szerepéről. A kiadvány két fő részből áll. Az „Általános adatok” című rész összefoglalóval indul, amely a legfontosabb mutatók visszate-

kintő idősorait tartalmazza. Ezután ismerteti az ágazat szerkezetét, a termelésre, az értékesítésre, az árak alakulására, a műszaki-technikai színvonalra vonatkozó adatokat. Bemutatja a foglalkoztatottak létszám-, bér és kereseti viszonyait, kitér az anyag- és energiafelhasználásra, a készletek, költségek és a jövedelmezőség alakulására, és ismerteti a más népgazdasági ágakban végzett ipari tevékenység főbb mutatóit.

Az évkönyv második része teljes szakágazati bontásban adja közre az 1987. évi részletes adatokat. A kötet függeléke lehetőséget biztosít az előző évhez való hasonlításra, ezáltal a szervezeti változások hatásának mérésére.

Statistikai évkönyv, 1987

A kötet — a hagyományoknak megfelelően — ismerteti hazánk életének minden olyan területét, melyre vonatkozóan statisztikai megfigyelés folyik. A legfontosabb mutatószámok változásait hosszú idősorokban tekinti át, majd képet nyújt Magyarország társadalmi és gazdasági szerkezetéről.

Az évkönyv a népesség számának és összetételének, a népmozgalom és a foglalkoztatottság alakulásának részletes adatai után gazdasági eredményeinket veszi nagytitkos alá. A termelés és a felhasználás főbb folyamatait, a külgazdasági egyensúly és a beruházások helyzetét bemutató fejezeteket a termelő ágazatok részletes adatai követik, beleértve a termelékenység, az állóeszköz, anyag- és energiafelhasználás vizsgálatát.

A kötet további fejezetei a lakosság életkörülményeivel foglalkoznak. A jövedelmek és a fogyasztás alakulásán túl képet ad

a szociális ellátottságról, az egészségügyi és lakáshelyzetről, közli a legfontosabb környezetstatisztikai adatokat is. Az oktatás, a tudományos kutatás, a közművelődés és a sport helyzetének ismertetésén túl érdekes adatokat tartalmaz az igazságszolgáltatásról, a balesetek alakulásáról, továbbá az időjárásunkról.

A kiadvány információkat nyújt az új típusú gazdasági szervezetek működéséről és a valutaárfolyamok változásáról is. A világban elfoglalt helyünk megítélését nemzetközi összehasonlító adatok segítik elő.

Angol—orosz kétnyelvű kiadásban is megjelent.

Beruházási statisztikai évkönyv, 1987

A kiadvány a közgazdasági összefüggések mélyebb elemzéséhez szolgáltat alapot, bemutatva a népgazdaság fontosabb összefüggéseit a beruházások, a nemzeti jövedelem, a felhalmozás, az állóeszközállomány alakulásában.

Összefoglaló fejezete folyóáron és volumenben tekinti át a beruházások szektor, ágazat, anyagi-műszaki összetétel szerinti megoszlását, lehetőséget nyújtva a részletes adatok hosszabb időszakot felölelő visszatekintő összehasonlítására.

A továbbiakban szakágazati mélységben foglalkozik a szocialista szervezetek 1987. évi beruházási és fenntartási tevékenységének részletes eredményeivel, megyei bontást ad a pénzügyi és üzembe helyezési adatokról. Természetes mértékegységben tartalmazza az üzembe helyezett, illetve használatba vett, valamint a befejezetlen és megvalósítás alatt álló beruházások jellemzőit.

K. L.

EMLÉKEZÉS

Erdőszentgyörgy-6.

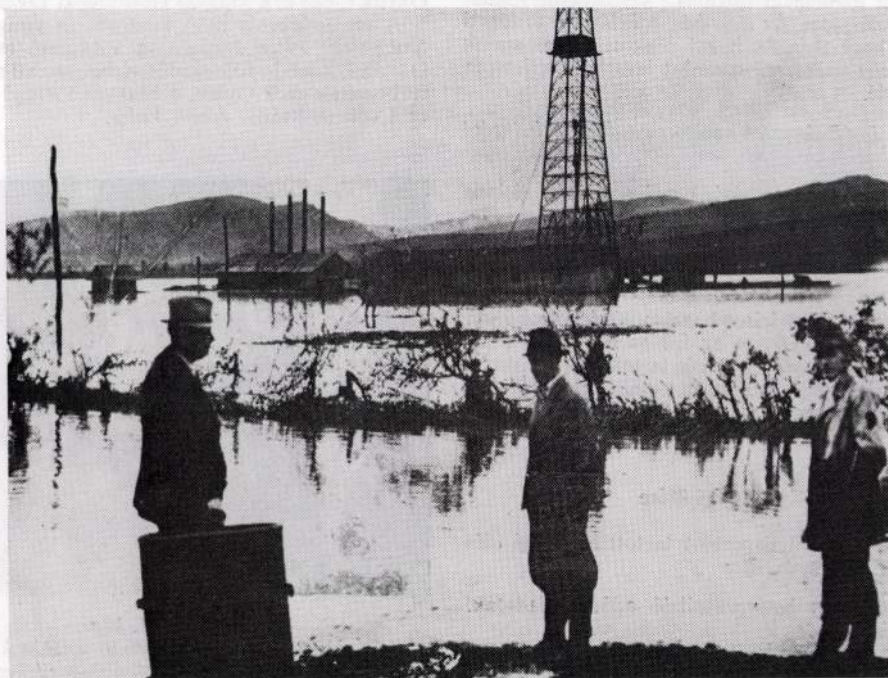
Erdőszentgyörgy-6. (Havadtő-1.) fúrás, a Kis-Küküllő áradásakor, 1943 tavaszán. A kép előterében (balról jobbra) Faller Gusztáv m. kir. bányafőtanácsos, az Iparügyi Minisztérium kiküldötte, Jolsvai Arthur m. kir. üzemi tiszt, üzemvezető-helyettes és Ájtay László m. kir. bányatanácsos, üzemvezető látható.

Az arci fényfotómasolat a magyar kincstár által az 1941—1944. években, Észak-Erdélyben végzett kutatások egyik helyét mutatja be.

A munkálatok kapcsán felkutatott gázmezők: Nyárádszereda, Vasasszentgotthárd, Erdőszentgyörgy és Marostelek. 1944 szeptemberéig több mint 6 millió m³/d gázmenyiséget tártak fel, illetőleg e nyi földgázt adó gázkút készült el, jóllehet a boltokat teljes terjedelmükben nem kutatták meg a háborús események miatt.

Balatonalmádi, 1988. február 29.

Jolsvai Arthur



EGYESÜLETI HÍREK

Elnökségi ülések

Az 1988. február 23-án (Budapest) tartott elnökségi ülés napirendje:

1. Tájékoztató a 76. küldöttközgyűlés előkészítéséről.
Csicsay Albin főtítkárról
Dr. *Bakó Károly* ügyvezető főtítkárról
2. Egyesületünk 1987. évi költségvetésének teljesítése és az 1988. évi költségvetés előterjesztése.
Nádas István, a gazdasági bizottság vezetője.
3. A fémkohászati szakosztály beszámolója szakmai munkájáról és gazdasági helyzetéről.
Mayer János szakosztályi elnök.
4. A nemzetközi kapcsolatok bizottságának beszámolója. Az OMBKE külkapcsolatainak stratégiája, az 1988. évi utaztatási terv.
Böszörményi Béla, a bizottság vezetője.
5. Egyebek.

Határozatai:

- ad 1. Az elnökség tudomásul vette a főtítkárról és az ügyvezető főtítkárról szóbeli tájékoztatását és elhatározta, hogy az 1987. évi eredményeit tartalmazó elnökségi beszámolót (írásos anyag) rendkívüli elnökségi ülésen vitassa meg.
- ad 2. Az elnökség tudomásul vette az 1987. évi pozitív költségvetés teljesítéséről szóló jelentést, valamint az 1988. évi költségvetés tervezetét. Az egyesületet jelenleg terhelő 3 millió Ft-os költségvetési hiánya (a korábbi évek gazdálkodásának „eredményeként” gyűlt össze) rendezésének módját a gazdasági bizottságra és az ügyvezető elnökségre kell bízni. Az elnökség megállapította, hogy a szakosztályi önálló gazdálkodás bevezetése — az eddigi tapasztalatok alapján — kedvező hatású döntésnek bizonyult.
- ad 3. Az elnökség elfogadta a fémkohászati szakosztály beszámolóját, de egyben felhívta a szakosztályok vezetőinek figyelmét, hogy a jövőben a szakosztályi beszámolók foglalkozzanak az elnökségi bizottságokban végzett tevékenységekkel is.
- ad 4. Az elnökség elfogadta a nemzetközi kapcsolatok bizottságának beszámolóját, és tevékenységét pozitívan értékelte. Az elnökség megbízta a nemzetközi kapcsolatok bizottságát, hogy a közgyűlést követően az egyesület külkapcsolatainak stratégiáját dolgozza ki. Tegyen javaslatot az útjelentések formájának megvalósítására, a szakajtóban való publikálás elősegítésére.
- ad 5. *Szilágyi Imre*, az alapszabály-bizottság vezetője által előterjesztett okmánytár-szabályzatot, valamint a CIATF-kapcsolatokat koordináló bizottság szabályzattervezetét az elnökség elfogadta. Az elnökség megbízta a történeti bizottságot, hogy tárja fel hazai szakmai múzeumaink helyzetét és egy értékelést, valamint javaslatot terjesszen az elnökség elé.

Az 1988. március 8-án (Budapest) tartott rendkívüli elnökségi ülés napirendje:

1. A 76. küldöttközgyűlés elnökségi beszámolójának (írásos anyag) megvitatása.
Dr. *Csaba József* főtítkárrhelyettes.

Határozata:

- ad 1. Az elnökség elfogadta az írásos beszámolót és formájában tetszetősnek találta. Felkérte az írásos beszámoló szerkesztőit, hogy készítsenek formai és tartalmi előírásokat a küldöttközgyűlések tájékoztatására szolgáló elnökségi beszámoló előkészítéséhez és javaslatukat terjesszék az elnökség elé.

Az OMBKE elnökségi ülése

Az 1988. március 22-én (Budapest) tartott elnökségi ülés napirendje:

1. A 76. küldöttközgyűlés határozataiból adódó feladatok.
Csicsay Albin főtítkárról
2. Az oktatási és az ifjúsági bizottság, valamint az egyetemi osztály beszámolója.

Dr. *Kovács Miklós*, az oktatási bizottság vezetője,
Dr. *Ládai Balázs*, az ifjúsági bizottság vezetője,
Dr. *Károly Gyula*, az egyetemi osztály elnöke.

3. A Kőolaj-, földgáz-, és vízbányászati szakosztály beszámolója szakmai munkájáról és gazdasági helyzetéről.

Határozatai:

- ad 1. A közgyűlés határozatai egy részéhez intézkedési tervet mellékelve az elnökség újból napirendre tűzi a végrehajtás megvitatását, a többi közgyűlési határozatot pedig az OMBKE cselekvési programjával összhangban végre kell hajtani. A közgyűlésen elhangzott hozzászólásokat, indítványokat az elnökség — az illetékesekkel történő konzultációkat követően — újra tárgyalja és az azokból adódó feladatokat határozatokká emeli. Az elnökség elfogadta a főtítkárról előterjesztést a centenáriumi ünnepség szervezőbizottságára: Elnök: *Csicsay Albin*, titkára: *Benyovszky Móric*, tagjai: dr. *Bakó Károly*, dr. *Csaba József*, *Nádas István*, és *Török Frigyes*. Az elnökség felszólította a szakosztályokat, hogy a centenáriumi ünnepség előzetesen leírt tervezetéről 1988. április 15-ig mondjanak véleményt.
- ad 2. Az elnökség az oktatási és az ifjúsági bizottság, valamint az egyetemi osztály beszámolóját dicsérettel elfogadta. Egyben felkérte a két bizottság és az egyetemi osztály vezetőit, hogy — a számos kapcsolódási pont miatt — közös előterjesztést fogalmazzanak meg az oktatási és az ifjúsági körében végzendő egyesületi munkáról.
- ad 3. Az elnökség *Kovács János* szakosztálytitkárról szóbeli kiértékelésével (mint a napirend előadója) a beszámolót elfogadta.

Dr. *Csaba József*

MEGEMLEKEZÉS

Mazalán Pál okl. bányamérnöknek a Farkasréti temetőben levő 2/a—1—345 számú sírhelyének szanálása miatt hamvainak a DD—174-es fülkébe történő urnaelhelyezésére 1988. május 11-én került sor a család, barátai, volt munkatársai, tisztelői részvételével.

Mazalán Pál életútjáról dr. **Alliquander Ödön** okl. bm. tartott megemlékezést. Vázolta munkásságát, melyben a kincstári szolgálata utáni külföldi fűrási tevékenységéről adott számot és hogy hazatérve a külföldön szerzett tapasztalatai alapján megalapított Mélyfűróberendezések Gyárában a hazai mélyfűrási gépek, szerszámok készítésével foglalkozott. Ezt követően a Bányászati Kutató Intézetben dolgozott s a fluidumbányászat (olaj, víz) terén tevékenykedett. Társadalmi munkát végzett az OMBKE-ben és a Magyar Hidrológiai Társaságban.

A megemlékezés után koszorút és virágot helyeztek el dr. **Sztankóczy Péter** unokája, a Vízkutató és Fűró Vállalat, az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály, a Mélyfűróberendezések Gyára, a Magyar Vízügyi Múzeum képviselői és a volt tanítvány, **Janák Valér**.

Csath Béla



1. kép
Mazalán Pál okl. bányamérnök urnájának elhelyezésénél dr. **Alliquander Ödön** megemlékezést tart

Az **Energia és Atomtechnika** 1988. 2. számában **Laki Gyula: A Gabcsikóvó (Bős)—Nagymarosi Vízierőmű Rendszer** c. írásában azt a gazdasági és nemzetközi fontosságú tényről rögzíti, hogy a nevezett létesítmény a Rajna—Majna—Duna-csatorna víziútrendszernek lesz egyik tartozéka. Emellett természetesen erőmű is, de a víziútrendszer gazdasági hozamához képest az erőmű gazdasági hozama eltörpül. Dr. **Boschán Éva**—dr. **Megyes Attila: NO₂-csökkentés az egyedi gázfűtőkészülékeknel** c. tanulmány vizsgálatai szerint a háztartási készülékek károsanyag-kibocsátása főként az előkeverés fokozásával és a gázminőség javításával csökkenthető. Ez a csökkentés 20—25%-os is lehet. Az új, sztöchiometrikus előkeverésű égők alkalmazásával a hagyományos égőkkel szemben több mint 50%-os csökkentés is várható, a hatásfok 5—10%-os növekedésével együtt. Dr. **Szentkereszty Gábor: A gáz helyzete és jövője az EGB országokban** c. írásában megállapítja, hogy az Európai Gazdasági Bizottság országában a világ földgáztermelésének 82%-a, a fogyasztás 84%-a és a bizonyított készletek 54%-a található, ezért a gáz helyzete és jövője az EGB országokban meghatározó szerepű. Az energiaigények jövőbeli alakulására és egyes tüzelőanyagok másokkal való helyettesítésére hatással van a kőolaj árának csökkenése, ami viszont mérhető hatással lesz a gázárak rögzítő megállapodásokra.

Az **Ipargazdaság** 1988. februári számában dr. **Varga Lajos: Az informatika és az információtechnológiák alkalmazásának magyarországi perspektívái** c. tanulmányában a szerző a főbb fogalmak tisztázása s rövid nemzetközi összehasonlítása után a hazai informatika fejlesztésének főbb céljait, s a megvalósítás meghatározó fontosságú feladatait mutatja be. Dr. **Noszky Erzsébet: A sikeres vállalkozás információs rendszeréről** c. írása megállapítja, hogy a vállalkozás sikere ma már egyre inkább az informáltságon, a jó tájékozottságon múlik. A menedzserek a vállalkozás lehetséges irányai előrevetítésével egyfelől kiszélesítik a választás lehetőségeit, másfelől fokozzák az ésszerű kockázat mértékét.

Az **Ipargazdaság** 1988. márciusi számában dr. **Mészáros Tamás: Számítógép a tervezés szolgálatában** c. írása felhívja a figyelmet, hogy a vállalati tervezés fejlesztésének útjai között fontos helyet foglal el a számítógépes tervezés elterjedése. A tanulmány a számítógépes tervezés lehetséges kereteit kívánja körvonalazni, utalva a fejlett országokban megjelenő felfogásokra és megoldásokra.

Dr. Csaba József

KÜLFÖLDI HÍREK

Irán jelentősen növeli belföldre szánt földgáztermelését

Irán földgázkészlete 13 850 Mrd m³, mellyel a Szovjetunió után a második helyen áll a világon. Az 1980—86 közötti időszakban 492 000 új fogyasztót kapcsoltak be 43 városban. 2000-re már az 1985. évi 17 Mrd m³-es termeléssel szemben 40 Mrd m³ földgáz termelését irányozták elő. Az ipari fogyasztók plusz évi 200 000 háztartás bekapcsolásához szükséges beruházások mintegy 11 milliárd USA \$-t tesznek ki.

Gas Wärme International, 1988. márc.

Turkovich Gy.

A skandináv államok földgázpiacának alakulása 1985—1987-ben

	Termelés			Fogyasztás		
	1985	1986	1987	1985	1986	1987
Norvégia	25,4	25,7	28,2	0	0	0
Svédország	0	0	0	0,1	0,2	0,3
Finnország	0	0	0	1,0	1,2	1,6
Dánia	1,0	1,8	4,3	0,6	0,1	1,7
Összesen	26,4	27,5	32,5	1,7	2,5	3,6

Petroleum Economist, 1988. máj.

Szegesi K.

Egyesületi pályázatok eredményei

Az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztályának pályázati kiírására beérkező 9 szakdolgozathoz a bírálóbizottság az alábbi pályamunkákat díjazta:

I. díj (16 000 Ft): **Kondenzátumvesztés csökkentése az üllési gázmezőben** (dr. **Komlósi Zsoltné—Solt Katalin**—dr. **Voll László**, SZKFI)

II. díj (10 000 Ft): **Eljárás víznyomásos szárazgáztelepek végső kihozatalának meghatározására** (**Benkő Zoltán—Szántó Ilona**, SZKFI)

A nagy mélységű, nagy hőmérsékletű fúrások öblítőfolyadék-technológiájának alkalmazási és fejlesztési kérdései (dr. **Dormán József**, SZKFI)

III. díj (6000 Ft): **Nagy behatolóképeségű sorozatos hidrogén-fluorid savrendszer (SHF) homokkő tárolók szerkesztésére** (**Kosztin Béla**, SZKFI—**Udvari Ferenc**, KV)

Mélyszintű könnyűolaj-tárolók oxigénnel javított, in situ elégetéssel művelési eljárásának vizsgálata, különös tekintettel a Battonya K tárolóra (**Kalocsai Péter**, SZKFI)

Jutalomban részesült két pályamunka:

3000 Ft: **Sarkadkeresztúr-mező gázkihozatalának növelése és a kitermelt hő hasznosítása** (**Miklós Tibor**, NKFFV—dr. **Voll László**, SZKFI)

2000 Ft: **Ötpontos „drill of test”** (**Wahida, Mohamed Alwan**, NME Olajtermelési Tanszék)

Dr. Csaba József

HELYESBÍTÉS

Dr. **Szurovy Géza** hozzászólása alapján az 1987. 11—12. jubileumi számunkban dr. **Alliquander Ödön** cikkében a 328. oldalon 2 hasábnak közölt „Ugyanebben az évben telepítették meg a graviméteres méréssel kimutatott szerkezet... helyesen: nehézségi méréssel ...

Bárdi József cikkében a 349. oldal első hasábjában közöltekkel szemben „A MANÁT Magyarország jelenlegi területén 15 mélyfúrást 24 955,3 m-t, 1 sekélyfúrást 301,4 m-t, valamint 16 szerkezetvizsgáló sekélyfúrást 3040 m-t mélyített le. Ezenkívül Horvátország területén 10 középmély, ill. sekélyfúrás készült 11 250 m összteljesítménnyel.” A szerző ismertetésével csak arra kívánt rámutatni, hogy milyen döntő szerepe volt a MANÁT földtani kutatási eredményeinek a nagyföldi kőolaj- és földgázfeltáráshoz.

A 349. old. 2. hasáb 2. bekezdésében a bombatámadásnak valóban „14 halottja volt” a KFFV jubileumi évkönyvében szereplő 7-tel szemben.

A 350. old. 1. hasáb 3. bekezdésében foglaltakat a szerző a magyar koncepciók perek módszerének kidolgozására értette. Az utolsó bekezdésben a szerző helyesbíti, hogy az új vezetés nem tudta képviselni tájékoztatlansága és objektív okok miatt a főhatóságoknál az ipar reális érdekeit.

A 350. old. 2. hasáb 1. bekezdése helyesen: 1949 végén a Nehézipari Minisztérium keretében alakult meg az Ásványolaj- és Energiaügyi Főosztály. Az 1951-től megalakult Bánya- és Energiaügyi Minisztérium keretében a főosztály kettévált Ásványolaj-bányászati, ill. Ásványolaj-feldolgozási főosztállyá, amelyek operatív irányítást végeztek.

Jolsvai Arthúr elismerő szavak után közli, hogy **Erdőszentgyörgy-1.** fúrás a munkálatok alatt elszerecséltenedett, ez a kút nem létezik. Az Iparügyi Minisztérium kölcsön vett fúróberendezéssel mélyítette le az E-3. és -6. fúrásokat, amelyek gazdag földgáztelepet tártak fel.

A szerkesztőség

SZEMÉLYI HÍREK

Emlékezés

85 éve született és 1960-ban halt meg a magyar szénhidrogén-termelés egyik legtisztéletreméltóbb és legmunkásabb egyénisége.

Czupor Andor okl. bányamérnök Erdélyből, Torockóról jött és Sopronban szerzett oklevelet. A szülőföldjéhez való ragaszkodás visszahívta. Nehéz körülmények között a román olajmezőkön szerzett munkájával elismerést és olajtermelés-vezetői mérnöki beosztást.

Amikor hazánkban is megindult a szénhidrogén-termelés, a magyar kőolajbányászat szolgálatába állt. Munkásságának maradandó hagyatékai ott vannak a termelő- és segédgázrendszerek, tartályállomások, segédgázos és mélyszivattyús kutak kiépítésében, takarékos, gazdaságos üzemeltetésében. Az olaj-állandósítást, a hulladékparaffin-hasznosítást, ő valósította meg. A felszabadulás után az energiahiánnyal küszködő országban kezdeményezte az olajmezők környékén a lakosság gázellátását saját maga által szerkesztett nyomáscsökkentőkkel és égőkkel. Akkor még igen merész elképzeléseknek számítottan megoldotta a részben kihasznált olajvezetéknek a földgáz Budapestre való szakaszos szállítását. A megérdemelt jutalmát pedig megszerzte.

Egyszerű szelepet, amely hosszú éveken szolgált a termelés szabályozását, még ma is „Czupor-szelep”-nek hívják.

Majd újból nehéz megpróbáltatások érik. A recski kőbányai munka után az alföldi termelésnél újult erővel kezd a kőolaj-termelő berendezések racionalizálásához, az akkori gáztermelés takarékos hasznosításának megoldásához. Elve volt: semmit nem pazarolni, mindent a közösség érdekében hasznosítani. Mint mondta, neki a munka a szórakozás. Félte és segítő volt másokkal, de nem kímélte magát.

Az ország gázhálózati rendszerének kiegészítését álmodta, de nem érthette meg.

Emlékezünk Rá!

K. L.

KÜLFÖLDI HÍREK

Törökország földgázellátási terveiről

„Törökország felkészült a szovjet földgáz fogadására!” — címmel közölt egy összeállítást a Gas World International-ban David Hayes. A téma érdeklődésre tarthat részünkről is számot, így indokolt rövid összefoglalóban áttekintést adni a tervekről, elképzelésekről.

A Szovjetunió és Törökország megállapodása szerint 1988-ban kezdődik meg 750 M³ gázmennyiség szállításával a szovjet gáz törökországi importja, amelynek mennyisége 1990-re évi 3,2 Mrd m³-re növekedik. A tervek szerint az 1990—1994 közötti időszakban azonban az éves szállítás el fogja érni a 6 Mrd m³-t. A tranzit csőtávvezeték Románián és Bulgárián keresztül érkezik Törökország határához Malkoclar térségében. A szállítási megállapodások 25 évre szólnak. Török részről a szerződő partner a török állami kőolaj- és gázipart képviselő Botas cég.

Török területen az első vezeték szakaszt 1988 júniusában helyezik a tervek szerint üzembe, amely a hamitabati 900 MW-os erőmű ellátását fogja első ütemben szolgálni. A második ellátási ütemben Igsas és Gemlik erőművei, a hamitabati üveggyár és a Pinarhisar Cementmű fog gázt kapni. Kiemelt ellátási koncepciót dolgoztak ki Istanbul és Ankara korszerű energiafordozóval történő kiszolgálására is.

A nagyszabású gázprogram keretében a bolgár határtól Ankaráig (1. ábra) 842 km nagynyomású (75 bar) gáztávvezeték, átdókkal és kompresszorállomásokkal kell megépíteni, melynek költségeit 292 M USD-ra becsülik. A távvezeték acélcsőveit 90 M USD értékben egy e célra szervezett japán konzorcium szállítja, amelynek tagjai: Nippon Kokan, Nippon Steel Corp., Kawasaki Steel Corp. és a Sumitomo Metal Industries. A nagyszabású építkezés lebonyolítására nemzetközi konzorcium alakult, amelynek tagjaként török részről az ENKA, a Fluor Engineering és a Brown and Root cégek vesznek részt, a már említett Botas vezetésével.

A távvezetékrendszer tervezett műszaki koncepciója:

1. szakasz (a bolgár határtól Istanbulig) 36"-es átmérővel épül meg 2 üzembe helyezési határidővel:

1988. júniusban a határtól Hamitabatig,



1. ábra

1988. decemberben Hamitabattól Istanbulig. Megépül ehhez kapcsolódóan az országhatáron egy nemzetközi előírásoknak megfelelő mérő- (átadó/átvevő) állomás, 10 baros kilépőnyomással a szükséges csőtávvezeteki átdók és a kirkla-rehi 16 MW-os kompresszorállomás is.

2. szakasz (Istanbul és Izmit között) 30"-es átmérővel 52 km hosszúságban épül ki, mintegy 90 m-es vízmélységben a Márvány-tenger alatt, — természetesen a kapcsolódó csőtávvezeteki gázátadó állomásokkal együtt.

3. szakasz (Izmit és Ankara között) 24"-es átmérőjű lesz, természetesen a gázátadók létesítését is tartalmazó komplex program keretében.

4. szakasz (1990 és 1994 közötti időre ütemezve) keretében Önerter, Pendik, Bursa és Eskistev térségében 4 kompresszor-állomás létesítését irányozták elő ahhoz, hogy a tervezett 6 Mrd m³/év mennyiség forgalmazható legyen. A végleges beépítésre kerülő kompresszor teljesítmény 30 MW.

A program keretében a 6 milliós ipari-kereskedelmi központot jelentő Istanbul városi-gázrendszerének földgázra történő átállítását is előíranyozzák, amelyre a francia SOFREGAS cég készített 1986 májusában tanulmányt. Az istanbuli gázvállalat (az IDGAS = Istanbul Gas Dagitima) több mint 100 000 fogyasztót érinti az átállítási program, amelynek költségeit 259 M USD-ra irányozták elő. Az említett tanulmány vizsgálja az átállítási program mellett a város teljes gázellátását is, ami hosszabb távon levegőtisztasági-környezetvédelmi okok miatt immár elkerülhetetlenné vált. A tervezett komplex program végső soron 800 000 fogyasztóval számol, és a város évi gázfelhasználása várhatóan meghaladja a 800 M m³-t. A teljes istanbuli program végrehajtásához 29 cég jelentett be vállalkozási-közreműködési készséget, — amelyek egy létrehozandó konzorcium keretében vállalkoznának a kivitelezésre.

Hasonló gazdasági és környezetvédelmi megfontolások, valamint problémák jellemzik a 3 milliós Ankara tervezett energiaellátási koncepcióját is, ahol az átállítás és a teljes körű gázbekecsapás programjára a British Gas ICS (International Consultancy Service) készített tanulmányt az Ankara Electricity és a Gas and Omnibus Municipal Authority cégek közreműködésével. A program tervezett költség-előirányzata 290 M USD, amelyből 75—150 M USD a belső elosztóhálózat cseréjére, illetve bővítésére szolgál. Az átállítás mintegy 105 000 fogyasztót érint, és szükségessé teszi a 60 évnél is idősebb középnyomású acélcső hálózat cseréjét-felújítását is, valamint további, kb. 100 000 új fogyasztó bekecsapását is előíranyozza. A programtól a levegőszennyezés jelentős csökkenését várják, ami súlyos gond a város életében. A város tervezett gázellátási programjának teljes megvalósítására 3—4 évet irányoznak elő.

A röviden csak éppen vázolt rendkívül nagy jelentőségű vállalkozásról azért is érdemes megemlékezni, arra a figyelmet felhívni, mert hazai vállalataink (tervezés, távvezeték-építés, városi gázszolgáltatás, valamint ezen tevékenységhez kapcsolódó ipari háttér: zároszerelvény- és nyomásszabályzó-gyártás, műszerezés, kivitelezés, a műanyag csövek használatával kapcsolatos tapasztalatok, a kompresszor szerelés és beüzemelés, a rendszer egészére vonatkozó képzés stb.) igen elismerésre méltó, nemzetközileg is számottevő tapasztalattal rendelkeznek és megfelelő vállalkozási készség, jó szervezés esetén kedvező eséllyel pályázhatnak a programban való részvételre!

Dr. Csákó Dénes

TÁJÉKOZTATÓ

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége és a LICENCIA Találmányokat Értékesítő és Innovációs Külkereskedelmi Vállalat megalapította a

LIMES

Szellemi Termék Értékesítő
Gazdasági Társaságot.

A Gazdasági Társaság elsősorban az egyesületi tagok és a jogi tagvállalatok megbízása alapján foglalkozik szellemi termékek bel-
földi és külföldi hasznosításával.

A G. T. iparjogvédelmi, jogi és műszaki tanácsadással segíti elő a hasznosítást.

Vállalkozik:

- piackutatásra,
- kiállítási bemutatókra,
- külföldi és belföldi céges rendezvényekre,
- prototípus gyártására,
- gyártókapacitás biztosítására,
- termékminősítés előkészítésére,
- találmányok értékesítésére és hasznosítására.

A Gazdasági Társaság munkatársai:

Dr. Turcsány József külker. jogtanácsos (Tel.: 172-276)

Fülöp Csaba okl. mérnök, üzletkötő (Tel.: 181-111/220)

Görög András okl. gépészmérnök, gazdasági mérnök (Tel.: 359-343)

Dr. Füz Ferenc okl. gépészmérnök, mérnök közgazdász (Tel.: 359-122)

A G. T. székhelye: *Budapest II.*

Fő u. 68.

IV. emelet 409—410.

1027

Tel.: 359-343

Várjuk jelentkezésüket a gyakorlati megvalósításra érett alkotásaikkal.

Dr. Zupkó Gábor
igazgató

KÖNYVISMERTETÉS

Magyar statisztikai zsebkönyv, 1987

A kiadvány fő erénye a frissesség, hiszen évről évre elsőként ad számot gazdasági és társadalmi életünk előző évi eredményeiről, fejlődéséről.

A zsebkönyv számos színes ábrával és grafikonnal szemlélteti a legfontosabb jelzőszámok alakulását. Beszámol a népesség demográfiai, foglalkozási, jövedelmi viszonyairól, részletesen vizsgálja az életszínvonalunkat befolyásoló tényezőket.

A népgazdaság és az egyes ágazatok tevékenységének szokásosan bőséges ismertetése során külön fejezet foglalkozik az energiagazdálkodással. A legfontosabb termékek termelési, export- és importadatait a külgazdasági egyensúlyra vonatkozó számok követik. Bemutatja a lakosság szociális és kulturális helyzetének fejlődését. Kitér hazánk földrajzi és éghajlati viszonyaira, közigazgatási felosztására.

A zsebkönyvben szereplő nemzetközi adatok megkönnyítik a világgazdaság főbb folyamatainak megismerését. A népszerű kötet angol, német, ill. orosz nyelvű változata a külföldi kapcsolatok ápolásának, az objektív tájékoztatásnak hasznos eszköze.

Információsstatistikai adattár I—II.

Korunk információs forradalma, az új technológiák térhódítása, hazánkban az elektronizációs kormányprogram a figyelem középpontjába helyezik az információs tevékenységeket és

azok gazdasági vonatkozásait. Ezt a megnövekedett érdeklődést hivatott kielégíteni a KSH új kiadványa, amely első ízben adja közre a témakörben megfigyelt jelenségek átfogó statisztikai feldolgozását.

A két kötetből álló adatgyűjtemény első része az *információ-gazdaság* egészét vizsgálja. E fogalomkör — a makrostrukturális elemzések igényeinek megfelelően — tág: magában foglalja a hírközlést, a számítástechnika-alkalmazást, az üzleti szolgáltatások többségét, a pénzügyintézeteket, az oktatást, kutatást-fejlesztést, igazgatóságot és jogbiztonságot is. A közölt adatok bemutatják az elsődleges információgazdaság szervezeti összetételét és annak változásait. Ismertetik a gazdasági erőforrásokat, ezen belül az állóeszközök és gépek állományát. Az adattár részletesen foglalkozik az információs munkaerővel, termelésével, értékesítésével, állományával és felhasználásával. Idősorokban ad számot az információgazdaság outputjának növekedéséről és az újraelosztásról. Külön fejezetet szentel a gépek és anyagok gyártásának és forgalmazásának. Foglalkozik az üzembe helyezett beruházásokkal, a gépekkel és információs építményekkel. Mind ezt nemzetközi összehasonlító mutatók és szemléletes ábrák támasztják alá. A használatot módszertani magyarázatok könnyítik.

A második kötet a fenti szempontoknak megfelelő részletességgel, az egyes információs tevékenységcsoportokról ad árnyalt képet.

K. L.

MTESZ-HÍREK

Az MTESZ Végrehajtó Bizottság 1988. február 26-i ülésén elfogadott határozata a SZAKÉRTŐI MŰKÖDÉssel KAPCSOLATOS ÁLTALÁNOS KÉRDÉSEK SZABÁLYOZÁSÁRÓL

I.

1. Az MTESZ Végrehajtó Bizottsága az egyesületi tagok szaktudásának szervezett keretek közötti hasznosítása érdekében MTESZ OMBKE egyesületi szakértői címet létesít.
2. Jelen határozat alapján készített szakértői névjegyzékbe felvettek jogosultak MTESZ OMBKE egyesületi szakértői cím használatára (továbbiakban: szakértői cím).

II.

1. A szakértői cím engedélyezéséről és használatáról a szakmailag illetékes egyesület vezető testülete dönt.
2. Szakértői címet az a személy kérhet, aki érvényes tagsággal rendelkezik az illetékes egyesületben.
3. Szakértői címet az a személy kaphat, aki
 - büntetlen előéletű,
 - a kérelmezett szakterületnek megfelelő egyetemi (főiskolai) végzettséggel és megfelelő gyakorlattal rendelkezik.
4. A szakértői cím engedélyezésének további sajátos feltételeit az egyesületek határozzák meg.
5. A kérelmezett szakterületnek megfelelő MTA rendes és levelező tagság, tudományos fokozat, valamint egyetemi és főiskolai tanári cím esetén a II. 3. pontban részletezett feltételek igazolása nem szükséges, de a II. 2. pontban előírtaknak meg kell felelni.
6. A kérelmet a szakmailag illetékes egyesülethez kell benyújtani (az MTESZ egyesületi-szakértői névjegyzékbe való felvételi kérelem c. formanyomtatvány szerint).
7. A szakértői cím bejegyzési és megújítási díja 500,— Ft, amellyel az egyesület rendelkezik.
8. A szakértői működési engedély az egyesület elnöke vagy főtitkára írja alá (a „Szakértői engedély” c. formanyomtatvány szerint).

III.

1. A tagegyesületek tevékenységi körükön belül határozzák meg azokat a szakterületeket, szakágakat, amelyekre vonatkozóan szakértői tevékenységre jogosító szakértői cím adható.
2. A szakértőnek tevékenysége során mindenkor legfrissebb szakmai ismeretek alapján a megvalósítható legkorszerűbb elemzési, vizsgálati eljárásokkal és módszerekkel minden körülményre kiterjedő objektív szakmai véleményt kell kialakítani.

IV.

A szakértői cím csak az MTESZ és a tagegyesületek keretében végzett — műszaki szakértői jellegű — megbízásos szerződéses tevékenység végzése esetén jogosít adókedvezményre.

V.

1. A szakértői cím használatára vonatkozó engedély 5 évre szól, ami a II. fejezet szerinti feltételek mellett többször is megújítható. A megújítás részletes feltételeit az egyesületek határozzák meg.
2. A szakértői cím méltatlan viselés esetén felfüggeszthető, ill. megvonható, amiről a cím odaítélésére jogosult testület dönt.

VI.

1. A szakértőkről hitelesített nyilvántartást (szakértői névjegyzéket) kell az egyesületnek vezetni.
2. Az MTESZ szintű összevont hitelesített szakértői névjegyzék vezetése az MTESZ Szakértői Iroda feladata.
3. Mind az egyesületi, mind a szövetségi nyilvántartás az MTESZ területén nyilvános.
4. A Szövetségen kívülre szakértői névjegyzék csak a szakmailag illetékes egyesület hozzájárulásával adható ki.
5. Annak az egyesületnek a tagjai, amely nem kíván szakértői névjegyzéket létrehozni, az egyesület elbírálása alapján az MTESZ Szakértői Iroda által vezetett szakértői névjegyzékbe kerülnek.

VII.

1. A szakértők tevékenységének ellenőrzésére a címet adományozó egyesület illetékes testülete jogosult.
2. A szakértői cím adományozásának, valamint az egyesületi szakértői cím odaítélésének ellenőrzésére az MTESZ Végrehajtó Bizottsága jogosult. Ennek során az MTESZ V. B. támaszkodik az egyesületi és szövetségi ellenőrző bizottságokra, valamint az Országos Szakértői Tanács szakmai véleményére.

VIII.

A magánszemélyek jövedelemadójáról szóló 1987. évi VI. tvr. 6. §-ában rögzített adókedvezményre a szakértő a jelen határozat szerint kiadott engedély kiállítás napjától jogosult.

IX.

1. Az MTESZ Végrehajtó Bizottsága felkéri az egyesületeket, hogy e határozat alapján vizsgálják felül korábbi szakértői névjegyzéküket.
2. A V. B. határozata 1988. február 29-ével lép hatályba.

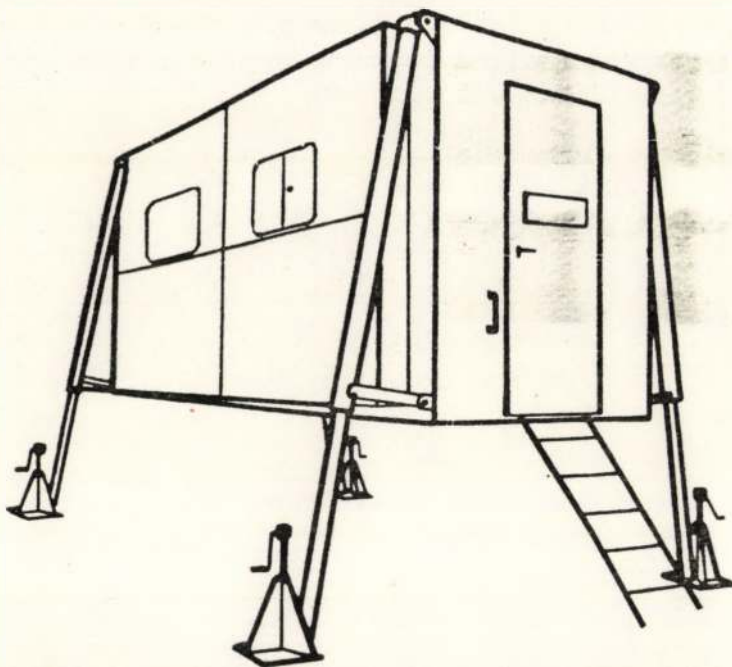
Az Országos Elnökség
Végrehajtó Bizottsága

„FEL-LE BOX”

fantáziánévvvel forgalomba hozott személyszállító konténerünk megoldja a külső munkahelyen dolgozó brigádok szállítását, kultúrált elhelyezését.

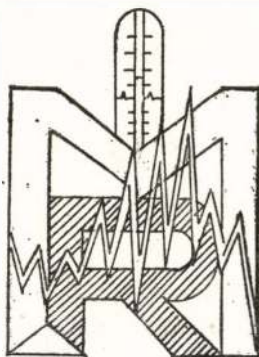
A konténer nyitott rakterületű gépkocsin szállítható, önemező megoldású, daru nélkül telepíthető. Telepítés után alkalmas öltözőnek, étkezőnek, pihenő-melegedő helyiségnek, stb. A szállítást végző gépkocsit az egyéb fuvarokból kivonni nem kell.

A konténer belső kialakítása igény szerint történik, szükség esetén gázfűtőkészülék is elhelyezhető benne.



Megrendelhető: Győri Autójavító Vállalat
Ügyfélszolgálati csoport
Győr, Wilhelm Pieck u. 2-8.
Telefon: 06-96/11-533
Telex: 24-347





Az eddigi MAGYAR REGULA szakkiállítások — mind a kiállítók, mind a hazai szakközönség körében aratott — sikere alapján az MTESZ a témában érintett szakegyesületekkel és nyugatnémet partnerével, az IEG-Solingennel közösen ismét meghirdeti a

MAGYAR REGULA '89

előadásokkal egybekötött szakkiállítást.

A rendezvény ideje: 1989. február 21—24.;

helyszíne: Petőfi Csarnok, Budapest;

tematikája: Mérés-, szabályozás- és ellenőrzéstechnika

— Automatizálás

— Elektronika.

A részletes kiállítói feltételeket tartalmazó körlevelet kérésükre készséggel megküldi Önöknek az

MTESZ Rendezvény Iroda,

Budapest, Kossuth tér 6—8. 1055

Telefon: 530-214, 532-627

Telex: 22-5792 Telefax: 354-317

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1988



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
21. (121.) évfolyam 289—320 oldal

BUDAPEST, 1988. OKTÓBER HÓ

10

TARTALOM

ÁRPÁSI MIKLÓS— BALÁZS ISTVÁN— PÓTA GYÖRGY	Béléscsőserülések javítása acélfolttal	289
BACSINSZKY TIBOR— BUDA ERNŐ— DANKÓ JÓZSEF— HORVÁTH RÓBERT— JURATOVICS ALADÁR— KISS GÁBOR— UDVARDI GÉZA	Műszaki fejlesztési tevékenység a zalai olajmezőkben az 1950—65-ös években	294
DORMÁN JÓZSEF	A hőmérséklet és nyomás hatása az öblítőfolyadék sűrűségére	300
SZILI GYÖRGYNÉ	A szeghalmi Halom 1. szénhidrogéntelep felépítő kőzetek repedeztségének vizsgálata	306
CSABA JÓZSEF	A hőenergia föld alatti tárolása	312
CSATH BÉLA	A hazai vízbányászati fűrési dolgozók balesetelhárítási oktatásának története	314
	MTESZ-hírek	299, 318
	Egyesületi hírek	311, 320
	Szakosztályi hírek	319
	Hazai hírek	305, BIII
	Külföldi hírek	293, BIII
	Közlemények	320

A SZÁM SZERZŐI:

ÁRPÁSI MIKLÓS dr., okl. olajmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, vezérigazgatói tanácsadó (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); BACSINSZKY TIBOR okl. gépészmérnök, okl. olajmérnök; BALÁZS ISTVÁN okl. olajmérnök, tudományos munkatárs (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); BUDA ERNŐ okl. bányamérnök; CSABA JÓZSEF dr., okl. olajmérnök, tudományos főmunkatárs (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); CSATH BÉLA okl. bányamérnök, termelési előadó mérnök (Vízutató és Fúró Vállalat, Budapest); DANKÓ JÓZSEF okl. gépészmérnök, okl. csőtávvezeték-építő szakmérnök (Gáz- és Olajszállító Vállalat, Siófok); DORMÁN JÓZSEF dr., okl. vegyész, osztályvezető (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Szolnok); HORVÁTH RÓBERT okl. bányamérnök; JURATOVICS ALADÁR dr., okl. olajmérnök, üzemigazgató (Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat, Szeged); KISS GÁBOR okl. olajmérnök, okl. gázipari szakmérnök, osztályvezető (Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat, Nagykanizsa); PÓTA GYÖRGY okl. olajmérnök, tudományos munkatárs (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); SZILI GYÖRGYNÉ okl. geológus (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); UDVARDI GÉZA okl. olajmérnök, okl. energiagazdálkodási gazdasági mérnök, főosztályvezető (Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat, Nagykanizsa).

Az összefoglalásokat BÁNYAI BÉLA (német, angol) és SZEGESI KÁROLY (orosz) fordította.

Hirdetések felvétele: Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat Hirdetésszervezési Osztályánál
Budapest, Népfürdő u. 21/B. II. 10. 1139. Telefon: 732-427

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

A szerkesztésért felelős: KASSAI LAJOS

A szerkesztőség címe: Budapest, Anker köz 1. 1061. Telefon: 259-870, 423-943, 427-386

Kiadja a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, Budapest IX., Közraktár u. 4. Telefon: 175-200

Felelős kiadó: BUDAI FERENC főigazgató

88-3359 — Szegedi Nyomda

Felelős vezető: SURÁNYI TIBOR

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/A —1900 közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra.

Előfizetési díj egy évre 312 Ft. Egy szám ára 26 Ft

Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, Budapest, Pf. 149. 1389 és a Magyar Média, Budapest, Pf. 279. 1392. 86. 253

ALLIQUANDER ÖDÖN dr.; ALMÁSI MIKLÓS; BAGDI MÁRTON;
BÁLINT VALÉR dr.; BÁN ÁKOS dr.; BÁNDI JÓZSEF; CSABA JÓ-
ZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES dr.; CSERI TIVADAR (szerkesztő);
FALUCSKAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSNÉ; KAS-
SAI FERENC dr.; MATING BÉLA dr.; NÉMETH EDE dr.; OLAJOS
DEZSŐ; ÓSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF dr.; PATAKI NÁNDOR dr.;
PÉCHY LÁSZLÓ dr.; RÁCZ DÁNIEL dr.; SCHALL ISTVÁN dr.; SZE-
GESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁBOR dr.; TURKOVICH
GYÖRGY (szerkesztő);

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET

lapja

21. (121.) évf.

10. szám

1988. október

Béléscső sérülések javítása acélfolttal

ETO: 622.248

A cikkben a szerzők bemutatják az SZKFI által 1986-ban a Szovjetunióból vásárolt DORN béléscsőfoltoló eszközcsoport használati területét, technikai adatait, valamint a béléscsőfoltolás műveletének leírását, melyet gyakorlati példákkal is illusztrálnak. Megállapításuk szerint ezzel a módszerrel biztonságosan javíthatók a különféle béléscső sérülések, a műveletet időszükséglete a hagyományos cementdugózással szemben kevesebb, a lyuk átjárható marad további műveletek végzése szempontjából, és ezenkívül a javított béléscsőoszlop szilárdsági tulajdonságai gyakorlatilag megegyeznek az eredeti csövek szilárdsági jellemzőivel.

A sérült béléscsőoszlopok kijavításának egyik speciális, egyre jobban terjedő módja az acélfolt használata. A javítás kivitelezésére több eszköz és módszer ismeretes [1–3]. Az alább leírt módszer kézenfekvő előnyei miatt egyre szélesebb körben terjed. Az eljárás egyik változatát és a megfelelő eszközcsoportot a krasznodari VNIikrneft' Intézetben fejlesztették ki „DORN” néven [4].

Az eljárás lényege, hogy a javítandó béléscső belső kerületével gyakorlatilag megegyező külső kerületű, előzetesen hullámosított falú acélcsővet hidegalakítással (folyatással) felpréselik a javítandó béléscső belső felületére. A béléscső zárását az így kialakuló kettős héjszerkezet közötti fém-fém tömítés biztosítja. Reális esetben azonban elképzelhetők olyan tengelyirányú, kis mélységű felületi sérülések, amelyeket a folt acélanyaga nem tud teljesen kitölteni, ezért a folt felületét önvulkanizálódó speciális gumi tömítőanyaggal mint másodlagos tömítéssel vonják be.

A hullámosított falú folt eredeti körszelvényre történő visszaalakításakor (felpréselés) a folt anyaga megfolyik és részben maradandó alakváltozást szenved.

Az SZKFI 1986-ban megvásárolta a Szovjetuniótól az acélfoltal végzett béléscsőjavítás eszközeit, illetve a know-how-t.

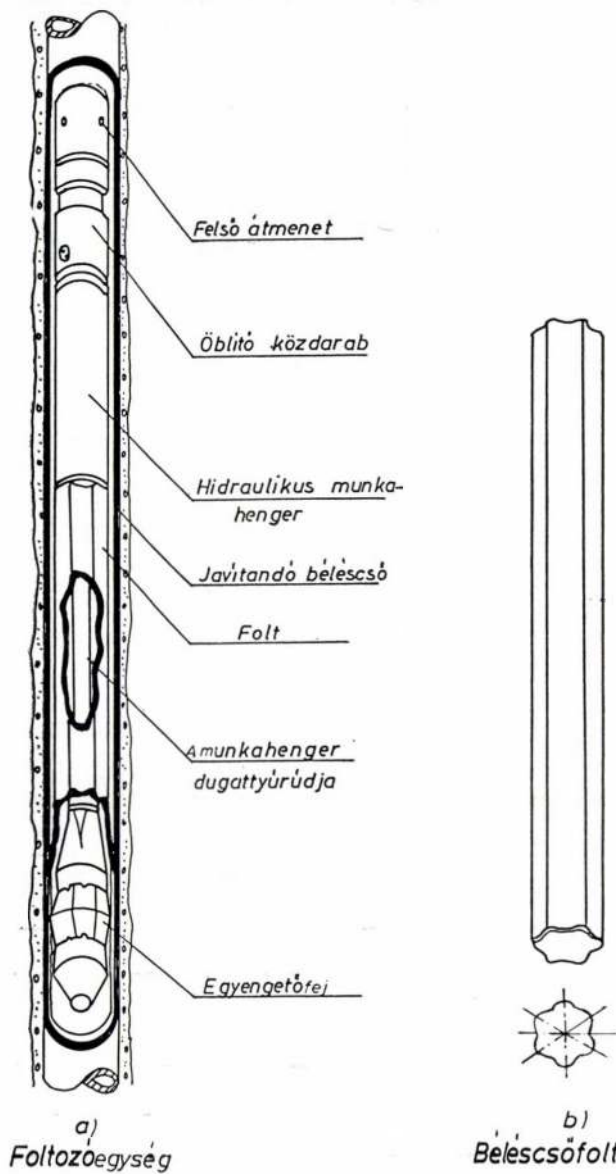
A műszaki megfontolások, a béléscső sérülések gyakorisága, valamint javításuk fontossága alapján az 5^{1/2}, 6^{5/8} és 7 hüvelyk külső átmérőjű béléscsőakat javítására alkalmas eszközök (DORN—140, —168 és —178) beszerzésére került sor. A DORN eszközcsoport

ÁRPÁSI MIKLÓS—
BALÁZS ISTVÁN—
PÓTA GYÖRGY

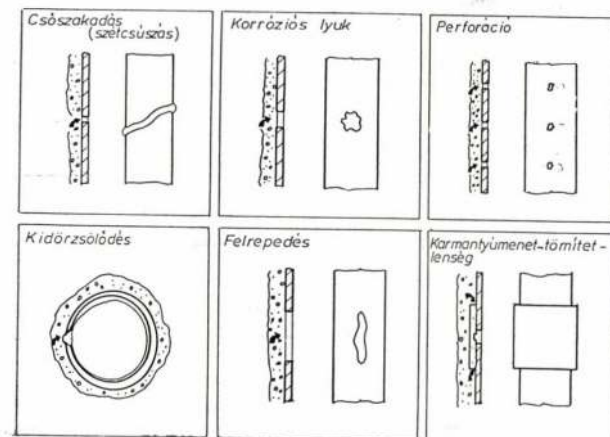
1. táblázat

Az 5^{1/2} és 6^{5/8} és 7 hüvelyk külső átmérőjű béléscsőek javítására szolgáló DORN —140, —168, —170 béléscsőfoltoló garnitúra műszaki adatai

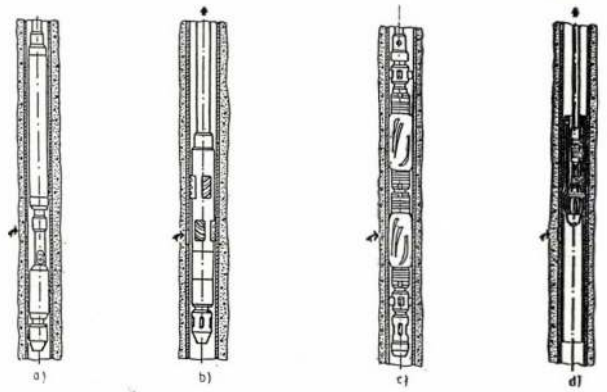
Jellemzők	Béléscsőfolt	D—146, D—160 és D—168 jelű foltolóegység	Béléscső-kaparó	Minta-vevő
Közeg	öblítőfolyadék, olaj, víz			
Környezeti hőmérséklet, °C (max.)	120			
Az egyenetlő fej lökethossza, m	—	1500	—	—
Üzemi nyomás a roppantfejben, MPa (max.)	—	14 15 15	6	3 (7—11)
Az egyenetlőfej maximális átmérője művelet közben, mm	—	125 152 160	129 157 157	156
A folt anyagminősége	10, 20 jelű (GOSZT szerint)	—	—	—
A folt falvastagsága, mm	3	—	—	—
Szállítási átmérő, mm	114 ill. 134	108 134 148	110 136 138	134
Hossz, mm	9000	18 600 19 100 16 880	1050 1450 1450	5760
Tömeg, kg	113	409 580 425	50 122 124	160



1. ábra
DORN beléscsőfoltoló garnitúra



2. ábra
Foltozással javítható beléscső sérülések



3. ábra
A beléscsőfoltolás technológiai folyamatábrája: a) sablonozás; b) tisztítás beléscsőkaparóval; c) oldalfalminta-vétel; d) a beléscsőfolt elhelyezése

a következő fő egységekből áll: foltológarnitúra, kaparószerző, oldalfalminta-vevő, beléscsőfolt.

A foltológarnitúra és az elhelyezendő beléscsőfolt az 1. ábrán látható. A DORN—140—168 és —170 jelű foltológarnitúrák adatait az 1. táblázatban összesítettük. A foltózással javítható sérülések fajtáit a 2. ábra szemlélteti.

Az első beléscsőfoltozásokra a Pusztaföldvár-6. és a Sávoly-24. jelű kutakban került sor, a műveleteket a 3. ábrán közölt technológiai folyamatára szerint végeztük.

A művelet elején a beléscsőoszlop átjárhatóságát 140 mm külső átmérőjű, 9 m hosszú sablonnal ellenőriztük. Ezután a garnitúrához tartozó speciális, hidraulikusan működtetett késekkel ellátott beléscsőkaparóval a beléscsővet megtisztítottuk a korróziós anyagoktól, illetve a korábbi cementdugók maradványaitól. Balos öblítéssel a talpról fémforgácsokat sikerült a felszínre hozni, ami azt mutatja, hogy a kaparó hatékonysága kiváló és a kaparás végén fémtiszta felület áll rendelkezésre. Ezt követően egy expanziós tömlőből kialakított speciális pakkerral, amelynek felületét lágygumi borítja, a sérülés jellegét határoztuk meg. A pakkertömlőt kútfolyadékkel „felfújva”, majd a nyomást leeresztve a lágygumi borításon a sérülés alakja volt látható. A sérülés jellegének és formájának meghatározása az acélfolt elhelyezésekor és a zárásvizsgálati értékek meghatározásakor játszott szerepet. A műveleti sort az acélfolt elhelyezése, illetve az azt követő zárásvizsgálat zárta.

A Pf-6. jelű kútban (4.a ábra) a $6\frac{5}{8}$ hüvelykes termelési beléscsőszakaszt 1597,1—1598,5 m közötti perforációját zártuk ki acélfolttal. A perforáció gáznyomos rétegvizet termelt. A perforációs zóna KH típusú pakkerral történő pontosítása után elvégeztük a 8,94 mm-es falvastagságú beléscsőszakaszt fentebb leírt technológiai sorrend szerinti javítását.

A folt elhelyezése utáni nyomásos zárásvizsgálatot — 1160 kg/m³ sűrűségű sósvízben, 120 bar felszíni nyomás mellett — sikeresen végeztük el. A leürítéses zárásvizsgálat alatt, amely 1000 m-es nivósüllyesztéssel történt, beáramlást nem tapasztaltunk. Zárásvizsgálatokkor a kialakult nyomásviszonyokat az 5. ábra mutatja.

A beléscsőfoltozási művelet időtartama 1986. XI. 30.—XII. 3. között 57 óra volt. A teljes időtartamból

A DORN foltozóegységgel végzett műveletek

Sor-szám	A fúrás jele	A javított bélésoszlop külső átmérője és falvastagsága hüvelyk, mm	A sérülés mélység-szakasza m—m	A sérülés jellege	A javított szakasz (a folt helye) m—m	Zárásvizsgálati nyomás MPa
1.	Pusztaföldvár-6.	6 ⁵ / ₈ ; 7,32	1597,1—1598,5	perforáció	1593,1—1602,1	12
2.	Sávoly-26.	7; 11,51	265—267	felrepedés	262—271	16
3.	NI-46.	6 ⁵ / ₈ ; 6,22	871—872	felrepedés	867—876	8
4.		6 ⁵ / ₈ ; 8,94	1804—1805	műszaki perforáció	1800—1809	8
5.		6 ⁵ / ₈ ; 8,94	1750—1751	műszaki perforáció	1746—1755	8
6.		6 ⁵ / ₈ ; 8,94	1700—1701	műszaki perforáció	1696—1705	8
7.		NI-92.	6 ⁵ / ₈ ; 8,94	1943—1944	műszaki perforáció	1939—1948
8.	NI-29.	6 ⁵ / ₈ ; 8,94	1875—1876	műszaki perforáció	1871—1880	8
9.		6 ⁵ / ₈ ; 8,94	1799—1800	műszaki perforáció	1794—1804	8
10.		6 ⁵ / ₈ ; 7,32	1348,5—1349,5	műszaki perforáció	1344,5—1353,3	—
11.	NI-23.	6 ⁵ / ₈ ; 10,59	1780—1781	műszaki perforáció	1226—1785	—
12.		6 ⁵ / ₈ ; 10,59	1840—1841	műszaki perforáció	1836—1845	—
13.	AI-658	5 ¹ / ₂ ; 6,98	1808,8—1009,8	felrepedés	1004,7—1013,7	sikertelen
14.	Baján-2	7; 9,19	2193,1—2193,6	tolóhüvely-hiba	2190,8—2197	—

3. táblázat

A DORN eszközcsoport alkalmazhatósága az API-szabvány szerinti bélésoszlopokban

Méretek	Bélésoszlop külső átmérője, hüvelyk													
	5 ¹ / ₂			6 ⁵ / ₈				7						
	Falvastagság, mm													
	6,19	6,98	7,72	7,32	8,94	10,59	12,06	6,91	8,05	9,19	10,36	11,51	12,65	13,72
1. Belső átmérő, mm	127,3	125,4	124,3	153,6	150,4	147,1	144,1	164	161,6	159,4	157,1	154,8	152	150,4
2. Alkalmazható DORN típusmérés jele	D—140—1			D—168—1				D—168—1 és D—178—1						
3. Az egyenetőfej legkisebb külső átmérője, mm	108			136				140						
4. A bélésőfolt külső átmérője mm	130			134				138						
5. A bélésőfolt falvastagsága, mm	3			3				3						
6. Az egyenetőfej legnagyobb külső átmérője (folttal együtt), mm	131 (125+6)			158 (152+6)				166 (160+6)						
7. A beépíthetőség mérettartománya a béléső dugóátmérője szerint, mm	121—124			141—150				147—160						
8. A pakkerek külső átmérője, mm	118,5 cementgát 117, (FP, HT, SZHL)			146,5 Autofix 143 HSD, FP, HRP 142 HT 140 SZHL, cementgát 139 KH, HRP				153,5 Autofix 150 HT, HSD, HDR 148 cementgát 146 HT, KH						
9. A foltozott béléső belső átmérője, mm	121,3	119,4	118,3	147,6	144,4	141,4	138,4	158	155,7	153,4	151,1	148,8	146,5	144,4

5. A foltozott bélésűcsőszlopban végzett nyomásos és nívósüllyesztéses zárásvizsgálatok szerint a javított bélésűcsőszlopok szilárdsági tulajdonságai (kritikus külső és belső nyomás) gyakorlatilag megegyeznek az eredeti szilárdsági jellemzőkkel.
A DORN eszközcsalád alkalmazhatóságáról ad információt a 3. táblázat.

IRODALOM

- [1] HOMCO Casing patch manual, 1984. Feb., Houston
[2] HOMCO International sure seal internal casing patch, General information and case histories, 1983
[3] Kiszelman, M. L.: Ocenka kacsesztva remonta obszadnüh kolonn metalliceszkimi plasztürjami. Neftjanoe Hozjajsztvo, 2, 61—66 (1982).
[4] DORN komplexusz usztrojsztv dlja remonta obszadnüh kolonn sztal'nümi plasztürjami, Krasznodar 1986.

*

Д-р М. Арпаши, инж.-нефтяник, к.т.н.—И. Балаж, инж.-нефтяник—Дь. Пота, инж.-нефтяник: Ремонт поврежденный обсадных колонн со стальными пластырями

Приводятся область применения, техническая характеристика, а также описание работ по исправлению нарушенных обсадных труб семейством приспособлений ДОРН, купленном Научно-исследовательским институтом нефтегазовой промышленности (СКФИ) у Советского Союза в 1986 г. Процесс исправления труб иллюстрируется практическими примерами. По мнению авторов статьи применением описанного метода можно исправлять различного рода нарушений обсадных труб, время, необходимое для проведения операций сокращается по сравнению с затратой времени на обычную операцию по установке цементных мостов, ствол скважины остается проходным для проведения дополнительных

операций в скважине, кроме того, прочностные показатели исправленных обсадных колонн практически соответствуют прочностным показателям заводских труб.

Dipl.-Ing. Dr. Miklós Árpási, Kandidat der technischen Wissenschaft—Dipl.-Ing. István Balázs—Dipl.-Ing. György Póta: Die Reparatur von Futterrohrbeschädigungen mit Stahlblecken

Im Artikel besprechen die Verfasser das Verwendungsgebiet, die technischen Daten der Gerätfamilie für Futterrohrflicken DORN, die durch SZKFI (Forschungs- und Entwicklungsinstitut für die Kohlenwasserstoffindustrie) in 1986 in der Sowietunion gekauft wurde, sowie die Beschreibung der Operation des Futterrohrflickens, die auch durch praktische Beispiele illustriert wird. Nach ihren Feststellungen können die verschiedenen Futterrohrbeschädigungen mit Sicherheit repariert werden, ist der Zeitbedarf der Operationen im Vergleich mit dem konventionellen Zementierstopfen kleiner, das Loch bleibt für die Durchführung weiterer Operationen durchdringlich, ausserdem stimmen die Festigkeitseigenschaften des reparierten Futterrohrstranges mit den Festigkeitscharakteristiken der ursprünglichen Bohre praktisch überein.

Dr. Miklós Árpási, Petroleum Eng., Candidate of technical science—István Balázs, Petroleum Eng.—György Póta, Petroleum Eng.: The reparation of casing damages by steel patches

The authors describe in the article the field of application, technical data of the DORN tool family for the patching of casings purchased from the Soviet Union by SZKFI (Research and Development Institute for the Hydrocarbon Industry) in 1986, as well as the description of the casing patching operation illustrated also with practical examples. According to their experiences this method is suitable for the safe reparation of different casing damages, the time demand of the operations is less compared with the conventional cement plug, the hole remains penetrable for further operations, in addition the strength characteristics of the repaired casing string are practically identical with those of the original casings.

KÜLFÖLDI HÍREK

A világ első tíz olajfogyasztó országa

	M tonna	
	1987	1978
USA	762,0	921,2
Szovjetunió	450,0	409,0
Japán	208,4	266,1
NSZK	114,6	142,7
Kína	110,0	93,3
Olaszország	89,6	100,8
Franciaország	82,9	121,3
Nagy-Britannia	74,5	93,9
Kanada	73,0	87,8
Mexikó	69,0	n. a.
Spanyolország	n. a.	50,3

n. a. = nincs adat
Oeldorado '87

Omán gáztermelési adatai az 1983—1986. évi időszakra

	1983	1984	1985	1986
	Bruttó termelés	8806	11 412	10 874
Kísérő gáz	5663	7 334	7 561	8 325
Szabad gáz	3143	4 078	3 313	4 248
Értékesítés				
Kísérő gáz	2548	5 097	6 116	6 513
Szabad gáz	3086	4 078	3 313	4 248
Elfáklázás				
Kísérő gáz	3115	2 237	1 444	1 812
Szabad gáz	56	—	—	—

B. Inoszir. Kommercs' Inf.,
1988. 43. sz.

Adatok Kelet-Európa, a Szovjetunió és Kína olajiparáról az 1980—1987. évi időszakra

	M tonna			
	1980	1985	1986	1987 ¹
Készletek	88 824	95 486	95 098	120 645
Olajtermelés	3 089,1	2 762,2	2 916,9	2 907,3
Finomítókapaacitás	4 069,9	3 599,3	3 613,3	3 645,7
Fogyasztás	3 062,2	2 859,4	2 932,3	2 951,1

¹ Előzetes adatok
Oeldorado '87

¹ Előzetes adatok
Oeldorado '87

Szegesi K.

Műszaki fejlesztési tevékenység a zalai olajmezőkben az 1950—65-ös években

ETO: 622.276/279

BACSINSZKY TIBOR—
BUDA ERNŐ—
DANKÓ JÓZSEF—
HORVÁTH RÓBERT—
JURATOVICS ALADÁR—
KISS GÁBOR—
UDVARDI GÉZA

A szerzők áttekintést nyújtanak a zalai olajmezőkben 1950—65 között végzett azon kísérletekről és eredményekről, melyek a termelőberendezések fejlesztésére irányultak. Tájékoztatót adnak a kútkiképzés korszerűsítésével kapcsolatban kialakított eszközökről, megoldásokról, a kutak termelési módszereinek gazdaságosságát célzó automatizálási, műszerezési munkákról, egyes rétegszerkenti eljárásokról és alkalmazott eszközökről, a homokkő és mészkő tárolók termelő-, gyűjtő- és kezelőrendszerének fejlesztéséről, valamint a tárolók és kutak működésének ellenőrzésére kidolgozott módszerekről.

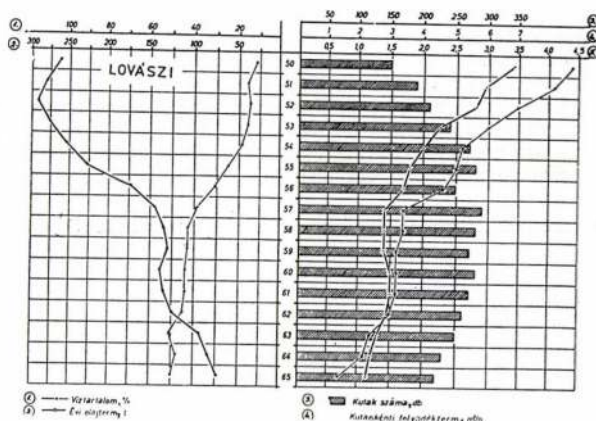
Tájékoztatónkban a budafai, lovászi és nagylenyeli mezőkben a kitermeléssel és a termelvények mezőn belüli kezelésével kapcsolatos műszaki fejlesztési tevékenységről kívánunk áttekintést nyújtani. A három mezőt üzemeltető vállalatok: a Budafai Kőolajtermelő Vállalat (BKV), a Lovászi Kőolajtermelő Vállalat (LKV) és a Nagylenyeli Kőolajtermelő Vállalat (NKV) jellemző termelési adatait az 1., 2. és 3. ábrán mutatjuk be.

A budafai mezőn az 50-es évek elején a kihozatal növelésére a külföldön is akkor terjedőben lévő vízbesajtolás bevezetése volt a feladat. Már a művelési tervtanulmányok elkészítése során jelentkeztek a kutak kiképzésével, a kútműködés ellenőrzésével, a műszerezéssel kapcsolatos fokozottabb követelmények. Ehhez járultak az évtized második felében egyre erőteljesebbé váló — a termelés gazdaságosságának növelésére irányuló törekvések.

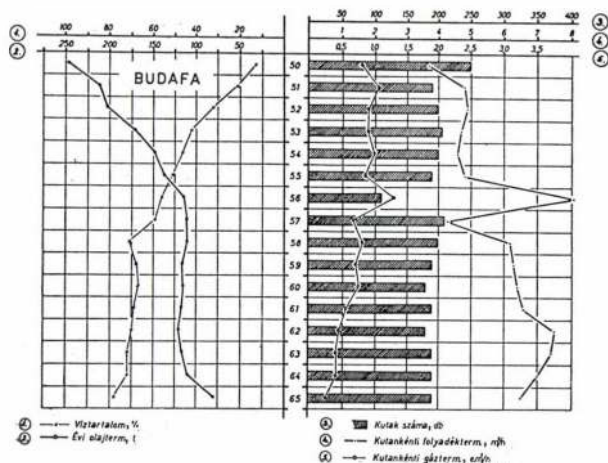
Ezekben az években a fejlett olajbányászattal rendelkező országokban megjelenő szakfolyóiratok egy töredéke rendelkezésre állt, de szakembereink kiuta-

zási lehetőségei nagyon korlátozottak voltak. Korszerű berendezések, műszerek importálására semmilyen lehetőség nem volt. Rendelkezésre álltak viszont az olajbányászathoz erősen kötődő, gyakorlott munkások, művezetők, technikusok és egyre több lelkes fiatal mérnök. A vázolt indítékokkal és feltételekkel a BKV-nál abban az időben és gazdaságpolitikai környezetben szokatlanul aktív és hatékony fejlesztési tevékenység indult meg. Ennek eredményeként olyan megoldások születtek, melyek egy részével vagy leszármazottjával még ma is találkozhatunk olajmezőinken.

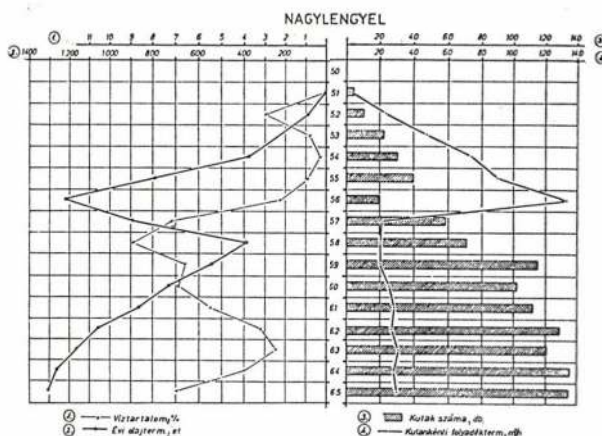
A munkához folyamatos szakmai segítséget nyújtott



2. ábra
Az LKV jellemző termelési adatai



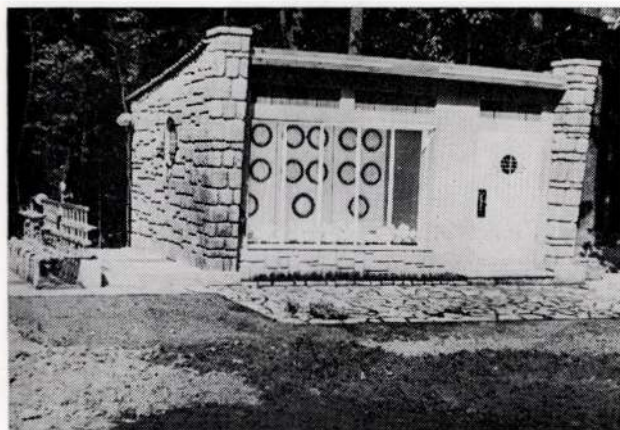
1. ábra
A BKV jellemző termelési adatai



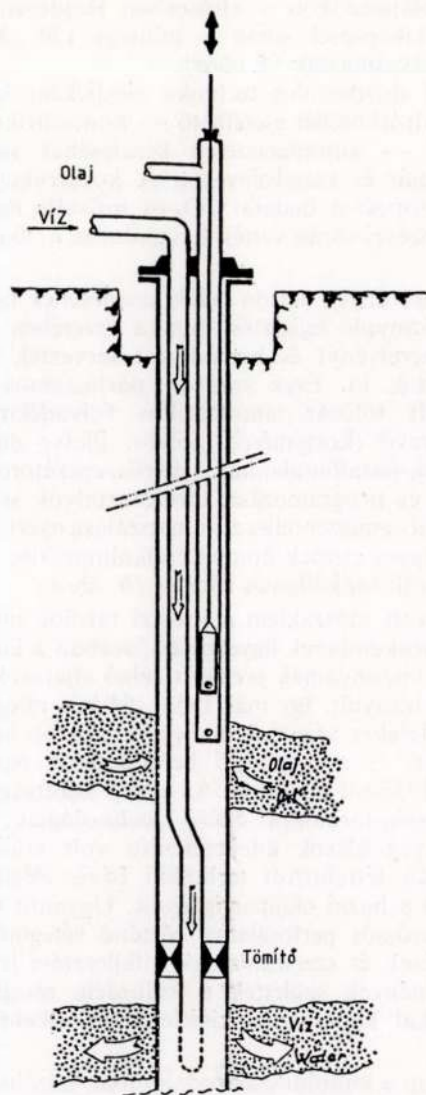
3. ábra
Az NKV jellemző termelési adatai

a NME olajtermelési tanszéke, egyes témákban pedig a Budapesti Kőolajipari Gépgyár fejlesztési részlege. A következőkben vázlatosan ismertetjük a munka lényegesebb eredményeit.

A mező kútjai csekély beáramlással működtek, ezért kézi szabályozással időszakosan kerültek letermeltetésre. Az automatikus üzemet biztosító konstrukciókkal a hozamok emelése mellett a munkaerő-szükséglet és a fajlagos energiafelhasználás jelentős csökkentése volt elérhető. Ennek a munkának a keretében kerültek kifejlesztésre és gyártásra a NME által tervezett indító és automata segédgáz-adagoló szelepek, a saját fejlesztésű GOV-szabályozó automata fűvókák, a felszálló és segédgáz kutak működését vezérlő béléscső-, időciklus- és kombinált automaták, a központos segédgázelosztás műszerei és szerelvényei, a mélyszivattyúk távvezérlését, az időszakos automatikus kapcsolását biztosító eszközök (4. ábra).



4. ábra
Segédgázelosztó központ (BKV 1958)

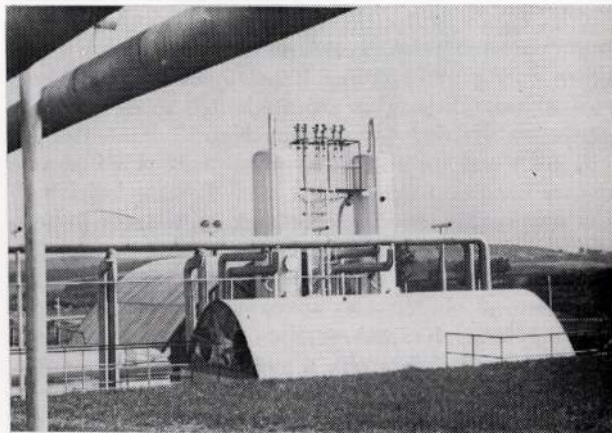


5. ábra
Kettős kútkiképzés vázlat (BKV 1960)

Jelentős eredmények születtek a különféle típusú búvárdugattyúk kifejlesztéséből, melyek részben a kutak automatikus paraffintalanítását, részben a kedvezőbb energiafelhasználás feltételeit biztosították. Az időciklus automatákat kiterjedten alkalmazták más mezőkön (Lovászi, Eger) is. Az alföldi mezőkön ma is több mint 100 kútnál használják a búvárdugattyúkat.

A mélyszivattyús kutak működésének ellenőrzésére új, saját tervezésű műszertípusok—dinamóméter, szetoszkóp, rezgőhúros kúttalpnomás-távadó („Frequomet”) — üzemi kísérleteire került sor. A dinamometria fejlesztésével, az üzemelő mélyszivattyúk szívárgásvizsgálatának bevezetésével a mélyszivattyúzás kútmunkálati költségeinek jelentős csökkentése volt elérhető. Ezzel párhuzamosan a megfelelő gyártástechnológia megszervezésével a vállalat a hazai mélyszivattyúgyártás és -javítás bázisává vált.

A másodlagos művelési eljárások egyre szélesebb körű bevezetése szükségessé tette a szelektív kútkiképzések alkalmazását. Ehhez korszerű, hidraulikus működtetésű, kéthatású termelőpakker típus („Autofix A-C”) tervezésére, eredményes üzemi kísérleteire és használatba vételére került sor. A vállalatnál ebben az időben 16 kettős kiképzésű kút üzemelt. Az alföldi



6. ábra
Automatizált tankállomás (BKV 1961)

gáz- és olajmezőkön — elsősorban Hajdúszoboszlón a gázkútkiképzések során — mintegy 130 „Autofix” pakkert alkalmaztak (5. ábra).

A mai dróthuzalos technika elődjeként kifejlesztették a drótkötéssel cserélhető — koncentrikusan elhelyezett — automataszelep kezeléséhez szükséges technológiát és szerelvényeket. A konstrukció késői leszármazottját a budafai CO₂-os művelés besajtolókút-kiképzései során vették használatba a 70-es években.

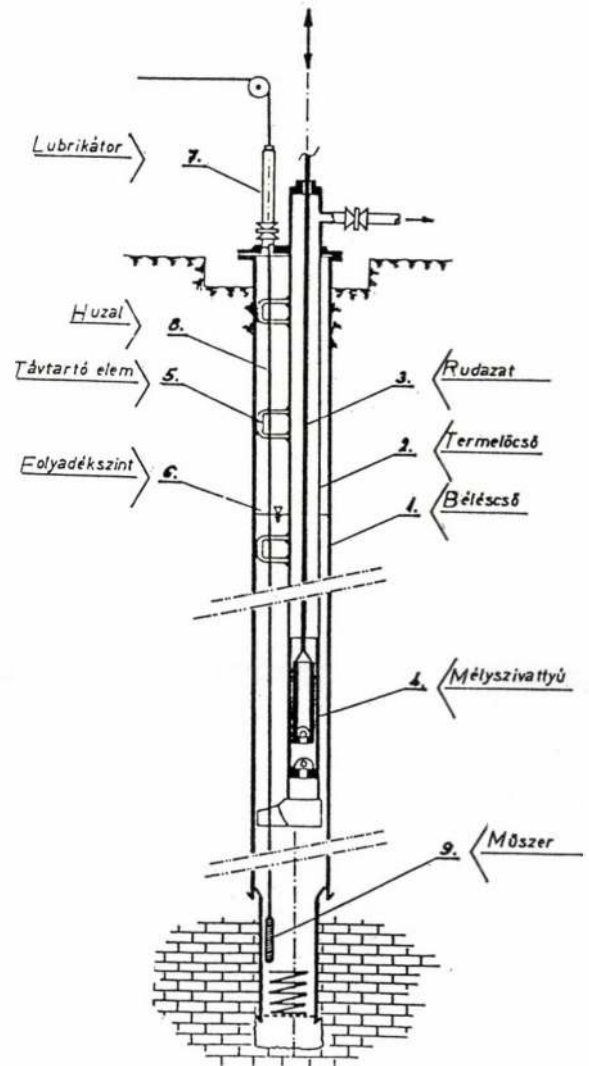
A termelvények mezőn belüli kezelésének korszerűsítésére irányuló fejlesztési munka keretében több új típusú szerelvényt és berendezést terveztek meg és kísérleteztek ki. Ezek sorában párhuzamos nyelvű távvezérelt tolvár, automatikus folyadékmérő és vízmintavevő (kortymérő), golyós, illetve dugattyús kútvezeték-paraffintalanítás, mérőszepereátorok távvezérlése és programozása, tárolótartályok szinttávadása, a fűtőrendszer teljes automatizálása nyert kialakítást. Az egyes elemek komplex alkalmazásba vételére automatizált tankállomás létesült (6. ábra).

A tárgyalt időszakban a lovászi tárolók művelését irányító szakemberek figyelme elsősorban a kutak beáramlási viszonyainak javítását célzó eljárások kidolgozására irányult. Így már 1953—54-ben rétegrepesztési kísérleteket végeztek, melyek szélesebb körű alkalmazása — a megfelelő berendezések beszerzése után — 1958-tól terjedt el. Az eltérő adottságú hazai szénhidrogén-tárolókra eltérő technológiák, kútkiképzési megoldások kifejlesztésére volt szükség. A Lovásziban létrehozott technikai bázis elégitette ki éveken át a hazai olajipar igényeit. Ugyanitt valósult meg az eróziós perforálással történő rétegmegnyitás módszerének és szerszámainak kifejlesztése is. Jelentős eredmények születtek a különféle rétegkezelési eljárásokkal kapcsolatos kísérletek és alkalmazások nyomán.

1960-ban a külföldi szakirodalomban közöltek alapján — kisüzemi ötpontos CO₂-os művelési kísérletet végeztek a hazai megvalósításhoz szükséges technológiai és technikai körülmények megismerése céljából. A kísérlethez szükséges CO₂-ot kazánfüstgázból választották le és a kompresszorozott gázt célvezetékén juttatták a besajtolókutakhoz. A leválasztási szünetekben Répcelacról (150 km-es távolság) szállítottak gázt bélésűcsövekből készített tartályokban. Az üzemi kísérlet során ismereteket szereztek a besajtolhatóság üzemi paramétereiről, korróziós hatásokról. Sok tekintetben ezek a mai szemmel kezdetlegesnek tűnő kísérletek alapozták meg az azóta jelentős termelési eredményeket biztosító CO₂-os művelést.

A BKV-val történt összehasonlás, azaz 1961 után a lovászi üzemben fejlesztették ki a felszíni kútermelőtő automaták és kútszerkezetek változatos kombinációit. Az alkalmazás eredményeként a fajlagos segédgáz-felhasználás jelentősen csökkent, sőt egyes esetekben az olajtermelés növekedése is elérhető volt.

A nagylengyel tároló esetében az aktív víznyomásos repedezett mészkő tároló, a gyakorlatilag gázmentes, nagy sűrűségű és viszkozitású kőolaj, a kutak szokatlanul nagy hozama a hazai szakemberektől a korábbi gyakorlattól eltérő új feladatok megoldását követelte jóformán az első termelőkút üzembe helyezésétől kezdve. Ez a munka folyamatos műszaki fejlesztési

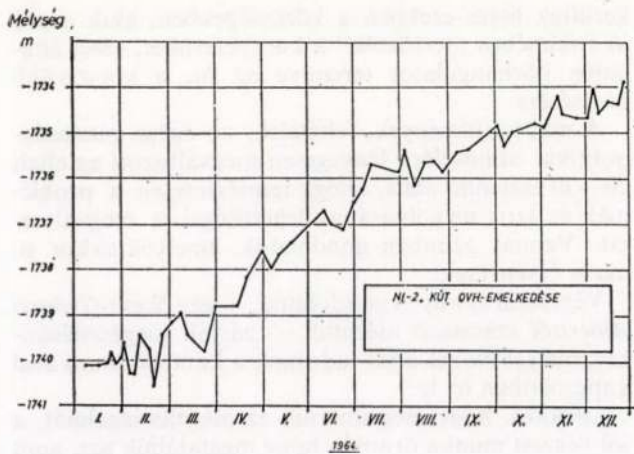


7. ábra
Excentrikus kútkiképzés vázlata (NKV 1961)

tevékenységet jelentett a rohamosan növekvő termelési üzemviteli feladatainak megoldása mellett.

Az adottságok külföldi tapasztalatszerzés lehetőségeit illetően a korábban elmondottakkal azonosak voltak, súlyosbítva azzal a körülménnyel, hogy hasonló tulajdonságú tárolókkal kapcsolatos leművelési és üzemeltetési tapasztalatokról külföldi szakirodalom csak a legutóbban adott tájékoztatást. A fejlesztési feladatok 3 fő területre irányultak:

— A termelési módszerek fejlesztése terén a termelés első időszakában a felszálló üzemmód időtartamának növelése volt a cél a termelőcsőszakatok szigetelése, a kútfelnél elhelyezett nyomásfokozó szivattyúk alkalmazása, a kútba épített melegítőtestek útján. A következő időszakban a nagy viszkozitású folyadék mélyszivattyús termeltetésének problémái kerültek előtérbe, melynek során új típusú csappantyús (Pleuger) mélyszivattyúval, kútban végzett melegítéssel, hidrolift beépítésével (Kobe-rendszer), kútban történő emulzióbontással, kútba épített csavarszivattyú alkalmazásával, hid-



8. ábra
Víz-olaj határ mérésének adatai (NKV 1964)

raulikus rudazatmozgatóval végzett üzemi kísérletekre került sor.

— A kitermelt folyadék gyűjtése, kezelése és mezőn belüli szállítása is új megoldások alkalmazását igényelte. A termelőkutaknál a folyóvezetékek fűtéséről kellett gondoskodni. A kezdeti időszakban alkalmazott „klasszikus” kút—tankállomás—főgyűjtő rendszerrel a mező feltárásának befejezése után a gyűjtővezetékes rendszerre áttérve jelentős megtakarítás volt elérhető. Az áttéréshez meg kellett valósítani a kutak hozamának egyedi mérését a vállalatnál kifejlesztett dugattyús folyadékmérővel, stabilis és portábilis automatizált átemelő szivattyúállomásokat kellett tervezni és építeni.

Több kísérlet történt a kutankénti folyadékmintavétel automatizálására, illetve a vezetékekben áramló folyadék víztartalmának folyamatos meghatározására. A főgyűjtő tartályaiban levő olajmennyiség pontosabb mérésére tartályszint-távadókkal, tartálytalpnyomásmérővel, olajszintméréssel kapcsolatos műszerek kísérleti példányai készültek el.

A mező leművelésének tárgyalt időszakában a geológiai kép tisztázásán kívül a víz-olaj határ változásának rendszeres és szabatos figyelése, a kitermelt mennyiségek és a víz-olaj határ mozgásának összehangolása képezte a legfontosabb feladatot. A korlátolt vízutánpótlással jellemzett területeken a nyomásváltozások megfigyelése is előtérbe került. Ezekhez a mérésekhez új mérési eljárások, műszerek kidolgozása vált szükségessé. A nyomások megfigyelésére kiképzett kutakban a statikus szint változásának meghatározására úszós, elektro pneumatikus nivómérő, rezgőhúros differenciális nyomásmérő („Frequomet”) kísérleti alkalmazása valósult meg. A működő mélyszivattyús kutakban excentrikus kútkiképzés alkalmazásával vált lehetségessé a kúttalpon a műszeres mérések elvégzése (7. ábra). A víz-olaj határ ellenőrzésére egyszerű kiképzésű, vízben jól, olajban nem oldódó vegyszeres szondákkal rendkívül pontos — cm nagyságrendű — mérések váltak elvégezhetővé. A víz-olaj határ megfigyelésére kiépített kútszondák révén egyre nagyobb számban álltak megbízható adatok a

leművelést irányító szakemberek rendelkezésére (8. ábra).

Úgy érezzük, hogy egyes területeken, így a fejlesztési munkák szervezése, dokumentálása és elemzése, vagy a segédgázos és mélyszivattyús kutak termelése, ellenőrzése és karbantartásának szervezése tekintetében a tárgyalt időszakban szerzett tapasztalatok egyes esetekben a ma olajmérnöke számára is hasznosak lehetnek.

Figyelemre méltónak tartjuk az ismertetett munkák és munkamódszer szemléletkialakító hatását is, amit az a körülmény is igazol, hogy a hazai kőolajbányászatban az ezekben az olajmezőkben nevelkedett műszaki és fizikai dolgozók más vállalathoz vagy területre kerülve igyekeztek tevékenységüket a műszaki fejlesztés témakörére összpontosítani.

Az általunk röviden vázoltak bizonyítják, hogy az olajbányászok — műszakiak és munkások —, megfelelő körülmények között ki tudják alakítani azt a kölcsönös bizalomra és megbecsülésre épülő munkakapcsolatot, amely a hatékony alkotótevékenység elengedhetetlen feltétele.

Kiegészítés

Úgy véljük, hogy egyes részek kiemelésén kívül érdemes a felvázolt tevékenység indítékairól, körülményeiről, a fejlesztési munkát vállaló emberek gondolkodásmódjáról is szót ejteni.

Először arról, mi készítetett bennünket arra, hogy egyes — ma már talán kezdetlegesnek vagy éppen feleslegesnek tűnő műszaki megoldást ismertessünk meg a ma szakembereivel.

Úgy gondoljuk, hogy általában elengedhetetlen a történelem ismerete ahhoz, hogy helyünket, helyzetünket és fejlődésünket a többi nemzethez viszonyítva tárgyilagosan ítéljük meg és ennek birtokában tennivalóinkat meghatározzuk; a fentiek analógiája alapján lényeges feladata a hazai olajipar minden alkotószellemű tagjának, hogy iparunk múltját megismerje, ezzel technikai műveltségét teljesebbé tegye, feladatainak megoldásához szélesebb látókörre tegyen szert.

Ahhoz, hogy megindokoljuk, miért választottuk éppen az 1950—65. évekkel behatárolt időszakot, rövid történelmi visszpillantásra van szükség.

A 30-as évek végén, a 40-es évek elején az akkor működő zalai olajmezőkben — Budafán és Lovásziiban — a világszínvonalnak megfelelő megoldások, eszközök és berendezések kerültek alkalmazásra, ami természetes is volt, hiszen a társtulajdonos Standard Oil a világ egyik legjobban szervezett és legfejlettebb olajipari vállalkozása volt.

A háború alatt és után a fokozott ütemű termelés a termelőberendezések és eszközök terén szükségmegoldások alkalmazását és ezzel kevésbé korszerű megoldások elterjedését eredményezte. Az államosítást követő években a kútállomány ugrásszerű fejlődése a termelőberendezések gyors ütemű kiépítését igényelte.

Ugyanebben az időszakban műszakiak — mai szemmel elképesztően kis számban — álltak csak rendelkezésre. Ha ezenkívül figyelembe vesszük az ebben az időben uralkodó gazdaságpolitikai légkört, érthető, hogy az elsődleges cél a termelési tervek telje-

sítése, a termelőktől és berendezések legrövidebb időn belül történő üzembe helyezése volt, nem pedig a módszeresen átgondolt, nem egyszer jelentős kockázatvállalást igénylő műszaki fejlesztési tevékenység.

Az 1950—65 között eltelt időszak a zalai kőolajtermelés műszaki fejlesztése tekintetében kiemelkedően hatékonynak és maradandó hatásúnak bizonyult. Mint már említettük, ezekben az években egyre erőteljesebbé váltak a termelés gazdaságosságának növelésére irányuló törekvések, egyre több jól képzett fiatal mérnök, technikus került a vállalatokhoz, növekedtek a fejlesztéssel kapcsolatos anyagi lehetőségek. Az egyes mezőkön már meglévő gyakorlott, régi műszakiak, szakmunkások és a lelkes fiatal szakemberek gyorsan összehangolódtak.

A volt Budafai Kőolajtermelő Vállalatnál ebben az időszakban rendkívül hatékony és sokszínű műszaki fejlesztési tevékenység indult meg. Ebből itt elsősorban a kőolaj kúttalpról történő kiemelésével, mezőn belüli kezeléssel kapcsolatos munkákkal foglalkozunk. Ezek közül alá kell húznunk, hogy mind a segédgázok, mind a mélyszivattyús termelés gyakorlatában a saját fejlesztésű eszközök alkalmazása révén a kutak működésének megfigyelése, az optimális üzemviszonyok beállítása és az adatok rendszeres elemzése terén a mai követelményeknek is megfelelő szintű gyakorlat alakult ki.

Jelentősnek ítéljük a kutak üzemviszonyainak vizsgálatára kialakított módszereket, melyek révén az optimális üzemidő — ezzel az optimális energiafelhasználás beállítását, illetve az üzemzavarok elhárításának hatékonyságát lehetett biztosítani. Itt ki kell emelnünk az üzemelő mélyszivattyús kutak szivárgásvizsgálatának — ennek alapján a mélyszivattyú-alkatrészcsere gyakorlatának — bevezetését, ami a kút-munkálati költségek csökkenéséhez vezetett.

A mezőn belüli olaj- és gázszállító, valamint kezelő és mérőberendezések fejlesztésével kapcsolatos munkák révén szakembereink sok tapasztalatot szereztek, amit későbbi munkájuk során hasznosítottak. Ez a munka egy korszerű, automatizált tankállomás létrehozásában koncentráldott, ahol párhuzamos nyelvű távvezérelt tologatók, automatikus folyadékmérő és vízmintavevők, golyós-, illetve dugattyús kútvezetékparaffintalanítás szerelvényei, távvezérelt és programozott mérőszeparátorok, szinttávadóval ellátott tárolótartályok és automatizált fűtőrendszer kerültek felszerelésre.

Áttekintve a zalai mezők — a volt önálló vállalatok — műszaki fejlesztési tevékenységét, mindenképpen felvetődik a kérdés, mi készítette ebben az időben ezeket a viszonylag elzárt zalai telepeken élő kollektívákat, vállalatokat arra a többletfelelősség-vállalásra, többletmunkára, amelyek többleteredményeket is hoztak. Feltételezhető, hogy éppen a telepi életforma, a fokozott közösségi gondolkodásmód eredményezte, hogy mindenki számára természetes volt az ellenszolgáltatás nélküli túlmunka; a beosztástól, végzettségtől függetlenül egymás iránt megnyilvánuló bizalom és megbecsülés.

A fentieket szerencsésen egészítette ki az a körülmény, hogy a szakmunkásoktól a mérnökökig a maguk szintjén problémaérzékeny gondolkodású és — mai szóhasználattal — kreatív magatartású emberek

kerültek össze ezekben a közösségekben, akik a szó jó értelmében „fertőzték” a környezetüket, ezzel általános közhangulatot teremtve az új, a korszerűbb keresésére.

A mai körülmények, feltételek, az egész gazdaságpolitikai atmoszféra lényegesen megváltozott az eltelt 20—30 esztendő alatt, ahogy természetesen a problémák és azok megoldásának lehetőségei is megváltoztak. Vannak azonban gondolatok, amelyek akkor is, ma is érvényesek.

Végezetül egy ilyen gondolattal, — egy *Szent-Györgyi Albert*től származó idézettel — zárjuk kiegészítésünket, melyet Nobel-díjas tudósunk a kutatási munkával kapcsolatban írt le:

„Fontos, hogy megismerjük az alkotás izgalmát, a jól végzett munka örömét, hogy megtaláljuk azt, amit szeretünk csinálni és szeressük, amit csinálunk.”

IRODALOM

- [1] Buda E.—Juratovics A.—Mihályi Gy.—Trombitás I.: A kőolajtarólok rétegek hidraulikus repesztésének kútkiképzései. Bányászati Lapok, 1 (1962).
- [2] Alliquander Ö.—Horváth R.: A hazai olajfúrások fejlődése. Bányászati Lapok, 10 (1963).
- [3] Udvardi G.: Talpi adagolószelepes olajkutak üzemének vizsgálata. Bányászati Lapok, 2 (1964).
- [4] Horváth R.: Kőolajtermelő és -kezelő berendezések fejlesztése Nagylengyelben. Bányászati Lapok, 4 (1965).
- [5] Fekete I.—Juratovics A.: A segédgázos termelés története a magyar olajiparban (1949—1985). Pályázati kézirat, 1985
- [6] Bacsinzky T.: Termelési eszközök fejlesztése a dunántúli mezőkön. Kézirat, 1987.

*

T. Бачински, инж.-механик—Э. Буда, горн. инж.—Й. Данко, инж.-механик—Р. Хорват, горн. инж.—Д-р А. Юратович, горн. инж.—Г. Киш, инж.-нефтяник—Г. Удварди, горн. инж.: Обзор работ по техническому развитию, проведенных на залайских промыслах в 1950—1965 гг.

Приводятся эксперименты, направленные на развитие нефтепромыслового оборудования и результаты, достигнутые в 1950—1965 гг. Даются сведения о средствах и решениях, принятых в связи с совершенствованием заканчивания скважин, излагаются работы по автоматизации и оснащению приборами, осуществленным с целью повышения экономичности способов эксплуатации скважин, а также некоторых способов обработки пласта и принятые для этого средства. Описываются работы по развитию систем оборудования для сбора и обработки продукции скважин песчаного и известнякового коллекторов, а также методы, разработанные для контроля системы коллектор—скважина.

Dipl.-Ing. Tibor Bacsinzky—Dipl.-Ing. Ernő Buda—Dipl.-Ing. József Dankó—Dipl.-Ing. Róbert Horváth—Dipl.-Ing. Dr. Aladár Juratovics—Dipl.-Ing. Gábor Kiss—Dipl.-Ing. Géza Udvardi: Rückblick auf die technische Entwicklungstätigkeit, die in den Erdölfeldern von Zala zwischen den Jahren 1950—1965 durchgeführt wurden.....

Die Verfasser geben einen Durchblick über solche Versuche und Ergebnisse, die in den Erdölfeldern von Zala zwischen den Jahren 1950—1965 für die Entwicklung der Produktionsanlagen durchgeführt wurden. Sie informieren über die Mittel, Lösungen, die in Zusammenhang mit der Modernisierung der Bohrlochausstattungen gefunden wurden, über die für die Wirtschaftlichkeit der Produktionsmethoden der Bohrungen geführten Automatisierungs- und Instrumentierungsarbeiten, über einige Verfahren der Schichtenstimulation und die verwendeten Mittel, über die Entwicklung der Produktions-, Sammel- und Behandlungssysteme der Sandstein- und

Kalksteinspeicher, sowie über die für die Kontrolle der Arbeit der Speicher und Bohrungen ausgearbeiteten Methoden.

Tibor Bacszinsky, Mechanical Eng.—*Ernö Buda*, Mining Eng.—*József Dankó*, Mechanical Eng.—*Róbert Horváth*, Mining Eng.—*Dr. Aladár Juratovics*, Mining Eng.—*Gábor Kiss*, Petroleum Eng.—*Géza Udvardi*, Mining Eng.: **A retrospection to the technical development activity carried out in the oil fields of Zala in the years 1950—1965**

The authors give a survey on the experiments and results formed in the oil fields of Zala in the years 1950—1965 aiming at the development of the production installations. They inform on the means and solutions created in connection with the modernisation of well completions, on automation and instrumentation works aimed at making more profitable the production methods of the wells, on some formation stimulation processes and the means applied, on the development of the producing, collecting and handling system of sandstone and limestone reservoirs, as well as on the methods elaborated for the checking of reservoirs and wells.

MTESZ-HÍREK

A szerkezetátalakításról

A szerkezetátalakítás csak tudatos, vállalkozásra orientált légkörben valósulhat meg dr. *Gágyor Pál*, az Országgyűlés Ipari Bizottságának tagja 1987. május 10-én elhangzott előadása szerint. A szerkezetátalakítás egyaránt jelenti a fejlesztendő és a visszafejlesztendő területek, szakmakultúrák kijelölését. Ehhez a piaci értékesíthetőségen túl ismerni kell a ráfordításokat és hozamokat is, mert a teljesítmények csak így mérhetők reálisan. Ahhoz, hogy valóban a jövedelemteremtő tevékenységek kerüljenek előtérbe, reális ár-, bér- és adórendszer kell létrehozni. Ezért az átalakulásnak feltétele a költségérzékeny gazdálkodás. Azonban a szerkezetátalakítás legfontosabb tényezője az ember. Megfelelő színvonalú munkaerő nélkül nem működtethető hasznosan a legkorszerűbb technika sem.

Ezenkívül elengedhetetlen a társadalmi tulajdon kezelési módjának megváltoztatása is. A mai formák — a vállalati tanácsok — nem tudnak eleget tenni ennek a követelménynek, mert érdekeltységük rövid távú, nincs tulajdonosi motiváció. A struktúraátalakításhoz növelni kell a piaci szereplők számát. Ennek fontos területe a kisvállalkozás. A kedvező változások ellenére azonban még sok korlát gátolja a kör bővítését. Pedig a kisvállalkozás alkalmas a munkaerő-felesleg lekötésére, a szabad tőke mobilizálására, a hiányos háttérparafeladatának ellátására. Zavartalan működéséhez ellenben kiszámítható gazdasági környezet szükséges.

Mindezekon kívül, a szerkezetátalakítás eredményes megvalósítása feltételezi a megfelelő szociálpolitika létezését is, amely képes az elkerülhetetlen társadalmi feszültséget a minimumra csökkenteni.

A közvéleményt pedig tájékoztatni kell a változásokról, ezek alternatíváiról, az egyes változatok előnyeiről, hátrányairól. A gazdálkodók önállóságának és felelősségének növelése szintén csak folyamatos és színvonalas tájékoztatással érhető el.

Korróziós hét

Korróziós hét címmel nemzetközi konferenciát rendezett 1988. április 11—15. között a Gépipari Tudományos Egyesület, a Magyar Kémikusok Egyesülete és az OMFV Korrózióvédelmi Irodája.

A korróziós károk felbecsülése fölöttébb nehéz feladat, szakértők szerint Magyarországot évente 10—20 milliárd Ft kár éri a korrózió miatt. Az adatokban mutatkozó szélsőséges eltérések oka: a közvetlen korróziós károk kiszámítása sem könnyű, a közvetettek pedig szinte lehetetlen. Például, kiszámítható-e, a gazdálkodó egységet mekkora kár éri akkor, ha a korrózióvédelem elhanyagolása miatt sűrűbben kell felújítani termelőberendezéseit?

Korróziós heteket a 60-as évek elejétől rendeznek hazánkban, nagyobb részükön azonban csupán a szerves bevonatokkal és a vízügyekben mutatkozó korróziós problémákkal foglalkoztak. Az idei rendezvény teljes körű, amelyet az Európai Korróziós Szövetség is 144. ilyen rendezvényének tart. A konferencia tematikája volt: fémés és nemfém bevonatok; szerves bevonatok; inhibitorok; átmeneti védőanyagok, elektrokémiai védelem, vizsgálati módszerek.

Bitumenkonferencia

Nemzetközi bitumen-konferenciát szervezett a *Magyar Kémikusok Egyesülete* 1988. április 12—14. között Egerben.

A tudományos program keretében a résztvevők foglalkoztak a bitumenek összetételével és kolloid szerkezetével, a modifikált bitumenekkel, a bitumenemulziókkal, az anyag tulajdonságával, a vizsgálati módszerekkel és a bitumen reológiájával. Sok szó esett az alkalmazástechnikáról is. Így arról, hogy miképpen alkalmazható a bitumen az építőiparban (vízszigetelés, tetőfedés), az útépitésben, az átmeneti védőanyagokban, a brikettiparban, a szigetelőanyagokban, vagy egyéb bitumenes kompozíciókban. Megvitatták még mindezekon kívül a választékkialakítás és ki-zerelés kérdéskörét is.

A konferenciával egy időben hazai és külföldi cégek kiállításon mutatták be a témakörrel kapcsolatos termékeiket, vizsgáloberendezéseiket, információs anyagaikat.

Vezetési kultúra — társadalmi hatékonyság

A Szervezési és Vezetési Tudományos Társaság Balatonföldváron 1988. április 21—22-én konferenciát tartott a vezetés gyakorlatáról, eszközeiről és tapasztalatáról. Megtárgyalták, hogy milyen tényezők és milyen irányban befolyásolják várhatóan a vállalatok működését, hogyan változik ennek függvényében a környezet, milyen változásokat idézett elő a vezetői munkában a vezetői testületek megjelenése és mi jellemzi a vezetői kiválasztás és kiválasztódás folyamatát.

A vezetés kultúra és hatékonyság fejlődése érdekében rendkívül fontos, hogy az elméleti alapokat és a gyakorlatban alkalmazható módszereket kidolgozó kutatók és ezeket propagáló oktatók szembesüljenek a gyakorlattal és annak igényeivel.

A cél az volt, hogy feltárják a menedzselés, a stratégiai vezetés, a testületi vezetés, a pályázati rendszer terén jelentkező problémákat.

Scan Hungaria' 88

Az MTESZ szervezésében Budapesten konferenciát tartottak 1988. április 25—27. között az automatikus azonosítás alapismereteinek, valamint a legújabb nemzetközi és hazai eredményeinek ismertetése céljából. E témakörből több szakmailag ismert európai szakértő is előadást tartott. A kiállításon pedig külföldi és hazai eszközgyártók mutatták be eredményeiket az ún. „desk-top exhibition” keretében.

Téma volt a vonalkódok főbb típusai, alkalmazási lehetőségeik, a vonalkódok nyomtatása, olvasása, ellenőrzése, azok számítógépes háttere, egyéb automatikus azonosítási technológiák (OCR; RF stb.), a vonalkódtechnika ipari, kereskedelmi, közlekedési, élelmiszeripari, egészségügyi, egyéb alkalmazási lehetőségei, a legújabb eszközgyártási eredmények, tapasztalatok, a magyar EAN-tagság és vonalkódos azonosítás eredményei.

K. L.

A hőmérséklet és nyomás hatása az öblítőfolyadék sűrűségére

DORMÁN JÓZSEF

ETO: 622.24.06

A hőmérséklet és a nyomás számottevően befolyásolja az öblítőfolyadék sűrűségét, s ezt a hatást a fűrészi tevékenység tervezésekor is figyelembe kell venni. A szerző az irodalmi adatok felhasználásával a változást leíró összefüggést állított fel, amelynek alkalmazását néhány — a hazai viszonyokat tükröző — példán mutat be.

Bevezetés

A fűrészi mélység — és ezzel együtt a hőmérséklet — növekedése számos, alapvetően új feladatot jelölt meg az öblítőfolyadékok és alkalmazási technológiájuk fejlesztése terén. Új adalékanyagok, illetve adalékanyag-kombinációk alkalmazásával sikerült elérni, hogy a szénhidrogén-kutató és -feltáró fúrásokban a vizes közegű öblítőfolyadékokat 510–520 K hőmérséklet mellett is sikeresen alkalmazzák [1]. A geotermikus energiát feltáró fúrásokban ennél lényegesen nagyobb hőmérsékletet is regisztráltak, s a vizes közegű rendszer kielégítően funkcionált [2], ami a kézenfekvő különbségek ellenére is kiemelkedő eredmény.

A szupermélységű és szuperhőmérsékletű fúrásokban az olajközegű (többnyire invert-emulziós) öblítőfolyadék alkalmazása jelenti továbbra is a megnyugtató technológiai megoldást, s ez esetben az 573 K elérése már a közeli jövő ténye lehet. Bár e fúrások jelentős hányadánál komoly öblítőfolyadék-technológiai problémák merülnek fel, az utólagos elemzések adatai azt mutatják, hogy ezek nem az alkalmazott rendszer hiányosságaiból fakadnak, kellő körültekintéssel elkerülhetők, ill. elkerülhetők lehetnek volna. Természetesen minél több megbízható, részletes, kellő mélységű vizsgálati adat áll rendelkezésre, annál megalapozottabb, megbízhatóbb — s így módon használhatóbb — az okok feltárása. Erre a jövőben a hazai fúrásoknál az eddigiéknél is lényegesen nagyobb gondot kell fordítani. Az alkalmazott öblítőfolyadéknak meghatározott — a betöltendő funkciók szempontjából döntő fontosságú — paraméterekkel kell bírnia. A jelzett paraméterek stabilitása (állandósága) az adott rendszer stabilitását (állandóságát) jelenti a szakember szemében is. Ez a fúrólyukban cirkuláltatott öblítőfolyadék felszínén mért jellemzőinek stabilitásában (állandóságában) realizálódik. Elegendőnek tekinthető-e azonban az így tapasztalt állandóság? A válasz egyértelműen nem!

A lyukbeli hőmérséklet és nyomás ugyanis jelentős mértékben befolyásolja az öblítőfolyadék jellemzőit, s e hatás figyelmen kívül hagyása pótolhatatlan veszteségekkel jár, súlyos problémákhoz vezethet. Kétségtelen, hogy a rendelkezésünkre álló mérési, kísérleti eszközök és módszerek sajnálatos módon hiányosak, de az eddigi eredmények célszerű áttekintése, összegezése, az irodalmi és a saját adatok feldolgozása számottevő segítséget nyújtanak. Nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy az alkalmazott rendszerek számos hason-

lósága, vagy éppen azonossága miatt igen sok irodalmi adat az általunk vizsgált esetekre is közvetlenül, kockázatmentesen átültethető.

A hőmérséklet és nyomás hatása a fűrészi folyadékok sűrűségére

Az öblítőfolyadék-oszlop hidrosztatikus nyomásának fő funkciója a rétegnomás ellensúlyozása. Ez egyúttal a fúrólyuk biztonságának egyik alapfeltétele. Másrészt azonban ismeretes, hogy a differenciális nyomás növekedésével számottevően csökken a fűrészi sebesség. E két szempont racionális érvényesítése: az ún. szabályozott nyomású fűrésstechnológia. A célszerűség és a biztonság feltételeinek együttes megteremtése azonban csak akkor lehetséges, ha kielégítő pontossággal ismerjük az öblítőfolyadék sűrűségének változását a mélységgel.

A nyomás hatása

A folyadékok térfogatának változását a nyomással a *Tait*-egyenlet írja le:

$$\frac{V}{V_0} = 1 - \ln\left(\frac{B+p}{B+p_0}\right); \quad (1)$$

ily módon a folyadék kompresszibilitástényezője:

$$k = \frac{V_0}{V} \cdot \frac{A}{B+p} \cong \frac{A}{B+p}. \quad (2)$$

A kompresszibilitástényező átlagos értéke p és p_0 nyomásértékek között:

$$k = \frac{V_0 - V}{V_0(p - p_0)}. \quad (3)$$

Rossen és *Kohn* adatai szerint [3] a kompresszibilitási tényező értékei vízre, illetve n -dekánra:

nyomás, MPa	0,1	10	50
víz	$4,6 \cdot 10^{-4}$	$4,4 \cdot 10^{-4}$	$4,1 \cdot 10^{-4}$
n -dekán	$12,5 \cdot 10^{-4}$	$11,0 \cdot 10^{-4}$	$8,1 \cdot 10^{-4}$

A fenti adatok alapján a víz térfogata csaknem lineárisan függ a nyomástól nagy nyomásértékeknél is, míg a szénhidrogének esetében ettől jelentősebb eltérés mutatkozik.

Sorelle és *szerzőtársai* [4] ugyancsak kísérleti adatok regressziós analízise alapján írtak fel összefüggést a gázolaj, illetve a víz sűrűségének nyomástól való függésére. Az általuk megadott adatok alapján számítható kompresszibilitási tényezők is közel esnek a többi irodalmi forrás által megadottakhoz.

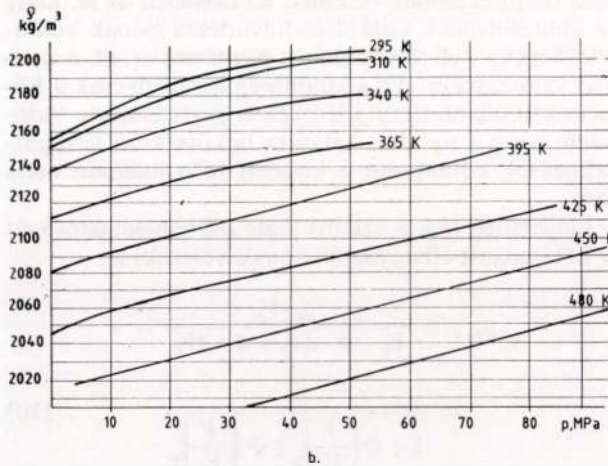
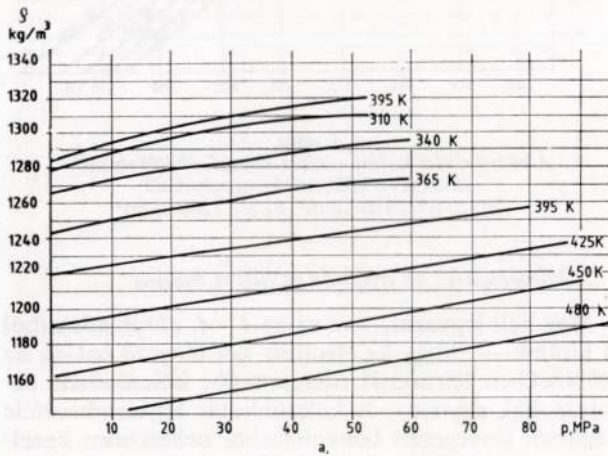
Hursudov és *munkatársai* [5] vizes közegű öblítőfolyadékokat vizsgáltak a lyukviszonyoknak megfelelő

feltételek mellett, s a kompresszibilitási tényezőt — igen jó egyezésben [3]-mal — $4,0 \cdot 10^{-4}$ -nek találták.

Több kutató tanulmányozta az utóbbi évtizedben különösen nagy népszerűsége szert tevő, széles körben alkalmazott koncentrált elektrolitoldatok sűrűségének változását a fűrólyukban. *Thomas és Atkinson* a változásokat igen jól leíró, de bonyolult, nehezen kezelhető modellt dolgozott ki [6]. *Krook és Boyce* tanulmánya azonban igen sok konkrét, értékelhető adatot tartalmaz [7]. Érdekes módon az elektrolitoldatok kompresszibilitási tényezője $2 \cdot 10^{-4}$ – $3 \cdot 10^{-4}$ MPa⁻¹ közöttinek adódott.

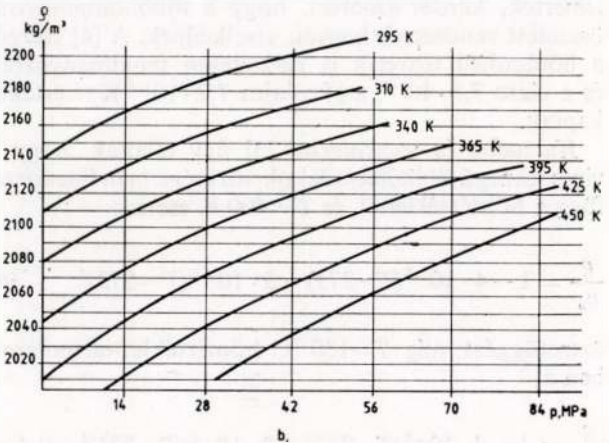
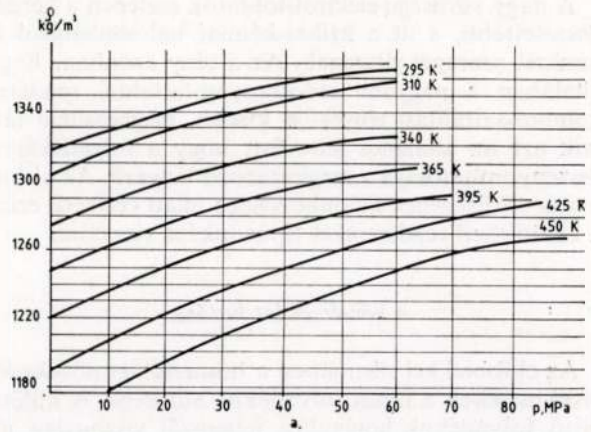
Mind vizes közegű, mind olajközegű öblítőfolyadékokra vonatkozóan különösen nagyszámú mérési adatot tartalmaz *McMordie, Bland és Hauser* tanulmánya [8]. Az általuk közölt adatok alapján szerkesztettük meg (példaként) két különböző sűrűségű vizes, illetve olajközegű öblítőfolyadékra az operatív tevékenység során közvetlenül is alkalmazható 1. és 2. ábrát. A vizes közegű öblítőfolyadékokra (a 394 K-re vonatkozó adatok alapján) a kompresszibilitási tényező átlagértéke (0–70 MPa nyomástartományban):

sűrűség, kg/m ³	1280	1630	2160
kompr. tény., MPa ⁻¹	$3,94 \cdot 10^{-4}$	$3,92 \cdot 10^{-4}$	$4,13 \cdot 10^{-4}$



1. ábra

A nyomás hatása a vizes közegű öblítőfolyadék sűrűségére különböző hőmérsékleteknél [8]: a) $\rho = 1280$ kg/m³; b) $\rho = 2160$ kg/m³



2. ábra

A nyomás hatása az olajközegű öblítőfolyadék sűrűségére különböző hőmérsékleteknél [8]: a) $\rho = 1310$ kg/m³, b) $\rho = 2160$ kg/m³

Hasonló adatok az olajközegű öblítőfolyadékra (azonos feltételek mellett):

sűrűség, kg/m ³	1310	1710	2160
a) kompr. tényező, MPa ⁻¹	$7,73 \cdot 10^{-4}$	$7,73 \cdot 10^{-4}$	$6,98 \cdot 10^{-4}$
b) kompr. tényező, MPa ⁻¹	$12,4 \cdot 10^{-4}$	$10,95 \cdot 10^{-4}$	$10,3 \cdot 10^{-4}$

Látható azonban, hogy amíg a vízbázisú rendszernél a nyomásfüggés gyakorlatilag lineáris, addig az olajközegű folyadék viselkedése ettől számottevően eltérő. A 0–70 MPa, illetve a 0–14 MPa nyomástartományban számított kompresszibilitástényező-értékek (a) és b)) igen jól egyeznek a [3]-ban közölt adatokkal. Figyelemre méltó tény továbbá, hogy a kompresszibilitási tényező gyakorlatilag független az öblítőfolyadék sűrűségétől, illetve szilárdanyag-tartalmától.

Az adatok alapján a vizes közegű öblítőfolyadékokra tehát az alábbi összefüggés írható fel a sűrűség nyomásfüggésére:

$$\frac{\rho}{\rho_0} = 1 + 4,2 \cdot 10^{-4} \cdot (p - p_0) \quad (4)$$

Az olajközegű rendszerekre viszont pontosabb a

$$\frac{\rho}{\rho_0} = 1 + 12 \cdot 10^{-4} \cdot (p - p_0)^{0,92} \quad (5)$$

egyenlet.

A nagy sűrűségű elektrolitoldatok esetében a kérdés összetettebb, s itt a fizikai-kémiai kölcsönhatások is konkrét szerepet játszanak. Az a tény azonban, hogy általában a nagyobb oldottanyag-tartalmú rendszer kompresszibilitási tényezője kisebb, megerősíteni látszik azt az általános feltevést, hogy a folyadékfázis összenyomhatósága a meghatározó tényező. Az oldott anyag sűrűségének különbözősége miatt célszerű ezért a különböző rendszereket típusonként vizsgálni.

A hőmérséklet hatása

Az előbbiekkkel ellentétben a hőmérséklet növekedésével csökken a fűrészi folyadékok sűrűsége. A különböző folyadékok hőtágulási jellemzői viszonylag jól ismertek, kérdés azonban, hogy a többkomponensű, összetett rendszerek hogyan viselkednek. A [4] szerzői a hőtágulási tényezőt is részletesen tanulmányozták és a vízre $7,5 \cdot 10^{-4}$, a gázolajra $7,2 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ értéket kaptak.

Hursudov és munkatársai [5] úgy találták, hogy a vizes közegű öblítőfolyadékok sűrűsége nem lineárisan függ a hőmérséklettől, és $T < 400 \text{ K}$ esetén:

$$\frac{\rho}{\rho_0} = 1 - 4 \cdot 10^{-5}(T - 273) - 3 \cdot 10^{-6}(T - 273)^2 \quad (6)$$

összefüggést, míg $T > 130 \text{ °C}$ hőmérséklet-tartományban a

$$\frac{\rho}{\rho_0} = 1 - 4 \cdot 10^{-5}(T - 273) - 3 \cdot 10^{-6}(T - 273)^2 + 0,4 \times \left(\frac{T - 400}{T - 273} \right)^2 \quad (7)$$

egyenletet találták a kísérleti eredményeikre érvényesnek. A nagy sűrűségű elektrolitoldatok esetében a hőtágulási tényező az oldottanyag-tartalomtól függően

$$4,1 \cdot 10^{-4} - 4,8 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}.$$

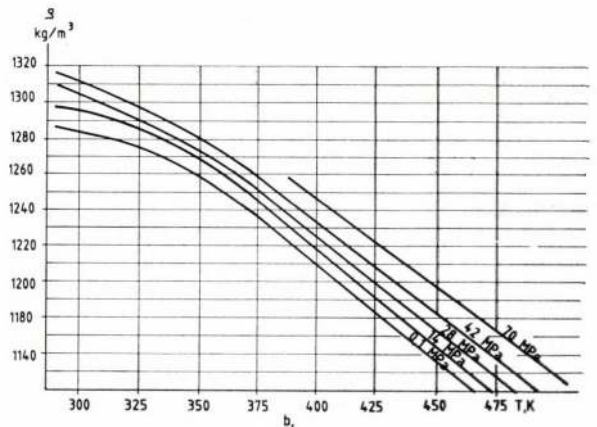
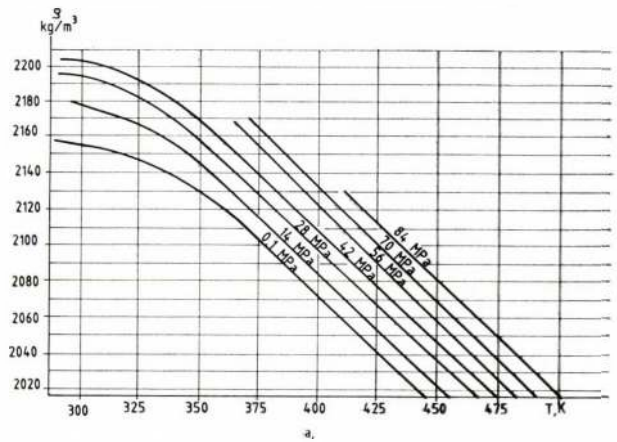
A sűrűség-hőmérséklet összefüggésre vonatkozóan is elvégeztük az adatok grafikus feldolgozását mindkét öblítőfolyadék-típusra (1. a 3–4. ábrát). Az olajközegű öblítőfolyadékok sűrűsége a hőmérséklet növekedésével egyenes arányban csökken, de ennek mértéke függ a szilárdanyag-tartalomtól. A részletes elemzés alapján úgy találtuk, hogy a sűrűség változása a

$$\frac{\rho}{\rho_0} = 1 - 7,5 \cdot 10^{-4} \cdot \Phi \cdot (T - 300) \quad (8)$$

összefüggéssel adható meg a legpontosabban, ahol Φ a folyadék térfogati törtje (pl. 40 tf% szilárdanyag-tartalomnál 0,6). A vizes közegű öblítőfolyadékokra vonatkozóan McMordie adatai kismértékben eltérnek a lineáristól, az elemzés a

$$\frac{\rho}{\rho_0} = 1 - 8 \cdot 10^{-4} \cdot \Phi \cdot (T - 300)^{0,98} \quad (9)$$

összefüggéshez vezetett.



3. ábra
A hőmérséklet hatása a vizes közegű öblítőfolyadék sűrűségére különböző nyomásoknál [8]: a) $\rho_0 = 2160 \text{ kg/m}^3$, b) $\rho_0 = 1280 \text{ kg/m}^3$

A hőmérséklet és nyomás együttes hatása

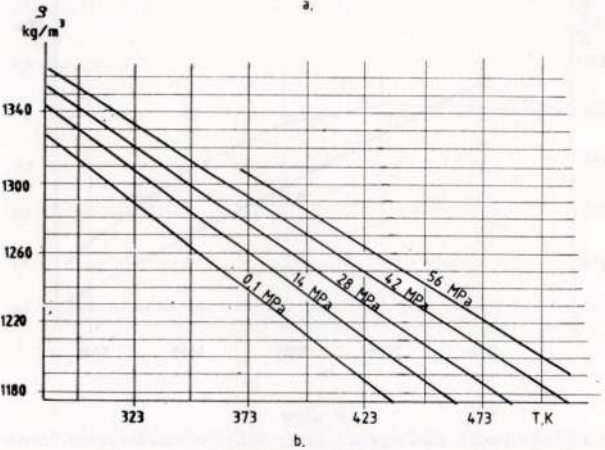
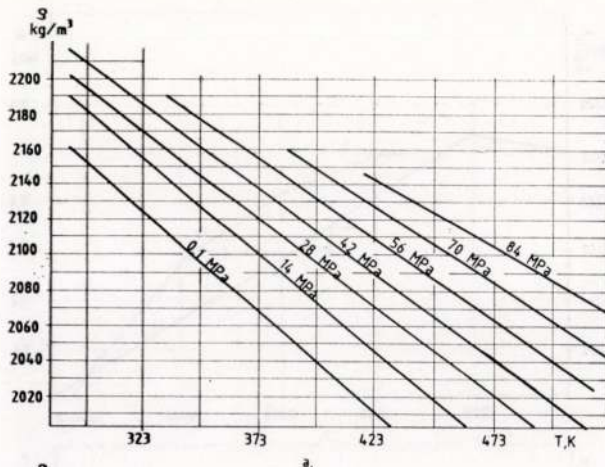
Meg kell jegyezni, — s ez az 1–4. ábrák adataiból is kitűnik —, hogy az elemzett két tényező hatása az előbbiekkben leírtaknál összetettebb, kölcsönösen befolyásolják egymást. A kölcsönhatás figyelembevétele azonban lényegesen bonyolultabb, nehezebben kezelhető összefüggéshez vezethet. Kétségtelen az is, hogy az öblítőfolyadék szilárd és folyadékfázisának különbözőképpen kell viselkednie a hőmérséklet, ill. a nyomás változásakor. Ez a különbség azonban csak a hőmérséklet tekintetében jelentkezett egyértelműen. Valószínű, hogy a nyomás hatására bekövetkező térfogatváltozások különbsége a kísérleti hiba határain belül van.

Elméletileg (ha a szilárd fázis összenyomhatóságát és hőtágulását elhanyagolhatónak vesszük) a

$$\rho_{p,T} = \frac{\rho_0 \cdot V_0}{V_0 + \Phi \cdot \Delta V_p + \Phi \cdot \Delta V_T} = \frac{\rho_0}{1 + \Phi \left(\frac{V}{V_0} \right)_p + \Phi \left(\frac{V}{V_0} \right)_T} \quad (10)$$

összefüggés érvényes.

A rendelkezésre álló adatok felhasználásával — az irodalmi adatokkal összhangba hozva — meghatároztuk az olajközegű, ill. a vizes közegű öblítőfolyadékok



4. ábra

A hőmérséklet hatása az olajközegű öblítőfolyadék sűrűségére különböző nyomásoknál [8]: a) $\rho = 2160 \text{ kg/m}^3$, b) $\rho = 1310 \text{ kg/m}^3$

sűrűségének hőmérséklet- és nyomásfüggését leíró összefüggéseket, amelyek a

$$(\rho_{p,T})_o = (\rho_o)_o [1 + 12,5 \cdot 10^{-4} (p - p_o)^{0,92} - 7,5 \cdot 10^{-4} \cdot \Phi \cdot (T - 300)], \quad (11)$$

illetve a

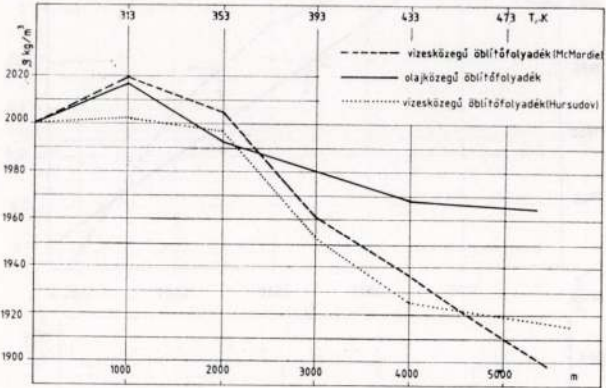
$$(\rho_{p,T})_w = (\rho_o)_w [1 + 4,2 \cdot 10^{-4} (p - p_o) - 8 \cdot 10^{-4} \cdot \Phi \cdot (T - 300)^{0,98}] \quad (12)$$

alakban írhatók fel. A (11) és (12) egyenlet alapján számított értékeket összevetettük McMordie és szerzőtársai adataival. Megállapítottuk, hogy a számított értékek jó összhangban vannak a mért értékekkel s a korábbiakban elemzett elméleti megfontolásokkal és más eredményekkel is.

Az öblítőfolyadék sűrűségének és az öblítőfolyadék-oszlop hidrosztatikus nyomásának változása a mélységgel

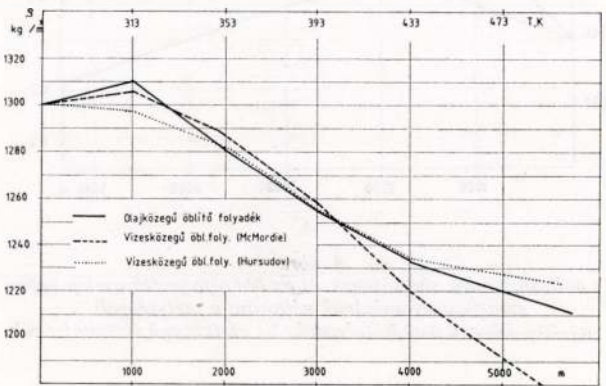
A gyakorlat szempontjából természetesen az a fontos, hogy a fúrólukbéli viszonyok hogyan alakulnak. Az 5–6. ábrán két különböző sűrűségű vizes, ill. olajközegű öblítőfolyadék sűrűségének változását tüntettük fel a mélység (hőmérséklet) függvényében, a már idézett két szerzőcsoport mérési eredményei alapján. Két tényre kell felhívni a figyelmet:

- nagyobb mélységben (hőmérsékleten) az öblítőfolyadék sűrűsége jelentős mértékben csökken, amely adott esetben kritikus lehet,
 - a vizes közegű öblítőfolyadék sűrűsége változik nagyobb mértékben, ami egyenesen következik abból, hogy a gázolaj a víznél jobban összenyomható, ugyanakkor hőtágulási tényezője kisebb.
- A nagy sűrűségű elektrolitoldatok esetében is jelentős sűrűségcsökkenéssel kell számolni a nagy mélységű,



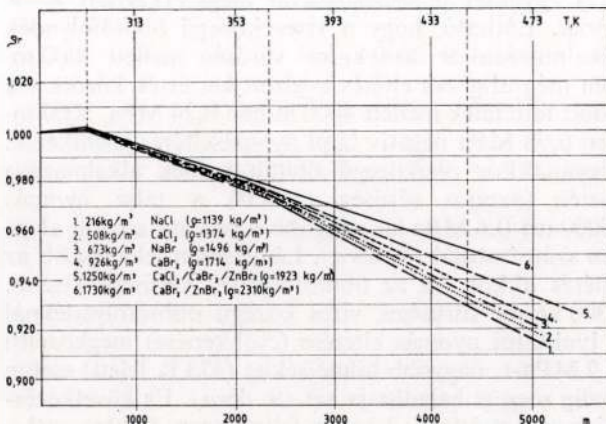
5. ábra

Az öblítőfolyadékok sűrűségének változása a mélység függvényében, [5] és [8]: $q = 2000 \text{ kg/m}^3$



6. ábra

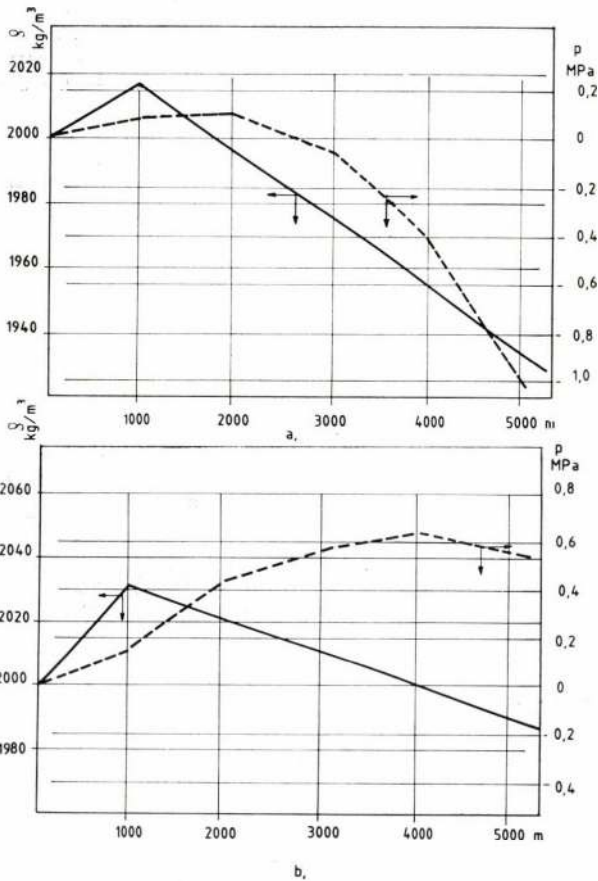
Az öblítőfolyadékok sűrűségének változása a mélység függvényében, [5] és [8] $q = 1300 \text{ kg/m}^3$



7. ábra

Elektrolitoldat alapú öblítőfolyadékok relatív sűrűségének változása a mélység függvényében

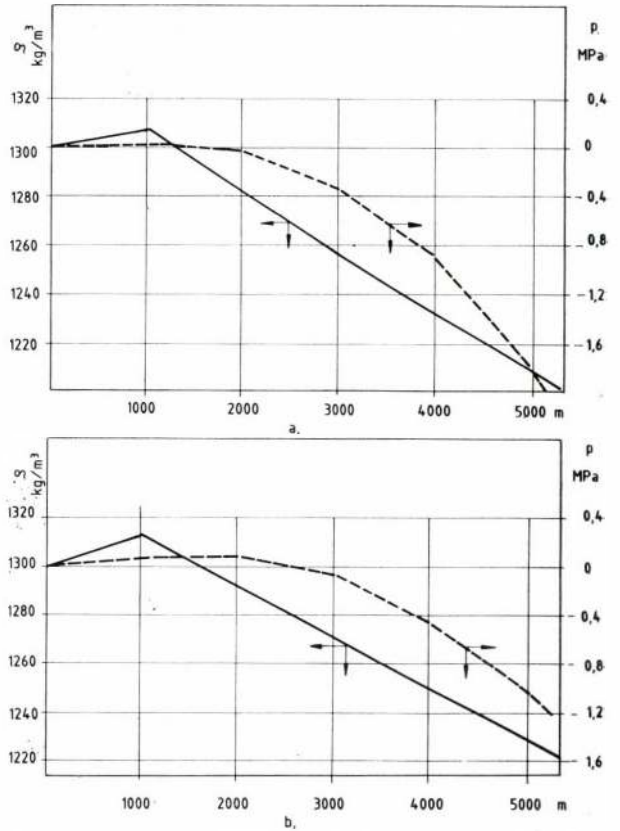
nagy hőmérsékletű fúrásokban (7. ábra). A relatív sűrűség csökkenése elsősorban a víz térfogati törtjének a függvénye, de ez esetben specifikus hatások is érvényesülnek. Az értékelés a 7. ábra alapján kielégítő pontossággal elvégezhető.



8. ábra

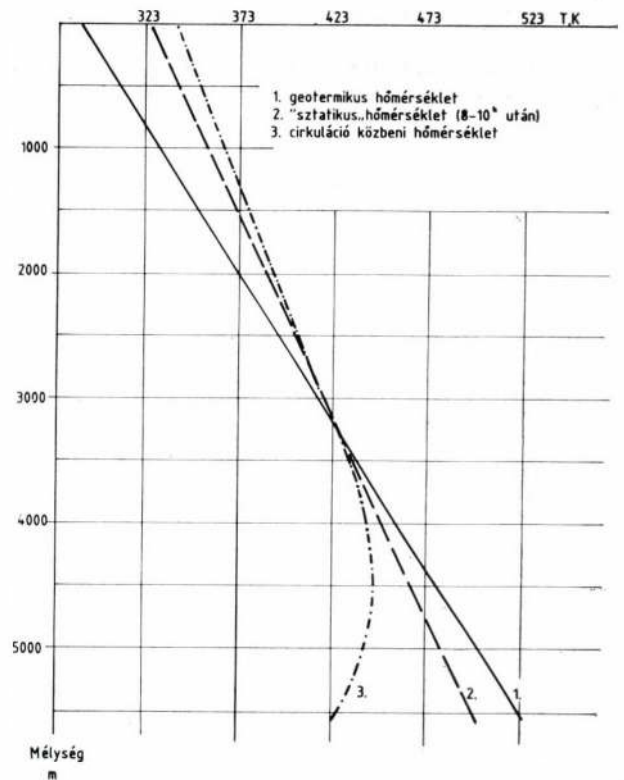
Az öblítőfolyadék sűrűségének és az öblítőfolyadék-oszlop hidrosztatikus nyomásának változása a mélységgel:
a) vizes közegű öblítőfolyadék; b) olajközegű öblítőfolyadék

A fő kérdés nyilván valójában az, hogy az öblítőfolyadék-oszlop tényleges hidrosztatikus nyomása milyen mértékben tér el a felszínen mért adatok alapján számítottól. Ennek illusztrálására szolgáljanak a (11) és (12) egyenlet felhasználásával megszerkesztett 8–9. ábrák. Látható, hogy a vizes közegű öblítőfolyadék alkalmazásakor 2000 kg/m³ sűrűség mellett 3000 m-ben még alig van eltérés a jelzett két érték között. Az adott feltételek mellett 4000 m-ben 0,24 MPa, 5000 m-ben 0,98 MPa negatív talpi nyomásetérés jelentkezik. Ugyanakkor olajközegű öblítőfolyadék alkalmazása esetén (azonos sűrűség mellett) a talpi nyomás (5000 m) 0,6 MPa-lal nagyobb a felszíni adatok alapján számítottnál (8. ábra). Lényegesen jelentősebb az eltérés akkor, ha az öblítőfolyadék sűrűsége kisebb. 1300 kg/m³ sűrűségű, vizes közegű öblítőfolyadéknál a lyuktalpi nyomás eltérése (csökkenése) megközelíti a 2 MPa-t, nagyobb hőmérséklet (473 K felett) esetén pedig meg is haladhatja azt (9. ábra). Ez következik az az jelent, hogy a feltételezett 5000 m mélységű, 473 K hőmérsékletű lyukban az 1300 kg/m³ sűrűségű öblítőfolyadék tényleges átlagsűrűsége (!) mindössze 1260 kg/m³.



9. ábra

Az öblítőfolyadék sűrűségének és az öblítőfolyadék-oszlop hidrosztatikus nyomásának változása a mélységgel:
a) vizes közegű öblítőfolyadék; b) olajközegű öblítőfolyadék



10. ábra

Hőmérséklet-eloszlás a fúrólyukban

Kétségtelen tehát, hogy az öblítőfolyadékok sűrűségének hőmérséklet- és nyomásfüggése a szabályozott nyomású fúrési technológia alkalmazott eszköze kell legyen. Felmerül természetesen a kérdés, hogy a jelzett változások eredményezhetnek-e kútbeindulást, vagy kitörést. Ha az alkalmazandó öblítőfolyadék sűrűségét az ismert rétegnomás alapján, de a fenti tényezők figyelmen kívül hagyásával tervezték, akkor igen. Valójában azonban az ún. biztonsági érték (a többletnyomás) messze nagyobb annál, semhogy ilyen helyzet állhatna elő.

További fontos kérdés, hogy a folyadékcirkuláció leállítása utáni hőmérséklet-változások következtében előállhat-e kritikus helyzet. A probléma összetett, s pontos megválaszolásához a jelzett hőmérséklet-változások ugyancsak pontos ismeretére lenne szükség. Pusztán elvi megfontolások alapján is kizárható azonban, hogy ezúton — pontosabban csak ezért — kútbeindulás következzen be. A 10. ábra egy feltételezett mélyfúrásban a hőmérsékleti viszonyokat mutatja. A folyadékcirkuláció hatására a kút környezete felmelegszik, az alsó szakaszon lehül. Az aktuális hőmérséklet-változás a talpközeli zónában a legnagyobb, ennek megfelelően az öblítés leállítása utáni felmelegedés mértéke is.

A változás közelítő értékelése szerint ez azt jelenti, hogy az öblítőfolyadék átlagos hőmérséklete mintegy 10–15 K-nel növekszik, bár ez az érték a kisebb mélységű, de nagyobb hőmérsékletű fúrásoknál a 20–25 K-t is elérheti. Ennek megfelelően a térfogatváltozás kb. (1. a (11) és (12) egyenletet):

$$\Delta V = 8 \cdot 10^{-4} \cdot \Phi \cdot \Delta T.$$

$\Phi = 0,6$ -nál ΔV értéke az össztérfogat százalékában kifejezve 0,5%, ha $\Delta T = 10$ K, és 1,25%, ha $\Delta T = 25$ K. Kedvezőtlen esetben is ez 10–20 kg/m³-es átlagos sűrűségcsökkenést eredményez a cirkuláció alatti állapothoz képest. Ha kútbeindulást nagy valószínűséggel nem is okoz az elemzett változás, magyarázza azt a tapasztalatot, hogy kiépítéskor (a lyuk térfogatától függően) 1–3 m³-rel kevesebb öblítőfolyadékot kell a lyuktöltéshez felhasználni, mint azt a számított rúdkiszorítás indokolná.

JELÖLÉSEK

<i>A, B</i>	<i>a</i> Tait-egyenlet állandói	
<i>k</i>	kompresszibilitási tényező	MPa ⁻¹
<i>p</i>	nyomás	MPa
<i>V</i>	térfogat	m ³
<i>T</i>	hőmérséklet	K
<i>ρ</i>	sűrűség	kg/m ³

ρ_w	a vizes közegű rendszer sűrűsége	kg/m ³
ρ_o	az olajközegű rendszer sűrűsége	kg/m ³
Φ	a folyadékfázis térfogathányada	—

IRODALOM

- [1] Hille, M.: Chemicals for water-based drilling fluids and their temperature limitations. Symp. Royal Soc. of Chem. (21–23. March, 1983, Manchester).
- [2] Chesser, B. G. et al.: High temperature stabilization of drilling fluids with a low molecular weight copolymer. SPE preprint 8224 (1979).
- [3] Rhossen, K. et al.: Behavior of microemulsions under compression. SPEJ, 537–544. (1984. Oct.).
- [4] Sorelle, M. et al.: Mathematical field model predicts downhole density changes in static drilling fluids. SPE preprint 11118 (1982).
- [5] Hursudov, G. et al.: Vlijanie temperaturü i davlenija na plotnoszt' burovogo rasztvora. Neftjanoe Hozjajsztvo, 7, 9–11. (1983).
- [6] Thomas, D. C.—Atkinson, G.: Pressure and temperature effects on brine completion fluid density. SPE preprint 12489 (1984).
- [7] Krook, G. W.—Boyce, T. D.: Downhole density of heavy brines. SPE preprint 12490 (1984).
- [8] McMordie, T. et al.: Effect of temperature and pressure on the density of drilling fluids. SPE preprint 11114 (1982).

*

Д-р Й. Дорман, дипл. химик, к.т.н.: Влияние температуры и давления на плотность промывочных растворов

Температура и давление оказывают значительное влияние на плотность промывочных (буровых) растворов, которое необходимо учитывать при проектировании буровых процессов. С использованием данных из специальной литературы автором была выведена зависимость, описывающая изменение, применение которой иллюстрируется на примере, отражающем очечественные условия.

Dipl.-Chemiker Dr. József Dormán, Kandidat der technischen Wissenschaft: Die Wirkung der Temperatur und des Druckes auf die Dichte der Spülflüssigkeit

Die Temperatur und der Druck beeinflussen beträchtlich die Dichte der Spülflüssigkeiten und diese Wirkung muss auch bei der Planung der Bohrtätigkeit berücksichtigt werden. Der Verfasser hat mit der Hilfe fachliterarischer Daten einen, die Veränderung beschreibenden Zusammenhang aufgestellt, dessen Verwendung er durch einige — die Verhältnisse von Ungarn widerspiegelnden — Beispiele vorführt.

Dr. József Dormán, Chemist, Candidate of technical science: The impact of temperature and pressure on the density of circulating fluids

The temperature and the pressure influence considerably the density of the circulating fluids and this impact is to be considered while planning the drilling activities. The author has set up a relation describing the change with the help of literary data, the application of this is shown on several examples reflecting the conditions reigning on the territory of Hungary.

HAZAI HÍREK

Veszélyes hulladékokkal foglalkozó világkonferencia

Budapesten, 1987. október 26–30. között a veszélyes hulladékok, ún. toxikus, azaz mérgező anyagok és fertőző hulladékok környezetkárosító hatását és ezek káros hatásának minimalisra

való csökkentési eljárásait vitatták meg. Szóba került a veszélyes hulladékok társadalmi hatása is, különös tekintettel az ún. zöldmozgalmakra.

K. L.

A szeghalmi Halom 1. szénhidrogén-telepet felépítő kőzetek repedezettségének vizsgálata*

SZILI GYÖRGYNÉ

ETO: 552:553.98

Ez a cikk főleg metamorf kőzetek maganyagain végzett repedezettségre vonatkozó megfigyelések komplex feldolgozását és a levonható következtetéseket tartalmazza. Harminc kutató- és négy termelőfúrás negyvenöt maganyagának vizsgálatát végezték el. Két meredek dőlésű repedésrendszer észlelhető, ezek egymással bezárt síkjainak szöge kb. 90°. Néhol 3 vagy 4 repedésrendszer is látható, ahol csaknem vízszintes és meredek dőlésű repedési síkok társulnak. A telep ÉK-i részén előforduló, finomra felörlődött kőzetek összhangban vannak a közelben húzódó tektonikai zónával.

Bevezetés

A munka aktualitását az adja, hogy az elmúlt 10—15 év kutatási eredményei alapján megismert hazai új szénhidrogéntelepek jelentős része a neogén aljzatban található. Itt egyaránt előfordul klasszikus másodlagos porozitású tárolókőzet (pl. karbonátok) csakúgy, mint a kristályos alaphegység egyéb vegyes porozitású tárolókőzetei. E kőzetekben található telepek közül a jelentősebbek feltárása, ill. termelésbe állítása és a termelés eddigi menete alapján szerzett adatok arról tanúskodnak, hogy változó irányú eltérés mutatkozik a volumetrikus módszerrel meghatározott és a termelési múlt elemzése alapján számított készletek között. Az így kapott ismeretek visszacsatolása felveti a geológiai modell újraértékelésének szükségességét. Ebben a folyamatban egyebek mellett a repedezettség különböző jellemzőinek minőségi, majd később esetleg mennyiségi értékelése is szükséges. Jelen munkában a repedezettség néhány minőségi jellemzőjének bizonyos számszerűsítésére törekedtem.

A Szeghalom Halom 1. szénhidrogéntelep kutatása és feltárása céljából lemélyített fúrásokkal kapcsolatban döntően az alaphegységi tárolókőzetek jellemzését lehetővé tevő kőzetminták vizsgálatát végeztük el. A közvetlen cél az volt, hogy megfigyeléseket végezzek e kőzetek makro- és mikrorepedezettségére vonatkozóan.

A hazai kőolaj- és földgázbányászatban korábban e tárgy körbe sorolható vizsgálatokat végzett *Dedinszky J.* a nagylengyeli kőzetanyagokon, amelyek eredményét 1968-ban, majd a hetvenes években több közleményben ismertette. Ugyancsak ő vizsgálta — a kőzetanyagát és annak tulajdonságait tekintve a szeghalmi tárolókőzetekhez hasonló — sarkadkeresztúri telep tárolókőzetének repedezettségét is.

A másodlagos és vegyes porozitású kőzetek tanulmányozásában szerzett tapasztalatokat és a módszertani megközelítés lehetőségeit változta fel *Bérczi I.* és *Grónainé* (1981, 1982). Ugyancsak e témakörben készült el a repedezettség kialakulásának kőzetmechanikai alapjait összefoglaló munka, amelyet *Mating B.* készített el (1981).

* A Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat megbízásából, a vállalat által összeállított komplex információ-szerző program keretében.

A Halom 1. szénhidrogéntelep általános jellemzői

Füzesgyarmat községtől D-re és annak közvetlen környezetében helyezkedik el a nagy kiterjedésű (kb. 80 km²), kétmaximumos szeghalmi szerkezet. A geofizikai módszerekkel kimutatott szeghalmi alaphegységi kiemelkedés kutatása 1949-ben kezdődött meg a Sz-1. kutatófúrás lemélyítésével (meddő lett), majd a 70-es években végzett további geofizikai mérések után került sor a kutatás mélyfúrással történő újraindítására a Sz-2. fúrás meglelepítésével (1979). A szeghalmi szerkezet sor természetes morfológiai határa D—DK felé a békési és derecskei mélymedencét összekötő Darvas—vésztői árok, Ny—ÉNy felé tektonikus zóna választja el a vele párhuzamosan elhelyezkedő dévaványa—füzesgyarmat—biharnagybajomi gerincvonulattól. A szerkezet sor DNy-ról ÉK felé regionálisan emelkedik.

A terület földtani felépítése viszonylag egyszerű. A gneisz, amfibolos gneisz-amfibolit átmenet, amfibolit, gránit (diatexit) kőzetanyagú prekambriumi aljzat — helyenként folszerűen kimaradva — maximálisan 258 m vastagságban feltárt durva, majd finomtörmelékű, helyenként alárendelt vastagságban karbonátos miocén sorozat települ. A rétegsort 1850—2200 m vastag pliocén-negyedkori üledékek zárják. A fúrások adatai megerősítették a területet É—ÉNy felé lehatároló vető létezését. A 250 m-es etázs magasságú gázsapkát és a maximálisan 27 m vastagságú olajtestet a prekambriumi—miocén-pliocén-alsó pannon kőzetek tárolják 1842—2095 m mélységben halmaztelep formájában (Halom 1. telep). E telep készletének jelentős része a repedezett, mállott (vegyes porozitású) helyenként breccsásodott alaphegységi kőzetekben található.

A Halom 1. teleptől K—ÉK-re — szerkezeti elmélyüléssel elválasztva — a miocén képződményekben gázsapkás olajtelep található az előbbinél valamivel mélyebben (Halom 2. telep). A pliocén homokkövekben 2 kis készletű gáztelepet mutattak ki. A gázok összetétele kedvező, a fő telep párlattartalma 274 g/m³. A telep jelentős túlnyomással jellemezhető.

A magminták repedezettségére vonatkozó megfigyelések és értékelésük

A Halom 1. telep területére és annak közvetlen környezetére eső fúrások közül 30 kutatófúrás és 4 termelőfúrás összesen 45 magjának túlnyomórészt metamorf kőzetanyagát volt lehetőségem újrvizsgálni. A magok nagyrészt az alaphegység felszíni zónájából vagy az az alatti kb. 50—60 m-es mélységből származtak néhány kivétellel (Sz-4/5., Sz-5/2., Sz-15/4., Sz-20/3., Sz-35/5., Sz-162/1/2/3/4), utóbbiak kb. 100,

max. 200 m-es mélységből származnak az alaphegység felszínéhez viszonyítva. A vizsgált magmintákat illetően az átlagos magkihozatal 74%, azonban a termelőfúrások kivételével többnyire kis darabokból (max. kb. 20–30 cm) álló, a korábbi vizsgálatok során visszamaradt anyagok újvizsgálatára volt lehetőség.

A maganyag repedezettség-vizsgálatának egyik fő célja a repedések minőségi és lehetséges mennyiségi jellemzőinek meghatározása. A vizsgálatok az alábbiakra terjedtek ki:

1. A természetes és a fúrás során keletkezett repedések elkülönítése. A természetes repedések főbb ismérvei a következők:

- a repedés falán ásványi anyag észlelhető,
- a repedés mindkét vége, vagy csak az egyik a magon belül van,
- a repedések párhuzamos rendszere észlelhető,
- a repedés falán csúszási nyomok láthatók.

A fúrás során keletkezett repedések ismertetőjelei az alábbiak lehetnek:

- a repedésfalon nincs ásványkiválás,
- a mesterséges repedés a magot általában egyenlő részekre vágja szét, gyenge rotációval a magtengely körül,
- a repedés nagyon szabálytalan lefutású (a természetes repedés viszonylag sima felületű, kivéve, ha a kőzet durvaszemcsés, durvakristályos kifejlődésű, ahol a természetes repedés is szabálytalan lehet).

2. A repedezettségintenzitás mértékének szubjektív módon erős, közepes, gyenge kategóriába sorolása a magyagon makroszkoposan megfigyelhető repedések gyakoriságától függően. (Erősen repedezettnek tekintem az olyan kőzetet, amely a makroszkópos megfigyelés szerint átlagosan kb. 3–4 cm-es darabokra esett szét. Közepes repedezettségű, ahol kb. félméternyi kőzetszakaszra kb. 3–4 repedés jut. Gyengén repedezett, ahol ennél kevesebb van.)

3. A repedés irányelemeinek (csapás-azimut, dőlés-azimut és a dőlésszög) meghatározása során a dőlésszög mérhető, mivel nem orientált magvétel történt.

4. A kitöltöttség mértékének megállapítása. (Nyitott: a repedésfalak láthatóan elkülönülnek; részben kitöltött: a repedés fala kristályos anyaggal borított; teljesen kitöltött: a repedést teljesen kitölti a kristályos anyag; zárt: a repedésfalak elkülönülése nem látható.)

5. A repedésfal jellegének a meghatározása (sima, egyenletes, érdes, görgöngyös stb.).

6. A repedések egymástól való minimális távolsága, a repedés szélességének meghatározása.

7. A repedéskitöltő anyag összetételének, szövetének jellemzése.

A felsorolt szempontok szerint a kőzetanyagok repedezettségének tanulmányozása során végzett megfigyelések összesítése (általánosítása) alapján az alábbi következtetéseket lehet levonni.

1. Az 1. ábra szemlélteti a tektonikai igénybevétel (repedezettség) mértékének területi eloszlását a Halom 1. telep alaphegységi tárolókőzetében. Ennek alapján a telep ÉK-i részén a Sz-50, -51, -52., Sz-8, -9., valamint a telep Ny-i részén a Sz-39., Sz-11., Sz-20., -45. és az Sz-12. fúrások körzete erősen repedezett és felőrldött finomtörmelékű jellegű anyaggal jellemezhető. A telep D-i részén a Sz-5., -40., -33. fúrások körzete közepesen és gyengén, a telep többi része vál-

tozó mértékben repedezett. Az ÉK-en észlelhető felaprózódott kőzetek összhangban vannak a közelben húzódó tektonikai zónával. (A térkép információértékének valóságos megítélésénél azonban nem szabad megfeledkezni arról, hogy a rendelkezésre álló maganyag nem volt teljes értékű.)

2. Az irányítotttság egyik eleme a dőlés. A repedés-síkok dőlésszögét részterületenként és az egész területre vonatkozó gyakorisági diagramon ábrázoltuk. A néhány fúrást magába foglaló területrészeket É-ről D-felé haladva ismertetem:

A Sz-50., -51., -52., -157., -159. kutak körzetében a 60–70°-os, a Sz-16., -21., -4., -39., -44. kutak körzetében a 80°-os, az Sz-152., -37., -8., -9. kutak körzetében a 15°, 50°, 80°, 90°-os, a Sz-11., -15., -20., -22., -45., -48. fúrások körzetében a 20°, 80°-os, a Sz-6., -10., -14., -18., -27., -31., -43. fúrások körzetében a 70°-os, a Sz-2., -5., -12., -33., -35., -36., -40., -162. fúrások körzetében a 20°, 60°-os dőlésszögek az uralkodóak.

Végül az egész területre vonatkozóan (2. ábra) két preferált dőlésszög figyelhető meg: 60–70° vagy ennél meredekebb dőlés és egy sokkal kisebb, 20° körüli átlagos dőlés. Két meredek dőlésű repedésrendszer észlelhető. Síkjaik bezárt szöge kb. 90°. Néhol 3 vagy 4 repedésrendszer is látható.

3. A részben kitöltött repedések a dominánsak. (Valójában nehezen állapítható meg, hogy a teljesen kitöltött, vagy a részben kitöltött repedések vannak-e túlsúlyban.) A nyitott repedés az összesnek a 21%-át teszi ki.

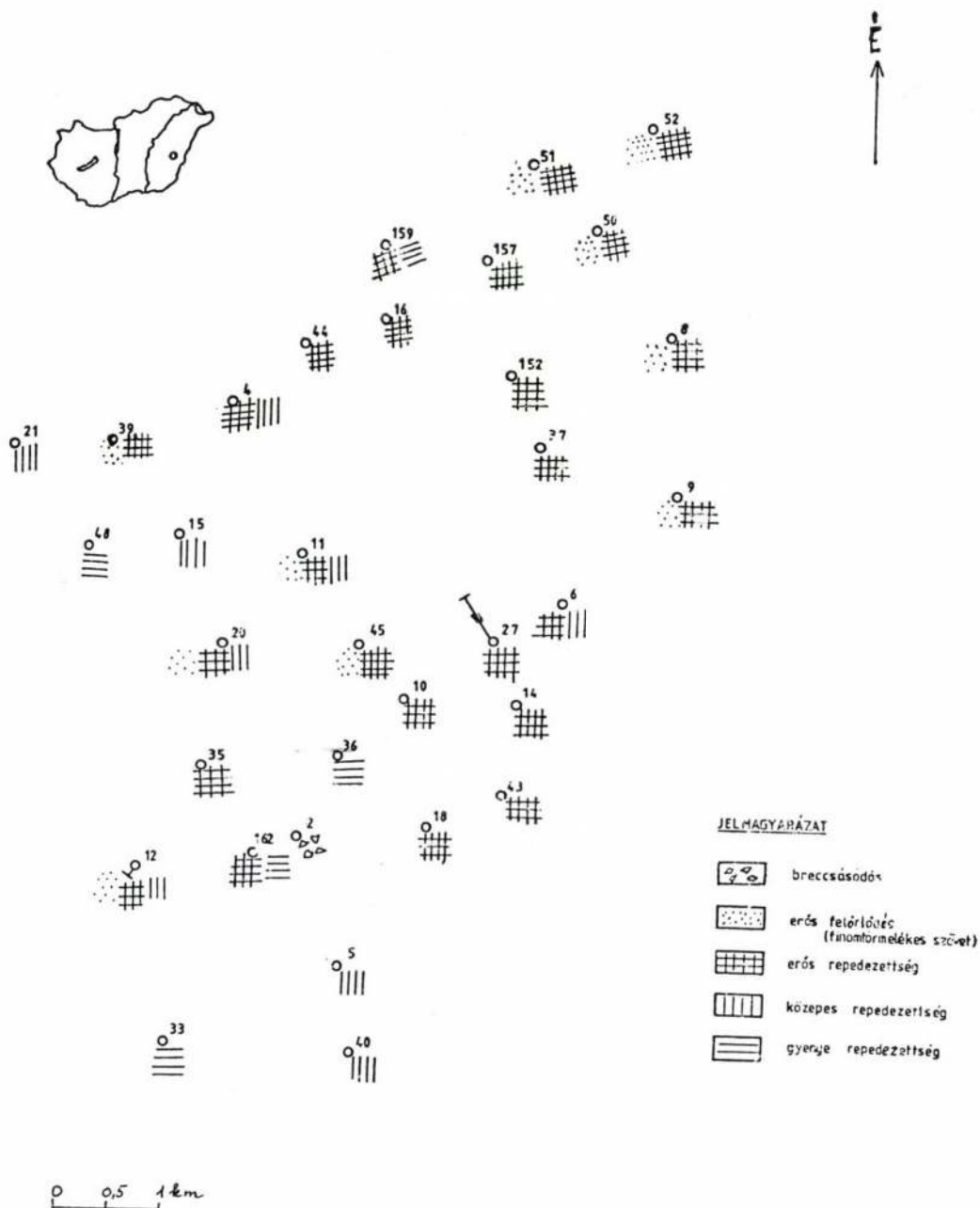
Gesztesi Gy. kanadai tanulmányútja során szerzett tapasztalatainak alkalmazásával kétkomponensű epoxigyantával telített vékonycsiszolatokat készítettünk. Ez a módszer hasznosnak bizonyult a finomra felőrldött metamorfitekben kialakult másodlagos pórustér, valamint a kőzetekben levő kitöltetlen vékony repedések kimutatására. (18 csiszolatot készítettünk és ebből 5-ön sikerült tanulmányozni a mikrorepedések nyitottságát és a másodlagos pórusteret.)

4. A részletes magleírások figyelembevételével a repedések egymástól való maximális távolsága kb. 40 cm (gyengén repedezett kőzet), a minimális távolság kb. 2–3 cm (erősen repedezett kőzet), az átlag kb. 15 cm körül van (közepesen repedezett). A repedések átlagosan 1–2 mm szélességűek. Ritkán érik el az 1 cm-t (pl. Sz-12/1., ahol finomtörmelékű anyag tölti ki őket), néhol azokban apró, maximum 1–2 cm átmérőjű üregekké szélesednek, amelyek falát ásványi anyag borítja. A hajszálrepedések minimum 1–2 mm-re vannak egymástól a mikrorepedezett zónákban. Vékonycsiszolatban a mikrorepedések (10–100 μ) 200–300 μ sűrűségű hálózata is megfigyelhető, mikroelmozdulások kíséretében.

Repedéskitöltő anyagok, mállási jelenségek

A repedezettség vizsgálatának másik fontos része a repedéskitöltő anyag összetételének, szöveti jellemzőinek meghatározása és a repedéskitöltési mechanizmus időbeli egymásutánosságának felvázolása. Makroszkopos (vizuális) megfigyelések alapján a következő típusú repedéskitöltő anyagokat lehetett felismerni:

— fehér színű, mikrokristályos kifejlődésű vagy sugaras-rostos halmazokat alkotó zeolit;

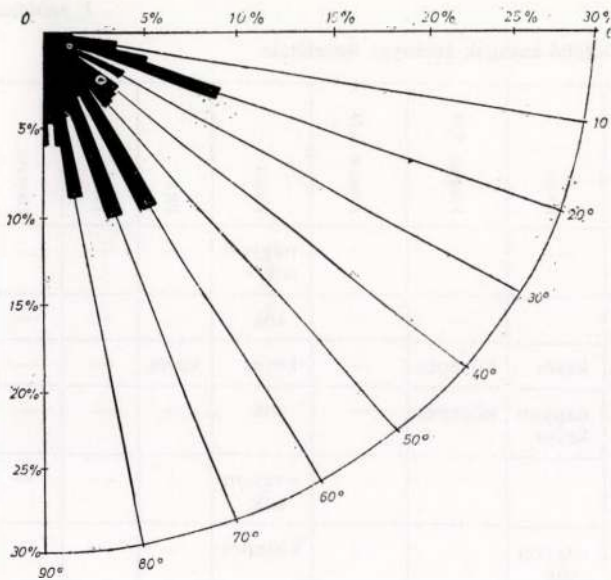


1. ábra
A tektonikai igénybevétel mértékének területi eloszlása a Halom 1. telep alaphegységi tárolóközetében

- zöld színű, mikrokristályos kifejlődésű klorit (?), agyagásvány (?);
- piszkosfehér, zöldesfehér, sárgászöld, mikrokristályos kifejlődésű agyagásvány (?);
- színtelen, finom- és durvakristályos kifejlődésű kvarc;
- színtelen, barnásszínű, mikro-, finom- és durvakristályos kifejlődésű kalcit;
- rézsárga, fémfényű, finomkristályos kifejlődésű pirit;
- rozsdabarna, finomeloszlású színezőanyagként vas-tartalmú ásvány;
- fekete színű beszáradt olajnyomok.

A fenti, első megközelítésben nyert felismeréseket 20 minta röntgenvizsgálatával ellenőriztük, illetve pontosítottuk. A meghatározott repedéskitöltő anyagok elsősorban olyan repedésekből származnak, amelyek mentén a mag a fúrás során elvált. A minták kiválasztásánál homogén repedéskitöltő anyag elkülönítésére törekedtünk. A zeolit jellegű anyagból több mintát vizsgáltunk, mivel a mikrokristályos kifejlődés miatt más összetételű repedéskitöltő anyag is szóba jöhetett.

A röntgenvizsgálatra adott anyagok összesen 11 fúrásból származnak, és területileg úgy helyezkednek el, hogy reprezentálják az egész telepre jellemző repedéskitöltő anyagokat. A repedéskitöltő anyag röntgen-



2. ábra

A vizsgált összes szeghalmi kút magmintáin mért repedések vízszinteshez viszonyított dőlésértékeinek %-os eloszlása

vizsgálattal meghatározott ásványos összetételét az 1. táblázat szemlélteti. (A meghatározásokat a SZKFI röntgenlaboratóriumában Tasnádi Eleonóra és Kiss Sándor végezte.)

A repedéskitöltő anyagok összetétele bizonyos mértékig függ a környező kőzettől. A repedésekben vándorló víz és a benne oldott gázok hatására kémiai bomlást szenvednek a kőzetalkotó ásványok. Így pl. bázisosabb összetételű kőzetekben (ami a szeghalmi területen előforduló kőzetfélések jelentős hányadát alkotja) gyakori a laumontit, kalcit, klorit. Az ásványok tükrözik a keletkezésük idején fennálló nyomás- és hőmérsékleti viszonyokat (Speciális röntgenvizsgálatokkal különíthetők el az egyes ásványok különböző hőmérsékletű módosulatai.)

Általában az itt előforduló ásványok különböző hőmérsékleti viszonyok között, tág hőmérsékleti határon belül keletkezhetnek a laumontit és az agyagásványok kivételével, amelyek nem képződnek magas hőmérsékleten.

— A laumontit a retrográd metamorfózis utolsó, legkisebb hőmérsékletű és nyomású jelenségeként észlelhető és átmenetet jelenthet a kis hőmérsékletű oldatvándorlás (ásványkiválás) jelenségei felé (zeolitfácies).

— Az agyagásványok pelites (finomszemű) másodlagos képződmények. Szilikátok — elsősorban földpátok — kémiai mállása révén keletkezhetnek. A mállás kezdeti stádiumában kaolinit keletkezik. Az agyagásvány-képződés metamorfotok permeabilitásának fokozatos csökkenését eredményezi, a víz-cirkuláció s így a vízkémiai viszonyok változását idézi elő. (A migráló vízben a fémionok koncentrációja megnő a hidrogénkoncentrációhoz képest.) Ez a kaolinit illitesedését, majd az illitből montmorillonitfélek képződését idézi elő.

— A karbonátásványok repedés menti és a kőzetet átjáró diffúzió kiválása a metamorfózisnál fiatalabb, kisebb hőmérsékletű, többször ismétlődő oldatvándorlásokkal lehet kapcsolatos.

— A fiatalabb repedésrendszerek másik része agyagásványosan bontottnak tűnő, lazább finom kőzet-törmelékkel kitöltött.

— A karbonátos repedésrendszereknél fiatalabbak a karbonátanyag kioldásával keletkezett, nyílt, helyenként kisebb kioldásos üregekbe kiszélesedő repedésrendszerek. Ezek a rendszerek valószínűleg több, különböző deformációs szakaszban képződtek és a felszíni vagy felszínközeli kilúgozási folyamatok eredményeként jöttek létre. Ezekben pirites, beszáradt olajos bevonatok fennőtt kvarckristályok képződtek.

Összességében megállapítható, hogy a területen a leggyakrabban előforduló repedéskitöltő anyag a laumontit, valamint vékony, mállási bevonatként mutatózó klorit (?), agyagásvány (?). Az utóbbiakat röntgenvizsgálattal lehetne pontosabban meghatározni.

A makroszkopos megfigyelések alapján egyes helyeken a repedéskitöltő anyagok is rovátkolt felületűek, ami elmozdulásokat — csúszásokat — tükröz. Így feltételezhető, hogy a már kialakult, kitöltött repedések mentén újultak ki a későbbi, többször megismétlődő mozgások. Az ilyen típusú repedések többnyire nem homogén kitöltésűek. Gyakran észlelhető „alapozásként” vékony kloritos (?), agyagos (?) mállási bevonat, amely foltosan keveredik a laumontittal. Az üregekben és makrorésekben kalcit és kvarc durvább kristályos módosulatai, néhol beszáradt olajnyomok is láthatók. Vékonycsiszolati vizsgálatok alapján az tapasztalható, hogy az ott észlelt, átlagosan kb. 10—200 μ szélességű repedéseket gyakran tisztán karbonátos anyag tölti ki, és újraoldódással (ásványkiválással) kapcsolatos másfajta kitöltő anyag jelenléte nem észlelhető. Gyakran jól látható, hogy több szakaszban keletkeztek.

A repedezettség összefoglaló kiértékelése

A repedési síkok dőléseinek megmérése alapján két preferált dőlésérték figyelhető meg: 60—70°, vagy ennél meredekebb dőlés, és egy sokkal kisebb, 20° körüli átlagos dőlés.

Két meredek dőlésű repedésrendszer észlelhető, ezek egymással bezárt síkjainak szöge kb. 90°. Néhol 3 vagy 4 repedésrendszer is látható, ahol csaknem vízszintes és meredek dőlésű repedési síkok társulnak. A telep ÉK-i részén előforduló, finomra felőrölt kőzetek összhangban vannak a közelben húzódó tektonikai zónával.

A repedések átlagosan 1—2 mm szélességűek, egymástól való maximális távolságuk kb. 40 cm, túlnyomó részük részben kitöltöttnek bizonyult. A kitöltő anyag uralkodóan laumontit, klorit (?), kalcit, a bázisosabb összetételű kőzetanyagoknak megfelelően. A nyitott repedések részaránya 21%-ot tesz ki. A már kialakult, kitöltött repedések mentén újultak ki a későbbi, többször megismétlődő mozgások. Helyenként mikrovetődések észlelhetők.

Következtetések, javaslatok

Ez a munka a szeghalmi kőzetekben előforduló repedésrendszer vizsgálatának első lépése volt. Az érdekes és újszerű feladat megoldása során új tapasztalatokra, ismeretekre tettem szert, amelyek hasznosítása

A szeghalmi területen előforduló repedéskitöltő anyagok ásványos összetétele

Fúrás/mag	Montmoril- lonit	Illit	Hidromusz- kovit	Kaolinit	Klorit	Laumont	Kvarc	Földpát 3,18	Földpát 3,24	Kalcit	Pirit	Dolomit	Hematit
Sz-4/4.	nyom	—	—	—	nyom	nyom	—	—	—	nagyon sok	—	—	—
Sz-6/2.	—	—	—	—	—	nyom	—	—	—	sok	—	—	—
Sz-8/2/2.	—	—	—	—	sok	—	kevés	közepes	—	kevés	kevés	—	—
Sz-8/2/2.	—	—	—	—	nagyon kevés	kevés	nagyon kevés	közepes	—	sok	—	—	—
Sz-11/3/2.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	nagyon sok	—	—	—
Sz-12/1.	—	—	—	—	—	—	nagyon sok	—	—	közepes	—	—	—
Sz-16/2/2.	—	—	—	—	nagyon sok	nyom	nyom	kevés	—	kevés	—	—	—
Sz-16/4.	—	—	—	—	nagyon kevés	sok	—	—	—	—	—	—	kevés
Sz-20/3/2.	—	—	—	—	nyom	kevés	közepes	—	—	nagyon sok	—	—	—
Sz-33/2.	sok	kevés	—	kevés	kevés	—	kevés	—	nagyon kevés	kevés	—	—	—
Sz-45/1/a	kevés	—	—	—	kevés	—	közepes	kevés	—	sok	—	nyom	—
Sz-51/4/1/a	közepes	—	—	—	nyom	—	sok	—	—	sok	—	—	—
Sz-51/4/1/b	—	—	—	—	nyom	—	nyom	nyom	—	nagyon sok	—	—	—
Sz-162/1.	—	—	kevés	—	nagyon sok	közepes	sok	—	—	—	—	—	—
Sz-162/1.	—	—	—	—	kevés	sok	nyom	—	—	—	—	—	—
Sz-162/1.	—	—	—	—	kevés	sok	kevés	kevés	—	—	—	—	—
Sz-162/2/a	—	—	—	—	kevés	sok	sok	—	—	—	—	—	—
Sz-162/2/b	—	—	—	—	közepes	sok	sok	közepes	kevés	—	—	—	—
Sz-162/3.	—	—	sok	—	kevés	—	sok	—	—	nyom	köze- pes	—	—
Sz-162/4.	—	—	—	—	nyom	nagyon sok	nyom	kevés	kevés	kevés	—	—	—

is indokolná e munka folytatását. A vizsgálatok további irányaira vonatkozóan az alábbi javaslatok realizálását tartom szükségesnek:

1. A repedések tényleges dőlés- vagy csapásirányának meghatározására orientált magfúrás végzése és anyagának részletes kiértékelése egy később lemélyítendő paraméterfúrásban.
2. Ha orientált magfúrás kivitelezésére nem kerül sor (de részben attól függetlenül is), célszerű lenne 100%-os magnyereség esetén (ahol jól követhető a maganyag természetes folytatódása) a repedések egymáshoz való orientációjának rögzítése. Ez az orientált magvételt bizonyos mértékben helyettesítené, de teljesen nem pótolná.

3. Célszerű lenne a jelen vizsgálatok összevetése a repedezettségre érzékeny, ill. annak nyomon követésére alkalmas mélyfúrasi geofizikai mérések eredményeivel.

4. Mikrorepedésekbe jobban behatolni képes színezőanyag alkalmazása a további vizsgálatok során. Végezetül e feladat megoldását azért éreztem nehéznek és időigényesnek, mivel ez ideig tudomásom szerint a hazai olajbányászati gyakorlatban a maganyagokon a repedezettségre vonatkozóan végzett megfigyelések ilyen komplex módon való feldolgozása nem történt meg. Lehetőségem nem volt arra, hogy ilyen jellegű munkát más intézményben elsajátítsak némi módszertani tapasztalatot. A szakirodalom tanulmányozásán

fölül ezért célszerű lenne más országok hasonló intézményeiben az ezzel a témával foglalkozó szakemberekkel a kapcsolat kialakítása, tapasztalatszerzés és módszertani eljárások elsajátítása.

IRODALOM

- [1] *Bérczi I.—Grónay I.-né:* A vegyes porozitású tárolókőzetek hasznos pórusterének meghatározása, módszertani vizsgálata és továbbfejlesztése. SZKFI 1980, 1981. Kézirat.
- [2] *Bérczi I.—Grónay I.-né:* A vegyes porozitású tárolókőzetek vizsgálatának és geológiai értelmezésének módszertani kérdései. *Kőolaj és Földgáz*, 10, 304—311 (1982).
- [3] *Dedinszky J.:* A nagylengyeli kőolajtároló kőzetek repedezettségi-üregesedési vizsgálata. *Földtani Közlöny*, XCVIII. kötet, 1. füzet, 91—97. (1968).
- [4] *Dedinszky J.:* Nagylengyeli tárolómodell kialakításával kapcsolatos magvizsgálatok eredményeinek összefoglalása. OKGT, 1977. Kézirat.
- [5] *Dedinszky J.:* Sarkadkeresztúr metamorf magyarázatként előzetes jelentés. Sark-3., -4., -7. OGIL, 1977. Kézirat.
- [6] *Dedinszky J.:* Sarkadkeresztúr metamorf magyarázatként előzetes jelentés. OKGT, 1978. Kézirat.
- [7] *Dedinszky J.:* Összefoglaló jelentés a sarkadi terület magyarázatának vizsgálatáról, OKGT, 1979. Kézirat.
- [8] *Dorofeeva, T. V.:* Tektonicseszkaja trescsinovatoszt' gornüh porod i uszlovija formirovanija trescsinnüh kollektorov nefti i gaza. Leningrad, 1986, „Nedra”, 224 p.
- [9] *Horn, M. K.:* The exploration for and production of fractured reservoirs. Prepared for OKGT—AGEL. Bp. March 30.—April 1—3. 1987. Kézirat.
- [10] *Mating B.:* Repedezett tárolórendszer létrejöttének közetmechanikai alapjai. NME 1981. Kézirat.
- [11] *Pendexter, C.—Rohn, E. R.:* Fractures induced during drilling. *J. Petr. Techn.*, March, 48—49 (1954).
- [12] *Sangree, J. B.:* What you should know to analyze core fractures. *World Oil*, April, 69—72. (1969).
- [13] *Somfai A.:* A Nagyalföld medencealjátát felépítő metamorfik szénhidrogén-tárolási perspektivitása, kutatásuk lehetőségei. *Kőolaj és Földgáz*, 3, 69—72 (1980).
- [14] Szeghalom kutatási terület. A Szeghalom 1. telep lehatárolására vonatkozó földtani zárójelentés (1985. márc. állapot). OKGT Kőolajkutató Vállalat, 1985.
- [15] *Szili Gy.:* Néhány tapasztalat a magyarországi kőolaj- és földgázkészletek számításáról. *Kőolaj és Földgáz* 3, 84—87. (1987).
- [16] *Szili Gy.-né:* A szeghalmi szénhidrogén-kutatási terület földtani felépítése. SZKFI 1981. Kézirat.
- [17] *Szili Gy.-né:* Kiegészítő jelentés a szeghalmi szénhidrogén-kutatási terület földtani felépítéséhez. SZKFI 1982. Kézirat.
- [18] *Szili Gy.-né:* Metamorphic formations in Tiszántul: the Körös—Berettyó and the Álmosd Units. *Acta Geologica Hungarica*, 29 (3—4), 305—316. (1986).
- [19] *Szimehov, E. M.:* Trescsinovatüe porodü i ih kollektorszkije szvojsztva (metodü iszszledovanija). Leningrad, Gosztop-tehizdat, 1958.

[20] *Van Golf Racht, T. D.:* Fundamentals of fractured reservoir engineering. Elsevier New York, 1982. 710 p.

[21] *Szili Gy.-né:* A szeghalmi „Halom-1.” szénhidrogéntelep kőzeteinek repedezettségvizsgálata. SZKFI, 1987. Kézirat.

*

Дёрдьнэ Сили, дипл. геолог: Предварительные результаты по изучению трещиноватости горных пород нефтегазоконденсатной залежи Халом I. месторождения Сегхалом

V данной работе представлены комплексная обработка и основные выводы по изучению трещиноватости, главным образом метаморфических пород. Наблюдения были проведены на ядерном материале из 45-и интервалов отбора всего в 30 поисково-разведочных и 4 эксплуатационных скважинах. Обнаружены две крутопадающие системы трещин, при этом угол пересечения между ними составляет примерно 90°. В некоторых местах различаются 3 или 4 системы трещин, где приурочены субгоризонтальные и почти вертикальные плоскости трещиноватости. Присутствие „тонкообломочных” пород на северо-восточном краю залежи хорошо согласуется с выявленной в близости тектонической зоной.

Dipl.-Geologe Frau Györgyné Szili: Die Untersuchung der Klüftung der Gesteine der Kohlenwasserstofflagerstätte Halom-1. bei Szeghalom

Dieser Artikel enthält die komplexe Bearbeitung und die zu ziehenden Folgerungen in Zusammenhang mit Beobachtungen bezüglich der Klüftung der Kernmaterialien hauptsächlich metamorphischer Gesteine. Die Untersuchungen von 45 Kernmaterialien aus 30 Schürff- und 4 Aufschlussbohrungen wurden durchgeführt. 2 starkfallende Kluftsysteme sind zu beobachten, der durch die Ebenen dieser Systeme gebildete Winkel ist ungefähr 90 Grad. Hier und da sind sogar drei oder vier Kluftsysteme sichtbar, wo sich fast horizontale und starkfallende Klüftungsebenen vereinigen. Die am nordöstlichen Teil der Lagerstätte vorkommenden, fein zermürbten Gesteine stimmen mit der nahe liegenden tektonischen Zone überein.

Mrs. Györgyné Szili, Geologist: The examination of the fissuration of the rocks in the hydrocarbon reservoir Halom-1. at Szeghalom

This article contains the complex elaboration and the conclusions to be drawn in connection with observations concerning the fissuration of core materials of mainly metamorphic rocks. The examination of 45 core materials from 30 exploration and 4 production wells was carried out. 2 fissuration systems of high dip are to be observed, the angle made by the plans of these systems is some 90 grade. Here and there even three or four fissuration systems can be seen, where almost horizontal fissuration plans and those of high dip meet. The finely ground rocks occurring in the northeastern part of the reservoir are in accordance with the tectonic zone extending in the vicinity.

EGYESÜLETI HÍREK

Együttműködés előkészítése az OMBKE és az SZKFI között

1988. április 12-én az OMBKE elnöki szobájában (Bp. Anker köz 1.) az OMBKE ügyvezető elnökségének tagjai, valamint dr. Doleshall Sándor SZKFI igazgató az OMBKE—SZKFI kapcsolat megerősítéséről folytattak megbeszélést.

Csicsay Albin, OMBKE főtítkárs, ismertette azt a szabályzott kapcsolattartás bevált formáját, amely az OMBKE és pártoló tagjai között már évek óta gyakorlat és amelynek célja, hogy az intézmények (vállalatok) és az OMBKE kölcsönösen támogassák egymás tevékenységét külföldön és belföldön egyaránt. A főtítkárs emlékeztetett, hogy konkrét megállapodás keretében — és a pártoló tag jogán — az SZKFI igényelheti az egyesület társadalmi segítségét, valamint konkrét szakirányú tevékenységét műszaki-tudományos eredményeinek ismertetése, ipari bevezetése

terén, továbbá a tudományos kutatásban való együttes részvétel útján.

Az OMBKE legutóbbi, 76. küldöttközgyűlés több határozata is az OMBKE—SZKFI megállapodás elvi alapja lehet nevezetesen az, hogy az egyesület nemzetközi tevékenységével aktívan hozzá kíván járulni a műszaki-tudományos fejlődéshez, valamint az, hogy az egyesület szorgalmazza a szakemberek szellemi alkotásainak és kapacitásának külföldi értékesítését elősegítő vállalkozási tevékenységet.

Végezetül az OMBKE és SZKFI képviselői megállapodtak abban, hogy a megkezdett párbeszédet folytatják és az egymást segítő tevékenységet konkrét megállapodás alapján végzik.

Dr. Csaba József
OMBKE főtítkárs helyettes

ETO: 620.91

A szakirodalom — melynek idevágó rövid összefoglalása található a tanulmányban — sokat ír a hőenergia föld alatti tárolásáról, amely a felhasználási csúcsidezőszakokban az energiaellátás kompenzálását hivatott megoldani. Hazánkban a hőenergia-raktározás még távlati, de tanulmányozása már napi feladat.

Az energia tárolásának szükségessége azért merült fel, mert az energiatermelés és az energia iránti kereslet között nincs kellő összhang. Az energia iránti keresletnek csúcsidezőszakai vannak (napi ingadozás, szezonális ingadozás stb.) és e csúcsidezőszakokban a keresletet csúcserőművek üzemeltetésével igyekeznek kompenzálni. A csúcsidezőszakok kompenzálásakor jelentős szerepük van a megvalósítható energiatárolási módszereknek (hőenergia-tárolás, gáztárolás stb.) valamint a hulladék hővel (ha hőenergia-tárolásról van szó) veszendőbe menő energiamennyiségnek [1].

Az évszakos hőenergia-tárolás (STES) problémaköre azonban többrejtű [2]:

- Nagyméretű hőtárolót kell létesíteni és olcsó módszerrel szigetelni.
- Hőt kell adagolni vagy kivonni a „hőtartályból” hatékony módon, optimális energiabeviteli és -kiszárlási sebességek mellett.
- A hővesztéséget (a tárolóban és szállításkor) elfogadható szintre kell csökkenteni, és el kell érni a hatékony hőkinyerést.
- Hatékony kapcsolatot kell teremteni a hőforrással és a hőnyelővel.

Többféle föld alatti hőenergia-tárolási rendszer lehetséges, de az irodalomban leggyakrabban az alábbiakban tárgyalt két rendszerről szoktak beszámolni: az ATES-ről (Aquifer Thermal Energy Storage = víztartó rétegbeli hőenergia-tárolás) és a CDR-ről (Cool Dry Rock = hűvös, száraz kőzet).

Hőenergia tárolása víztartó rétegben (ATES)

A szakemberek a legutóbbi években a víztartó rétegeket tanulmányozták mint olyan sokat ígérő megoldásmódot, amely a hőenergia nagy mennyiségű és hosszú ideig tartó elraktározását teszi lehetővé. A víztartó rétegek fizikai szempontból alkalmasak a hőenergia tárolására: hővezető képességük kicsi, befogadóképességük nagy és képesek arra, hogy viszonylag nagy nyomású vizet tartalmazzanak (felülről és alulról átnemeresztő agyagrétegekkel határoltak).

Az egy-két száz méternél nem mélyebben fekvő víztartó rétegek hőenergia-raktározásra való felhasználása a hetvenes években vetődött fel, de jelenleg a világ különböző pontjain több program is foglalkozik ezzel a kérdéssel (műszaki, gazdasági és környezetvédelmi szempontból).

— Svájcban az összes energiatárolásból 50% esik a lakások távfűtésére. A tárolandó évi hőmennyiség folyamatos termelés esetében a szükséges mennyiség 30%-a lenne, de napenergia-termelés esetében 50%-ot is elérne. A svájci kutatók jelenleg a föld alatti hőtárolást tanulmányozzák mint a hőenergia szezonális tárolásának egyik le-

hetséges módját. Üzemi kísérletet is végeztek (1974-ben a Neuchatel Egyetem), amely során kb. 500 m³ forró vizet nyomtak egy nem nagy mélységű víztartó rétegbe, de a föld alatti tároló fedője „átengedett”, és a betáplált hőmennyiségnek csupán 40%-át sikerült visszanyerni.

— Franciaországban több elméleti számítás azt mutatta ki, hogy a víztartó rétegekben mind műszaki, mind gazdaságossági szempontokból megfelelően megvalósítható az energia tárolása. Üzemi kísérleteket terveztek és végeztek, amely tevékenységben részt vett a Földtani és Bányászati Kutató Intézet (Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Orleans), a Nukleáris Kutatóközpont (Centre d' Etudes Nucleaires de Grenoble), valamint a Bányászati Főiskola (Ecole des Mines de Paris). A kísérleti helyek kijelölésénél ugyanazt a hibát követték el, mint a svájciak: a kis mélységű víztartó rétegnél a fedőn keresztül nagy hővesztés jött létre, és további hatásfokcsökkenéshez vezetett, hogy a kísérlet ideje alatt hullott 700 mm csapadék (október és március között) felhalmozódott a talajban (a hőtároló feletti telítetlen zóna vastagsága 3 méterről 1 méterre csökkent).

— Az Egyesült Államok szárazföldi részének becslések szerint 60%-a alatt olyan víztartó rétegek találhatóak, amelyek viszonylag kis mélységben alkalmasak hőtároló rendszerként való felhasználásra. Az elmúlt 20 év alatt több tanulmány készült a víztartó rétegek energiatárolásra való felhasználásával kapcsolatban, miközben tényleges helyszíni vizsgálatokat is folytattak. A hőenergiát egyrészt a kőzetmátrixban, másrészt a kőzet porusaiban levő vízben tárolják. Ha a talajvíz statikus (nem áramló), akkor igen kis bevitt hőmennyiség megy veszendőbe. Egy ilyen típusú, két fúrólukás hőtároló és -visszanyerő rendszerben a talajvizet vagy fűtésre, vagy hűtésre használják fel, és a felhasznált vizet újra besajtolják. A hőmérsékletfront a fúrólukák közötti víztartó rétegben előre és hátra halad — a besajtolási áram irányának függvényében —, azaz időszakonként irányt vált.

Az Egyesült Államokban két egyetem foglalkozik behatóbban a föld alatti hőenergia-tárolással: az Auburn Egyetem (Alabama) és a Texas A and M Egyetem. Az Auburn Egyetem vízellátási kutatásokkal foglalkozó intézete (Water Resources Research Institute) üzemi kísérletsorozatot folytat annak az elképzelésnek a kipróbálására, hogy a nyomás alatti víztartó rétegekben nagy mennyiségű forró vizet lehessen tárolni. A legsikeresebb kísérletük jellemző számai: 1978—79-ben végezték, a környezeti hőmérséklet (telephőmérséklet) 20 °C, a meleg vízi hőmérséklete benyomáskor 55 °C, a benyomott mennyiség kb. 55 E m³, a benyomás időtartama 80 nap, a tárolás időtartama 51 nap, a hőtárolóból kivett meleg víz mennyisége 55,3 E m³, az energiakinyerés aránya 65% volt.

A texasi egyetem által végzett kísérlet célja a víztartó rétegekbeni hidegvíz-tárolás műszaki és gazdasági meg-

valósíthatóságának demonstrálása volt. 1978-ban foglalkoztak egy rendszer kifejlesztésével; ennek rendelkezése az volt, hogy télen lehűlt vizet tároljanak víztartó rétegben és nyáron azt visszanyerve légkondicionálásra használják fel. (Texas államban a lakossági energiafelhasználás egyharmadát légkondicionálásra használják.)

— Japán mérsékelt égövbe eső részén az éghajlatot meleg nyarak és hideg telek jellemzik. Ez a terület igen alkalmas totális energiarendszer kialakítására. 1977-ben kezdtek el egy üzemi kísérletet, amelynek célja: télen hideg víz tárolása nyári felhasználásra, nyáron meleg vizet tárolnak téli hasznosításra. Az első kísérletük jellemző számai: 1977. júl.—szept. között 16°C hőmérsékletű telepbe $8,8 \text{ E m}^3$ meleg vizet nyomtak be, ahol 96 napig tárolták, majd $9,9 \text{ E m}^3$ -t termeltek vissza. Az energiakinyerés aránya 40%-os volt.

— További országok, így Kína (Sanghaj), Kanada és Izrael is foglalkoznak a hőenergia föld alatti tárolásával.

A föld alatti hőenergia-tárolás szimulálására az üzemi és laboratóriumi kísérletek mellett számítógépes programok is készültek. Az utóbbi években pl. több numerikus modellt dolgoztak ki a Lawrence Berkeley Laboratóriumban (USA) a porózus közegekben végbemenő egy- és kétfázisú folyadék- és hőáramlások tanulmányozására. A modellek közt szerepel a „CCC program” (Conduction, Convection, Compaction), amelyet a víztartó rétegbeli hőenergia-tárolási vizsgálatokhoz (Aquifer Thermal Energy Storage, ATES) választottak ki. Ez a program hazánkban is ismert. Igaz, hogy az olajmérnöki, a hidrológiai kutatások, a geotermikus energia hasznosításával kapcsolatos fejlesztések alapján arra számíthatunk hogy az ATES elképzelés műszakilag megvalósítható, azonban további kutatásra és fejlesztésre van szükség ahhoz, hogy az ATES rendszereket eredményesen lehessen létrehozni. (Pl. a hidrodinamikai és hőfrontok alakjai, időbeli változásai, optimális áramlási sebesség a réteg átteresztőképességének függvényében, termikus szóródás stb.)

Hőenergia tárolása hűvös, száraz kőzetekben (CDR)

A hőenergia a föld forró száraz kőzeteiből (HDR = Hot Dry Rock) is kinyerhető. Az 1970-es években végzett kísérletek szerint egy HDR hőtárolóból hasznosítható hőenergiát nyertek két mélyfúrás közötti forró, de lényegében száraz kőzettömeg hidraulikus repesztése és a felszínről benyomott víznek a fúrólukakon és a megrepesztett hőtárolón keresztül zárt körben való cirkuláltatása révén. Ezt Los Alamos National Laboratory (Fenton Hill, New Mexico, USA) sikeresen bizonyította. Azóta számos ország foglalkozik a HDR-technológiával és -technikával. Hazánkban is megvannak a lehetőségek, ha majd a HDR-technológiához szükséges eszközök rendelkezésre fognak állni.

A HDR-konceptiók kidolgozása során, valamint a hulladék hő hasznosításával kapcsolatban került elő-

térbe a CDR koncepció (Cool Dry Rock = hűvös, száraz kőzet) [3]. A hulladék hő tároló föld alatti rendszerek ugyanúgy alakíthatók ki a hideg (hűvös), száraz kőzetben, mint a meleg (forró) száraz kőzetben. Az elképzelés szerint a CDR a hulladék hő (vagy a tárolandó hő) úgy vonja el, hogy a benyomott meleg víz a viszonylag hideg kőzettelületeken keresztül áramolva azokat (a visszanyomó-, valamint a termelőközti kőzettömeget) felfűti. A föld alatti rendszer mélysége lényegesen kisebb, mint a HDR rendszerek esetében (feltehetően 610 m-nél kisebb), melynek következtében a költségek is kisebbek. A fúrólukak és a hasadékrendszer közti távolságot a kőzet hőátadási tulajdonságai, valamint a rendszer tervezett hőkapacitása határozza meg. A Los Alamos National Laboratory számítógépes programokat dolgozott ki a különböző kőzettípusokban végbemenő hőátadási és fluidumáramlási modellekhez, figyelembe véve a diffundálási veszteségeket [4].

IRODALOM

- [1] *Chin Fu Tsang—Hopkins, D. L.*: Aquifer thermal energy storage: A survey. Geological Society of America, SP 189, 1982.
- [2] *Waltou, M.*: Seasonal thermal energy storage (STES). Underground Space, Vol. 9, 5—15 (1985).
- [3] *Pettitt, R. A.—White, A. A.*: Geothermal alternate energy — expanding options. ASCE, preprint 83—022, 1982.
- [4] *Zyvolowski, G. A.*: Finite element methods for geothermal reservoir simulation. Int. J. for Numerical and Analytical Methods in Geomechanics, Vol. 7, 75—86 (1983).

*

Д-р *Й. Чаба*, инж.-нефтяник: Подземное хранение тепловой энергии

В специальной литературе — краткое обобщение которой излагается в настоящей статье — часто встречаются сообщения о подземном хранении тепловой энергии, что может компенсировать энергоснабжение в пиковое время ее расхода. Хранение (складирование) тепловой энергии в Венгрии является перспективной, но его изучение уже повседневной задачей.

Dr. *József Csaba*, Petroleum Eng.: Underground storage of the thermal energy

Much is written in the technical literature — a pertinent short summary of which is to be found in the study — on the underground storage of thermal energy which is destined for the compensation of energy supply in the periods of peak consumption. In Hungary the storage of thermal energy is still a long-range task, but its study is already a daily one.

Dr.-Ing. *József Csaba*: Unterirdische Speicherung der Wärmeenergie

Viel wird in der Fachliteratur — deren einschlägige kurze Zusammenfassung in der Studie zu finden ist — über die unterirdische Speicherung der thermischen Energie, die in den Perioden der Spitzenbenützung die Kompensierung der Energieversorgung zu lösen berufen ist. In Ungarn ist die Speicherung der Wärmeenergie noch eine perspektivische Aufgabe, aber ihr Studium schon eine tägliche Aufgabe.

A hazai vízbányászati fúrási dolgozók baleset-elhárítási oktatásának története

CSATH BÉLA

ETO: 622.322:622.8:553.7

A tanulmány célul tűzte ki annak a nyomon követését, hogy mikor és milyen mértékben valósult meg a vizkutató fúrásoknál a dolgozók balesetelhárítási, munkavédelmi oktatása.

„...a gerendák pedig, amelyeken a csőrákat nyugodt volt, az aknába estek... Igen nagy szerencsével mondhatni, hogy a szűk aknában levő öt ember közül csak egy sérült könnyedén egy leeső gerenda által” írta Zsigmondy Vilmos A városligeti artézi kút című könyvében [1].

Zsigmondy Béla a hódmezővásárhelyi első artézi kutat ünnepélyes beszéd keretében adta át a város előljáróságának és beszámolt a végzett munkáról, amelynek „fájdalom, emberélet is esett áldozatul”.

A szolnoki Kossuth (piac-) tér kútfúrási munkálatai tragikus híradással kezdődtek: „1893. október elején egy Ságghi Ferenc nevű munkás lezuhant az épülő fatorony faállványáról és súlyosan megsérült”.

E három megemlékezés után hosszabb ideig nem történt említés hasonló eseményről.

Tanulmányunk céljaul tisztútk ki annak nyomon követését, mikor és milyen mértékben valósult meg a vizkutató fúrásoknál dolgozók baleset-elhárítási munkavédelmi oktatása.

* * *

A fenti példákból következtetni tudunk arra, hogy a vállalkozó megvizsgálta a balesetet előidézö okot és megoldást is keresett a hasonló balesetek elkerülé-

sére, azonban írásos bizonyítékunk nincs arról, hogy már a múlt században rendszeres „baleset-elhárítási” oktatásban részesítették volna a fúróberendezéseknél foglalkoztatottakat.

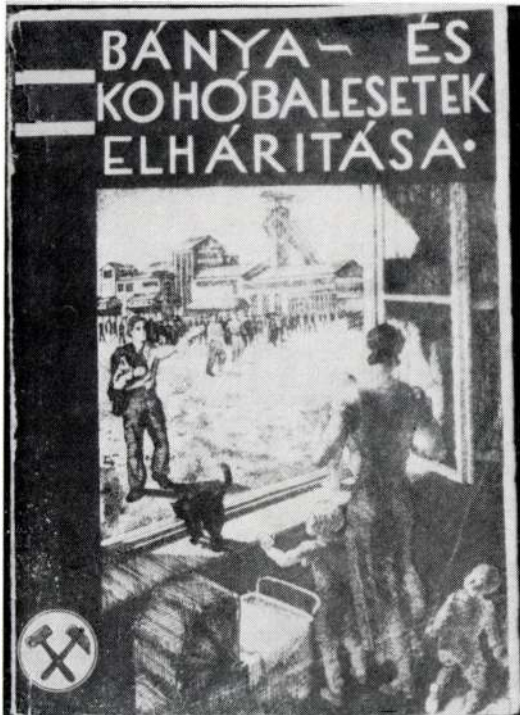
A „balesetek megelőzése és elkerülése” fogalom azonban minden bizonnyal a szakmai irányítás és betanítás részét képezte. A balesetek bekövetkezése elleni felkészülés fogalma azonban nem különült el a „munka” fogalmától, beleértett — implicit — fogalmat alkotott. Igazi elkülönülése tulajdonképpen felügyeleti hatóságok ellenőrzései és előírásai révén alakult ki, amikor a „szakmai ismereteket” később kiegészítették az egészségvédelmi, balesetmegelőzés, az elsősegélynyújtás, a baleset-elhárítás fogalomkörébe sorolható ismeretanyagoknak céltudatos oktatásával, hangsúlyozva a dolgozó ember saját érdekét. Visszapillantásunk ezt a fejlődési folyamatot kívánja a következőkben bemutatni.

Vizkutató és -feltáró mélyfúrásokkal kapcsolatosan említésre méltó az 1885. évi XXIII. tc., mely az első vízjogi törvényben található. Az említett vízjogi törvény, valamint novelláris módosítása az 1913. évi XVII. tc., továbbá a Földművelésügyi Minisztérium 1914. évi 1200. sz. rendeletének az artézi kutak engedélyezésére vonatkozó előírásai azonban nem foglalkoztak a balesetelhárítási oktatással. A Budapest Bányakapitányság 1922. évi 811. sz. alatt kiadott Általános Biztonsági Szabályzat-ának „Különleges része” már foglalkozik biztonsági kérdésekkel és munkaszabályozással. Az 1927. évi XXI. tc. rendelkezett ugyan a személyi és súlyos balesetek bejelentéséről és kivizsgálásáról, azonban a baleset-elhárítási oktatásról konkrétan nem intézkedik ez a rendelet sem.

Kimondottan baleseti oktatással a bányászati és kohászati ipar területén a M. Kir. Pénzügyminisztérium és a Magyar Bánya- és Kohóvállalatok közös kiadásában megjelent *Bánya- és kohóbalesetek elhárítása* c. könyvükben [2] Alliquander Ödön és dr. Tassonyi Ernő foglalkoztak 1934-ben (1. kép). A fúrási szakembereket a könyv I. részének 12. fejezete érintette. Címe: A mélyfúrás gyakoribb balesetei. A bevezető részben ezek olvashatók: „A fúrások különleges baleseteit a fúrótoronyból a tagok leesése, a fúrószerszámok, rudazatok, fúrócsövek nem helyes felfüggesztése és elhelyezése, meg nem felelő forgatókar használata, általában, s főleg a földgáz-fúrásoknál a tűzrendészeti szabályok megszegése okozza.”

A bekövetkezett „gyakoribb balesetek” ismertetése után a szerzők az azokból levonható tanulságokkal is foglalkoztak. Egy példa: „A fúrórudazat kihúzásánál a 8 méteres fúrószárat a fúrótorony oldalához állították fel egymás mellé. Az egyik meredeken volt állítva, az ütődéstől eldőlt, s egy fúrómunkás jobb karját eltörte”.

Tanulság: A kiemelt fúrórudazatokat és csöveket gondosan támaszd ki a fúrótorony oldalához, hogy azok el ne dőlhessenek.



1. kép

A bányász és kohász biztonságának kiskátéja

A kimondottan fűrási munkára készült fejezetek kívül több más fejezetben is található olyan előírások, amelyek a fűrási munkával kapcsolatos tudnivalókat is közölnék; pl.: biztonságiöv, kéziszerszám, emelőgépek, kézi vitla stb. használata. A könyv III. fejezetében az elsősegélynyújtással kapcsolatosan is számos felvilágosítást ad a mihez tartás végett.

A „Bánya- és kohóbalesetek elhárítása” című könyv nem jutott el a vízbányászat területén dolgozókhöz, mivel ezt az ipart akkor még nem tekintették bányászatnak. Az egyes kisiparosoktól tudomásunk van arról, hogy az ő területükön semmiféle oktatókönyv nem volt, és baleseti oktatást külön nem tartottak.

A bányászat terén korszakalkotó volt az 1911. évi VI. tc. „az ásványolajfélésegekről és földgázokról”. Ennek VI. fejezete foglalkozik az ásványfélék és földgázok kutatásával, feltárásával és (vezetéken át való) szállításával. E törvénycikk 71—76. paragrafusai foglalkoznak ugyan a baleset-elhárítással is, de a rendelkezések nem ölelik fel a (vízkút-) fűrási technológiát.

A mélyfűrási munkákra is kiterjedő első magyarországi baleset-megelőzési és biztonsági előírásokat az 1938. évtől működő MAORT *Balesetbiztonsági előírások olajipari munkások számára* (2. kép) című kis méretű könyvecske tartalmazott [3]. Ezt a vállalati szabályozást a budapesti m. kir. Bányakapitányság is jóváhagyta. (A kiadvány kiadója és szerkesztője — Dinda János és dr. Alliquander Ödön — ebben az első baleset-biztonsági kiadványban a Bányakapitányság Általános Biztonsági Szabályzatára, a Bánya- és Kohóbalesetek Elhárítási Kiadványára támaszkodtak, de a vállalati előírásokat a Humble Oil Co. hasonló célú előírásai mintájára készítették.)

A szabályzat kiadásának szükségességét a meglehető-

sen nagyszámú baleset indokolta. A kis könyv 13 fejezetben taglalja az általános tudnivalók után a fűrás, termelés, szállítás stb. területén fennálló veszélyforrásokat. „A felsorolt szabályoknak csak akkor van gyakorlati jelentőségük, ha azokat meg is tartják”, foglalja össze a könyvecske az oktatás szükségességét. Ez a baleset-megelőző, óvórendszabályokat tartalmazó könyv csak az olajbányász szakmunkások részére készült. A kiadványt a budapesti m. kir. Bányakapitányság ellenőrizte és hagyta jóvá a M. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karának Bányaműveléstani tanszéke részéről készített szakvélemény figyelembevételével.

A vízfűrási és bányászati fűrás területén ebben az időben még nem volt kimondottan baleset-oktatási előírás, sőt tanonciskolákban, különböző bányászati és mélyfűrási szakiskolákban sem volt ilyen irányú oktatás.

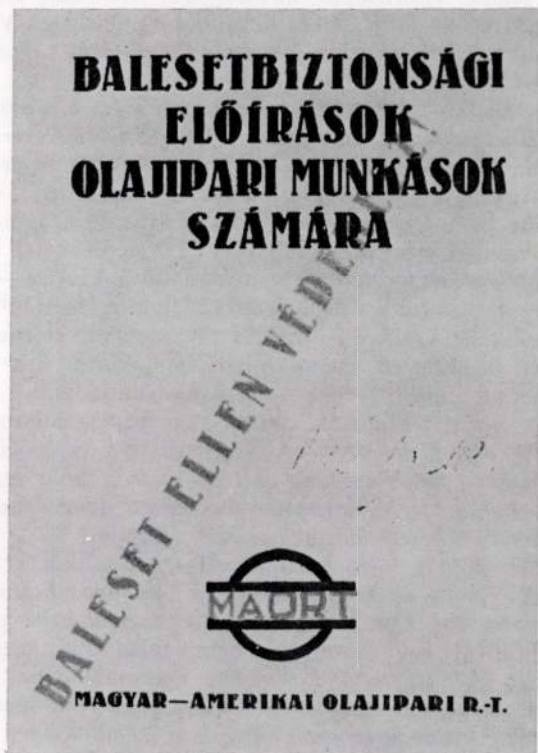
A mélyfűróipar államosítása, azaz 1949. február hó előtt a vízbányászat terén szerzett szakmunkás- és fűrómesterképzés nem volt, így balesetoktatásról sem lehetett beszélni. A mélyfűréssel foglalkozó államosított vállalatok kezdetben a régi szakmunkás gárdára támaszkodhattak, később, amikor az első ötéves terv 1950-ben megindult, ez a gárda már kevésnek bizonyult. A vállalatok, üzemek és fűrási munkahelyek kénytelenek voltak a lehető leggyorsabban fűrószakmunkásokat, fűrómestereket képezni, illetve képeztetni.

Az első háromhónapos tanfolyamot (1949 októberében) a Bányászati Kutatási Nemzeti Vállalat szervezte meg. Ezzel egy időben a volt Lapp Henrik cég telephelyén is volt egy kéthetes tanfolyam, melynek inkább adminisztratív jellege volt. A 4027/1949/97. korm. sz. rendelet alapján az első vízes fűrómesteri tanfolyam oktatása a Mélyépítő Nemzeti Vállalatnál 1950. január 15-én kezdődött.

Az 1950-es évektől kezdve — a felszabadulás előtt elhanyagolt — vízbányászati baleset-elhárítási oktatás terén komoly fejlődés történt. Az állami szervek több helyen bevezették már a szakmai óvórendszabályokat, megindult a dolgozók szervezett oktatása. Az illetékes állami szervek és a szakszervezetek egyre szélesebb körben foglalkoztak a dolgozók nevelésével, és a különböző munkabizottsági felügyeleti határozatok útján ellenőrizték az óvórendszabályok betartását. Ettől az időtől kezdve tapasztalható, hogy a közvetlen baleset-elhárítási tevékenységnek két irányát különböztetik meg: az egyik a műszaki, a másik a lélektani baleset-elhárítás.

Míg a műszaki baleset-elhárítás a baleseti veszélyforrások ellen küzd a különböző biztonsági szabályok kidolgozásával, addig a lélektani baleset-elhárítás a baleseti veszélyforrások emberi tényezőit (tudatlanság, vigyázatlanság) tárja fel azzal a céllal, hogy a nevelés, oktatás, felvilágosítás és fegyelmezés eszközeivel hasson a baleseti veszélyeknek kitett dolgozóakra. A lélektani baleset-elhárítás rámutat a megelőzés fontosságára, a védőberendezések helyes használatára, kioktatja a dolgozókat a biztonságos intézkedésekre és azok alkalmazására, a munka közbeni viselkedésre, a munkafegyelmre.

Ezek figyelembevételével készültek a fűrási iparágaknál a baleset-elhárítási előírások, utasítások, szolgálati szabályok, sőt a Bánya- és Energiaügyi Minisztérium



2. kép

(BEM) szakoktatási kiadványaiban megfelelő szakkönyvek — *Tolnay Kornél*; „Mélyfúró szakmunkás”. [4], „Fúrómester II” [4/a], dr. *Szurovy Géza—Buda Ernő*: „Olajbányászat fúrómestere” [5] stb. — is teret szenteltek a baleset-elhárításnak. Ezek a könyvek már nagy segítséget jelentenek részben az olajbányászat, részben a Mélyfúró Nemzeti Vállalat és a Bányászati Kutatási és Mélyfúró Vállalatból megalakult Mélyfúró Ipari Tröszt területén szervezett különböző vállalatoknál beindított fúrómesteri iskolák, tanfolyamok baleset-elhárítási oktatásában. Ebben az időben adta ki a BEM Általános Oktatási Osztálya *D. K. Szultanov*: „Nyersolajipari biztonsági technika” című 131 oldalas könyvét, mely 13 fejezetben tárgyalta mind a fúrési, mind a termelési munkáknál felmerülő baleseti veszélyeket [6].

A Mélyfúró Ipari Tröszt megalakulásával egy időben a BEM Ásványbányászati Főigazgatóságának kezdeményezésére és támogatásával 1952. január 1-jén jelent meg *Szinetár László*: „Balesetelhárítás és munkavédelem az olajbányászatban” című könyve [7], melynek célja a fúrési iparág munkavédelmi, biztonságtechnikai kérdéseinek összefoglalása és a fúrési dolgozókkal való megismertetése volt. A tűzvédelmi és elsősegélynyújtási rész után a munkavédelem szervezetét ismerteti a könyv, megemlítve, hogy a munkavédelem állami irányításának és felügyeletének műszaki végrehajtói a BEM Rendszeti főosztálya alá rendelt bányarendészeti kerületi felügyelőségek. Az üzemek munkavédelmét egy kellő műszaki ismeretekkel rendelkező előadó vezetésével az *üzemi munkavédelmi bizottság* látja el.

A Szinetár-féle könyvet használták a Mélyfúró Ipari Tröszt mélyfúró vállalatai is, melyre utal a BEM C/4 Földtani Főosztály által 952/53. évben szervezett *fúrómesterképző tanfolyam*; az itt végző *Tóth Adél* bizonyítványán olvasható tantárgyak között már szerepel a „Balesetelhárítási oktatás” is.

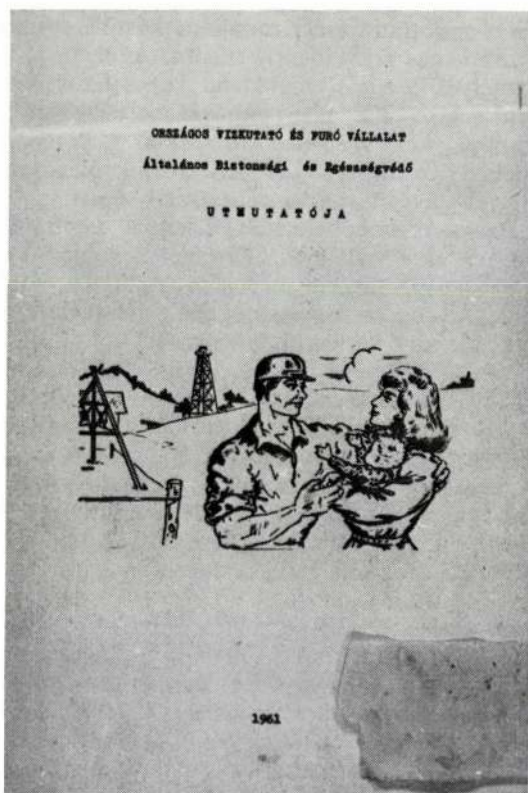
1953 végén készült el a Nehézipari Minisztérium (NIM) Bányaműszaki Felügyelősége összeállítása alapján az 5 fejezetből álló *Kőolaj- és földgázbányászati, valamint mélyfúróipari biztonsági és egészségvédelmi szabályzat* [8]. A szabályzat négy fejezetben (Általános rész; Mélyfúrás; Kőolaj- és földgáztermelő, -feldolgozó és -szállító üzem; Tehermozgatás, szállítás, kazántelepek, tűzrendészet) tárgyalja a munkavédelmet. Az V. fejezet a szabályzat joghatályosságáról tesz említést.

Az olajbányászat területén 1954-ben jelent meg a *A kőolaj- és földgázbányászat baleset-biztonsági szabályzata* című könyv szovjet kiadása, magyar fordításban. Ennek 16 fejezete 217 pontban tárgyalja a fúrással kapcsolatos tudnivalókat.

A víz- és ásványbányászati vállalatok fúrési üzemeiben a baleset-elhárítást továbbiakban is részben egyes vállalatok által kiadott stencilezett anyagból, részben külön e témával foglalkozó kiadványokból oktatták.

Az Országos Földtani Főigazgatóság (OFF) ipari főhatóság alá tartozó Várpalotai Mélyfúró Vállalatnál *Jolsvai Arthur* összeállításában készült *Technológiai Utasítás* [9] már hivatkozott az említett szabályzatra és a baleset-elhárítási tudnivalókat e szerint oktatták.

Az 1958. április 1-jével megalakult *Vizkutató és Kút-fúró Vállalat* a műszaki átszervezés mellett nagy



3. kép

súlyt helyezett a baleset-elhárításra is. Első időben rendszeres oktatás a fúróberendezéseknél, a Tokodi Mélyfúró Vállalattól származó anyagból történt. A vállalat *szükségesnek látta egy olyan jegyzet, útmutató készítését, mely kizárólag a vízfúrési szakmával kapcsolatos előírásokat tartalmazza*. 1961-ben elkészült *Nyertes Antal* összeállításában az Országos Vízkutató és Fúró Vállalat *Általános Biztonsági és Egészségvédelem Útmutatója* [10]. (3. kép)

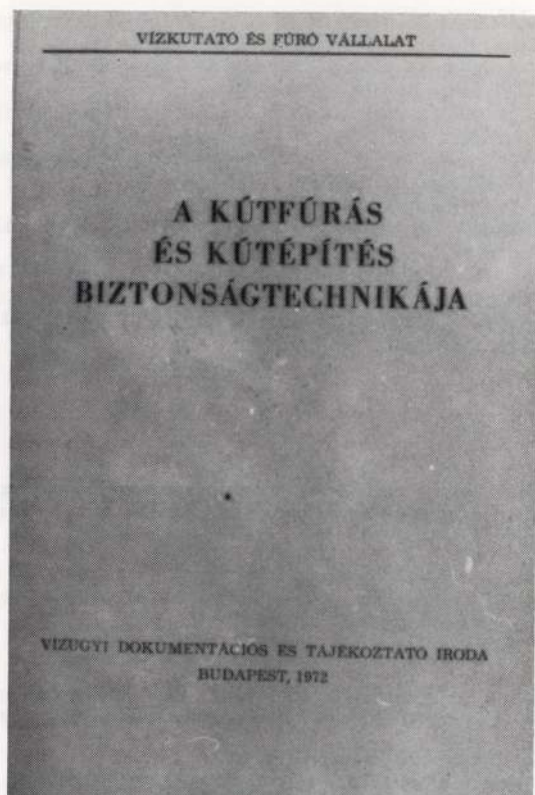
A vállalati biztonságtechnikai teendőket a vállalat megalakulásakor *Csaba Tivadar, Krupár Géza, Nyertes Antal, Boda Vilmos, Putz József*, majd ismét *Nyertes Antal* és *Baranyai József* látták el 1963. december 31-ig.

1964. január 1-jével az O. VIKUV átkerült az Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF) Vízépítőipari főosztályának irányítása alá. Ettől az időtől kezdve — a bányász szakszervezettől érdekvédelme a MEDOSZ hatáskörébe kerülve — a vállalat az OVF előírásai szerint végezte a baleset-elhárítási oktatásokat és ellenőrizte a munkavédelmi előírások betartását.

A vállalati dolgozók oktatásával kapcsolatban a 6/1964. sz. *A dolgozók egészsége és testi védelmével kapcsolatos rendelkezések végrehajtásáról* szóló igazgatói határozat V. fejezete intézkedett *Az egészségvédelmi és baleset-elhárítási oktatás* cím alatt.

1967. január 1-jén került kiadásra a vállalat első *Munkavédelmi ügyrend-je*, mely az *Általános Baleset-elhárítási és Egészségügyi Óvórendszabályok*-ban (ÁBEO) [11] foglalt munkavédelmi feladatok alapján készült. Az ügyrend a vállalat igazgatóságánál és üzemegységeinél dolgozókra vonatkozó biztonságtechnikai, munkavédelmi előírásokat tartalmazta.

Nagy fontosságú rendelkezés látott napvilágot 1966-ban az Országos Bányaműszaki Felügyelőség elnöké-



4. kép

nek 2400/1966. OBF sz. utasítása, az *Általános Bányászati Biztonsági Szabályzat* (ÁBBSZ) XVII. fejezet *Mélyfúrás* című anyag kiadásával [12]. Hatálya kiterjedt a mélyfúrásra, ill. aknafúrásra végző minden állami gazdálkodó szervezetre és üzemre (2. paragrafus). A szabályzat 1966. július 1-jével lépett érvénybe és ezzel hatályukat veszítették az eddig kiadott rendeletek, kiadványok. A szabályzat az alábbi fejezeteket tartalmazta: Általános rendelkezések; Kiegészítő előírások a szilárd ásványi és nyersanyag- vagy vízkutatásra, vagy feltárással irányuló mélyfúrásokra; Lyukbefejezés, kútjavítás; Geofizikai kutatás és mérés; Átmeneti és zárórendelkezések (Függelék). Ezt követően a mélyfúrásokat végző vállalatoknál elrendelték az ÁBBSZ alapján történő oktatásokat.

A növekvő vízigény következtében a kútfúró és -javító ipar rohamos fejlődésnek indult. Ez a folyamat magával hozta az új fúróberendezések, egyéb technikai segédesszerek alkalmazását. A veszélyes műveletek közé tartozó fúrás munkák végzése alkalmával bekövetkező balesetek megelőzésére a VIKUV 1972-ben kiadta a *Nyertes Antal* által készített *A kútfúrás és kútépítés biztonságtechnikája* című könyvet [13]. (4. kép) Átfogó ismertetést ad a könyv a biztonságtechnikai módszerekről, eszközökről és az eddigi balesetekből levont következtetésekről.

A könyv négy fejezetben foglalja össze a tudnivalókat, „korszerű szerkezetű, közérthető oktatási anyagot szolgáltatva a Vízkutató és Fúró Vállalat üzeméinél és szakágainál dolgozó munkavállalók részére”. Az anyagot számos ábrával, melléklettel, táblázattal látta el a szerző, ezzel is segítve az előírtak megértését.

A VIKUV 1967-ben kiadott *Munkavédelmi Sza-*

bályzat-a (MSZ) a vállalat tevékenységi területének bővítése, valamint a hagyományos tevékenységek műszaki fejlesztése miatt felülvizsgálatra és módosításra került és az igényeknek megfelelően korszerűbb változatban adták ki Vállalati Munkavédelmi Szabályzat-ként (VMSZ) 1969. április 1-jei hatállyal.

A vállalati szabályozás után az iparági főhatóság (OVH) által átdolgozott ÁBEO és az 1972-ben kiadott *Vízügyi Balesetelhárító és Egészségvédő Óvórendszabály* (VIBEO) [14] is tárgyalja már a „vízkutatással és vízfeltáró fúrással, kútépítéssel és kúttisztítással”-sal kapcsolatos előírásokat, melyeket mind a munkáltatók, mind a dolgozók kötelesek betartani.

Figyelemmel a vállalati tevékenység bővítésére, valamint a hagyományos tevékenység műszaki fejlesztésére, a VMSZ-ek folyamatos módosítására került sor. Az 1978. január 1-jén életbe lépett VMSZ [15] négy fejezetből (Óvórendszabályok előírásainak vállalati alkalmazása; Egyéni védőeszközök stb.; A dolgozók munkavédelmi oktatásának szabályozása; Munkavédelmi eljárási kérdések) és hét pontot tartalmazó függelékkel állt.

1979. január 1-jén lépett életbe a dolgozók életének és testi épségének megóvása, valamint a zavartalan biztonsági munka érdekében kiadott 1/1978. (NIM. É. 23.) OBF sz. utasítás *Kőolaj- és földgázbányászati biztonsági szabályzat* (KFBSZ) *Fúrás* címmel [16]. Egyidejűleg hatályát veszítette az ÁBBSZ XVII. *Mélyfúrás* című fejezetének a folyékony és gáznemű anyagok (kőolaj, földgáz, nemesgáz, szénsav és egyéb gázfészeségek tekintetében) fúrással történő kutatására és feltárással kapcsolatos előírása.

A KFBSZ fúrás fejezete 9 részből áll: Fúrások telepítése; A fúró-, lyukbefejező és kútjavító berendezés; Fúrások mélyítése; Lyukbefejezés, kútkiképzés, kútjavítás; Kitérés-megelőzés és -elhárítás; Villamos előírások; Műszaki felügyelet, ellenőrzés; Fúrás engedélyezése, geoműszaki terv, valamint Átmeneti és záró rendelkezések.

A kőolajipar területén azonnal bevezetésre került a KFBSZ. A VIKUV a baleset-elhárítási oktatásokat változatlanul az ÁBBSZ XVII. Fúrás fejezet alapján végezte, amíg kiadásra nem került a 2/1981. (Ip. K. 11.) *OBF utasítás szerinti Mélyfúrás Biztonsági Szabályzat* (MBSZ) [17]. Az utasítás hatálya kiterjedt a KFBSZ „Fúrás” fejezetében leírtakon kívül a mélyfúrás, lyukbefejezési és kútjavítási tevékenységet gépi erővel végző gazdálkodó szervezetre.

A szabályzat könyv alakban került kiadásra és 1981. október 1. napján lépett hatályba. Ezzel egyidejűleg a 2400/1966. (NIM. É. 7.) OBF sz. utasítás *ÁBBSZ XVII. Mélyfúrás* című fejezete, valamint az ennek alapján kiadott felmentések, értelmezések (az általános mélyfúrás előírások; kiegészítő előírások, átmeneti és záró rendelkezések) hatályukat veszítették.

A három részből és függelékkel (Fogalmak meghatározása; Vállalati utasítások köre; A vállalati utasítások tartalmi követelményei és szakképzettségi előírások; Szakmai gyakorlati követelmények) álló könyvecske tartalmazza a vízbányászati tevékenység során alkalmazandó korszerűsített biztonsági szabályokat. A 35. paragrafusban előírt vállalati utasítások (technológiai, műveleti, kezelési, karbantartási, szolgálati és ellenőrzési) kidolgozása folyamatban van.

A vállalat biztonságtechnikai teendőit a korábbiakban — az említett ágazati átszervezést követően — *Kőtelky Henrik*, majd *Hallóssy Tibor*, jelenleg ismét *Nyertes Antal* látja el.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a felszabulás után az 50-es években kezdődött a vízbányászati dolgozók szervezete, a szakmai oktatással összekapcsolt baleset-megelőző és biztonságtechnikai oktatása. Az 1981-ben kiadott Mélyfúrás Biztonsági Szabályzat a vízbányászat terén évtizedek óta jelentkező igényt elégített ki és megfelelő alapot biztosít a korszerű baleset-elhárítás és biztonságos munkavégzés feltételeinek megteremtéséhez.

IRODALOM

- [1] *Zsigmondy V.*: A városligeti artézi kút Budapesten. 1878. 86 p.
- [2] *Alliquander Ö.—Tassonyi E.*: Bánya- és kohóbalesetek elhárítása. Budapest, 1934. 232 p.
- [3] *Dinda J.—ifj. Alliquander Ö.*: Balesetbiztonsági előírások olajipari munkások számára. Budapest, 1941. 67 p.
- [4] *Tolnay K.*: Mélyfúró szakmunkás. Budapest, 1952. BEM-kiadás, 359 p.
- [4/a] *Tolnay K.*: Fúrómester III. Budapest, 1952. BEM-kiadás, 464 p.
- [5] *Szurovy G.—Buda E.*: Olajbányászat fúrómestere. Budapest, BEM-kiadás, 1951. 515 p.
- [6] *D. K. Szultanov*: Nyersolajipari biztonságtechnika. Baku, 1950. 156 p.
- [7] *Szinetár L.*: Balesetelhárítás és munkavédelem az olajbányászatban. Budapest, NIM kiadó, 1952. 156 p.
- [8] Kőolaj- és földgázbányászati, valamint mélyfúróipari biztonsági és egészségvédő szabályzat. Budapest, NIM-kiadvány, 1953. 118 p.
- [9] *Jolsvai A.*: Technológiai utasítás. Vállalati kiadvány. Várpalota, 1957. 122 p.
- [10] *Nyertes A.*: Országos Vízkutató és Fúró Vállalat Általános Biztonsági és Egészségvédő Útmutatója. Budapest, 1961. 112 p.

- [11] Általános Balesetelhárítási és Egészségügyi Óvórendszabályok. Budapest, 1966. 159 p.
- [12] Általános Bányászati Biztonsági Szabályzat XVII. fejezet — Mélyfúrás. Budapest, 1967. 48 p.
- [13] *Nyertes A.*: A kútúrás és kútépítés biztonságtechnikája. Budapest, 1972. 202 p.
- [14] Vízügyi Balesetelhárító és Egészségvédő Óvórendszabály (I—IX. fejezet). Budapest, 1972. 266 p.
- [15] Munkavédelmi Szabályzat. Budapest, 1977. 75 p.
- [16] Kőolaj- és földgázbányászati biztonsági szabályzat (KFBSZ). Budapest, 1977. 75 p.
- [17] Mélyfúrás Biztonsági Szabályzat (MBSZ). Budapest, 1981. 75 p.
Vállalati igazgatói utasítások és határozatok, valamint egyéb rendeletek.

*

Б. Чам, горный инж.: **История обучения буровиков по охране труда и технике безопасности в области добычи воды в ВНР**

Автором рассматриваются условия осуществления обучения бурильщиков на воду по охране труда и технике их безопасности.

Dipl.-Ing. *Béla Csath*: **Die Geschichte des Unfallverhütungstrichters der Werkstätten der Wasserbohrungen in Ungarn**

Die Zielsetzung der Studie ist es zu untersuchen, wenn und in welchem Masse der Unterricht für Unfallverhütung und Arbeitsschutz der Werkstätten der Wasserbohrungen durchgeführt wurde.

Béla Csath, Mining Eng.: **The history of the teaching in accident prevention of workers of water drillings in Hungary**

The aim set by the study is to examine, when and in what an extent the teaching in accident prevention and labour safety has been carried out in the case of water drillings.

MTESZ-HÍREK

Az MTA és az MTESZ vezetőinek találkozója és közös nyilatkozata

A Magyar Tudományos Akadémia képviselőjében *Berend T. Iván* akadémikus, az MTA elnöke és az MTESZ képviselőjében *Tóth János* főtitkár, valamint vezető munkatársaik 1988. március 8-án a korábban kötött együttműködési megállapodás aktuális feladatait tekintették át.

Megállapították, hogy az együttműködési megállapodás végrehajtásának eddigi tapasztalatai szerint a vállalt feladatok teljesítése rendben halad. A két szervezet és képviselői közt erősödött az együttműködés, megszilárdult a partneri viszony.

Az 1988. március 8-i eszmecsere sok olyan gondolathoz, cselekvési szándékhoz vezetett, amelyek érdemben hozzájárulnak a tudományos-technikai haladás kibontakozásához. Az eszmecsere fő gondolatait, javaslatait az alábbi nyilatkozatban összegezték:

NYILATKOZAT AZ MTA ÉS AZ MTESZ VEZETŐINEK TALÁLKOZÁSÁRÓL

A tudományos kutatás, a műszaki fejlesztés a kibontakozás meghatározó tényezője. Az elmúlt időszakban a gazdaságpolitika nem ismerte fel kellő mértékben a tudományos kutatás, a műszaki fejlesztés, a felsőoktatás társadalmi, gazdasági fejlődésben betöltött meghatározó szerepét. Hamis elgondolások élnek a tudományos kutatás, a felsőoktatás túlfejlesztése tekintetében, ezért is új politikai gondolkodásmód, társadalmi és politikai értékítélet kialakítása szükséges. A tudományos potenciál további hanyatlása, a műszaki fejlődés lassulása esetén le-

maradunk a szellemi versenyképesség területén, és az ország jövő fejlődése is súlyos veszélybe kerül. Úgy látjuk, hogy a — megrett intézkedések ellenére — évek óta romlik a kutatás, a fejlesztés és a felsőoktatás helyzete:

- Amíg hazánk népessége 14,3 ezreléke Európa népességének, addig a tudósok és mérnökök száma tekintetében az arány 9,9 ezrelék, a K+F ráfordításaink részaránya pedig csak 7,6 ezrelék. A magyarországi kutatás-fejlesztés kedvezőtlen anyagi ellátottságát mutatja, hogy a K+F ráfordításokon belül a költségvetés csak 20%-kal részesedik, míg az európai országok többségében ez az arány 40% felett van. Aggasztó, hogy az állami költségvetésen belül a K+F költségvetési támogatás 0,7%, míg 1% alatt európai ország hasonló mutatója nem található, a fejlett országoké pedig 4—5—6%.
- Vállalati szférában a rövid távú érdekek, beruházási lehetőségek szűkülése, a restriktív háttérbe szorították a kutatást, fejlesztést.
- A K+F ráfordításokon belül az alapkutatás részaránya 10% alá csökkent.
- Az OKKFT-ben előirányzott költségvetési források — különösen a beruházás és devizaellátás területén — 1986-ban és 1987-ben is elmaradtak az előirányzottól.
- A költségvetési kutatóhelyeken a gép-, műszerpark elavulása, a tudományos és műszaki könyvtárak és szakfolyóirat-ellátottság mennyiségei, a leromlott könyvtári és informatikai szolgáltatás ma már az alapkutatások végzését is korlátozzák.

— A felsőoktatás kedvezőtlen ellátottsága mellett tarthatatlan a beiskolázottak alacsony száma is. A 18—24 éves korosztály magyarországi 14%-os továbbtanulási aránya kb. fele a fejlett országok hasonló mutatójának.

— Évtizedek óta tart a szellemi munka társadalmi leértékelődése. Ezzel is magyarázható, hogy a fiatalok körében tovább csökken az értelmiségi pálya vonzereje. A fiatal szakemberek pályájuk kezdetén halmozott gondokkal, anyagi problémákkal szembesülnek. Nélkülözhetetlen a nyitottságunk, de a továbbromló hazai feltételrendszer esetén — a külföldi munkavállalás lehetősége miatt is — elveszíthetjük kutatóink egy részét.

Szükségesnek tartjuk felhívni a figyelmet arra, hogy a tudományos kutatás és a műszaki fejlődést preferáló deklarációk és a reálfolyamatok között évek óta ellentmondás tapasztalható.

A stabilizációt és a kibontakozást nem szolgálja az a gyakorlat, amely — a nemzetközi tendenciákkal ellentétesen — erőforrásokat von el a kutatástól és a felsőoktatástól. Erősíteni kell a tudományos kutatás és műszaki fejlesztés pozícióit gazdasági, társadalmi fejlődésünkben. A szükségletekből kiindulva a képződő források növekvő részét indokolt a fejlesztésre átcsoportosítani. A népgazdasági ráfordításokon belül növelni kell a költségvetés kutatásra fordított arányát. A költségvetés a tudományos kutatás infrastruktúrájának fenntartását és fejlesztését, illetve a valódi, előremutató, a gazdasági-társadalmi fejlődés szempontjából fontos és színvonalas kutatásokat támogassa. A finanszírozás szempontjából elsőbbséget kapjanak azok a feladatok, amelyekben a fejlesztési és realizálási háttér, a hazai szakmai erők maximális összefogása biztosítva van. Az intézményhálózat átalakításával, a kutatóhelyek önállóságának növelésével összhangban, a szerény teljesítményt nyújtó intézetek támogatását csökkentve, növelni kell a Felsőoktatási Fejlesztési Alap és az OTKA forrásait. K+F tevékenység reálértékének tartásához a mindenkori nemzeti jövedelem 3%-ának e célra történő garantálását tartjuk minimumnak, ezen belül elkülönítve 1%-ot a költségvetésből biztosítva. A kedvezőtlen tendenciák megváltoztatását már ebben az évben meg kell kezdeni, kiemelve fontos kutatási projektek pótlólagos támogatásával.

Indokoltnak tartjuk, hogy a műszaki fejlesztést előremozdító értelmiségi szakembereket nagy arányban foglalkoztató intézményeknél, vállalatoknál az 1988. évi központi bérpolitikai intézkedéseknél egyenértékű bánásmódban részesüljenek mindazok az értelmiségiek, akik lényegesen előmozdítják az innováció folyamatát.

Támogatjuk a Közalkalmazottak Szakszervezetének kezdeményezését: a szakmai rétegződés szerinti tagozatok létrehozását. Szükségesnek tartjuk, hogy a reálértelmiséget tömörítő Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége — a SZOT-tal együttműködve — a jövőben még jobban éljen az érdekközvetítő, érdekvédő, érdekvédelmi funkciójával, és ehhez kapja meg más érdekképviseleti szervezetekhez hasonló jogosítványokat.

Erősítjük az MTA és az MTESZ tudományos, szakmai kapcsolatát azáltal is, hogy az MTA megújuló bizottsági hálózatába az MTESZ tagokat delegál.

Közösen megvizsgáljuk és értékeljük az új adórendszer hatását a tudományos kutatásra és a műszaki fejlesztésre, melynek alapján — egyes rendelkezések tekintetében — törvénytörvénymódosítási javaslatot indítványozunk a kormányhoz és a Parlamenthez.

A tanácskozás résztvevői szükségesnek tartották hasonló eszmecsereék jövőbeli megismétlését. Az eszmecsere az együttműködési megállapodás fontos mozzanata volt, de egyben érdemi tett is a hazai K+F, a felsőoktatás eróziós folyamatának megállítására.

Dr. Csaba József
főtitkárhelyettes

SZAKOSZTÁLYI HÍREK

Szakmai, egyesületi együttműködés a VIKUV és a KFV között

A Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat és a Vízkutató és Fűtő Vállalat, valamint a két vállalatnál működő OMBKE helyi szervezetek között kialakult szakmai, baráti együttműködési kapcsolat eredményeként került sor a VIKUV képviselőinek látogatására a KFV-nál 1988. március 8-án.

A találkozáson dr. Pataki Nándor igazgató, dr. Konyor László igazgatóhelyettes, dr. Korim Kálmán főgeológus, Borda László üzemvezető és Csath Béla, a helyi OMBKE szervező titkára, illetve Trombitás István vezérigazgató, Bruckner Lajos üzemigazgató és Dallos Ferencné, a helyi OMBKE szervező titkára vettek részt. Rövid megbeszélésen értékelték az elmúlt időszak együttműködési eredményeit. A KFV képviselői tájékoztatást adtak a magyar szénhidrogén-bányászat 50. évfordulójának rendezvényeiről. A VIKUV képviselői ismertették Zsigmondy Vilmos bányamérnök halálának 100. évfordulója alkalmával tervezett ünnepségekkel kapcsolatos elképzeléseket.

Ezt követően a vendéglátók rövid kirándulásra hívták meg a VIKUV vezetőit, melynek során bemutatták az 50. éves jubileumi események alkalmából kialakított emlékhelyeket és a nagykanizsai 7-es főközlekedési út mellett felállított Olajbányász emlékművet (Rétfalvi Sándor Munkácsy-díjas szobrászművész alkotását). Bruckner Lajos üzemigazgató kíséretében tekintették meg az első ipari értékű olajtermelést adó B-2. jelű kút közelében felállított emlékkövet, az emléktáblával (Pataky Béla művész alkotását), dr. Gyulay Zoltán professzorral készült — és a báza-kerettyei „Déryné” Művelődési Házban elhelyezett — domborművet (Horváth László alkotását), majd az első budafai fűrés helyszínét a budafapusztai arborétumban. Trombitás István a helyszínen megemlítette, hogy a helyi OMBKE csoport az OEE Nagykanizsai Csoportjával közösen emlékoszloppal kívánja megjelölni a Buda Ernő bányamérnök segítségével felkutatott fűrés helyét.

Vendégeinket elkísértük a Magyar Olajipari Múzeumba, ahol Tóth Ferenc, a múzeum nyugalmazott igazgatója szakavatott vezetése mellett megtekintették az olajipari nagyjaik emlékére készített — és 1987. október 2-án felavatott — szoborparkot és emlékkiállítását. A VIKUV képviselői a múzeumlátogatást követően a nagylengyeli mezőben tett rövid üzemlátogatáson ismerkedtek meg a szén-dioxidos kőolaj-kitermelési eljárás bevezetését megelőző nagyméretű mezőbeni munkálatokkal. Az üzemlátogatást követő baráti beszélgetésen Péter Richárd üzemigazgató adott tájékoztatást a gellénházi üzem tevékenységéről és jövőbeni feladatairól.

Dallos Ferencné
KFV

Geotermikus szakcsoport alakult

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztályi rendezésében, az együttműködésre felkért társegyesületek — az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület, az Építőipari Tudományos Egyesület, a Gépipari Tudományos Egyesület, a Magyar Agrártudományi Egyesület, a Magyar Hidrológiai Társaság, a Magyar Geofizikusok Egyesülete és a Magyarhoni Földtani Társulat — szakértőinek részvételével 1988. május 11-én az OMBKE klub helyiségében ülést tartott.

Csicsay Albin, az OMBKE főtitkára hangsúlyozta a héviz-hasznosítás jelentőségét és tájékoztatott a KFVSZ által javasolt egyesületek közötti geotermikus szakcsoport létrehozásának előkészületeiről.

Hangyál János, a KFVSZ elnöke ismertette a geotermikus energia hasznosítására irányuló fejlesztés jelenlegi helyzetét. Kiemelte a komplex hasznosítás jelentőségét, valamint a hatékony társadalmi tevékenység szükségességét, az MTESZ egyesületek széles körű együttműködése formájában.

A résztvevők között élénk véleménycseré alakult ki. Számos javaslat hangzott el a feladatok és a témák megválasztása, valamint további munkakapcsolatok kialakítása tárgyában.

Dr. Csaba József, az OMBKE főtitkárhelyettese javasolta, hogy a szakcsoport elnöke dr. Pataki Nándor, titkára Pogány László legyen. A résztvevők a javaslattal egyetértettek.

Az ülés határozatait Csicsay Albin főtitkár foglalta össze. A geotermikus szakcsoport a KFVSZ keretében megalakult, szükséges, hogy elméleti és gyakorlati tevékenységet folytasson.

A munkaprogram és a rövidesen megrendezésre kerülő szakmai nap tematikája ennek figyelembevételével alakítandó ki.

Pogány László
szakcsoporttitkár

KÖZLEMÉNYEK

Magyarok szerepe a világ természettudományos és műszaki haladásában

II. tudományos találkozó

(Budapest, 1989. augusztus 21—26.)

A Magyarok Világszövetsége, a Magyar Tudományos Akadémia, a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége, a Budapesti Műszaki Egyetem által létrehozott Szervezőbizottság — amelynek vezetője *Pungor Ernő* akadémikus, a konferencia elnöke —, az MTESZ Rendezvény Iroda (Budapest, Kossuth L. tér 6—8. 1055) megbízásából tagjainkat tájékoztatjuk, hogy részvételt, illetve előadás (rövid kivonattal) bejelentési szándékukat ez év szeptember végéig jelentsék be.

Az előadás elfogadását a Szervező Iroda visszaigazolja.

A konferencia ünnepélyes megnyitóján a kormány magas szinten képviselteti magát. Ez alkalomból kitüntető címek, tiszteletbeli tagságok átadására is sor kerül.

Kassai Lajos

Szimpozium

A Méréstechnikai és Automatizálási Tudományos Egyesület

Összetételi és környezetvédelmi mérések szakosztályának részecskenanalitikai szakcsoportja

az
Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület, a
Gépipari Tudományos Egyesület, a
Magyar Kémikusok Egyesülete, a
Szilikátipari Tudományos Egyesület és az
MTESZ Környezet- és Természetvédelmi Tanács
közreműködésével

1989. szeptember 13—15. között

Szegeden a Technika Házában rendezik meg az 1980-ban Kecskeméten megrendezett PORANAL '80 és az 1983-ban Balatonfüreden tartott PORANAL '83 és '86 tapasztalatai és sikerei alapján

PORALAN '89

IV. szemcseméret-analitikai és porteknológiai szimpóziumot nemzetközi részvétellel.

EGYESÜLETI HÍREK

Elnökségi tanulmányút Ausztriában

Az egyesületünk elnökségének és a szakosztályok vezetőségének tagjaiból alakult csoport *Soltész István* elnök vezetésével 1988. május 4. és 7. között tanulmányutat tett Ausztriában.

Május 4-én délután indultunk útnak autóbusszal. A körmendi Rába Szállóban éjszakáztunk, majd másnap továbbmentünk Graz felé. A Gleinalpe alatti, több mint 8 km-es alagúton át érkezünk első állomásunkra, Felső-Stájerország központjába, Leobenbe, ahonnan *Anton Karl Manfreda* ny. bányatanácsos és dr. *Pöcze László*, a VOEST-Alpine anyagvizsgáló intézete ny. munkatársának kalauzolásával a stájer vasbányászat szívébe, Eisenerzbe indultunk. Az ún. vasércút a Vordernberg-patak völgyében vezet, mentében számos műszaki és művészeti emlékek. Az 1226 m magas Präbichl-hágó után következő imponáns via-

duktról már feltűnt a völgytalpból mintegy 800 m-re kiemelkedő Erzberg (Érchevy) vörösszürke kúpja a hóval borított, 2000 m körüli magas Alpok koszorújában.

Átszállva a bányai autóbusszába, megtekintettük a külszíni fejtést. A vasércet itt már a rómaiak is bányászták. A középkorban a környéken számos olvasztómű, hámor létesült. *János főherceg* (II. Lipót fia), Stájerország vezetője, a 19. sz. elején sokat tett a vasipar felvirágoztatása érdekében. 1847-ben megépült az ércszállító vasút Vordernbergig, 1873-ban Hieflaufig. A bánya ma a VOEST-Alpine tulajdona, jelenleg csak külszíni művelés folyik, napi 40 ezer tonnát fejtenek ki, ennek kb. 17%-a az érc, főleg vaspát és ankerit. A 46, 12—88 m magas teraszról 9,6 m -es kanálú kotrókkal fejtik az ércet, és 77 tonnás tehergépkocsikkal szállítják az ércelőkészítő műbe. Az utóbbiból csak a durvatöröt tekintettük meg, amelynek teljesítménye 400—800 t/h. A bányában 1961-ben még négyezren dolgoztak, ma csak 560-an.

Visszafelé menet megtekintettük Vordernbergben a 4. sz. faszemes nagyolvasztót, amely vízikerekkel hajtott fűrőgéppel működött, ezért Radwerknek nevezték. A Vordernberg-patak mentén hajdani 14 ilyen kis kohó működött. A kohók november és június között olvasztottak, amikor a patak vízhozama megfelelő volt. Az ipari műemlékké nyilvánított és szép múzeummal berendezett nagyolvasztóban a hajdani nyersvasgyártás minden kelléke látható, a kéziszerszámoktól kezdve az ércszállító csillékig. A tablók a kohó működését, tulajdonosaik (a Radmeisterek) névsorát, korabeli dokumentumokat szemléltetnek. A nagyolvasztó előtti főtéren a városházában, az 1668-ban készült kovácsoltvas kútban gyönyörködtünk.

Másnap reggel röviden Leoben nevezettségével ismerkedtünk. Megtekintettük a szép főteret, a VOEST-Alpine modern kutatóintézetét, majd a Montanuniversitét (Bányászati és Kohászati Egyetem), amelyet dr. *Gerhard Sperl* egyetemi tanár, Leoben alpolgármestere mutatott be. Az egyetemet a múlt század utolsó harmadában alapították, amikor a selmecbányai akadémiairól — a magyar oktatási nyelv bevezetésével — a német ajkú hallgatók kiszorultak. Az egyetem — amelynek 1800 hallgatója van — bányászati, olajbányászati, geológiai, kohászati, anyagtudományi és újabban műanyag-feldolgozási képzést nyújt. Az oktatás tíz felében át folyik és diplomavéssel zárul. A második diplomamunkával elnyerhető az egyetemi doktori cím. Küldöttsgünk tagjai a szakterületüknek megfelelő részletet tekintették meg.

Ezután a Leobenhez csatolt Donawitzbe mentünk, a VOEST-Alpine Stahl Donawitz GmbH megtekintésére. A gyárat 1838-ban alapították, ebből fejlődött ki az Österreichisch-Alpine Montangesellschaft, amely 1973-ban fuzionált a Vereinigte Österreichische Eisen- und Stahlwerkével (VOEST). Az átszervezés után a donawitzi üzem leányvállalat lett. A gyár a kohászat történetében megörökítette nevét a korszakalkotó LD- (Linz—Donawitz-) eljárással.

A nagy vállalatnak — az idő rövidsége miatt — csak az LD-acélművét és folyamatos öntőművét tudtuk megtekinteni. A két nagyolvasztó közül jelenleg csak egy működik, naponta 2000 t nyersvasat gyártanak, amelyet befúvással kéntelenítenek. A nyersvas 1500 tonnás keverőbe kerül. A nyersvasgyártás csökkenése részben azzal függ össze, hogy még folynak a KVA hulladékolvasztási technológia kísérletei. A 60 tonnás konverterek adagideje 25 perc, a karbontartalmat 0,03%-ra fúvatják le, 20% acélhulladékkal dolgoznak. Az ötvöztést és a karbonizálást a csapoláskor végzik. Az acélműhöz két folyamatos öntőmű tartozik. Az üzemvitel és az ellenőrzés messzemenően automatizálva van.

Az üzemlátogatást követően a donawitzi gyár ebédre látott vendégül bennünket a gyári szálloda éttermében, ahol *Horst Lackner* üzemigazgató, egyben az Osztrák Vaskohászók Egyesületének főtítkára köszöntötte küldöttsgünket, *Soltész István* elnök válaszában hangsúlyozta, hogy az OMBKE-nek az osztrák egyesülettel jók a kapcsolatai, és ezt bővíteni kívánja.

Ezután a szép Semmeringen át Bécsbe utaztunk, ahol a következő nap délelőtti városnézéssel telt el. Küldöttsgünk az esti órákban érkezett Budapestre.

A tanulmányút megszervezésért ezúton is köszönetünket fejezzük ki az osztrák kollégáknak és *Török Frigyesnek*, a társadalmi és rendezvénybizottság vezetőjének, valamint a Kőbányai Könyvnyűfémmű vezetőségének az autóbussz rendelkezésünkre bocsátásáért.

Kovács László

Az OMBKE a Vasipari Kutató és Fejlesztő Vállalattal és több társesülettel közösen 1988. április 20—22. között Balatonaligán a vas- és fémipari anyagvizsgálat legújabb módszereiről és eredményeiről tartott szakmai konferenciát. Napirenden szerepeltek a gyártási folyamatba beépített minőségellenőrző berendezések, az anyagszerkezet, a kémiai összetétel és a felhasználási tulajdonságok vizsgálata, továbbá a szakterület eredményeinek hasznosítása a technológiai fejlesztésekben. A tapasztalatcserét kerekasztal-beszélgetések és konzultációk tették eredményesebbé.

K. L.

Megállapodás az egyesületi élet BKL-ban történő megjelentetéséről

1988. március 17-én az OMBKE főtítkári helyiségében a BKL felelős szerkesztői (Kárpáty Lóránt, Kassai Lajos, dr. Verő Balázs és Kovács László), valamint az ügyvezető elnökség (Soltész István, Csicsay Albin, dr. Bakó Károly és dr. Csaba József) és Horváth Gyula alelnök megtárgyalták az egyesületi és a szakosztályi élet híreinek a lapokban történő rendszeres és gyors közlésének problémáit és feltételeit.

Megállapodtak abban, hogy:

- Az egyesületi hírekről, amelyek az egyesület egész tagságát érintik (elnökségi ülések, az ügyvezető elnökség által összehívott megbeszélések stb.) a BKL-ban egységes formában és azonos tartalommal jelenjenek meg. A kézirat elkészítéséért dr. Csaba József főtítkárhelyettes felelős.
- A szakosztályi hírekről, amelyek a szakosztály tevékenységét, életét tükrözik, a már hagyományos módon (szakosztályi hírfelelősök, sajtótájékoztatók stb.) rendszeresen és időben kell a lapok olvasóit tájékoztatni. A lapok tájékoztatói felelősének rendszerét egy lapszerkesztőnek vagy az elnökségi tájékoztató bizottságba delegált szakosztályi képviselőnek célszerű összefogni. A laptájékoztatói rendszer tagjai a helyi szervezetek és szakcsoportok tájékoztatói felelősei, valamint az elnökségi bizottságokban a szakosztályi képviselők.
- Mind az egyesületi hírek, mind a szakosztályi hírek közt lehetnek olyanok amelyeket „sürgős” jelzéssel láttak el. (A „sürgős” jelzést a főtítkári vagy a szakosztályi titkára teheti a hír kéziratára.) A „sürgős” jelzésű híreket a tördelt lap-példány átszerkesztése árán is kötelesek a felelős szerkesztők a lapba betördelni.
- A napi sajtóban és a folyóiratokban jelennek meg olyan írások, amelyek helytelenül tájékoztatják olvasótáborukat a bányászat és kohászat eredményeiről és gondjairól. Az elnökség mellett működő tájékoztató bizottság reagáljon ezekre a téves beállított információkra, sőt próbálja ezeket megelőzni. Munkálja ki a sajtótájékoztató módját, készítse a bányász és kohász szakmákat népszerűsítő, a múlt pozitív hagyományait ismertető, a jövő perspektíváit bemutató stb. információs anyagokat és juttassa el ismeretterjesztő és műszaki folyóiratokhoz.

Dr. Csaba József
főtítkárhelyettes

HAZAI HÍREK

Soft-Net konferencia

Soft-Net elnevezéssel ez év április 20—23. között Szekszárdon a Neuman János Számítógéptudományi Társaság ülést tartott a számítástechnikai hálózatok alkalmazása tárgykörből. Megtárgyalták a különböző helyeken való alkalmazások és ezek fejlesztési problémáit. Foglalkoztak az NSE-rendszerrel, az IBM PC-vel, a DEC-net csomópontokkal, valamint az osztott rendszerekkel és ezek gyakorlati megvalósításainak kérdéseivel. A konferenciával egy időben a magyar számítógép-hálózatok gyártási forgalmazói bemutatták a szoftverek készítőinek kínálatukat.

Első alkalommal tájékoztatást adtak a számítógép-hálózatok felhasználási területeiről és lehetőségeiről.

20 kiállító és 200 szakember vett részt a majdnem 50 előadás-son és ismertetésen.

K. L.

	1983	1984	1985	1986	1987
Termelés	636,0	587,0	634,0	686,0	727,0
Export	60,3	66,4	69,2	80,7	82,0
Ezen belül:					
Bulgária	4,5	4,5	5,5	5,5	5,5
Csehszlovákia	9,3	9,5	9,9	11,0	12,0
NDK	6,4	6,4	6,4	8,7	8,7
Magyarország	4,1	3,9	4,1	4,5	4,9
Lengyelország	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Románia	2,0	2,0	2,0	2,5	2,5
Jugoszlávia	2,8	3,5	3,6	4,2	4,2
K-Európa összesen	35,1	35,8	37,5	42,4	43,8
Ausztria	2,4	4,0	4,1	3,9	3,8 ¹
Finnország	0,7	0,8	0,9	1,2	1,6 ¹
Franciaország	3,6	4,6	6,8	9,5	7,7 ¹
Olaszország	7,6	7,6	6,2	7,6	7,0 ¹
NSZK	10,9	13,6	13,7	16,1	18,1 ¹
Ny-Európa összesen	25,2	30,6	31,7	38,3	38,2 ¹

¹ Előzetes adatok
Petroleum Economist, 1988. máj.

Dél-Amerika főbb országaiban az üzemben tartott fűrőberendezések száma 1987 és 1988 elején

	1987		1988	
	Összesen	Összesen	Ezen belül:	
			a szárazföldön	a tengeren
Mexikó	134	156	123	33
Brazília	77	43	30	13
Argentína	43	66	65	1
Venezuela	18	22	14	8
Peru	17	10	7	3
Trinidad és Tobago	11	8	4	4
Kolumbia	9	16	16	—

B. Inozstr. Kommercs. Inf.,
1988. 48. sz.

Bizonyított földgázkészletek Észak- és Dél-Amerikában

	1987. jan. 1.	1988. jan. 1.
USA	5 250	5 287
Kanada	2 820	2 775
Venezuela	1 671	2 690
Mexikó	2 166	2 167
Argentína	651	668
Trinidad és Tobago	295	294
Egyéb országok	600	599
	13 453	14 480

Erdöl-Erdgas-Kohle, 1988. 2. sz.

A világ bizonyított földgázkészlete

A világ bizonyított földgázkészlete az 1987. és 1988. január 1-jei állapotnak megfelelően 120 675, ill. 107 520 milliárd köbmétert tett ki.

Erdöl-Erdgas-Kohle, 1988. 2. sz.

Szegesi K.

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya, az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt, 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 pályamunkákkal:

- technikatörténet,
- technológiatörténet,
- a gazdaságtörténet,
- az üzem- és vállalat-történet,
- a munkaerő fejlődésének története,
- a testületi vezetés és munkásfórumok szerepe a vállalati döntés előkészítésében; vezetési módszerek, az üzemi demokrácia fejlődésének története,
- a vállalati jogalkalmazás és igazgatástörténet,
- a munka- és életkörülmények fejlődésének, a szocialista munkaverseny, a brigád- és törzsgárdamozgalom története,
- az olajipari települések története,
- a szociális és kommunális ellátottság fejlődésének története,
- a sport-, közművelődési ellátottság fejlődésének története,
- életrajz, visszaemlékezés, kritika

témakörkből írásos pályamunkákkal;

továbbá

— technikatörténeti értékkel bíró — lehetőleg működőképes — makettekkel és oktatáshoz, bemutatóshoz felhasználható kisebb gépek, berendezések, műszerek, szerelvények stb. metszeteivel.

A pályázaton csak jeligével beküldött munkák vehetnek részt. A pályamű szerzőjének (szerzőinek) adatait lezárt, azonos jeligéjű borítékban kérjük mellékelni.

A pályázatokat 3 példányban a Magyar Olajipari Múzeum címére (Zalaegerszeg, Pf. 68. 8901) postán kell beküldeni.

Beküldési határidő: 1989. május 31.

Pályadíjak:

- I. díj 1 db 7000 Ft
- II. díj 3 db, egyenként 5000 Ft
- III. díj 4 db, egyenként 3500 Ft.

A helyezést és díjazást el nem ért pályamunkák, amelyek egyébként mind tartalmi, mind formai szempontból megfelelnek a kiírás követelményeinek, 1500—1500 Ft munkajutalomban részesülnek.

Az eredményhirdetés 1989 októberében lesz.

A pályázók kutatómunkájának megkönnyítése érdekében tájékoztatásul közöljük, hogy a Magyar Olajipari Múzeum archivuma, adattára, szakkönyvtára és más gyűjteményei, forrásértékű anyagai — helyszíni kutatás céljára — a pályázók rendelkezésére állnak.

Budapest — Zalaegerszeg, 1988. augusztus hó.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1988



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
21. (121.) évfolyam 321—352 oldal

BUDAPEST, 1988. NOVEMBER HÓ

||

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Венгерский Журнал Горного Дела и Metallургии
НЕФТЬ И ГАЗ

Ungarische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGAS

Hungarian Journal of Mining and Metallurgy
OIL AND GAS

TARTALOM

SZEPESI JÓZSEF MESTER ATTILA— KISS LÁSZLÓ SZABÓ LÁSZLÓ— HORVÁTHNÉ FANTÓ ERIKA BAUER KÁROLY— MOSONYI ZOLTÁN	Mélyfúrási és kútkiképzési sodronykötelek	321
BAUER KÁROLY— MOSONYI ZOLTÁN	A korszerű rotarykötél és alkalmazásának tapasztalatai napjaink fúrási gyakorlatában	323
SENGER, J.— DAHLEM, J.	Tárolótartályok élettartam-növelésének lehetőségei a kőolaj- és gáziparban	329
	A tárolóközetek víztelítettsége és dielektromos permittivitása közötti kapcsolat alakulása és meghatározása szigetetlen fegyverzetű mérőkondenzátorokkal végzett vizsgálatok alapján	335
	A közetek dielektromos jellemzőinek tanulmányozása a 10 Hz f <math>< 10</math> MHz frekvenciatartományban végzett kapacitív vizsgálatok alapján	340
	Küpgörgős magfúrók	345
	MTESZ-hírek	322, 351
	Egyesületi hírek	328
	Könyvismertetés	352
	Hazai műszaki lapszemle	334
	Külföldi hírek	339, 344, B III

A SZÁM SZERZŐI:

BAUER KÁROLY dr., okl. olajmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, tudományos főmunkatárs (MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratórium, Miskolc); DAHLEM, J. okl. mérnök, senior technical service engineer (Security Rock Bits); HORVÁTHNÉ FANTÓ ERIKA okl. vegyészmérnök, tudományos főmunkatárs (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); KISS LÁSZLÓ okl. olajmérnök, főosztályvezető-helyettes, műszaki főtanácsos (Kőolajkutató Vállalat, Szolnok); MESTER ATTILA okl. olajmérnök, üzemegység-vezető (Kőolajkutató Vállalat, Szolnok); MOSONYI ZOLTÁN okl. olajmérnök, tudományos segédmunkatárs (MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratórium, Miskolc); SENGER, J. okl. mérnök, manager technical service (Security Rock Bits); SZABÓ LÁSZLÓ okl. gépészmérnök, területi főmérnök (Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt, Budapest); SZEPESI JÓZSEF dr., okl. olajmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, docens (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc). Az összefoglalásokat BÁNYAI BÉLA (német, angol) és SZEGESI KÁROLY (orosz) fordította.

Advertisements:

Anzeige:

Рекламы принимаются:

Publishing House of International Organisation of Journalists
INTERPRESS, Budapest, Tanács krt. 11 H-1075
Tel. 221-271 TX. IPKH. 22-5080

HUNGEXPO Advertising Agency, Budapest, P.O.B. 44. H-1441
Tel. 225-008, Telex: 22-4525 bexpo
MH-Advertising, Budapest, H-1818
Tel. 183-640, Telex, mahir 22-5341

Hirdetések felvétele: Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat Hirdetésszervezési Osztályánál
Budapest, Népfürdő u. 21/B. II. 10. 1139 Telefon: 732-427

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

A szerkesztésért felelős: KASSAI LAJOS

A szerkesztőség címe: Budapest, Anker köz 1. 1061. Telefon: 229-870, 423-943, 427-386

Kiadja a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, Budapest IX., Közraktár u. 4. Telefon: 175-200

Felelős kiadó: BUDAI FERENC főigazgató

88-3674 — Szegedi Nyomda

Felelős vezető: SURÁNYI TIBOR

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/A — 1900 közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra.

Előfizetési díj egy évre 312 Ft. Egy szám ára 26 Ft

Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, Budapest, Pf. 149. 1389 és a Magyar Média, Budapest, Pf. 279. 1392. 86. 253

Index: 25 154

HU ISSN 0572-6034

Mélyfúrási és kútkiképzési sodronykötelek*

ETO: 622.24.05

A mélyfúrási sodronykötelek ellenőrzése és a kötelekkel való gazdálkodás, a kötelek vizuális ellenőrzésén felül megköveteli a belső szerkezetre is kiterjedő roncsolásmentes műszeres ellenőrzést és a kötélmunka nyilvántartásán alapuló kötéltovábbítások alkalmazását is. A December 4. Drótművekben szervezett konferencia a hazai helyzet felmérését és a továbbfejlesztést kívánja előmozdítani.

Örömmel teszek eleget a megtisztelő felkérésnek, hogy vegyek részt a mai tanácskozás munkájában és segítsen azt minél eredményesebbé tenni. Jelen vannak a mai tanácskozáson a kötélgár — az anyagellátó — a felhasználó — a hatóság szakértői — a segíteni kész kívülálló szakemberek, vagyis mindenki, aki tehet valamit annak érdekében, hogy a hazai kötéllátás (talán a gyár exportja is) minél jobb legyen, ugyanakkor a felhasználás gazdaságossága és az alkalmazás biztonsága is javuljon.

A sodronykötélnek mint a fúróberendezés emelőkötelének fontosságát ebben a körben nem szükséges hangsúlyozni, bár érdemes mottóként megismételni egy amerikai kötélgár jellemző megfogalmazását, mely szerint „a sodronykötél tulajdonképpen egy bonyolult gép”, és ez a furcsa, de mégis jellemző mondat igazolja a mai tanácskozás összetettségét, a tennivalók széles skáláját.

Mielőtt a hazai helyzetről, a felhasználó gondjairól, a gyártó fejlesztési törekvéseiről beszélünk, engedjék meg, hogy egy rövid összefoglalást adjak a nemzetközi szakirodalomban található törekvésekről, a fejlett mélyfúróiparral rendelkező országokban fellelhető tendenciákról.

A kiindulást az API RP 9B és az API SPEC 9A jelenti, amelyekből megtudhatjuk, hogy a szabványajánlás, ill. a szabvány a fúróberendezések emelőkötelének a 6×19-es SEALE vagy a 6×21 töltőszálas szerkezetű köteleket ajánlja három különböző szakítószilárdságú acélananyagból, előformált, jobbfonású, 6

pászma+kenderlélek vagy 6 pászma+1 belső acélpászma kivitelben.

A sodronykötelek kezelésére sok figyelemkeltő cikk utal. A legegyszerűbb, már számtalan helyen ismételt szállítási, csévélési szabályoktól a jobbra való felcsévelés szabályain át a kötéllal érintkező elemek felületének szigorú ellenőrzéséig találhatunk utalásokat. Sok cikk rögzíti a kötéltörések okait; ma már az elemiszál-törések számának megengedhető határaként a teljes kötélszerkezetben hat vagy egy pászman belül három elemiszál-törést rögzítenek a kötélt egy sodrathosszán belül. Több szerző utal arra is, hogy a sodronykötél eredeti gyári kenése nem biztosít megfelelő kenést a kötélt teljes használati idejére, ezért pótlólagos kenésre van szükség. A pótlólag alkalmazott kenőanyag semleges, jól tapadó, jó behatolású, időjárásnak ellenálló legyen, de a kenés előtt gondoskodni kell a kötélt alapos megtisztításáról is. Kísérletek igazolták, hogy az eredeti kenését elvesztett rozsdás kötélt szakítóereje mindössze 73%-a volt a jól kezelt, kenőanyaggal ellátott kötélinek.

A hazai kötelek állapota minden bizonnyal megfelel az alkalmazás követelményeinek, mivel szerencsére nem hallottunk kötélszakadás okozta műszaki bal esetekről. A fejlett országokban azonban az emelőkötelek állapotának változását két irányból közelítik egyre nagyobb pontossággal: rendszeresen származtatják és nyilvántartják a befűzött kötélt munkáját, valamint időszakosan roncsolásmentes vizsgálóberendezéssel ellenőrzik a kötélt belső szerkezetében bekövetkező káros változásokat.

A kötélmunka rendszeres meghatározására már nemcsak a számítógépes programok és egyéb segédletek (tolólécek, diagramok) alkalmazhatók, hanem a közvetlenül mért kötélerőből és a kötélt tényleges elmozdulásából mikroprocesszorral származtatott kötélmunkát folyamatosan kijelzik az irányító konzolján, képezik és kijelzik a kötélt összegzett kötélmunkáját is, így mód nyílik a továbbítások és levágások optimális idejének kijelölésére is a részmunkák összesítése útján.

* Elhangzott a December 4. Drótművekben 1987. febr. 18-án szervezett tanácskozáson.

A roncsolásmentes mágneses vizsgálatok lehetőséget nyújtanak az emelőkötel igénybevétel előtti ellenőrzésére és a kötel belső rejtett meghibásodásainak időbeni felfedezésére is, így a két ellenőrzési módszer alapján célszerűen kialakított kiértékelési eljárások alkalmazásával biztosítani lehet a kötel egyenletesebb kihasználását a biztonság csökkenése nélkül. A kiértékelés lehetőséget teremt az emelőrendszer nem szabványos, hibás elemeinek kiszűrésére is. A szabvány ajánlása szerint a jól alkalmazott és kellően ellenőrzött kötel-továbbítási és -levágási rendszer alkalmazása útján az eredetileg szükséges kötel kétszeres hosszának használatbavételével az eredeti kötelmunka 6–7-szeresét is el lehet érni.

A fűróberendezések emelőrendszerének ellenőrzéséhez szükséges elvek és ajánlások ismertek. A kötelmunka meghatározásához számítógépes programok ma is rendelkezésre állnak, de praktikus mikroprocesszoros számlálóberendezés hazailag is elkészíthető. A kötel-továbbítás és -levágás, tehát a jóval nagyobb kötelkihasználást biztosító módszer alkalmazásának feltételei minden korszerű hazai fűróberendezésnél adva vannak. A roncsolásmentes vizsgálat eszköze rendelkezésre áll, a kiértékelés gyakorlata a szilárd-ásvány-bányászatból ugyancsak adva van. Vagyis minden feltétel megvan ahhoz, hogy a mai tanácskozási tanulságai alapján a hazai helyzetben ugrásszerű fejlődést érjünk el. E célkitűzés eléréséhez kívánok eredményes munkát!

Д-р *Й. Сепеш*, инж.-нефтяник, к. т. н.: Стальные канаты для глубокого бурения и заканчивания скважин

Контроль стальных канатов для глубокого бурения и хозяйствование ими наряду с визуальной проверкой канатов требуют проведения контроля внутренней структуры без разрушения с применением приборов, а также перетяжки канатов, основанной на учете их работы. Конференция, организованная на заводе проволоч December 4, имела своей целью оценивать настоящее положение в стране в этой области и содействовать дальнейшему развитию.

Dipl.-Ing. Dr. *József Szepesi*, Kandidat der technischen Wissenschaft: **Drahtseile für Tiefbohrung und Bohrlochausstattung**

Die Kontrolle der Drahtseile für Tiefbohrung und die Wirtschaftsführung mit den Seilen erfordern ausser der visuellen Kontrolle der Seile auch die zerstörungsfreie instrumentale Kontrolle der inneren Struktur und auch die Verwendung von Seilbeförderungen, die auf dem Nachweis der Seilarbeit beruhen. Die in den Dezember 4 Drahtwerken gehaltene Konferenz war berufen, die Vermessung der Lage in Ungarn und die Weiterentwicklung zu fördern.

Dr. *József Szepesi*, Petroleum Eng., Candidate of technical science: **Stranded wires for the drilling and hole construction**

The checking of the stranded wires for the drilling and the management of the wires demand besides the visual checking of the wires also the non-destructive instrumental checking extended also to the inner structure and also the application of wire deliveries based on the registration of the cable work. The conference held in the December 4 Wire Works was destined for the assessment of the situation in Hungary and for the further development.

MTESZ-HÍREK

Szakértői munka ösztönzése

A Műszaki és Természettudományi egyesületek Szövetségének sikerült elérnie a tagegyesületeiben végzett szakértői tevékenység díjazásának kedvező adózási elbírálását. Mindez nem csekélység, hiszen a műszaki szakértői szolgáltatás az Általános Forgalmi Adóról szóló törvény értelmében az SZTJ — azaz a Szolgáltatási Tevékenységek Jegyzéke — körébe tartozó, melyet így 25 százalékos ÁFA terhel. Ha ehhez hozzászámítjuk azt is, hogy az ilyen munkát végző szakember az így szerzett pénz után jövedelemadót is fizet, akkor érthető a szakértők dilemmája: érdemes-e azt csinálni, van-e rá igény, pontosabban fizetőképes kereslet? Ugyanis a szakértői díj bruttósisát azon egyszerű oknál fogva nem lehet végrehajtani, mivel az annyira megemelné az árat, hogy az már nem lenne versenyképes. Ezenkívül pedig a 0 százalékos adókulcs csak egy igen szűk körű ilyen jellegű tevékenységre vonatkozik. Tehát az így elért engecmény, amelyet az MTESZ-nek tagjai számára sikerült biztosítani, igen jelentős.

Előterben a matematika

A tanításnak, tanulásnak a történelem folyamán — a földrajzi elhelyezkedéstől és társadalmi berendezéstől függetlenül — fontos szerepe volt a haladásban. A technikai fejlődés előrehaladtával a matematikaoktatás az egész világon egyre nagyobb szerephez jutott, a matematika az élet szinte minden területére behatol.

Mindezeket figyelembe véve a Nemzetközi Matematikai Unió már 1880-ban létrehozott egy ICMI (International Commission on Mathematical Instruction) elnevezésű albizottságot, amely a matematikaoktatás problémáival, a képzés új irányainak keresésével, szakmai, tartalmi, módszertani problémáival foglalkozik. 1972-től négyévente nemzetközi matematikaoktatási kongresszusokat szervez a bizottság különböző országokban.

Az, hogy a bizottság 1983-ban megkereste a *Bolyai János Matematikai Társulatot* és felkérte az 1988. évi kongresszus megszervezésére, a magyar matematikaoktatás színvonalának elismerését jelenti.

A kongresszust, melynek fővédnöke *Grósz Károly* miniszterelnök, a Magyar Tudományos Akadémiával és a Művelődési Minisztériummal közösen szervezte a BJMT. A színhelye a Budapesti Műszaki Egyetem volt július 27. és augusztus 3. között. A címe ICME—6.

A szocialista országokban első ízben tartandó, mintegy kétezer résztvevőre számító rendezvény szervezői igyekeztek olyan programot összeállítani, hogy abban mindenki, aki bármilyen intézményben, bármilyen korosztályt (az óvodától a poszt-graduális képzésben résztvevőket) matematikára tanít, illetve matematikai, vagy pedagógiai kutatásokat végez, találjon öt érdeklő területet, előadást, vitapartnert.

Újabb hazai tudósforum

A külföldön élő magyar tudósok második hazai találkozóját szervezi a *Magyarok Világszövetsége*. A *Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége*, a *Magyar Tudományos Akadémia* és a *Budapesti Műszaki Egyetem* közösen rendezi meg — a tervek szerint — a jövő év nyarán.

A találkozó tudományos programja, a rendezőkhöz eljuttatott javaslatok alapján várhatóan a matematika, a fizika, a vegyészet, a gépészet, az energiagazdálkodás, az elektronika, az építő-építészettudomány, a földtudományok, a csillagászat, az űrkutatás, az erdészet, valamint a faipar kérdésköre.

Az elképzelések szerint szeretnék hagyományossá tenni az ilyen találkozókat, hogy a külföldön élő, magyar származású szakemberek időről időre találkozhassanak itthoni kollégáikkal, s kicserélhessék szakmai, tudományos véleményüket és tapasztalataikat, elmélyülhessen személyes kapcsolatuk. Hogy ilyen rendezvényre szükség van, azt az 1986-ban megtartott első ilyen jellegű fórum sikere is bizonyítja.

K. L.

A korszerű rotarykötél és alkalmazásának tapasztalatai napjaink fűrési gyakorlatában

MESTER ATTILA—
KISS LÁSZLÓ

ETO: 622.24.05

A fűrési gyakorlat bevált drótkötéles seale-szerkezetű. A technikai lehetőségek fejlődésével a miskolci December 4. Drótművek kialakított egy új, nagyobb teherbírású, formázott kötél-típust. Az új kötél szerkezet ugyanazon az áron nagyobb élettartamot és teherbírást ígér. Az üzemi kísérleteket a szolnoki Kőolajkutató Vállalat berendezéseinél végezték. Az eredmények még rem értékelhetők egyértelműen, de számos tapasztalatot adhat a további fejlesztéshez.

A jelenlegi fűrési gyakorlatban elterjedten alkalmazzák a hatpázmás sodronykötélet. A felhasználó szakemberek jól ismerik ezt a kötél szerkezetet, ezért a kísérleti kötélekkel szemben eleve kedvezőbbnek értékelik. A hatpázmás kötélek minősége egyenletes, elhasználódása folyamatosan jelentkezik. Mindezek ellenére mégis mi indokolja új, korszerűbb szerkezetű rotarykötél bevezetését? Erre a kérdésre próbálunk választ adni a cikk keretén belül.

Az egyszerűség kedvéért a hatpázmás sodronykötélet nevezzük „hagyományos”, „kísérleti” kötélnek pedig a December 4. Drótművek által kifejlesztett Superflex—B kötélet. Első lépésként alaposan meg kell ismernünk mindkét kötél típus szerkezetét és tulajdonságait.

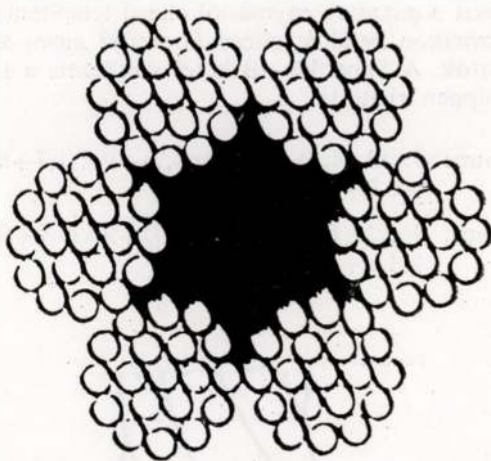
A hagyományos kötélszerkezet

Az 1. ábra a hatpázmás, hagyományos kötélszerkezetét mutatja. A kötélszerkezet: $T6 \times 19 + A_0$, azaz egy középső rostos betéten 6 pászma helyezkedik el, pászmánként 19 elemi szállal. A kötélszerkezet minőségi bizonyítványán a kötél szerkezet után z/s jelölés található, ami arra utal, hogy a rotarykötél jobbmenetű keresztosodrású, azaz a pászmák jobbmenetűek, az elemi szállak balmenetűek. Ennek a forgási és kitekeredési hajlam szempontjából van jelentősége.

A 2. ábrán láthatjuk, hogy milyen hatása van egy sodronykötélre hosszirányban ható P erőnek, ami A és B komponensre bontható. Az A komponens a pászmák irányába, a B a kötélszerkezet tengelyére merőleges síkban hat, és ezáltal a kötélet forgatni igyekszik. A kötélszerkezet keresztosodrású kedvező, a stabilitás szempontjából forgásmentességet eredményez, ami rotarykötélnél elengedhetetlen.

Ha megvizsgáljuk egy pászmán belül az elemi szállak elhelyezkedését (3. ábra), azt találjuk, hogy a rétegekben elhelyezkedő huzalok egymással pontszerű felületen érintkeznek, ugyanis az azonos sodrású szög miatt a pászma rétegeinek menetemelkedése változó.

A pontszerű érintkezésnek hátránya, hogy terheléskor nyírófeszültség ébred, ami a kötélet az egyéb feszültségekkel növelten terheli. Másrészt a pontszerű érintkezési helyeken másodlagos, hajlító igénybevételek



1. ábra

keletkeznek. Dobra futáskor a szállak elmozdulnak egymáson, kölcsönösen koptatva egymást. A szállak keresztmetszetének csökkenése a szerkezet lazulását eredményezi. A hagyományos hatpázmás kötélszerkezet hátránya tehát az azonos elemi szállak-átmérők és azonos sodrású szög következtében kialakított pont-érintkezésszerű, laza sodrású szerkezet. A kötélszerkezet kb. 25% üres, kitöltetlen teret foglal magában.

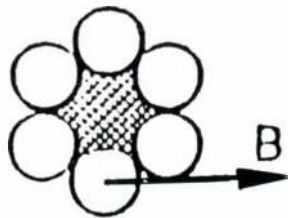
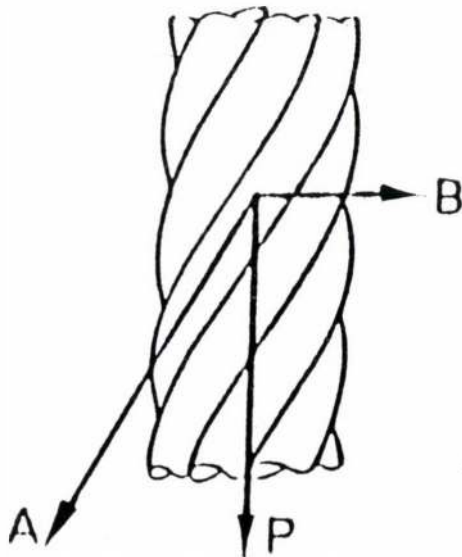
A rotarykötél lényeges tulajdonsága a feszültségmentesség és a kitekeredésmentesség. A gyártás során az elemi szállakokat és a pászmákat csavarmentesítő helyzetbe kényszerítik. A hidegalakítás eredménye egy maradandó és egy rugalmas alakváltozás. A rugalmas alakváltozás miatt a kötélszerkezetben irányított belső feszültség ébred, amelynek hatására az elemi szállakok eredeti alakjukat igyekeznek felvenni. Ez azt jelenti, hogy a kötélszerkezet elvágásakor az elemi szállakok szétugranak, kitekerednek. Ez a hatás keresztosodrású kötélszerkezetnél is feltétlenül előnyös a feszültségmentesítés, ami előalakításból és egy szabályozható görgősoros utóalakításból áll. A rotarykötélszerkezet feszültségmentesített, erre a minőségi bizonyítványukban az „n” jel utal.

A kötélszerkezet kenésére és korrózióvédelmére kenőanyagbevonat szolgál, így a korróziót előidéző anyagok nem juthatnak a kötélszerkezetbe. Az alkalmazott kenőanyag a nagy cseppenéspontú, zsírszerű „Elaskon—20”, amit felmelegített állapotban visznek a kötélszerkezet külső felületére. A pászmák belső kenését az impregnált rostos betét biztosítja. Ennek a kenési módszernek hátránya, hogy a pászmák belseje, — amely a kötélszerkezet keresztmetszetéhez viszonyítottan a nagyobb részt teszi ki —, a kötélszerkezet munkája során nem nyer védelmet.

Az új szerkezetű Superflex—B rotarykötélhez a December 4. Drótművek a kötélszerkezetek fejlesztésekor több lépcsőn át jutott el. Most a fejlődési lépések kihagyásával ismerkedjünk meg a 4. ábrán látható Superflex—B kötélszerkezettel. A hagyományos 6 pászma helyett 21 pászmát alkalmaz, összesen 189 elemi szállal. Újdonság tehát, hogy a kötél sokpázmás. Másrészt a pászmák egymástól eltérő felépítésűek, és a pászmákon belül is eltérő átmérőjű elemi szálak találhatók. A Superflex—B kötél szerkezete a következőképpen írható le:

$$\varnothing 25 \text{ mm: } 3 \times (3 \times 1,7) + 9 \times (3 \times 1,7) + 9 \times (1,7 + 8 \times 0,9 + 8 \times 1,7)$$

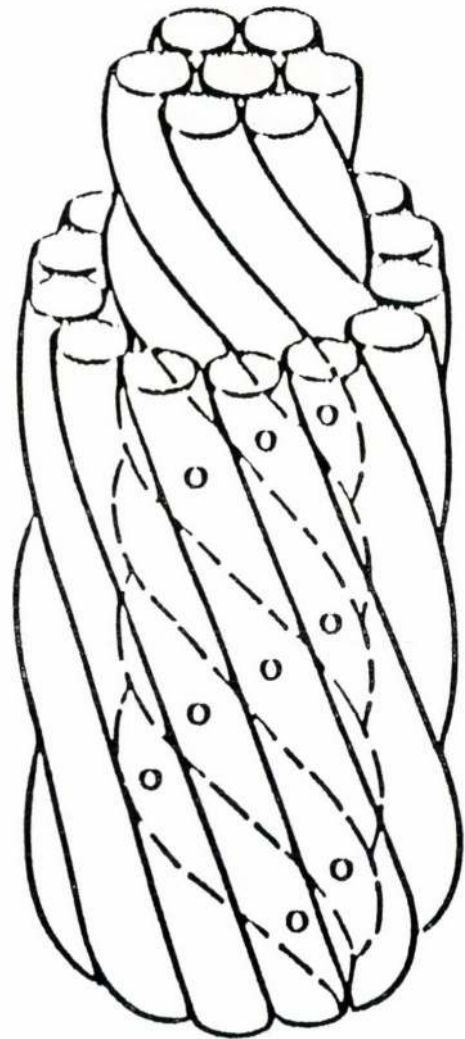
$$\varnothing 28 \text{ mm: } 3 \times (3 \times 1,9) + 9 \times (3 \times 1,9) + 9 \times (1,9 + 8 \times 1,0 + 8 \times 1,9)$$



2. ábra

A zárójelek előtti szorzószámok a kötél belsejétől a külső felülete felé haladva a három pászmakötegben levő pászmák száma. A zárójelekben pedig az egyes pászmákon belüli elemi szálak száma és átmérője van feltüntetve.

Szembeszökő különbséget jelent a hatpázmás kötélhez képest az alakított elemi szálak és alakított pászmák alkalmazása. A gyártás során a normál kör-szelvényű huzalokból álló pászmákat a sodrással egy időben megfelelő méretű húzógyűrűn hidegalakítás-



3. ábra

nak vetik alá. Eredmény: a pászmák 4—5%-os deformációja következtében a pászmák zárttá válnak.

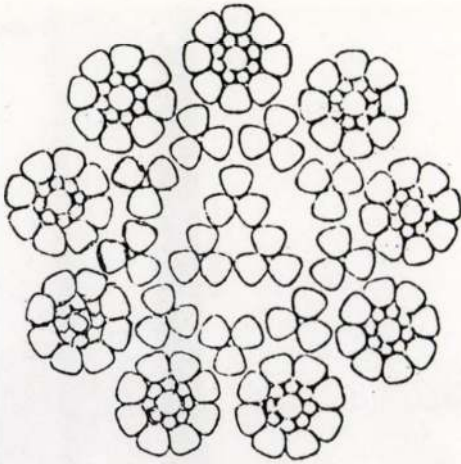
A kötélszerkezeten látható magot alkotó három pászma környezete „üres térnek” tűnik. Ez azonban csak látszat, mivel ez a belső térrész rugalmas, de nagy teherbírású műanyaggal van kitöltve, amelynek szerepe a következő pászmasor megfelelő alátámasztása.

Ha egy zárt pászmán belül vizsgáljuk az elemi szálak elhelyezkedését, megállapíthatjuk, hogy a huzalok között felületi érintkezés alakul ki, ugyanakkor a kötél külső fémes felülete megnövekszik, ennek következtében a kötélárcsákkal való érintkezésnél fellépő felületi nyomás lecsökken. Ez a sodronykötél kopásállóságát növeli és csökkenti a kötéllal érintkező felületek kopását.

A Superflex—B a hagyományos kötélhez hasonlóan z/s keresztsoodrású, ami eleve a kötél stabilitását eredményezi. A húzógyűrű által az elemi szálakba bevitt deformációs munka csökkenti a huzal húzása-kor keletkezett belső feszültségeket. Az elemi szálak a kötélben azonos feszültségi állapotban egyformán veszik fel a terhelést. Ez tovább növeli a kötél élettartamát.

Superflex—B

Névleges kötél- átmérő mm	A kötél fémes keresztmetszete mm ²	Zsírozott tömeg kg/m	1570 N/mm ² névleges szilárdságnál a kötél számított szakítóereje, kN	1770 N/mm ² névleges szilárdságnál a kötél számított szakítóereje, kN
20	212	1,90	333	375
22	243	2,17	382	430
25	311	2,78	488	550
28	388	3,47	609	687
32	474	4,24	744	839



4. ábra

A Superflex—B kötél kenése és korrózióvédelme

A hidegalakítás művelete intenzív kenést igényel, ehhez is „Elaskon—20” kenőanyagot alkalmaznak, akárcsak a hagyományos kötélnél, azzal a jelentős eltéréssel, hogy az alakított pászmaikon belül minden egyes elemi szál külön bevonatot kap. Így a pászma teljes keresztmetszete tökéletes külső és belső kenéssel van ellátva, ezáltal megvalósul a teljes korrózióvédelem. A jó kenés nagymértékben lecsökkenti a kötél belső súrlódási értékét, ennek következtében belső kopását, vagyis nő a kötél élettartama.

A hatpászmas és a Superflex—B kötél összehasonlító értékelése

A Superflex—B kötélben a hagyományos kötél pászmaikon belüli pontérintkezések helyett felületi érintkezés valósul meg. A Superflex—B kötél szerkezete olyan, hogy az egyes pászmasorok tökéletesen alátámasztják a következő pászmasort. Ezen a kötélben a külső fémes felület is nagyobb, mint a hagyományos kötélben, a kötél szerkezet tehát egyértelműen a Superflex—B esetén kedvezőbb. További előny, hogy a hidegalakítás következtében a Superflex—B feszültségesebb a hagyományos kötélnél. Tökéletesebb belső kenése miatt a belső súrlódás kisebb, a húzással alakított sodronykötelek rugalmassági modulusa nagyobb.

Az 1. táblázatban a hagyományos, a 2. táblázatban a Superflex—B kötél adatai találhatóak. Az összehasonlítás során megállapítható, hogy valamennyi

Seale

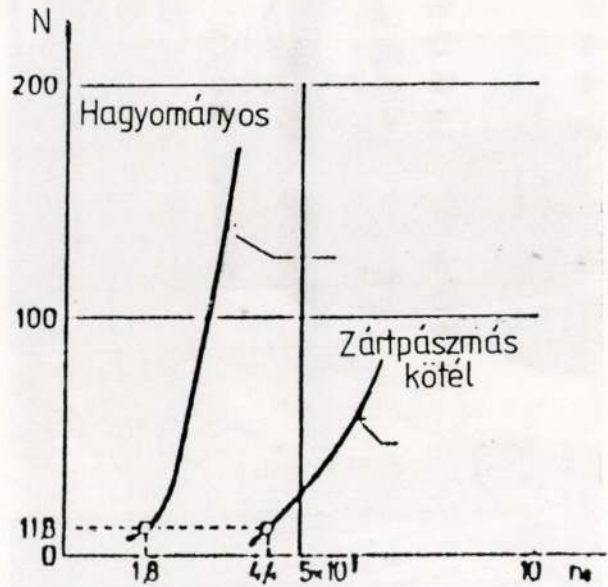
1. táblázat

Névleges kötél- átmérő mm	A kötél fémes keresztmetszete mm ²	Zsírozott tömeg kg/m	1570 N/mm ² névleges szilárdságnál a kötél számított szakítóereje, kN	1770 N/mm ² névleges szilárdságnál a kötél számított szakítóereje, kN
20	151	1,43	237,0	267,2
22	175	1,66	274,7	309,7
25	229	2,17	359,5	405,3
28	290	2,75	455,3	513,3

méretben a Superflex—B számított fémes keresztmetszete jelentősen nagyobb a hagyományosénál. Szintén a kötél szerkezetnek köszönhető, hogy a névleges elemi szál ugyanolyan szakítószilárdsága mellett a Superflex—B kötél számított szakítóereje jóval nagyobb a hagyományos kötél szakítóerejénél.

A fenti indokok is azt az állítást támasztják alá, hogy a Superflex—B kötél élettartama várhatóan lényegesen nagyobb a hagyományos kötél élettartamánál.

A hagyományos és a húzott, zárt pászmas köteleken a December 4. Drótművek és az NME Bányagép-
tan Tanszéke közös fárasztóvizsgálatot végzett, aminek eredménye az 5. ábrán látható. A húzott, zárt



5. ábra

A T6×19+A₀ típusú hagyományos és zárt pászmas kötelek ki-fáradási görbéi (250 N/mm² betét nélkül)

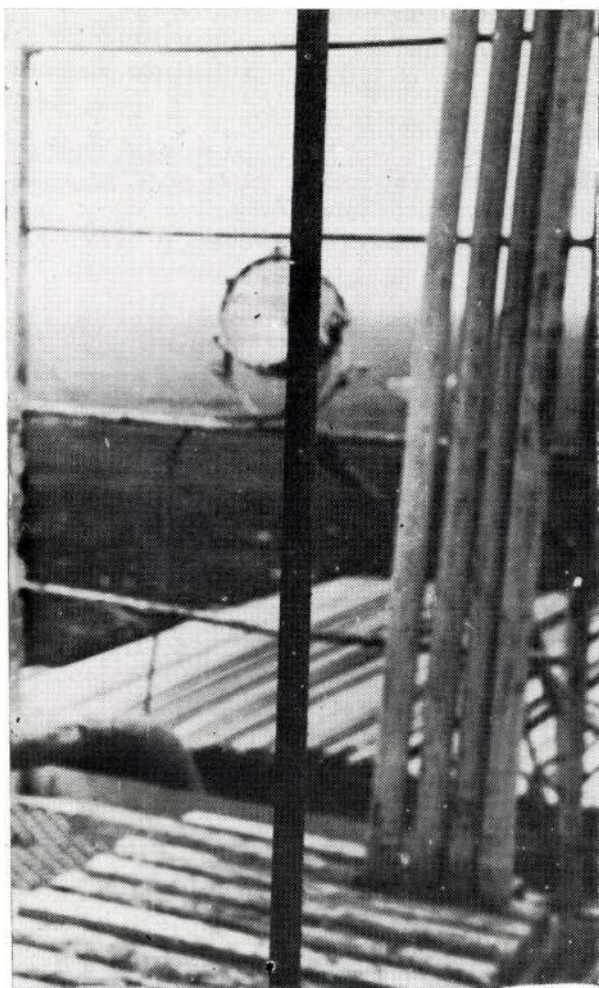
pászmas sodronykötelek élettartamára jellemző ki-fáradási ciklusszámok 2,5-szer nagyobb értékűek a vele azonos átmérőjű, hagyományosan sodrott kötelek értékeihez képest.

A Superflex—B üzemi kísérletének tapasztalatai

A Kőolajkutató Vállalat első alkalommal 1984-ben használt Superflex—N típusú kötelet 16 mm-es dugattyúzárt kötéleként. Rövid idő (kb. 250 üzemóra) után a kötelet lecserélték a 2-es és a 3-as fényképen látható

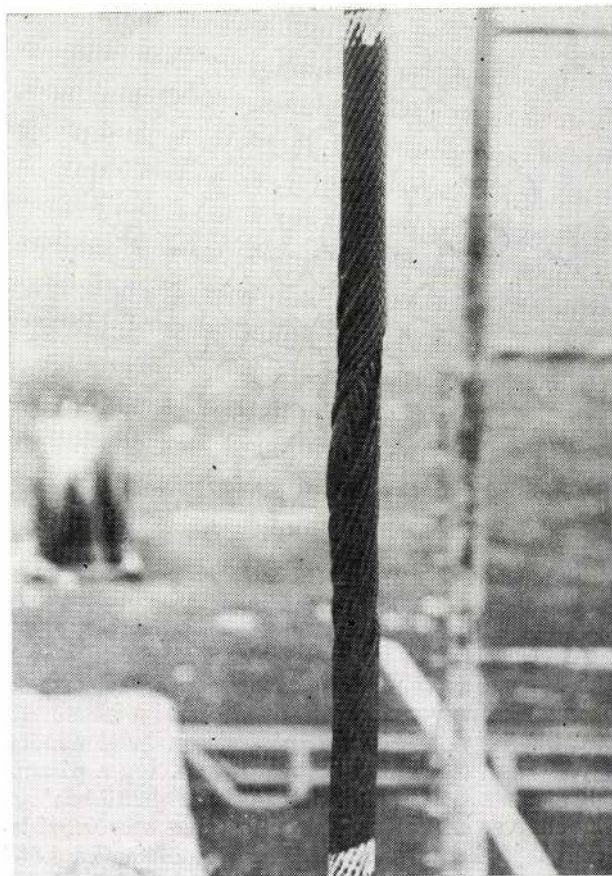
sérülések miatt (az 1-es fénykép az ép kötelet mutatja), a Superflex—N kötéllel végzett kísérlet ezzel lezárult.

A December 4. Drótművek kifejlesztette a Superflex—B típusú kötelet, amelyet a gyártó cég kimondottan rotarykötélnek ajánlott. Az első Superflex—B 28 mm-es rotarykötélet 1985-ben egy DHR—160 típusú fűróberendezésnél próbáltuk ki. Lecserélésekor a kísérleti kötél szakadt elemi szálainak száma még nem érte el a megengedett maximális számot. A kötélcseré egy kezdődő mentés miatt történt meg. A kísérleti kötél így is kb. 50%-kal több időt dolgozott, mint hasonló feltételek mellett egy hagyományos kötél. Az utolsó kötéllenőrzés tapasztalatai szerint a kötél átmérője kb. 2 mm-t csökkent, enyhén lapult, a legnagyobb elhasználódást a kötéldobon a sorváltásoknál lehetett észrevenni.

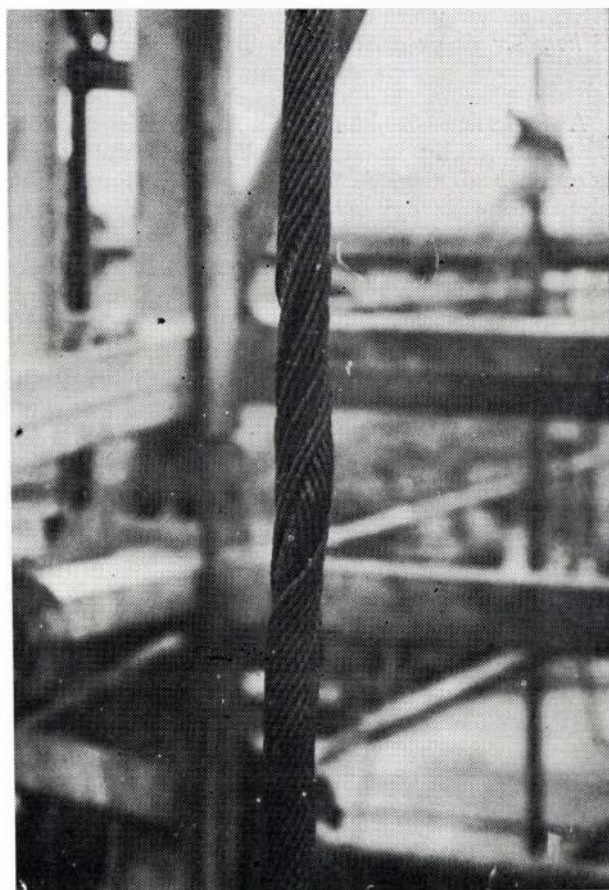


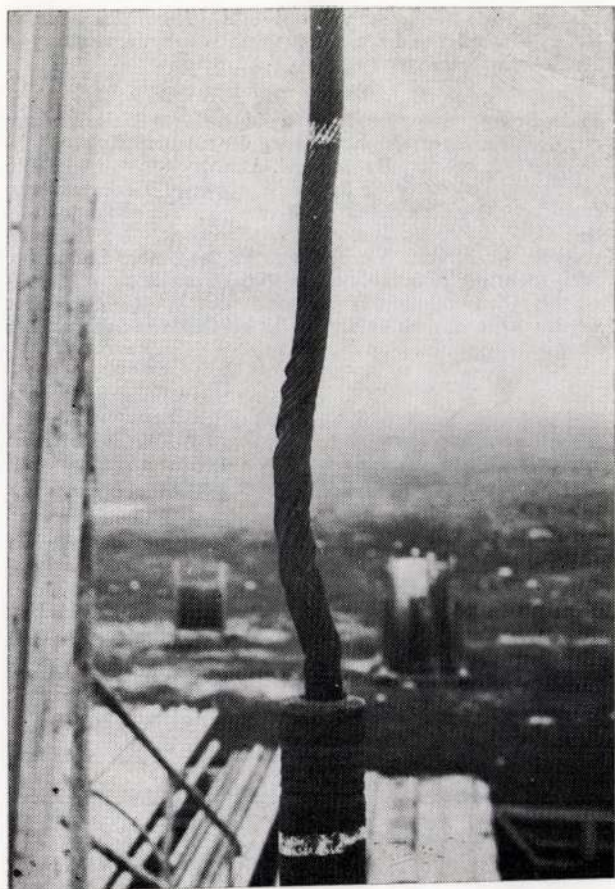
1. kép

Az 1986-ban használt Superflex—B kötelek sokkal kedvezőtlenebb eredményeket adtak. Egy DHR—200 típusú berendezésnél kipróbált 32 mm-es Superflex—B kötél hibája az volt, hogy nagyobb szerszámsúly beépítéskor a felső kötélsor a dobon az alatta levőt szétnyomta, közébjött, így a kötél saját magát roncsolta. 1986-ban 25 mm-es Superflex—B kötelet két berendezésnél próbáltunk ki, mindkét berendezésnél kettő, ill. három ismétlés után sikerült csak a kötélfelvétel. Felvétel közben ugyanis a külső pászmator kitüremkedett,

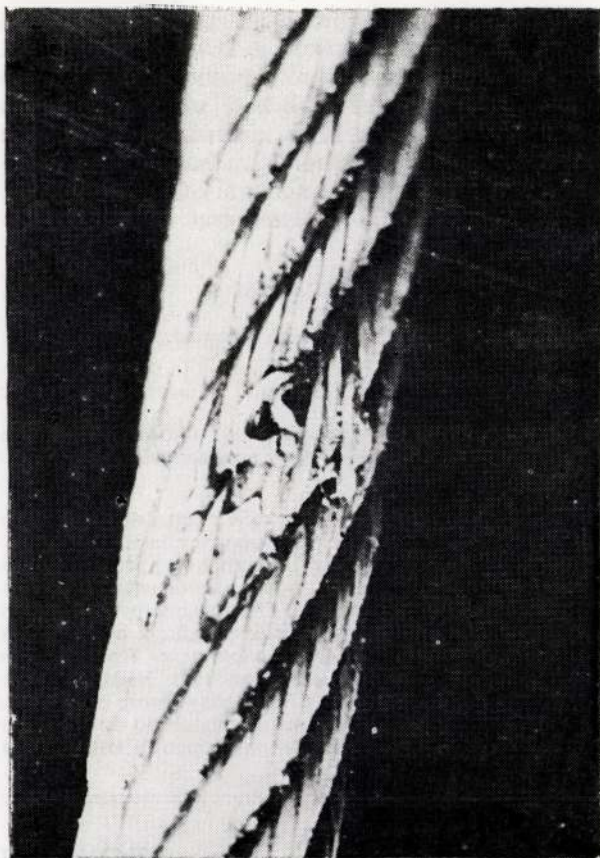


2. kép





3. kép



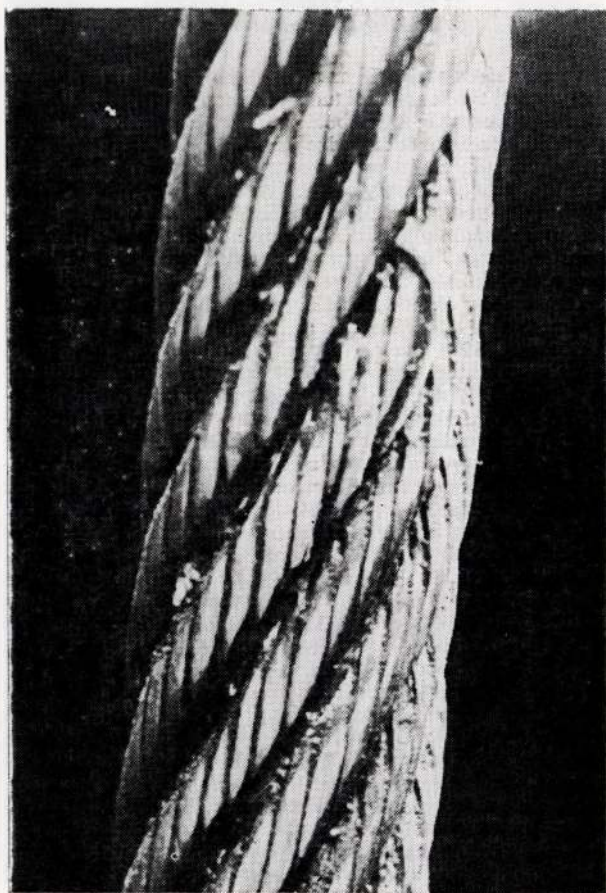
4. kép

macskát vetett. Egyik esetben 80 üzemóra után, a másik esetben pedig 100 üzemóra után került sor kötélcserére a 4. és az 5. fényképen látható sérülések miatt.

A Superflex—B kötelekkel végzett üzemi kísérletek óta közvetlen kapcsolatot tartunk a December 4. Drótművek szakembereivel. A kísérleti kötelek sérüléseit rendszeresen megvizsgáltattuk. Megállapítást nyert, hogy a sikertelenül felhasznált Superflex—B kötelek szerkezete nem felelt meg a gyártási technológia szerint tervezett szerkezetnek. A pászmasorok sodrásakor nem az előírt sodrasi szöveget alkalmazták, így a külső pászmasoron „kötéltöbblet” alakult ki. Ebből eredően a kötélén rövid idő alatt igen durva sérülések keletkeztek. Gyártási hibára vezethető vissza az is, hogy az új Superflex—B kötél ellenőrzésekor is gyakran találtunk elemiszál-kitüremkedést vagy torzulást szisztematikusan ismétlődő helyeken.

Az 1985-ben sikeresen alkalmazott 28 mm-es Superflex—B kötél az előbb említett hibáktól mentes volt, ami azt bizonyította, hogy a gyártásminőség romlásából következik a kísérletek sorozatos sikertelensége. A Superflex—B kötél gyártása egy bonyolultabb kötélszerkezet pontos technológiai követését igényli.

Sajnálatos, de érthető reakció, hogy a köteleket közvetlenül felhasználó szakemberek (fűrómérnök, főfűrómester, fűrómester) fokozatosan növekvő bizalmatlanságot mutatnak a Superflex—B kötéll szemben. A bizalmatlanság másik oka, hogy a kötél nem „jelez”. A hagyományos kötél elhasználódása során az elemi szálak folyamatosan elpattannak addig, amikor a köteleket már le kell cserélni. A módosított szer-



5. kép

kezetű Superflex—B kötélén a száltörések már csak akkor jelentkeznek, amikor a kötél elhasználódott, de akkor rövid időn belül rohamosan nő a száltörések száma. Ezért a Superflex—B kötél elhasználódásának megállapításához már kevés kizárólag a törött elemi szálak számának megállapítására hagyatkozni, a kötélmunkát folyamatosan számítani és regisztrálni kell, és megfontolandó a kötélszerkezet műszeres ellenőrzése is.

IRODALOM

December 4. Drótművek gyártmányismertető.

*

A. Меумер, инж.-нефтяник—Л. Куу, инж.-нефтяник: Современный талевый канат и опыт его применения в практике бурения

В буровой практике оправдал себя стальной канат «seal» конструкции. Благодаря развитию технических возможностей канатным заводом December 4. в г. Мишколец был разработан новый тип формованного каната с повышенной грузоподъемностью. Новая конструкция каната обещает более длительный срок службы и повышенную грузоподъемность при неизменной цене. Промысловые испытания проводились на установках Нефтеразведочного предприятия в г. Солнок. Полученные результаты пока не поддаются однозначной оценке, но был получен большой опыт для дальнейших разработок в этой области.

Dipl.-Ing. Attila Mester—Dipl.-Ing. László Kiss: Das moderne Rotary—Fahrseil und die Erfahrungen seiner Verwendung in der Bohrpraxis unserer Tage

In der Bohrpraxis verwendet man die bewährte Seale-Struktur mit Drahtseil. Mit der Entwicklung der technischen Möglichkeiten wurde bei den December 4. Drahtwerke von Miskolc ein neuer, geformter Seiltyp mit grösserem Ladevermögen entwickelt. Die neue Seilstruktur verspricht für gleichen Preis eine höhere Lebensdauer und Lastfähigkeit. Die Betriebsversuche wurden mit den Bohranlagen des Unternehmens für Schürfbohrung (Kőolajkutató Vállalat) von Szolnok durchgeführt. Die Ergebnisse können noch nicht eindeutig gewertet werden, aber können zahlreiche Erfahrungen für die weitere Entwicklung geben.

Attila Mester, Petroleum Eng.—László Kiss, Petroleum Eng.: The up-to-date rotary rope and the experiences gained with its application in the drilling practice of our days

The well proved seale structure with wire rope is applied in the drilling practice. With the development of the technological possibilities a new formed rope type with a higher load capacity was developed at the December 4. Wire Works in Miskolc. The new rope structure offers at identical prices a longer lifetime and a higher load capacity. The service tests were carried out with the rigs of the Petroleum Prospecting Enterprise (Kőolajkutató Vállalat) of Szolnok. The results are still not to be evaluated unequivocally, but can give many experiences for the further development.

EGYESÜLETI HÍREK

Az OMBKE Vállalkozás szakértői és kiadványgondozói tevékenysége

A megbízásos szakértői munkák OMBKE vállalásának célja az egyesületi tagok szakmai tudásának, tapasztalatának hasznosítása a népgazdaság gyorsabb ütemű fejlődése érdekében. Ez az egyesületi közreműködés egyike az OMBKE sokrétű tevékenységi formáinak, amint azt a vonatkozó országos és MTESZ-rendeletek lehetővé teszik és szabályozzák.

A megbízásos, szerződéses szakértői munkák vállalási lehetőségei rendkívül széleskörűek. Ilyenek a kutatási és műszaki fejlesztési témák, szabványok, üzemszervezés, iparjogvédelem, energiatakarékosság, szakfordítás, technológia racionalizálás, szaktanácsadás, oktatás, marketing tanulmányok stb.

A megbízást adó vállalatok és intézmények éltek és élnek a lehetőséggel. 1983 óta egyre növekvő mértékben széles körű műszaki, gazdasági és piaci ismereteket igénylő munkákkal bízták meg az OMBKE-t, ahol az adott témák legkiválóbb szakértőiből álló munkabizottságok gyorsan és a megbízók igényeinek megfelelően dolgozták ki a feladatokat. A megrendelő ráfordításai eredményesen térültek meg az elkészült szakértői munkák anyagának vállalati alkalmazásával, illetve az ebből nyert szellemi és gazdasági értéknövekedésből. Erre enged következtetni az a tény is, hogy a megbízásos munkák mennyisége és értéke évről évre növekszik és az elmúlt évben már meghaladta a 10 millió forint árbevételt. Emiatt 1988. január 1-jétől dr. Bakó Károly ügyvezető főtákar kezdeményezésére megalakult az OMBKE Vállalkozás, ahol kellő vállalkozói szakértelemmel és e téren gazdag tapasztalatokkal rendelkező tagtársak látják el az ezzel járó feladatokat.

A sokirányú tevékenység közül a jövőben az egyesület bővíteni kívánja a nyomdai előkészítés és adott határok között a kiadói tevékenységet is. Az OMBKE gondozásában már eddig is több anyag jelent meg az egyszerűbb, napi használati kiadványoktól az igényes megjelenésű és tartalmas, reprezentatív könyvekig. A már elkészültek közül példaként megemlíthetjük a Munkavédelem az öntődékben, Vocem preco, Vivat Academia, Képlekenyalakítás és hideghengerlés, Robbantómesterek kézikönyve, Kézikönyv a kúpolókemencék üzemeltetéséhez, Agricola, Pajtás! Szerencse fel!, ÍCSOBA évkönyv stb. c. kiadványokat. Megemlíthjük, hogy jelenleg is részt veszünk értelmező szótárak össze-

állításában, prospektusok és gyártmányismertető előkészítésében.

A jövőben is elsősorban a vállalati monográfiák, évkönyvek, konferenciához és rendezvényekhez rendelt kiadványok, gép-könyvek, szakoktatást célzó tankönyvek, prospektusok, ismeretanyagok, szakkönyvek és más hasonló jellegű nyomtatványok, kiadványok és könyvek gondozását vállalja az OMBKE. E kiadványok legfőbbjére jellemző az ingyenes terjesztés, vagy a vállalatok által támogatott felvásárlás, esetleg a rendezvény árbevételéből való költségtérítés. Igény esetén az OMBKE a kerekén 10 000 főt képviselő tagság között végez előzetes piaci felmérést, illetve előrendelések gyűjtését. Az OMBKE megállapodást kötött az OMIKRON Kiszövetkezet kiadói részlegével a kiadási és szakmai igényesség érvényesítése érdekében.

Az OMBKE Vállalkozás tevékenysége napjainkban már nemcsak a népgazdaságnak és a megbízó intézményeknek hasznos, hanem az OMBKE működéséhez szükséges gazdasági alapok megteremtésének nélkülözhetetlen eszköze.

Arató László

Testvéregyesületek vezetőinek találkozója

Az elmúlt évben az OMBKE kezdeményezésére testvéregyesületeink vezetői találkoztak és közös dolgaikról kötetlen formában eszmecsere folytattak. Ez év május 17-én a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat — folytatva az OMBKE-kezdeményezést — a szemlőhegyi barlang fogadóépületébe baráti találkozóra hívta az OMBKE, a Magyarhoni Földtani Társulat, a Magyar Geofizikusok Egyesülete, az Országos Erdészeti Egyesület, valamint a Faipari Tudományos Egyesület vezetőit.

A közös egyesületi problémák megbeszélése után a hazai barlangkutatás szakmai kérdései is napirendre kerültek. A baráti találkozót a szemlőhegyi barlang megtekintésével zárták. A szemlőhegyi barlangban kivételes szépségű melegvízi képződményekben — jól kiépített utakon és művészi hatású világítás mellett — gyönyörködhet a látogató, akinek szabadidőprogramjába, a főváros egyéb nevezetességei megtekintése mellett, ez a látványosság is jól beépíthető.

Dr. Csaba József
főtákarhelyettes

Tárolótartályok élettartam-növelésének lehetőségei a kőolaj- és gáziparban

ETO: 621.64: 665.6/7:620.193

A szerzők a szénhidrogéneket tároló tartályok élettartamát meghatározó igénybevételek ismeretében szervezetenként meghatározták az élettartamot befolyásoló tényezőket. Hazai és nemzetközi tapasztalatok összegyűjtésével ajánlást adnak a tartályok élettartamának növelésére, meghatározva a legsürgősebb teendőket.

1965-től kezdődően főleg a kőolaj-feldolgozás számottevő növekedésével összhangban, új tárolótelepek létesültek, amelyek az összes és a tartályonkénti befogadóképesség-növekedésben messze túlhaladták a korábbi állapotot.

A Budapesti Vegyipari Gépgyár 500-tól 60 000 m³ tárolótérfogatig tipizált, atmoszferikus, állóhengeres, föld feletti merev- és úszótetős tartályokat épített fel az OKGT különböző vállalatainál. A kőolaj-feldolgozó iparban üzemelő 597 ilyen típusú tartály életkor szerinti megoszlását mutatja be az 1. ábra a térfogat, a 2. ábra a beruházási költség függvényében. Az egész tartálypark befogadóképessége 3,6 millió m³ és a folyó áron számított beruházási költsége meghaladja a 4,6 milliárd Ft-ot. Ez a kőolaj-feldolgozó ipar állóeszköz-állománya bruttó értékének 11%-a. Ezekkel a számadatokkal kívánjuk bizonyítani, hogy e nagy értékű vagyon élettartamának növelése egyáltalán nem elhanyagolható kérdés.

Az OKGT fejlesztési főosztálya koordinálásával a kőolaj-feldolgozó ipar karbantartó, technológiai és üzemeltető szakemberekből álló munkabizottsága vizsgálta a finomítók szénhidrogéneket tároló tartályainak várható élettartamát. A vizsgálat érdekében helyztfelmérést végeztek. Összegyűjtötték tartályonként a tárolt közegek változásait, a tető- és palástlemezvastagság mérésének eredményeit, a termékfajtánkénti

közegek okozta átlagos korróziósebesség-értékeket, a meghibásodások okait, javításokat és cseréket.

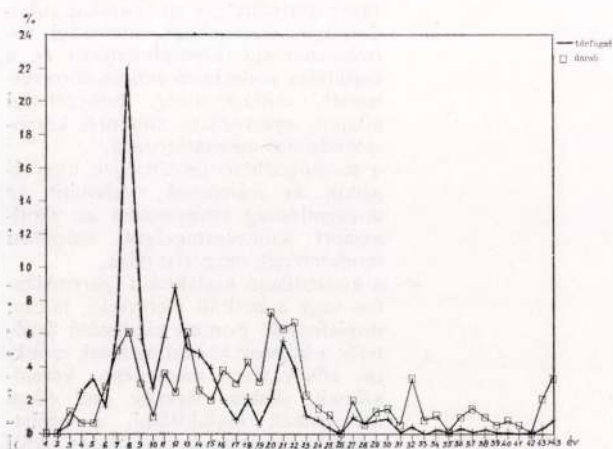
A Komáromi Kőolajipari Vállalatnál végzett helyztfelmérés adataiból mutat be részletet az 1. táblázat.

1. táblázat

Szénhidrogén-tároló tartályokon végzett javítások
a KKV-ban
(részlet)

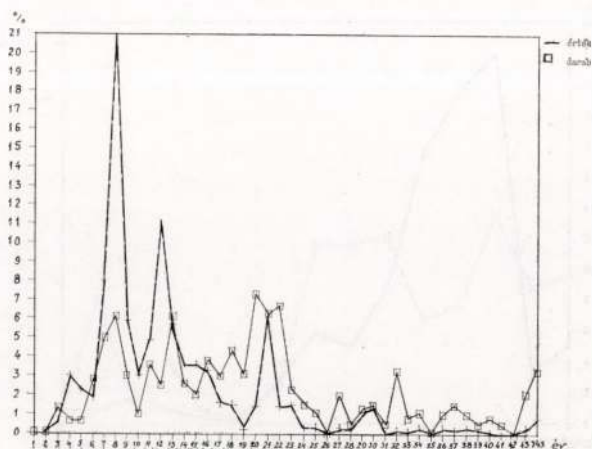
Térfogat m ³	Leltári szám	Közeg	Üzembe helyezve év	Tetőcsere év	Fűtőkígyó- csere év
1000	TS 36	benzin	1943	1965	
1000	TS 37	benzin	1946	1964	
1000	TS 38	benzin	1951	1972	
1000	TS 39	benzin	1951	1972	
2000	TS 180	fűtőolaj	1960	1976	1976
2000	TS 22	fűtőolaj	1964	1976	1975
2000	TS 181	fűtőolaj	1960	1974	1974
2000	TS 1645	fűtőolaj	1963	1975	1975
2000	TS 24	benzin	1944	1975	
2000	TS 25	benzin	1947	1975	
2000	TS 26	benzin	1944	1975	1975
2000	TS 27	benzin	1947	1975	
2000	TS 28	benzin	1947	1975	
2000	TS 29	gázolaj	1947	1973	1973
2000	TS 30	benzin	1951	1981	
2000	TS 31	benzin	1951	1981	
2000	TS 23	benzin	1947	1975	
2000	TS 204	gázolaj	1963	1981	1981

A javítási időközökre és cserékre vonatkozó adatok különböző eredetű kőolaj-feldolgozás esetére érvényesek. A 2. táblázatban pedig a kőolaj-feldolgozás termékfajtánkénti közegeinek ötvözetlen szénacélon mért átlagos korróziósebessége látható.



1. ábra

CH tárolótartályok megoszlása darab, térfogat és életkor szerint
Összes darabszám: 597, összes térfogat: 3,6 millió m³



2. ábra

CH tárolótartályok megoszlása darab, érték és életkor szerint
Összes darabszám: 597, összes érték 4,6 milliárd Ft
(folyóáron)

2. táblázat

CH-termékek átlagos korróziósebessége
ötvetetlen szénacélon

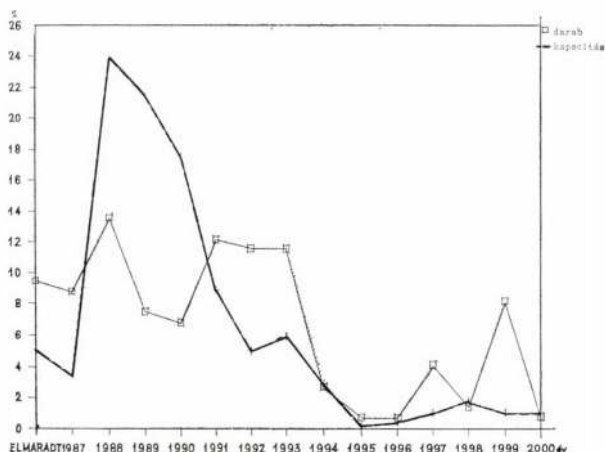
A termék neve	Korróziósebesség, mm/év	
	gáztérben	folyadékban
Nyers nehézbenzin (kénes kőolajból)	0,30	0,30
Nyers könnyűbenzin (kénes kőolajból)	0,30	0,30
Frakc. nehézbenzin	0,20	0,15
Frakc. könnyűbenzin	0,015	0,01
Nyers nehézbenzin	0,20	0,15
Nyers nehézbenzin + víz	0,32	0,30
Nyers könnyűbenzin + víz	0,15	0,10
Gázbenzin	0,01	0,15
Üres (üzemelés után)	0,10	—
Kénmentes gázolaj	0,12	0,10
Kénes gázolaj	0,20	0,15
Kénmentes fűtőolaj	0,01	0,01
Kénes fűtőolaj	0,23	0,20
Szovjet romaskinói kőolaj	0,31	0,20
Arab kirkuki kőolaj	0,37	0,30
Szovjet kelet-szibériai kőolaj	0,31	0,25
Hazai algyői kőolaj	0,16	0,08
Hazai zalai kőolaj	0,16	0,08
Egyéb kőolaj	0,30	0,15
Szlop	0,35	0,35

Megjegyzés:

1. Kőolaj esetén a fenti értékek 50–100 mg/l sótartalom mellett értendők.
2. Fehérarúknál a fenti értékek megfelelő korrózióvédelem mellett (sömentesítés, vegyi kezelés, inhibálás stb.) értendők.

Tervezési, valamint hazai és külföldi üzemeltetési tapasztalatok alapján az illetékes szakemberek a különböző szerkezeti egységek még megengedhető minimális falvastagság-értékeit határozták meg. Mivel a tartályok igénybevételei közül a korrózió a mértékadó, így a helyzetfelmérésnél nyert információk birtokában tetszőleges időtartamra szóló javítási ajánlás készíthető.

Általában a tartály felületén a korrózió nem egyenletes, és a falvastagságmérések sem mindig tükrözik hűen a lemez állapotát, ezért adott esetben szemrevételezéssel, szerkezeti vizsgálattal, kiegészítő diagnosztikai vizsgálatokkal lehet csak eldönteni a szükséges javításokat, cseréket.



3. ábra

CH tárolótartályok elmaradt és várható javításának, kieső kapacitásának megoszlása évente
Összes tartály: 147 db. Összes kapacitás: 2,7 millió m³

Napjainktól 2000-ig számítógépes program alapján jelöltük ki azokat a tartályokat, melyeknek egyes szerkezeti része javításra, cserére szorul. A 3. ábra annak a 147 db tartály javításának ütemét és a kieső tárolókapacitásokat mutatja be, melyek ebben az időszakban javításra kerülnek.

A számított és gyakorlatilag elvégzett javítások időpontjának túrése az eddigi tapasztalatok szerint $\pm 2,5$ év. Az ábrából látható, hogy a következő 10–15 évben a várható javítások miatt a tárolótartályok darabszámának 25%-a, de térfogatának 75%-a esik ki. Ezeket a javításokat nem célszerű későbbi időpontra elodázní, mivel a kieső kapacitások halmozódása zavarokat okozhat a termékellátásban még akkor is, ha jelenleg úgy ítéljük meg, hogy megfelelő tartalék-kapacitással rendelkezünk. Ezek a tartalékok nem azokon a területeken és azoknál a vállalatoknál vannak általában, ahol a javítások szükségesek. Célszerűnek tartjuk annak vizsgálatát, hogy a javítások ideje alatt az áttárolásokhoz a terméktávvezetékek átbocsátóképessége elégséges-e.

A tartályok élettartamát nagyon sok tényező befolyásolja. Ezeket összegyűjtve meghatározhatók azok a szervezetek, amelyek tevékenységükkel a tartályok élettartamát meghatározzák. A tartályélettartamot meghatározó szerkezeti — tevékenységi mátrixot a 3. táblázat mutatja be.

3. táblázat

A tartályélettartamot meghatározó
szerkezeti-tevékenységi mátrix

A szervezet megnevezése	A tartály élettartamát befolyásoló tevékenységek
Beruházó (megrendelő)	Adatszolgáltatás a tervezők részére: — a tartály szerkezeti kialakítása, — a tárolt közeg fizikai és kémiai paraméterei, — a telepítési hely klimatikus viszonyai, — a tartályhoz kapcsolódó csövezetékek és más külső terhelések irányára és nagyságára vonatkozó információk, — a korróziós ráhagyás meghatározása érdekében a tárolt közeg korrózióvédelemének átadása,
Tervező	A tervezésnél figyelembe veendő szempontok és előírások: — a szerkezeti anyag specifikációja; vegyi összetétel; a mechanikai tulajdonságok (szilárdsági, szívóssági, törésmechanikai követelmények) és a szállításra vonatkozó előírások (revetlenítés, csillapítottság, hőkezelési állapot, gyártóművi átmeneti korrózióvédelem) meghatározása, — a megengedhető feszültségek nagyságának és irányának, valamint az anyagminőség ismeretében az alkalmazott lemezvastagságok számítási módszerének megválasztása, — a konstrukció kialakítása (gerendázatos vagy a nélküli merevítő, tálcás; duplafedelű; ponton kiképzésű úszótető; a köpeny és tető nyílásai, csomópontok elhelyezése, merevítése, kezelőszintek, járdák, lépcsők szél elleni merevítések kialakításai, a palástgyűrűk vízszintes és függőleges síktól és körkörségtől való eltérésének mértéke) — a gyártási és szerelési technológia előírásai,

	<ul style="list-style-type: none"> — ajánlás a gyártási és szerelési vizsgálatokra és korrózióvédelmi eljárásra (szerves anyaggal való belső felületvédelem esetén a bevonó anyag kiválasztása, a felület-előkészítésre vonatkozó tisztasági és érdességi mérőszámok, rétegvastagság előírása).
Kivitelező	<p>A gyártás és szerelés főbb követelményei:</p> <ul style="list-style-type: none"> — a gyártóművi anyagok szakszerű tárolása, — a lemezek alakítási módja, a lemezek kikészítési technológiája, — a hegesztési technológiák paraméterei, eszközei, anyagai, a hegesztési sorrend helyes megválasztása, — az alapozás, a fenék, palást és tetőszerkezet szerelési technológiájához a gyártóeszközök és kivitelezési technológiák helyes megválasztása, — a korrózióvédelemre szolgáló bevonatolás előtti felület-előkészítés, a bevonatolás és a szárítás technológiájának helyes meghatározása, — a hegesztők folyamatos kondicionálása és napi ellenőrzése próbavarrat készítésével.
Felügyelet és ellenőrzés	<p>A vizsgálati tevékenység az alábbiakra terjedjen ki:</p> <ul style="list-style-type: none"> — az alkalmazott szerkezeti anyagok roncsolásos (összetétel, minőség, keménység, szakítószilárdság, folyáshatár, nyúlás, hideg ütőmunka, törési szívósság, kritikus repedés és szétnyílás) és roncsolásmentes (ultrahangos, penetrációs, vákuumos, izotópos) vizsgálatai, — a gyártásközi és szerelési technológia ellenőrzése, — alak- és mérethűség vizsgálata geodéziai mérésekkel, — keverőberendezések rezgésmérése, — korrózió elleni bevonatok folytonossági, vastagsági és tapadási vizsgálatai, — szerkezeti és tömörségi vizsgálatok, működési próbák elvégzése.
Üzemeltető és karbantartó	<p>Az üzemképesség folyamatos biztosítása az alábbi intézkedésekkel:</p> <ul style="list-style-type: none"> — az igénybevétel lehetőség szerinti csökkentése (vegyszerek adagolása a korrózió csökkentésére). — rendszeres vizsgálatok üzemelés, téli üzemvitel és leállítás után a műszaki állapot ellenőrzésére, a feltárt rendellenességek, hibák szakszerű kijavítása (külső és belső szerkezeti vizsgálat, korróziósebesség mérése, rezgésvizsgálat, helyzetváltozás geodéziai vizsgálata, külső és belső korrózióvédő bevonatok vizsgálatai, hegesztési varratok vizsgálata, tömörségi próbák).

Összegyűjtöttük a szénhidrogén-tároló tartályok élettartam-növelésére tett eddigi intézkedéseket és azok eredményeit a kőolajiparban. Emellett irodalomkutatást végeztünk az Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár online számítógépes szakirodalmi információkereső szolgálatára támaszkodva. Tanulmányoztuk a könyvtár témafelügyelő szolgálatának kiadványait és a vegyipari korrózióvédelmi szervezet rendezvényein elhangzott előadások anyagait.

A KGST Nemzetközi Javító Szolgálat keretében információt kértünk a tagországok kőolaj-finomítói-

nak tapasztalatairól a szénhidrogén-tároló tartályok élettartamára vonatkozóan. Így értékes információkhoz jutottunk a német PCK Swedt, a csehszlovák Sloznaft Bratislava, a bolgár Neftochim Burgasz és a lengyel MZRiP Plock üzemfenntartási szervezeteitől kapott tájékoztatásból.

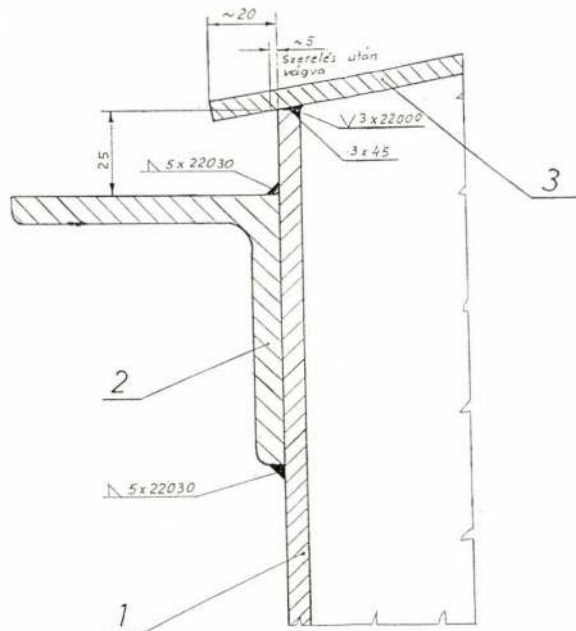
Vizsgálataink azt mutatták, hogy a szerkezeti anyagok minőségének, a konstrukcióknak a megváltoztatása és különböző korrózióvédelmi eljárások alkalmazása vezet a tartályok élettartamának meghosszabbításához. A 4. táblázat összefoglalja az élettartam növelésére tett intézkedések külföldi és hazai tapasztalatait.

4. táblázat

Az élettartam növelésére tett intézkedések hazai és külföldi tapasztalatai

Szerkezeti anyag minőségének megváltoztatása	<ul style="list-style-type: none"> — Különböző szilárdságú acélok alkalmazása a palást építésében — kettős fémek alkalmazása ugyanitt, — vegyi összetétel, szállítási előírások, mechanikai tulajdonságok tételes meghatározása (teljesen csillapított, normalizált szabályozottan hengerelt acéllemezek), — szénacél helyett üvegszál vagy műszál-erősítéssel műanyagok alkalmazása.
Szerkezeti kialakítás megváltoztatása	<ul style="list-style-type: none"> — Acél fenéklemez nélküli, merevágyszású vasbeton alap teflonszigeteléssel, műanyagbevonással, — merevített tartályokba utólag beépített úszótető-szerkezetek, — kettős acélfalú föld alatti tartályok szívárgásjelző folyadékkel, úszókapcsolóval, vészjelzővel, külső szigeteléssel, katódvédelemmel és belső műanyag bevonattal ellátva, — rugalmas ágyszású betongyűrűs tartályalap mioplaszt szigetelőanyaggal kiképezve, figyelőkutakkal ellátva, — gerendázat nélküli merevített kialakítása.
Korrózió elleni védelem módszerei	<ul style="list-style-type: none"> — Belső felületvédelem epoxigyanta, poliuretán, telítetlen poliésztergyanta, klórkaucuk, klórozott poliolefin vastag bevonatok alkalmazásával, — katódos védelem magnézium-, alumínium-, ferroszilícium-, galvánánóddal vagy külső áramforrással és platírozott titánánóddal, — kombinált védelem epoxi műgyantával és katódvédelemmel, — filmképző hatású akrilaminok adagolása a közegbe, — inertgáz-párna alkalmazása a merevített tartályokban a levegő távoltartására, — párolgó inhibitorok alkalmazása az üzemben kívül helyezett tartályok védelmére, — védőolajok alkalmazása az acéllemezek átmeneti védelmére szállítás és tárolás alatt (GF—51, ill. OLVIKOR—830).

Az OKGT műszaki fejlesztése keretében 1986 nyarán új külső és belső tartályvédelmi kísérletet végeztünk. Gerendázat nélküli merevített konstrukciót alakítottunk ki, melyet a 4. ábra szemléltet. Belső felületvédelmére epoxigyanta alapú, külső védelmére alkidgyanta bázisú védőanyagot használtunk. A felület-előkészítés kívül mechanikusan, belül szemcseszórással



Tétel	Méret	Megnevezés	Anyag
1	Lm6x1000-22010	köpeny	37B
2	L80x80x8-22170	merevítő	A38B
3	Lm6xØ7160	fedél	A38B

4. ábra
Részlet a gerendázat nélküli tartálytető
és palást csatlakozásról

történt (GRANULIT 3 szemcsével). A külső felületre 50 µm rétegvastagságban OLVIKOR 618 alumínium-pigment tartalmú oldószeres védőlakkot hordtunk fel ecseteléssel.

Belül a következő bevonatrendszert alkalmaztuk:
1. réteg VASEPOX A-400 és VASEPOX B-001;
2. réteg EPOFLEX 420 átvonókrém és EPOFLEX B-KV 148;
3. réteg EPOFLEX KV-800 és EPOFLEX B-KV 148.

A rétegek összvastagsága meghaladta a 400 µm-t.

A kísérleti bevonat vizsgálatára először 1987 decemberében került sor a Zalai Kőolajipari Vállalatnál. A bevonat séretlen, folytonos, porózusság- és hólyagosodásmentes volt. A belső szerves bevonatok jellemző tulajdonságait az 5. táblázat mutatja be.

5. táblázat

Megnevezés	A szerves bevonat jellemző tulajdonságai
Epoxigyanták	Előnyük valamennyi vastag bevonattal szemben az, hogy nedvességre, pl. a vasepox nem túlzottan érzékeny, ezért magasabb páratartalom esetén (kényszerhelyzetben) is felhordható. Lúgállóak, vegyszerállóak. A „B” komponens alkotó amin változtatásával sikerült nagyobb rugalmasságú, jó kopás- és hőálló, agresszív vegyszereknek is ellenállóbb terméket kifejleszteni.
Poliuretánok	Kikeményedésük még 0 °C körüli hőmérsékleten is megfelelő sebességgel megy végbe. „A” komponense telített poliészter

vagy poliéter, „B” komponense, di-, ill. poliizocianát. Tulajdonságait a pigmentek, a töltőanyagok, lágyítók, tixotropizáló segédanyagok együttes hatása határozza meg. A kémiai ellenálló képesség mellett jó kopásálló tulajdonságúak is.

Telítetlen poliésztergyanták

Dikarbonsavakból és glikolokból képzett láncszerű kondenzátumok. A térhálósodás megindítására peroxid-katalizátorokat használnak, a katalizátor aktiválására gyorsítóként nehézfém-sókat. Szervetlen savakkal, sóoldatokkal szemben kiváló, szerves savakkal szemben környezeti hőmérsékleten mérsékelt ellenálló képességű.

Modifikált klórkaucuk

A klórkaucukból előállított, hidrált ricinusolaj származékkal modifikált és adalékolt bevonóanyag egy rétegben 100 µm feletti bevonatot képes kialakítani, mely jól ellenáll szervetlen savakkal, lúgokkal, sókkal és oxidáló környezettel szemben.

Klórozott poli-olefinek

Ezek klórozott butadién bizonyos típusai. Aromás szénhidrogénekben, észterekben oldható. Térhálósítása fém-oxidokkal vagy poliizocianátokkal történhet.

Az üzemen kívül helyezett tartályokon belüli nem korrozív mikroklíma kialakítására gőzfázisú inhibitorok alkalmasak páralekötő, nagy felületű adszorbensekkel. Az alkalmazható adszorbensek jellemző tulajdonságait a 6. táblázat mutatja be. A szilikagél a

6. táblázat

Páralekötő adszorbensek jellemző tulajdonságai

Tulajdonság	Szilikagél	Aktív timföld
Szemcseméret	2—6 mm	3—6 mm (AG típusú)
Vízmegekötő képesség, min.	30% (60% relatív nedvességtartalmú áramló levegőben)	20—30% (90% relatív nedvességtartalmú 12 l/min áramlási sebességű levegőben)
Térfogattömeg	700 g/dm ³	1100 g/dm ³
Regenerálási hőmérséklet	160 °C	200 °C
Izzítási veszteség	10%	5%

Finomvegyszer Szövetkezet, az aktív timföldet pedig az Almásfüzitői Timföldgyár gyártja.

A gőzfázisú inhibitorok hatásmechanizmusa a szublimáció és az azt követő adszorpció. A leggyakrabban alkalmazott párolgó inhibitor a CORREX II., melynek hatóanyaga diciklohexil-ammónium-nitrit. Az alkalmazandó inhibitor mennyiségét a védendő összfelület határozza meg. Gyártja az Észak-magyarországi Vegyi Művek.

A 7. táblázat szerkezeti kialakítás és méret szerinti csoportosításban bemutatja a tartályok építési és javítási költségeit. A szerves bevonatok felújítási költsége (szemcseszórásos felület-előkészítés után egy réteg felvitelével) a bevonás költségének mintegy 37%-át teszi ki. Az autonóm anódos katódvédelem és az időszakos anódcseré költsége közel azonos. Értéke a szerves bevonat felújítási költségének kb. 70%-a. Ha ismerjük a védelem nélküli tartályokon végzendő javítások, a védelemmel bíró tartályokon a bevonatfelújítások, illetve anódcserék időközzeit, akkor a táblázat

Tartályok szerkezeti kialakítása, térfogata és költségei (1984-es árszinten)

Szerkezeti kialakítás	Térfogat m ³	Létesítés, csere és javítások költségei ezer Ft-ban											
		tartály- létesítés alapo- zások nélkül	tető- lemez- csere	tető- lemez- és ge- rendá- zat- csere	tető- és felső lemez- csere	fenék- lemez- és alap- töltő- anyag- csere	alsóöv- és fenék- lemez, alap- töltőanyag- csere	tisztítás	tető és felső lemez belső kor- rózió- védelme	fenék- és alsó- lemez- belső kor- rózió- védelme	külső korro- zióvé- delem	állvá- nyozás	fűtő be- rende- zés- csere
Merevített, fűtetlen	50	174	25	35	57	35	95	4	40	39	77	3	—
	100	270	39	60	89	54	129	6	54	53	119	4	—
	200	401	63	98	113	77	172	10	76	75	190	6	—
	300	493	88	140	168	111	238	13	99	98	255	8	—
	500	930	179	287	372	222	392	19	133	130	353	12	—
	800	1 104	197	318	462	252	442	25	156	154	498	17	—
	1 000	1 377	223	357	501	332	542	29	183	181	536	18	—
	1 500	1 963	310	481	738	550	728	43	268	264	709	22	—
	2 000	2 105	360	575	862	790	847	56	344	340	853	26	—
	5 000	4 048	681	1 090	1 744	1 378	2 500	105	603	595	1 509	44	—
	10 000	8 189	1 310	2 090	3 550	2 894	5 044	204	1 157	1 141	2 435	63	—
	20 000	24 800	2 950	4 690	8 460	5 217	8 634	330	1 800	1 777	3 948	102	—
	30 000	35 300	4 750	7 610	14 470	8 628	13 753	509	2 739	2 716	5 396	128	—
Merevített, fűtött, szigetelt	50	235	35	45	77	—	115	5	40	39	—	—	16
	100	367	55	76	116	—	155	7	54	53	—	—	26
	200	550	88	123	157	—	207	12	76	75	—	—	36
	300	624	102	161	193	—	292	16	99	98	—	—	40
	500	1 286	199	319	415	—	449	23	133	130	—	—	68
	800	1 488	260	381	550	—	509	30	156	154	—	—	90
	1 000	1 856	262	420	587	—	618	35	183	181	—	—	101
	1 500	2 502	430	601	892	—	898	52	268	264	—	—	119
	2 000	2 807	431	690	1 026	—	1 065	68	344	340	—	—	159
	5 000	5 053	760	1 215	1 943	—	2 784	128	603	595	—	—	202
	10 000	9 741	1 470	2 380	4 043	—	5 538	251	1 157	1 141	—	—	377
	20 000	25 800	3 270	5 240	9 450	—	9 281	406	1 800	1 777	—	—	498
	30 000	37 000	5 040	8 070	15 300	—	14 581	627	2 739	2 716	—	—	642
Úszótetős, fűtetlen	500	2 470	—	953	—	187	332	19	—	209	138	—	—
	1 000	3 372	—	1 350	—	281	455	29	—	298	211	—	—
	2 000	5 221	—	2 090	—	690	1 047	56	—	722	352	—	—
	5 000	8 170	—	3 270	—	1 308	2 430	105	—	1 105	593	—	—
	10 000	20 464	—	8 200	—	3 030	5 206	204	—	2 225	939	—	—
	20 000	25 720	—	10 288	—	5 611	9 198	330	—	3 729	1 515	—	—
	40 000	36 475	—	14 590	—	11 086	16 747	666	—	6 945	2 408	—	—
	50 000	49 517	—	19 806	—	12 246	18 726	734	—	7 583	2 728	—	—
	60 000	57 898	—	23 143	—	17 199	25 801	1 008	—	10 568	3 322	—	—

alapján a különböző védelmi módszerek gazdaságos-
sága tetszőleges időtartamra kiszámítható.

Végezetül összefoglaljuk azokat a tennivalókat,
melyek megvalósítása után tartályparkunk becsült
élettartamának megnövekedése és a karbantartási
költségek lényeges csökkenése várható.

Javaslataink

A meglévő számítógépes kőolaj-feldolgozó ipari tar-
tály-nyilvántartási rendszer aktualizálása és kiegészi-
tése a többi trösztli vállalat adataival.

A tartályok műszaki állapotának felméréséhez vizs-
gálati rendszer kidolgozása.

Műszaki irányelv kidolgozása a szerves bevonatokra
és azok ellenőrzésére.

A tartályok korrózió elleni védelmére vonatkozó
nemzetközi irodalom és a hazai eredmények rend-
szeres információcseréjének a megszervezése.

Tartályjavítási és -tisztítási technológiák kidolgozása
méret, szerkezeti kialakítás és telepítés szerint.

IRODALOM

1. Chemie Technik, 1986/4. Tárolótartályok műanyagból fol-
lyékony kémiai anyagok számára.
2. Shiroko, 1979/4. Olajtartályok korróziójával kapcsolatos
kísérleti tapasztalatok.
3. Revista de Chimie, 1985/5. Számítási módszer a légköri
nyomáson üzemelő tárolótartályok méretezéséhez.
4. Öl und Gasfeuerung, 1969/14. Új utak az olajtartályok
építésében.
5. Technische Überwachung, 1969/3. Ásványolaj föld alatti
tárolására vonatkozó hatósági előírások.
6. Petroleum Engineer International, 1979/5. Kőolajtartályok
javítása üvegszál erősítésű műanyag betéttel.
7. Himicseszkoje i Neftjanoe Masinosztroenie, 1980/5. Kénes
olajokat tároló tartályok korrózióvédelme.
8. Szabványok: API 650; API Std. 620; API Pub. 2517;
API Spec 12B; D; F; TRbF 401; 402.
9. Hydrocarbon Processing, 1968/5. Új tervezési megoldás
nagy tárolótartályoknál.
10. Kőolaj és Földgáz, 1976/8. Nagyméretű olajtartályok
deformációinak mérése.
11. Korróziós kérdések a kőolajiparban szimpózium (1967)
előadásai. VEKOR továbbképzés (1983, 1984, 1986) elő-
adásai. SZKFI-tanulmányok (1985). Kőolajipari tartályok
belső védőbevonása. Kőolajipari tárolótartályok fenék-
javítási, felújítási lehetőségei.

12. Olajterv-tanulmányok (1987). Lángzár. Atmoszferikus tartályok költségei.
13. OKGT-tanulmányok (1984). Tárolótartályok vizsgálata, javítása és felújítása. Szénhidrogén-tároló tartályok élet-tartam-vizsgálata.
14. Újítási javaslat (1984). Javaslat szénhidrogén-ipari fém-technológiai berendezések belső felületeinél a katódos védelem iparági szintű bevezetésére.

*

Л. Сабо, инж.-механик—Хорватие Эрика Фапто, инж.-химик: Возможности увеличения срока жизни резервуаров для хранения углеводородов в нефтегазовой промышленности

Имея сведения о нагрузках, определяющих срок жизни резервуаров, авторами рассматривались факторы, влияющие на продолжительность жизни резервуаров, эксплуатируемых предприятиями. На основе отечественного и заграничного опыта приводятся рекомендации по увеличению срока жизни резервуаров, и одновременно указываются на меры, принимаемые в самом срочном порядке в этой области.

Dipl.-Ing. *László Szabó*—Dipl.-Ing. *Erika Horváth-Fantó: Die Möglichkeiten der Verlängerung der Lebensdauer von Speicheranlagen in der Erdöl- und Gasindustrie*

Die Verfasser ermittelten die die Lebensdauer beeinflussenden Faktoren nach Organisationen in Kenntnis der Beanspruchungen, die die Lebensdauer der Speicheranlagen von Kohlenwasserstoffen bestimmen. Einheimische und internationale Erfahrungen ansammelnd geben sie eine Empfehlung für die Verlängerung der Lebensdauer der Behälter, die dringendsten Aufgaben bestimmend.

László Szabó, Mechanical Eng.—Erika Horváth-Fantó: Chemical Eng.: The possibilities of extending the life of storage tanks in the petroleum and gas industry

The authors determine the factors influencing the life of tanks storing hydrocarbons according to organisations in the knowledge of stresses having impact on these. While collecting Hungarian and international experiences they give recommendations for extending the life of the tanks, determining the most urgent tasks.

HAZAI MŰSZAKI LAPSZEMLE

Az **Energiagazdálkodás** 1988. 7—8. számában dr. *Anesini Andor* a XII. nemzetközi ipari energiagazdálkodási konferencia (Prága, 1987. szept. 14—18.) 4 szekciójának, 4 szimpóziумának és 4 ipari szaksoportjának munkájáról számol be, majd a lap a konferencia dolgozatainak jegyzékét közli. Részletesebben, külön szekciónként dr. *Varga Sándor* (1. szekció: A tüzelőanyag- és energiaszükséglet racionalizálási folyamatának tervezése, optimalizálása és szabályozása az iparban), *Szécsényi János* (2. szekció: A tüzelőanyag- és energiafogyasztók, valamint technológiai folyamatok energetikai hatékonyságának növelése, módszerek és eredmények), *Borbás Nándor* (3. szekció: Ipari üzemek hőenergia-ellátásnak technikai, gazdaságossági és szervezési megoldásai), és *Wenzel G. Béla* (4. szekció: A számítástechnika és az elektronika alkalmazása a tüzelőanyag- és energiaszükségletek racionalizálásához az iparban) foglalja össze a négy szekcióban elhangzottakat, míg a szimpóziумokat *Heimann Pál* és dr. *Ronkay Ferenc* (Az ipari energetikusok képzése és továbbképzése), dr. *Kuczogi Endre* (Az ipari üzemek energia-ellátásnak üzembiztonsága), dr. *Boschán Éva* (Környezetvédelem az ipari energiagazdálkodásban), és *Karády Pál* (Fajlagos energiafelhasználási mutatószámok) ismerteti. Remélhetően a XII. konferencia tapasztalatai (bővebb felvilágosítást az ETE ipari energiagazdálkodási szakosztálya ad) hozzájárulnak az ipari vállalatok optimális energiagazdálkodásának megvalósításához.

A **Műanyag és Gumi** 1988. májusi számában *Puchstein, Roland: Magyarországról származó Hydrosol fóliaházak és PRP-NT talajfűtés az NSZK-ban* c. tanulmány beszámol arról, hogy az 1983-ban Magyarországról importált Hydrosol fóliaházakat az 1985. januári nagy hidegben szerzett tapasztalatok alapján talajfűtéssel kombinálták. A város (Saulgau) termálvízzel táplált fürdőjéből távozó vízzel a növényházak talaját fűtik és az így lehűlt vízzel a Hydrosol-elv alapján melegítik a növényház légterét.

A **Mérés és Automatika** 1988. májusi száma közli dr. *Kovács Magdolna: Információhordozó anyagok, eszközök fejlődési tendenciái* c. összefoglaló ismertetését a közepes és nagy kapacitású háttérárak fejlődési tendenciáiról. Értékelései során foglalkozik a világgpiaci helyzettel, amely az egyes típusok fejlődésének elősegítését vagy behatárolását befolyásolja.

A **Magyar Elektronika** 1988. 5. számában *Zigó József: Kábeltelevíziós fejáallomás* c. cikkében beszámol arról, hogy a kábeltelevíziós rendszerek fejlesztése hazánkban is megkezdődött, és várhatóan az úrtávközlés fejlődésével együtt terjed az elkövetkező években. A továbbiakban a szerző a Híradástechnika Szövet-

kezetben folyó rendszerfejlesztéshez kapcsolódó fejáallomás-fejlesztésről számol be. *Keresse István—Rátz Csaba: Ipari mérésadatgyűjtő és vezérlő rendszer* c. tanulmányukban felhívják a figyelmet, hogy az ipari rendszerek terjedésével egyre több adat megfigyelésére van szükség. Az egyes hibák gyors felfedése és a szükséges korrekciók azonnali elvégzése érdekében közvetlen kommunikációt és online adatfeldolgozást lehetővé tevő mérésadatgyűjtő rendszerre van szükség. A szerzők egy olyan rendszert ismertetnek, amely nagyszámú, különböző típusú, egymástól távol megjelenő ipari jel mérésére, összegyűjtésére és feldolgozására, továbbá vezérlési feladatok ellátására alkalmas. *Horváth Péter: Mesterséges értelem — szakértői rendszerek I.* c. tanulmánya a címben jelzett témakör elveit tisztázza, majd foglalkozik néhány fontos módszerrel, az ismeretábrázolás kérdésével, végül néhány klasszikus szakértői rendszert mutat be.

A **Híradástechnika** 1988. májusi számában *Szász Gerő: Műholdas és kábeles televíziózás hazai sajátosságai* c. írása a közvetlen TV-műsört sugárzó (DBS) műholdak hazai vételi lehetőségeit és korlátait taglalja. Ismerteti az ORION rendszertechnikai terveit és gyártani kívánt berendezéseit.

Az **Energia és Atomtechnika** 1988. márciusi számában dr. *Szentkereszty Gábor: 1987. évi Országos Gázkonferencia: Gázipar a fogyasztókért* c. írásában röviden összefoglalja a gázkonferencia eseményeit, majd *Harsányi Imre: Az energetika szerepe a gazdaság megújulásában* c. megnyitó előadás közlése után a lap a szakosztályelnökök beszámolóit, valamint egyes szekciók bevezető előadásait közli. Így megismerkedhetünk dr. *Hajdú István: Az ETE gázszakosztályának munkája, törekvései* c., *Nagy Miklós: Az ETE víz-, gáz-, csatornázás-szakosztályának munkája* c., *Bartha Gyöngyi: Gázgazdálkodás* c., *Vasaniits Dezső: Gázellátás, gázelosztás* c., dr. *Tóth Tibor: Gázkészülékek, gázkazanok* c., *Dénes János: Mérés, automatika, gázminőség* c. írásaival.

Az **Energiagazdálkodás** 1988. júniusi száma közli dr. *Szentkereszty Gábor: 12 kW-os kondenzációs lakásfűtő készülékek kifejlesztése és kísérleti üzeme* c. tanulmányát, amelyben a szerző kifejti, hogy a címben szereplő berendezés energiafelhasználása az energia lényegesen jobb hasznosítása révén jelentősen kisebb, mint a hagyományos kazán esetén. Számszerűen ez a felhasználáscsökkenés 6—11% közt mozog. A fejlesztés iránya — a szerző szerint — a kondenzációs lehetőségeket teljesen kihasználó, szerkezeti kialakításában e lehetőségekhez alkalmazkodó fűtőkészülék kidolgozása lehet.

Dr. Csaba József

A tárolóközetek víztelítettsége és dielektromos permittivitása közötti kapcsolat alakulása és meghatározása szigetetlen fegyverzetű mérőkondenzátorokkal végzett vizsgálatok alapján

ETO: 622.276:622.02

A cikk a tárolóközetek víztelítettség-dielektromos állandó függvénykapcsolat meghatározását és előrejelezhetőségét vizsgálja. Arra a következtetésre jut, hogy szigetetlen fegyverzetű mérőkondenzátor és megfelelően egyszerű mérés technika alkalmazásával a mérőkondenzátor valódi kapacitása és ebből a közet jellemző aktuális dielektromos állandó határozható meg.

Az $S_w(\epsilon')$ függvénykapcsolat előrejelzésére a mért értékekre illesztett Gyvelevszkij-féle statisztikai modellt használja, és a modellel végzett előrejelzések alapján a komponensek dielektromos tulajdonságainak a rendszer eredő dielektromos állandójára gyakorolt hatását is vizsgálja.

A kapacitív mérési módszert széles körben alkalmazzák szilárd, cseppfolyós vagy akár gáznemű anyagok nedvességtartalmának gyors megállapításához. Az alkalmazások alapja az, hogy a vizsgált anyagok permittivitása elhanyagolható nagyságú a vízéhez mérten, s így a vizet tartalmazó, többnyire csak kétkomponensű rendszer eredő permittivitását globálisan a víz permittivitása határozza meg, a víz rendszerbeli részarányának megfelelően.

Az alkalmazások legtöbbször a különféle anyagok zérus vagy egység körüli, tehát igen kicsi vagy igen nagy térfogati vízhányadairól s ezen belül is szűk víztelítettség-tartományra kiterjedő változások vizsgálatáról van szó — ennek például egyik jellemző képviselője a víz-olajban, ill. olaj-vízben emulziók —, így a diszperz fázis részecskéinek elektromos kölcsönhatásától el lehet tekinteni az előrejelzésben.

Tárolóközetek víztelítettségének meghatározásakor a többkomponensű rendszer térfogati vízhányada a közet porozitásának megfelelően alakul, és ezen belül a víztelítettséget az egész $0 < S_w < 1$ tartományra kiterjedően szükséges megfelelő pontosan meghatározni. Ez lényegileg azt is jelenti, hogy az összetevők olyan térfogathányadban is előfordulhatnak egymás mellett a rendszerben, hogy a saját részecskéik, valamint az idegen részecskéikkel az elektromos kölcsönhatások már nem hanyagolhatók el, s ezek különféle olyan eredetű polarizációs jelenségek kiindulópontjai lehetnek, amelyeket előre nem tudunk számításba venni. Utóbbiak számottevőek lehetnek, mivel a rétegvíznek a tárolóközetben tág határok között változó sótartalma is lehet. Mindezeket együttvéve, a tárolóközet — víztartalma és a víz sótartalma szerint érvényesülő elektromos vezetőképessége miatt — sajátágosan veszteséges dielektrikumnak számít.

A kapacitív víztelítettség-meghatározásoknál ezért a fegyverzetek közötti ohmikus átvezetés káros hatásának kiküszöbölésére vagy szigetelt fémfegyverzetű mérőkondenzátort használnak, vagy hatásában ezzel azonos, soros leválasztó kondenzátort helyeznek a sziget-

getetlen fémfegyverzetű kondenzátor elé a mérőkörbe. Ezek eredményeként azonban csak egy látszólagos kapacitást lehet közvetlenül méréssel meghatározni, mivel a közet elektromos vezetőképességéből származó teljes dielektromos veszteség is terheli a mért értéket [6, 12].

A valódi kapacitás és ebből az adott víztelítettségű közet jellemző dielektromos áteresztőképesség (ϵ') csak a dielektromos veszteség ismeretében számítható ki. Utóbbit általában nem, vagy nem megfelelő pontosan ismerjük, mivel a közet vezetőképességével együtt széles határok között változhat a mérés frekvenciájától függetlenül is. Így tehát szigetelt fegyverzetű mérőkondenzátor vagy leválasztó kondenzátor használatakor nincs lehetőség az $\epsilon'(S_w)$ kapcsolat alakulásának közvetlen kimérésére valamely egyszerű mérési módszerrel, tekintettel arra, hogy az $\epsilon'(S_w)$ kapcsolat önmagában is frekvenciafüggő lehet a közetben belüli különféle alaki, anyagi okokra visszavezethető heteropolarizációs jelenségek következtében, s e miatt az említett megoldásoknál meghatározott értékek többszörös torzulást szenvedhetnek.

Vizsgálataink elsősorban a valódi $S_w(\epsilon')$ kapcsolat adott, állandó frekvencián történő kimérésére irányultak és arra, hogy ez a kapcsolat előre jelezhető-e és milyen biztonsággal a közetpermittivitás valamely egyszerűbb felépítésű matematikai modelljének alkalmazásakor.

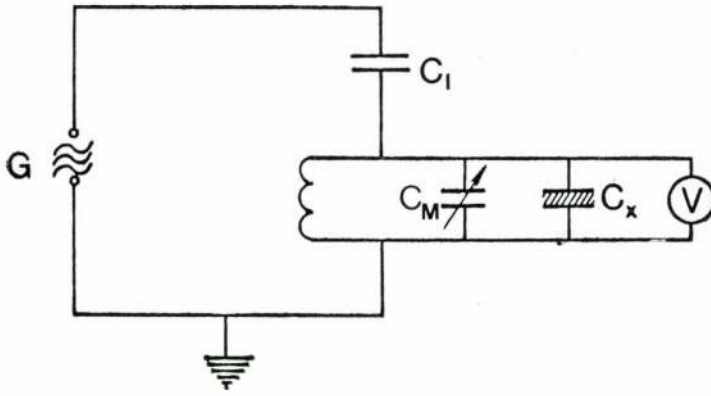
A vizsgálatokhoz az előzőekből fakadóan szigetetlen fémfegyverzetű mérőkondenzátort használtunk leválasztó kondenzátor nélkül. Megfelelő mérés technika alkalmazásával biztosítottuk, hogy a mérőkondenzátor nagy ohmikus átvezetése se zavarja a vizsgálat elvégzését.

A vizsgálatokhoz használt mesterséges és természetes közetek részletes ismertetésétől eltekintünk, mivel e tárgykörben korábban már közlésre bocsátott tanulmányokban ezek megtalálhatók [2—4].

A kísérleti módszer és eszközök ismertetése

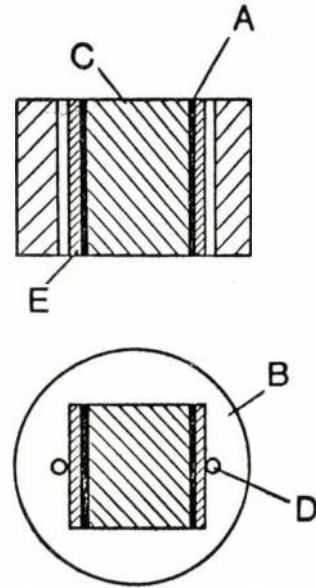
A közet víztelítettsége és az eredő dielektromos állandója közötti kapcsolat vizsgálatához a víztelítettséget és a közeteknek erre az állapotára jellemző dielektromos állandóját mint összetartozó értékpárt egymástól függetlenül, de egymással azonos körülmények között és csaknem azonos időpontban célszerű meghatározni. A víztelítettség meghatározása a közetet telítő fluidumok sűrűségének ismeretében megfelelő pontos tömegméréssel történhet, míg a dielektromos állandót

BAUER KÁROLY —
MOSONYI ZOLTÁN



1. ábra
A kapacitásmérés vázlatja:

G szignálgenerátor; C_1 leválasztó kondenzátor; C_M precíziós forgókondenzátor
V nagyfrekvenciás mikrovoltmérő; C_x közetet tartalmazó mérőkondenzátor



2. ábra
A közetselekt köré épített mérőkondenzátor oldal- és felülnézetben:

A ezüstamalgám réteg; B műanyag; C közet; E rézfóliás lemez; D rozsdamentes acélső

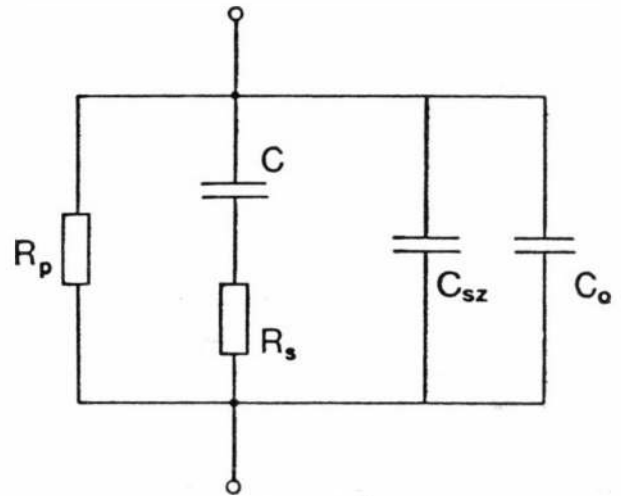
a közetmintából kialakított mérőkondenzátor megmért kapacitásából számíthatjuk ki, az adott kondenzátor geometriai méreteiből számított üres kapacitás (C_0) és a szórt kapacitások (C_{sz}) ismeretében.

Egyazon időpontban $0 < S_w < 1$ tartományú víztelítettségek létrehozása az ún. szeletes centrifugás módszer alkalmazásával lehetséges [1]. Ehhez a közetselektből sík- vagy hengerkondenzátorokat képezünk ki, ügyelve arra, hogy az így nyert elemi kondenzátorok üres értéke és szórt kapacitása közel azonos legyen. Az elemi kondenzátorok tömegének és kapacitásának mérésével lehetőség van tehát az összetartozó $S_{wi} - \epsilon'_i$ értékpárok egymástól független, gyors meghatározására.

A szeletes módszernél minimum két párhuzamos mintasor kipörgetését végezzük egyidejűleg a kívánt fordulaton. Ennek megfelelően egyetlen centrifugálásal 10–12 összetartozó $S_w - \epsilon'_i$ értékpár nyerhető az $S_{wi} < S_w < 1$ telítettségtartományban, és ehhez hasonló számban végezhető mérés a közet száraz ($S_w = 0$) és vízzel telt ($S_w = 1$) állapotában is.

A közetselektből kialakított elemi kondenzátorok kapacitását a kompenzációs rezonancia módszerrel határoztuk meg. A mérési elrendezés kapcsolási vázlatát az 1. ábrán tüntettük fel. Ennek alapján a mérőkondenzátort is tartalmazó rezgőkört kapacitíven, lazán csatoltuk a rezgőkört tápláló EMG—1192 gyártmányú és típusú szignálgenerátorhoz. A kör hangolásához szovjet gyártmányú, 33–40 típusú nagyfrekvenciás mikrovoltmérőt, valamint 2 pF méréshatárú precíziós forgókondenzátort használtunk.

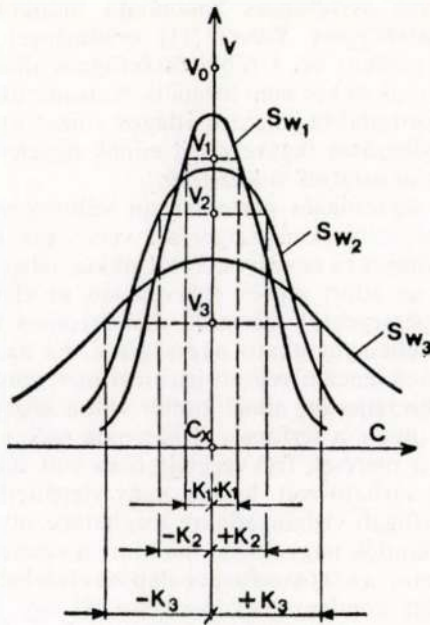
Az elvégzett vizsgálatokban a víztelítettséget $\pm 1\%$, a kapacitást $\pm 0,056$ pF pontosan határoztuk meg. A közetből kialakított szigetetlen fegyverzetű mérőkondenzátorok kiképzése a 2. ábrán látható két nézetben. Helyettesítő RC kapcsolását a 3. ábra szemlélteti. Ez alapján a C kapacitású ideális kondenzátorral párhuzamos szórt és geometriai kapacitásokon kívül soros és párhuzamos ellenállások is szerepelnek. Ezen a vizsgálatok 5,236 MHz-en történtek. Ezen a frekvencián a víz orientációs polarizációjából származó dielektromos veszteség hatása, amelyet a soros R_s ellenállás jellemez, gyakorlatilag még elhanyagolható.



3. ábra
A közetet tartalmazó mérőkondenzátor helyettesítő kapcsolása:
 C_0 geometriai v. üres kapacitás; C_{sz} szórt kapacitás; C közetet tartalmazó kondenzátor valódi kapacitása; R_p a közet elektromos vezetőképességére jellemző ellenállás; R_s a polarizációra jellemző ellenállás

Ezáltal a $C + C_{sz} = C_0 \epsilon'_x + C_{sz} = C_x$ mért kapacitás nagyságát szigetetlen fegyverzetű csatlakozásnál — ha nincs leválasztó kondenzátor — a közet vezetőképességére ($G_x = \frac{1}{R_p}$) jellemző R_p ellenállás nem módosítja. Utóbbi változhat a száraz közetre várható igen nagy és a vízzel telt közetenél érvényesülő igen kicsi értékek között. E változásoknak megfelelően a mikrovoltmérővel indikálható V potenciálkülönbség

$$V = \left| \frac{\bar{E}}{(1 - \omega^2 LC) + j \frac{\omega L}{R_p}} \right| \quad (1)$$



4. ábra

A mérőkondenzátor bemenetén megjelenő feszültség alakulása a forgókondenzátorral kompenzált K kapacitás változtatásakor különböző víztelítettségű közetmintáknál

K kompenzáló kapacitás szerinti menete a 4. ábrának megfelelően a közet S_w víztelítettségének növekedésével, vagyis a vezetőképesség növekedésével, tehát R_p nagyságának csökkenésével fokozatosan ellaposodik. Így a forgókondenzátorral kikompenzálandó C_x kapacitást egyre szélesebb sávval fogja közre. A C_x meghatározás pontosságát ez a körülmény mégsem befolyásolja lényegesen, mivel a $V(C) = V(C_x \times K)$ ranggörbe maximuma R_p nagyságától függetlenül C_x -nél van és a rezonanciagörbék C_x környezetében szimmetrikus lefutásúak. Ezért még kicsi R_p értékeknél is pontosan meghatározhatók a C_x értékei $V(C_x \times K) = V(C_x + K)$ azonos potenciálkülönbségekhez tartozó kapacitásértékek átlagolásából.

A közet dielektromos áteresztőképességét C_x ismeretében az

$$\epsilon'_x = \frac{C_x - C_{sz}}{C_0} \quad (2)$$

összefüggéssel számítottuk ki.

A (2) összefüggésben szereplő C_0 üreskapacitás meghatározására a közet hasáb helyett ismert dielektromos állandójú veszteségmentes anyagokat használtuk, míg a C_{sz} szórtkapacitás megállapítására közet hasáb nélküli „üres” kondenzátorokat használtunk.

Az $S_w(\epsilon')$ függvénykapcsolat előrejelezhetősége a mért adatok alapján

Az összetevők tulajdonságai alapján a heterogén rendszerek eredő dielektromos állandójának előrejelzésére számos modell ismert [5]. Ezek többnyire az alkotók parciális térfogatának bizonyos szűk tartományában érvényesek csak. Kétkomponensű heterogén anyagoknál parciális térfogatuk teljes tartományában,

a $V_i \rightarrow 0$; $V_i \rightarrow 1$ határérték figyelembevételével is, egyformán jól használható kifejezést *Ogyeletszkij* [9] igazolt az általánosított vezetőképességre az 50-es években.

Többkomponensű rendszerre ez

$$\sum_{i=1}^n \frac{\epsilon'_1 - \epsilon'_i}{\epsilon'_1 + 2\epsilon'_i} V_i = 0 \quad (3)$$

alakban írható fel, amelyet ebben a formájában már *Csernyak* [6] is alkalmazott kapacitív talajvizsgálatainál mérési eredményeinek értelmezéséhez.

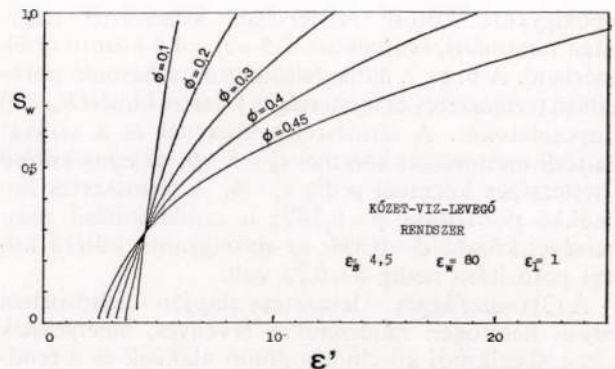
Közetek víztelítettségének előrejelzésekor a háromfázisú rendszer komponensei és parciális térfogatuk az alábbi:

$$\begin{aligned} V_s &= 1 - \phi; & \epsilon'_s \\ V_w &= \phi S_w; & \epsilon'_w \\ V_1, V_0 &= \phi(1 - S_w) & \epsilon'_1 = 1; \quad \epsilon'_0. \end{aligned}$$

Az $S_w(\epsilon')$ függvénykapcsolat alakulását — az előbbieket figyelembevételével a (3) összefüggésben — az 5., 6. és 7. ábrákon látható görbesereggel lehet jellemezni a közet porozitásának vagy adott porozitásnál a szilárd fázis dielektromos állandójának a változásakor, ha a rendszeralkotó anyagok dielektromos állandóinak $(\epsilon'_s, \epsilon'_w, \frac{\epsilon'_1}{\epsilon'_0})$ fizikailag értelmezhető értékeit használjuk fel az előrejelzéshez.

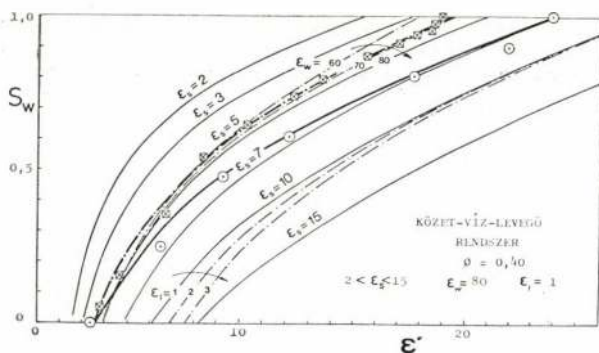
Megállapítható az említett ábrák alapján, hogy az $S_w(\epsilon')$ kapcsolatra az alapvető hatást a közet porozitása és a szilárd fázis dielektromos állandója gyakorolja, míg a víz dielektromos állandójának változása az $S_w > 0,5$ görbeszakasz alakulását módosítja kismértékben. Ugyanígy módosulás jelentkezik az $S_w < 0,5$ szakaszon is, ha pl. levegő helyett olaj van a víz mellett a porüstérben.

A szilárd fázis dielektromos állandója széles határok között változhat. Ha azt pusztán kvarchomok alkotja, nagysága $\epsilon'_s = 4,5$. De ha a kvarc szemek agyaggal cementáltak, mint a természetes közetknél, illetve a mesterséges közetnél, amikor a szemcséket üveggal ragasztja össze, a szilárd fázis dielektromos állandója megnövekszik és akár $\epsilon'_s = 10$ is lehet. Ugyanakkor



5. ábra

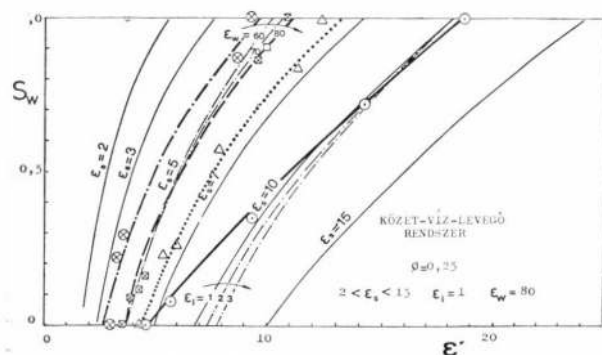
Az $S_w(\epsilon')$ kapcsolat alakulása a (3) összefüggés alapján közet-víz-levegő rendszerre, ha a közet porozitása változik



6. ábra

Az $S_w(\epsilon')$ függvénykapcsolat előrejelzése a (3) összefüggés alapján $\phi=0,4$ porozitású közetre, ha a szilárd fázis, a víz és a közet-pórusokat kitöltő másik fluidum dielektromos állandója változik

○ — $f=5,236$ MHz } különböző frekvenciákon mért értékek, szilikát kö-
 ☒ — $f=130$ MHz } tésű mesterséges közetnél, $\sigma=0,394$
 — — — 5,236 MHz frekvencián mért értékek alapján a nagyfrekvenciás függ-
 vénykapcsolat előrejelzése (3) összefüggés alapján, ha a szórt kapaci-
 tást $C_{sz} = A + BS_w$ alakban víztelítettség-függőnek tételezzük fel



7. ábra

Az $S_w(\epsilon')$ függvénykapcsolat előrejelzése a (3) összefüggés alapján $\phi=0,25$ porozitású közetre, ha a szilárd fázis, a víz és a közet pórusait kitöltő másik fluidum dielektromos állandója változik

☒ — $f=5,236$ MHz } Különböző frekvenciákon mért értékek epoxigyanta
 ⊗ — $f=130$ MHz } kötésű mesterséges közetnél, $\sigma=0,25$;
 ⊙ — $f=5,236$ MHz } Különböző frekvenciákon mért értékek természetes
 △ — $f=130$ MHz } homokkőnél, $\sigma=0,249$

Az 5,236 MHz frekvencián mért értékek alapján a (3) összefüggéssel előrejelzett nagyfrekvenciás függvénykapcsolatok alakulása (— epoxigyanta kötésű mesterséges közet; ····· természetes homokkő), ha a szórt kapacitást $C_{sz} = A + BS_w$ alakban víztelítettség-függőnek tételeztük fel.

epoxigyanta kötésű mesterséges közeteknél nagysága minimális, és általában $2,5 < \epsilon'_s < 4,5$ közötti érték mérhető. A 6. és 7. ábrán feltüntettük a hasonló porozitású természetes és mesterséges közetre kimért $S_w(\epsilon'\delta)$ kapcsolatokat. A természetes közetnél és a szilikát kötésű mesterséges közetnél $\epsilon'_s \approx 5-6$, az epoxikötésű mesterséges közetnél pedig $\epsilon'_s \approx 4$. A természetes homokkő porozitása $\phi \approx 0,249$; a szilikátkötésű mesterséges közeté $\phi \approx 0,394$; az epoxigyanta kötésű közet porozitása pedig $\phi \approx 0,25$ volt.

A (3) összefüggés — levezetése alapján — elsősorban olyan heterogén rendszerekre érvényes, amelyeknek részecskealkotói közelítőleg gömb alakúak és a rendszeren belül pont, vonal vagy felületi hatások nem érvényesülnek. Ha a részecskealak-eloszlás a gömb alaktól jelentősebben eltér, akkor a forgásellipszoidra al-

kalmazható összefüggés használata indokolt lehet. Ilyen összefüggést Sillars [11] eredményei alapján Sen [10] vezetett be. Utóbbi összefüggés alkalmazása azonban csak akkor nem formális, ha ismerjük a szemcse- és pórusalakra jellemző átlagos anizotrópiát, és a mérőkondenzátor fegyverzetét ennek figyelembevételével csatlakoztatjuk a közethez.

A (3) összefüggés periodikusan változó erőterben végzett vizsgálatoknál szigorúan véve csak komplex permittivitásokra érvényes. Ettől akkor lehet eltekinteni, ha az adott mérési frekvencián az elektromos vezetőképességektől származó dielektromos veszteségek már elhanyagolható nagyságúak. Ez az említett állandó frekvencián végzett jelenlegi méréseinknél annál inkább teljesült, minél kisebb volt a közet víztelítettsége, illetve a térfogati vízhányada (ϕS_w).

Mivel a mérések frekvenciája nem volt túlságosan nagy, így várható volt, hogy a nagy víztelítettségekre, illetve térfogati vízhányadokra meghatározott dielektromos állandók nagyobbak, mint ami a veszteségmentes állapotban a (3) összefüggés alapján elvárható lenne. Ez a mért kondenzátorkapacitásoknál egy $A + BS_w$ alakú víztelítettség-függő korrekció bevezetését tette szükségessé a görbék víztelítettség-növekedéssel jelentkező „elcsavarodásának” az ellensúlyozására, amit mint víztelítettség-függő szórt kapacitást vettünk figyelembe a mérési eredmények (3) kifejezéssel történő értékelésekor. Összehasonlításként a természetes közetben 130 MHz-en végzett mérési eredményeket is feltüntettük, ami lényegileg feltevésünket igazolta.

Természetesen a mérési eredmények értékelése a komplex permittivitás figyelembevételével is történhet, azonban valamennyi esetben az ilyen összefüggések megoldása és illesztése a mérési eredményekre rendkívül bonyolult és időigényes feladat, és nincs mindig arányban az így elérhető pontosságnövekedéssel. Az $S_w(\epsilon')$ kapcsolat frekvenciafüggésére és ennek az előrejelezhetőségére a következő tanulmányunkban fogunk példát bemutatni.

Mindenesetre eddigi tapasztalataink alapján megállapítható volt, hogy a (3) összefüggés a megfelelő nagy frekvencián végzett vizsgálatoknál elegendő pontos és könnyen kezelhető a mérési eredmények feldolgozásában. Az is körvonalazható volt, hogy az $S_w(\epsilon')$ kapcsolat alapján nem lineáris jellegű még nagy frekvenciákon sem, mint ahogy ezt egyes kutatók [7, 8] feltételezték. Az elektromos vezetőképességből származó dielektromos veszteség elhanyagolhatósága csupán azt jelenti, hogy szigetelt elektródos vizsgálatoknál a mért C_x kapacitás valódi kapacitás és nem terheli a dielektromos veszteségből származó hiba.

Következtetések

1. Ha a meghajtó generátort kis kapacitással lazán csatlakoztatjuk a rezgőkörhöz, még igen nagy veszteség esetén is jól indikálható, szimmetrikus lefutású a potenciálkülönbség-kapacitás görbe alakulása a rezonancia-pont körül, s így a szigetetlen fegyverzetű mérőkondenzátorokkal is megfelelően pontos vizsgálatok végezhetőek soros leválasztó kondenzátor nélkül.

2. Szigetetlen fegyverzetű vizsgálatnál, ha a mérőkörben nincs soros leválasztó kondenzátor, a vezetőképességből eredő dielektromos veszteség nem torzítja

a mért értéket és közvetlenül a mérőkondenzátorra jellemző kapacitás határozható meg, vagyis így könnyebben tisztázható magára a közetpermittivitásra jellemző frekvenciafüggés.

3. Ha a mérés konstans, állandó frekvencián történik, a mért kapacitások alapján meghatározott $S_w(\epsilon')$ összefüggés a víztelítettség növekedésével arányosan a nagyobb dielektromos állandók irányába „elcsavarodhat” a nagyfrekvenciákon mérhető dielektromos állandókhoz képest. Ha az Ogyelevszkij-féle összefüggéssel végezzük a kisebb frekvenciájú mérési eredmények értékelését, akkor egy $B + AS_w$ alakú szórt kapacitás használatával közvetlenül a nagyfrekvenciákon jellemző $S_w(\epsilon')$ kapcsolat határozható meg, feltételezve, hogy a közet száraz állapotát jellemző dielektromos állandó független, vagy csak elhanyagolható mértékben függ a mérés frekvenciájától.

JELÖLÉSEK

C, K	kapacitás (pF)
S	telítettség, —
V	a rezgőkörben mérhető potenciálkülönbség
ϵ'	dielektromos állandó
\bar{E}	a rezgőkör komplex potenciálja ($\bar{E} = E_0 e^{j\omega t + \alpha}$)
ϕ	fázis szög
ω	körfrekvencia

Indexben

o	üres, olaj
s	szilárd
sz	szórt
y	víztelítettségre jellemző mért érték
w	víz
l	levegő

IRODALOM

- [1] Bauer K.: Kőolaj és Földgáz, 6 (1977).
- [2] Bauer K., Mosonyi Z.: Kőzetben a víztelítettség dielektromos módszerrel történő meghatározásának problémái. (Acta Geodaetica, Geophysica et Montanistica Hungarica-nál közlés alatt).
- [3] Bauer K.: Egyetemi doktori értekezés (1969).
- [4] Bauer K., Milley Gy.-né: Bányászati Lapok, 5 (1967).
- [5] Beek, L. K.: Progress in Dielectrics, J. P. Birks (Ed.), London, 1967.
- [6] Csernyák, G. J.: Diélektricseszkie metodü iszszledovanija vlazsnüh gruntov. Nedra, Moszkva, 1964. p. 23.
- [7] Czolbe, P. et al.: Brennstoffinstitut, Freiberg (NDK), 1985. jelentés.
- [8] Davis, L. A.: SPE 8847, 1980.
- [9] Ogyelevszkij, V. J.: Zsurnal Tehnicseszkjoj Fiziki, tom XXI. Vüp. 6. p. 667. (1951).
- [10] Sen, P. N.: SPE 9379, 1980.
- [11] Sillars, R. W.: J. Inst. Elec. Engrs., (London) 80 378—394. (1937).
- [12] Simandoux, P.: R. Inst. Fran. du Petr. p. 193. (1973).

Д-р К. Бауер, инж.-нефтяник, к.т.н.—З. Мошоньи, инж.-нефтяник: Динамика и определение связи между водонасыщенностью и диэлектрической постоянной коллекторских пород на основе исследований, проведенных при помощи неизолированных измерительных конденсаторов

Рассматривается вопрос определения и прогнозируемость функциональной зависимости водонасыщенность—диэлектрическая постоянная коллекторских пород. Вывод заключается в том, что с применением измерительного конденсатора с неизолированной арматурой и соответствующей простой измерительной техники можно определять истинную ёмкость измерительного конденсатора и отсюда текущую диэлектрическую постоянную, характерную для породы.

Для прогнозирования функциональной зависимости $S_w(\epsilon')$ используется статистическая модель Оделеvского, привязанная к измеренным величинам, кроме того изучается влияние диэлектрических свойств компонентов на результирующую диэлектрическую постоянную системы на основе прогнозирований, проведенных при помощи модели.

Dipl.-Ing. Dr. Károly Bauer, Kandidat der technischen Wissenschaft—Dipl.-Ing. Zoltán Mosonyi: Die Gestaltung des Verhältnissen zwischen der Wassersättigung und der Dielektrizitätskonstante von Speichergesteinen und dessen Bestimmung auf Grund von Untersuchungen, die mit Messkondensatoren durchgeführt werden, die mit unisolierten Armaturen versehen sind

Der Artikel untersucht die Bestimmung und Prognostizierbarkeit des Funktionsverhältnisses zwischen der Wassersättigung und der Dielektrizitätskonstante von Speichergesteinen. Die Folgerung wird gezogen, dass mit der Verwendung eines mit unisolierter Armatur versehenen Messkondensators und einer entsprechend einfachen Messtechnik können die wahre Kapazität des Messkondensators und daraus die für das Gestein charakteristische aktuelle Dielektrizitätskonstante bestimmt werden.

Für die Prognostizierung des Funktionsverhältnisses $S_w(\epsilon')$ wird das an die gemessenen Werte angepasste statistische Modell von Odelewsky benützt und auf Grund der mit dem Modell durchgeführten Prognosen auch die Wirkung geprüft, die durch die dieletrischen Eigenschaften der Komponenten auf die resultierende Dielektrizitätskonstante des Systems ausgeübt wird.

Dr. Károly Bauer, Petroleum Eng., Candidate of technical science—Zoltán Mosonyi, Petroleum Eng.: The development of the relation between the water saturation and the dielectric constant of reservoir rocks and its determination on the basis of tests carried out with measuring condensers equipped with unisolated armature

The article deals with the determination of the functional relation between the water saturation and the dielectric constant of reservoir rocks and its suitability for forecasting. The conclusion is drawn that with the utilization of a measuring condenser equipped with an unisolated armature and of a suitably simple measuring technique the true capacity of the measuring condenser and from this an actual dielectric constant characteristic of the rock can be determined.

For the forecasting of the $S_w(\epsilon')$ functional relation the statistical model of Odelewsky adapted to the measured values is used and on the basis of forecastings carried out with the model also the impact of the dielectric characteristics of the components on the resultant dielectric constant of the system is studied.

KÜLFÖLDI HÍREK

Új eszközök a talajba szivárgott gáz eltávolítására és a gázszivárgás pontos meghatározására

Az USA-ban, elsősorban a gázszolgáltató vállalatok körében sikerrel alkalmaznak egy járműre szerelt vákuumszivattyús egységet, mellyel a talajba szivárgott gázt épületek, üzemi területek körzetében gyorsan el lehet távolítani. A gépkocsira szerelt egység hat szívótömlővel van ellátva, így egyszerre nagyobb

területet is át tud fogni és alkalmas arra is, hogy ezzel az egyes szivárgások pontosabb helyét is meg tudják határozni.

Pipeline and Gas J., 1988. ápr.

Turkovich Gy.

A kőzetek dielektromos jellemzőinek tanulmányozása a $10 \text{ Hz} < f < 10 \text{ MHz}$ frekvenciatartományban végzett kapacitív vizsgálatok alapján

BAUER KÁROLY—
MOSONYI ZOLTÁN

ETO: 622.276:622.02

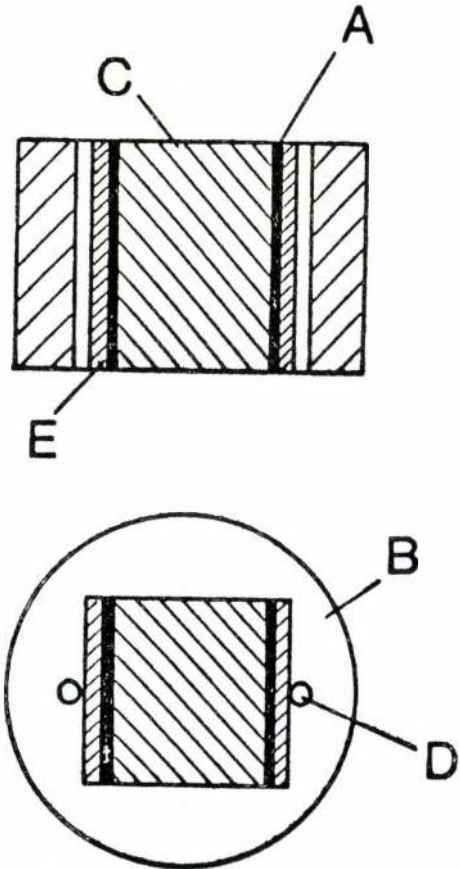
Kőzetek elektromos jellemzőinek komplex vizsgálata keretében szigeteteletlen mérőkondenzátorban RLC mérővel $10 \text{ kHz}—10 \text{ MHz}$ frekvenciasávban folytatott mérések eredményeit ismertetik, amelyek különböző víztelítettségű természetes homokkőre és mesterséges kőzetekre vonatkoznak. A mérési eredmények további feldolgozásában a mérőkondenzátorok megmért komplex jellemzőit is felhasználják a szerzők.

Az előző tanulmányunkban [1] szigeteteletlen fegyverzetű mérőkondenzátorok használatával vizsgáltuk meg a természetes és mesterséges kőzeteknél az $S_w(\epsilon')$ kapcsolatok alakulását a kompenzációs rezonancia módszerét alkalmazva az $5,236 \text{ MHz}$ -en végzett vizsgálatokban. A mérési eredmények értékelésére az általánosított vezetőképességre igazolt *Ogyelevszkij*-féle modellt használva megállapítható volt, hogy a kapacitív alapon meghatározott permittivitások a kőzet víztelenítettségével arányosan növekvő eltérést mutatnak a nagyfrekvenciákon várható értékükhöz képest. További vizsgálataink ezért arra irányultak, hogy a kőzeten belüli vagy a kőzet és fémelektrod közötti hatások érvényesülnek-e az említett korábbi vizsgálatokban, és e hatások miképpen módosíthatják az $S_w(\epsilon')$ kapcsolatok alakulását. A vizsgálatokat viszonylag széles frekvenciasávra terjedően végeztük 10 különböző frekvencián. Célszerűnek látszott megvizsgálni továbbá azt is, hogy milyen esélye lehet a MHz alatti kisfrekvenciás ($30—300 \text{ kHz}$), illetve középfrekvenciás ($300—3000 \text{ kHz}$), vagy a nagyfrekvenciás ($3—30 \text{ MHz}$) kapacitív víztelítettség-meghatározásoknak, ezeket milyen hibák terhelhetik és azokat hogyan lehet kiküszöbölni.

A vizsgálatok körülményeinek és eredményeinek ismertetése

A vizsgálatokat 4275A típusú, digitális kijelzésű, Hewlett—Packard gyártmányú RLC-mérővel végeztük el az előző vizsgálatainkban is használt mintanyagon. Az 1. ábrán vázolt felépítésű, szigeteteletlen fegyverzetű mérőkondenzátort közvetlenül lehetett csatlakoztatni az RLC-mérő nagyfrekvenciás feltétjéhez. Az RLC-mérővel a kondenzátorok kapacitásán (C) és vezetőképességén (G) kívül egyidejűleg mértük impedanciájuk abszolút értékét (Z) és fázisszögét (ϕ) is, amely két utóbbival a komplex impedanciát és frekvenciafüggését is jellemezhetjük.

A $10 \text{ kHz}—10 \text{ MHz}$ frekvenciatartományban, 10 különböző frekvencián a méréseket a kőzetminták száraz, vízzel telt és különböző víztelítettségű állapotaira végeztük el. Ennek eredményeit természetes és mesterséges kőzetekkel végzett vizsgálatok kiragadott példái alapján a 2—4. ábrák szemléltetik a mérőkonden-



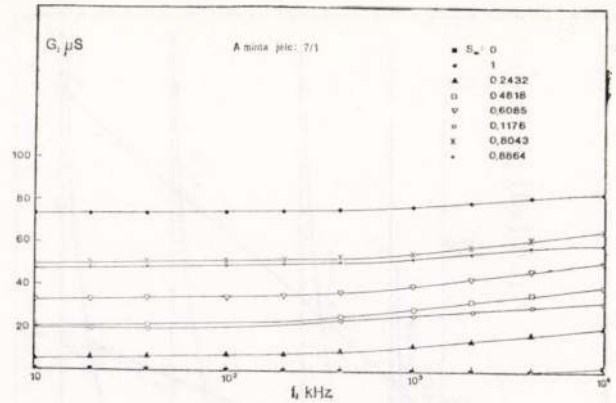
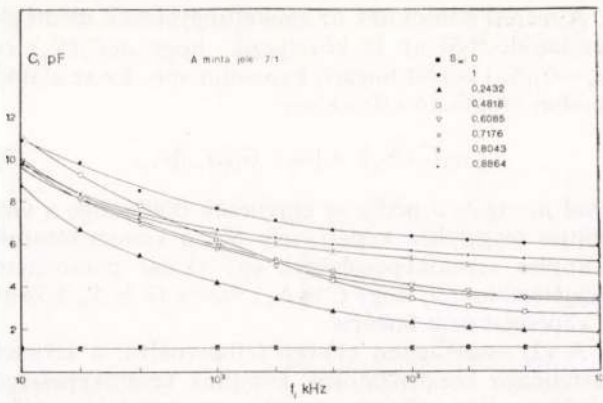
1. ábra
Szigeteletlen fegyverzetű mérőkondenzátor felépítése két nézetben:
A ezüstamalgám réteg; B műanyag; C kőzet; E rézfóliás lemez;
D rozsdamentes acélcső

zátorok kapacitásának és vezetőképességének a segítségével. A mérési értékek víztelítettség és frekvencia szerinti alakulásaiban tapasztalható szabálytalanságok (mint ami például a 2. a) ábrán is észlelhető) feltehetően a víztelítettség kőzetbeli heterogén eloszlásainak a következményei, s többnyire csak az egyik jellemző mért értékében (C vagy G) jelentkezett ennek a hatása.

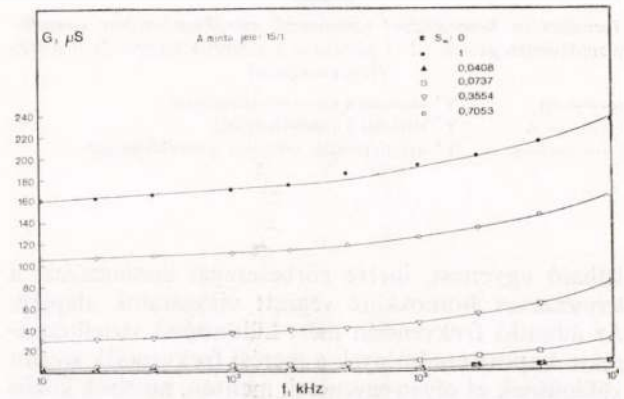
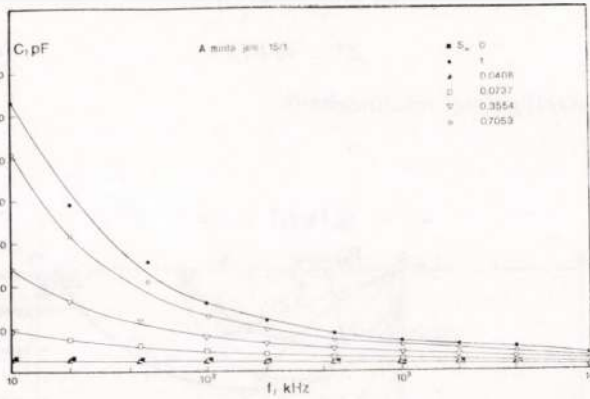
A bemutatott mérési értékek további feldolgozása összevontan is lehetséges komplex vezetőképességük alapján. Ez az említett kapacitás- és vezetőképességek felhasználásával

$$Y^* = G + j \cdot \omega \cdot C \quad (1)$$

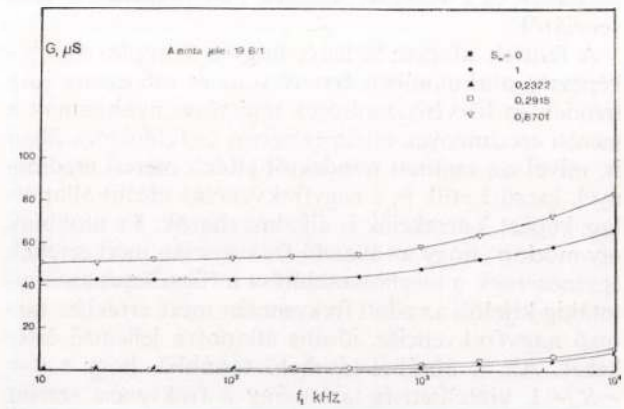
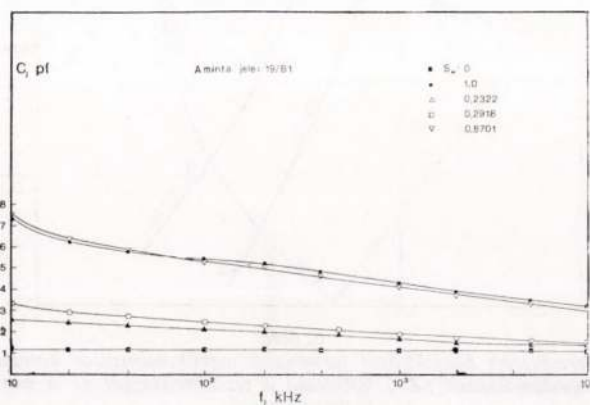
alakban írható fel. Ekkor a mérési eredmények frekvencia és víztelítettség szerinti elkülönülése az 5. ábrán



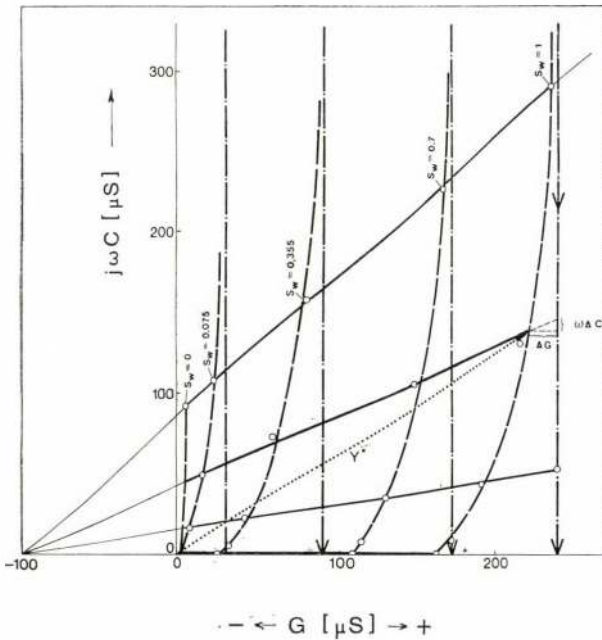
2. a) és b) ábra
Szilikátkötésű, mesterséges kőzetet tartalmazó mérőkondenzátor kapacitásának (C) és vezetőképességének (G) változása a víztelítettséggel és a mérés frekvenciájával. A kőzet porozitása: $\phi=0,394$



3. a) és b) ábra
Természetes homokkővet tartalmazó mérőkondenzátor kapacitásának (C) és vezetőképességének (G) változása a víztelítettséggel és a mérés frekvenciájával. A kőzet porozitása: $\phi=0,249$



4. a) és b) ábra
Epoxygyanta-kötésű mesterséges kőzetet tartalmazó mérőkondenzátor kapacitásának (C) és vezetőképességének (G) változása a víztelítettséggel és a mérés frekvenciájával. A kőzet porozitása: $\phi=0,25$



5. ábra

Természetes homokkővet tartalmazó mérőkondenzátor komplex vezetőképességének (Y^x) változása a víztelítettség és a mérési frekvenciájával

- (—): Y^x változása a mérési frekvenciájával;
- (---): Y^x változása a víztelítettséggel;
- (- · - · -): Y^x nagyfrekvenciás változása a víztelítettséggel

látható egyenest, illetve görbesereget eredményezi a természetes homokkőre végzett vizsgálatok alapján. Az állandó frekvencián mért különböző víztelítettségekre kapott eredmények a mérési frekvenciák szerint különülnek el olyan egyenesek mentén, amelyek közös pontban metszik egymást a vízszintes tengelyen. Az állandó víztelítettséghez tartozó mérési eredmények frekvencia szerinti változásai viszont olyan görbék mentén helyezkednek el (vastag szaggatott vonal), amelyek aszimptotikusan tartanak a megfelelő $G = \text{konst.}$ függőleges egyenesükhöz (vastag pont vonallal jelölve). Ezek az egyenesek a kondenzátorok komplex vezetőképességét jellemzik a nagy frekvenciákon jelentkező ideális állapotukban, amikor kapacitásuk és a vezetőképességük már független a frekvenciától.

A fentiek alapján látható, hogy a komplex vezetőképesség alakulásában érvényesülő és kifejezésre jutó trendek és törvényszerűségek segítséget nyújthatnak a mérési eredmények értelmezésében és feldolgozásában is, mivel az említett trendektől eltérő mérési eredmények kiszűrhetők és a nagyfrekvenciás ideális állapothoz képest korrekciók is alkalmazhatók. Ez utóbbiak oly módon, hogy az állandó frekvencián mért értékek egyenesének a meghosszabbítása a függőleges aszimptotáig kijelöli az adott frekvencián mért értékhez tartozó nagyfrekvenciás, ideális állapotr jellemző értéket. Az 5. ábrából kivehető továbbá, hogy a $0 < S_w < 1$ víztelítettség-tartomány a frekvencia szerint elkülönülő mérési értékek alapján az egyenesek origó és a végtelen nagy frekvenciákhoz tartozó aszimptota közötti szakaszán helyezkedik el.

A mérési pontoknak az említett egyenesek menti elrendeződéséből az is következik, hogy $\omega_i C_i(S_w)$ és $G_0 + G_i(S_w)$ között lineáris kapcsolat van. Ez az alábbi módon juttatható kifejezésre:

$$\omega_i C_i(S_w) = [G_0 + G_i(S_w)] \mu_i, \quad (2)$$

ahol $\mu_i = \text{tg } \delta$; δ pedig az egyenesek dőlésszöge a vízszintes tengelyhez képest, míg S_w a kondenzátorok komplex vezetőképességének egy skalár paramétere függetlenül attól, hogy C és S_w , illetve G és S_w között a kapcsolat nem lineáris.

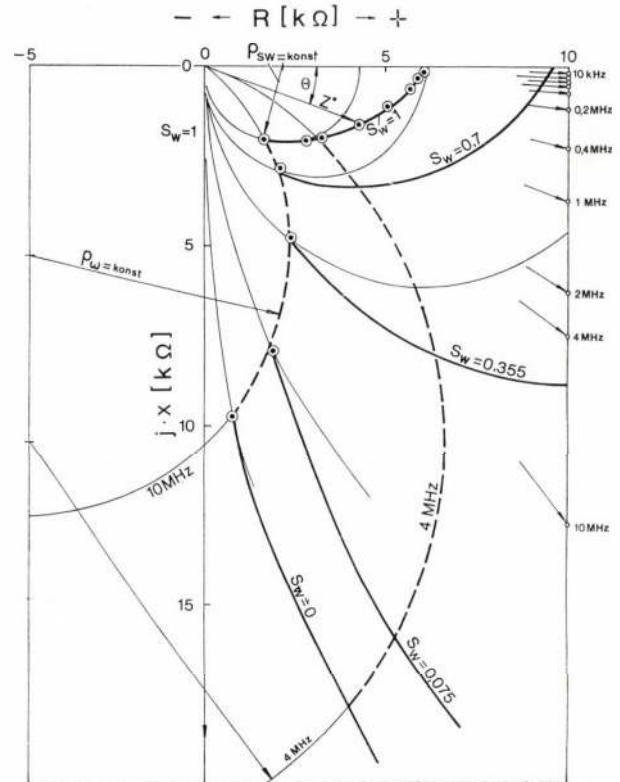
A (2) összefüggést (1)-ben felhasználva, a közetet tartalmazó kondenzátorok komplex vezetőképessége végül egyetlen változó paraméter segítségével is kifejezhető:

$$Y^x = G + j(G + G_0)\mu. \quad (3)$$

A mérési eredményeknek ismét egy más jellegű feldolgozását az előbbi feldolgozással is szoros kapcsolatban a 6. ábrán — ugyanarra a természetes homokkőre — tüntettük fel. Itt a kondenzátor impedanciájának és fázisszögének mért értékeivel a kondenzátor komplex impedanciájának alakulását határoztuk meg, amely a

$$Z^x = R + jX \quad (4)$$

összefüggéssel értelmezhető.



6. ábra

Természetes homokkővet tartalmazó mérőkondenzátor komplex impedanciájának (Z^x) változása a víztelítettség és a mérési frekvenciájával

- Jelölések:
- (- · - · -): Z^x változása a mérési frekvenciájával
- (—): Z^x változása a víztelítettséggel

A 6. ábra alapján látható, hogy az állandó frekvencián és az állandó víztelítettségknél mért értékek itt is elkülönülnek egymástól, helyileg különböző elhelyezkedésű körseregek mentén rendeződve. A mérési eredmények ilyen jellegű elrendeződése természetesen nem véletlen, hanem előre elvárható tulajdonság akkor, ha a komplex vezetőképességek egyenesek mentén rendeződnek, mert a

$$Z^x = \frac{1}{Y^x} \quad (5)$$

reciprocitásból fakadóan az előbbi egyenesek inverzei körök lesznek az $R-X$ komplex síkon. Ennek megfelelően a (3) és (5) összefüggés alapján a komplex impedancia:

$$Z^x = \frac{G}{G^2 + \mu^2(G + G_0)^2} - j \frac{(G + G_0)}{G^2 + \mu^2(G + G_0)^2} \quad (6)$$

alakban fejezhető ki, ahol a (4) összefüggés figyelembevételével

$$R = \frac{G}{G^2 + \mu^2(G + G_0)^2}, \quad (7)$$

$$X = -\frac{(G + G_0)}{G^2 + \mu^2(G + G_0)^2}. \quad (8)$$

Az állandó frekvenciákon végzett mérések eredményeinek körök menti elhelyezkedése (vastag szaggatott vonal) az alábbiak szerint határozható meg a (6), (7) és (8) összefüggések segítségével és a $G \rightarrow 0$; $G \rightarrow \infty$; $G \rightarrow G_0$ határátmenetek figyelembevételével:

$$- G \rightarrow 0; Z^x = \{R \rightarrow 0; j(X \rightarrow \mu_i G_0)\},$$

$$- G \rightarrow \infty; Z^x = \{R \rightarrow 0; j(X \rightarrow 0)\},$$

$$- G \rightarrow -G_0; Z^x = \left\{R \rightarrow -\frac{1}{G_0}; j(X \rightarrow 0)\right\}.$$

Ezek felhasználásával az említett körök középpontja:

$$R = -\frac{1}{2G_0}; X = -\frac{\mu_i G_0}{2}, \quad (9)$$

míg a körök sugara

$$\rho\omega = \text{konst} = \frac{1}{4G_0^2} + \frac{\mu_i^2 G_0^2}{4}. \quad (10)$$

Az állandó víztelítettségű pontok az $Y^x = (G = \text{konst} + j\omega C)$ egyenesek inverzeként, szintén körök mentén helyezkednek el. Mégpedig az Y^x végtelen távoli pontja $Y^x = (G_i + jC\omega \rightarrow \infty)$ az origóba, $Y = (G + jC\omega \rightarrow 0)$ pedig az $R = \frac{1}{G}$ -be jut. A két pont egyben a kör átmérőjének végpontjait jelenti. Ennek a középpontja az origótól

$$R = \frac{1}{2G(S_w = S_{wi})}$$

távolságra van a vízszintes tengelyen. Sugara pedig

$$\rho S_w = \text{konst} = \frac{1}{2G(S_w = S_{wi})}. \quad (11)$$

Mivel az 5. ábrán az $S_w = \text{konst}$ mérési eredmény elhelyezkedése a kisfrekvenciás zavaró hatások miatt eltér a függőleges helyzetű aszimptótától és görbeív mentén helyezkedik el, így a 6. ábrán láthatóan a (11) kife-

jezéssel megadott sugarú körtől (vékony vonallal jelölve) a kisfrekvenciák irányában egyre fokozódó eltéréssel a mérési eredmények más görbeív mentén helyezkednek el (vastag folytonos vonallal jelölve az ábrán). Az eltérés annál nagyobb, minél kisebb a mérési frekvenciája.

Következtetések

1. A 10 kHz—10 MHz frekvenciatartományban szigetetlen mérőkondenzátorokkal több irányban végzett, részletes vizsgálatok eredményei arra utalnak, hogy víztartalmú közeteknél a 10 MHz alatt csökkenő frekvenciák irányában haladva a kondenzátorok mért kapacitása és elektromos vezetőképesség-értékei egyre jelentősebben eltérnek (nagyobbak, illetve kisebbek) a nagyfrekvenciákon mutatott határértékükhöz képest.

2. A mérőkondenzátorok komplex vezetőképességei, illetve komplex impedanciái alakulásainak tanulmányozásával jobban feltárhatóak a kondenzátor mért jellemzőinek a torzulásai, és ez lehetővé teszi a hibás vizsgálati eredmények kiszűrésén kívül a 4 MHz feletti mérési eredmények egyszerű korrekcióját is a nagyfrekvenciás határértékeikhez képest.

JELÖLÉSEK

C	kapacitás, F
G	elektromos vezetőképesség, S
R	elektromos ellenállás, ohm
S	fluidumtelítettség, —
X	meddő ellenállás, ohm
Y^x	komplex elektromos vezetőképesség, effektív, S
Z	impedancia
Z^x	komplex impedancia
f	frekvencia, Hz
j	képzetes egység
ω	körfrekvencia, s^{-1}
τ	periódusidő, s
Θ	fázisszög, fok

Indexben

o	kezdeti, pólus
sz	szórt, szilárd
w	víz

IRODALOM

- [1] Bauer K.—Mosonyi Z.: A tárolóközetek víztelítettsége és dielektromos permittivitása közötti kapcsolat alakulása és meghatározása szigetetlen fegyverzetű mérőkondenzátorokkal végzett vizsgálatok alapján. *Kőolaj és Földgáz*, 11, 335—9 (1988).

*

Д-р К. Байер, инж.-нефтяник, к.т.н.—З. Мошонь, инж.-нефтяник: Изучение диэлектрических характеристик пород на основе ёмкостных исследований, проведенных в диапазоне частот $10 < f < 10$ мегагц. Излагаются результаты измерений, проведенных RLC-измерителем в неизолированном измерительном конденсаторе в рамках комплексного исследования электрических характеристик пород в диапазоне частот 10 кгц—10 мегагц. Предметами изучения служили естественные песчаники и искусственные породы с различными водонасыщенностями. В дальнейшей обработке результатов измерений авторами будут использованы полученные комплексные характеристики измерительных конденсаторов.

Dipl.-Ing. Dr. Károly Bauer, Kandidat der technischen Wissenschaft—Dipl.-Ing. Zoltán Mosonyi: **Das Studium der dielektrischen Charakteristiken von Gesteinen auf Grund kapazitiver Untersuchungen, die im Frequenzbereich 10 Hz f 10 MHz durchgeführt wurden**

Der Artikel bespricht die Ergebnisse von Messungen, die im Frequenzband 10 kHz—10 MHz mit einem RLC-Messgerät in einem unisolierten Messkondensator im Rahmen der komplexen Untersuchung der elektrischen Charakteristiken von Gesteinen durchgeführt wurden. Diese beziehen sich auf natürliche Sandsteine und künstliche Gesteine von verschiedener Wassersättigung. In der weiteren Aufarbeitung der Messergebnisse benützen die Verfasser auch die gemessenen komplexen Charakteristiken der Messkondensatoren.

Dr. Károly Bauer, Petroleum Eng., Candidate of technical science—Zoltán Mosonyi, Petroleum Eng.: **The study of the dielectric characteristics of rocks on the ground of capacitive tests carried out in the frequency range of 10 Hz— $f</math> 10 MHz$**

The article deals with the results of measurements carried out in the frequency band of 10 kHz—10 MHz with an RLC measuring device in an unisulated measuring condenser within the framework of the complex examination of the electric characteristics of rocks. These refer to natural sandstones and artificial rocks of different water saturation. In the further elaboration of the measuring results the authors also make use of the measured complex characteristics of the measuring condensers.

KÜLFÖLDI HÍREK

Az első európai UNIX-konferencia és -kiállítás

Európában első ízben az újjáépített londoni Alexandre palotában 1988. június 7—10. közt rendezték meg az UNIX-konferenciát és -kiállítást.

Ezen a kiállításon több mint 150 élvonalbeli, számítógépeket és számítógépes rendszereket előállító cég mutatta be termékeit és adott segítséget konkrét felhasználási esetekre. A számítógépes rendszerek mellett speciális hardverek, szoftverek és perifériák tanulmányozására is volt mód. Így pl.: az *IBMUK Ltd.* bemutatta AIX rendszerét, amely 6150 operációs rendszert fog össze, az angliai *MOTOROLA* számítógépes képernyőjén látható volt termékeik átfogó választéka, beleértve az új VME 141 nagy teljesítményű modult, valamint a VME 147 egyszerű számítógépet is. Az *AT and T* (Olivetti) bemutatta az UNIX V. rendszer kiégészítését (UNIX V/386), melyet a *Microsoft Corp.*-nel együttesen fejlesztett ki. A *DEC* (Digital Equipment Corp.) először itt mutatta be az XII rendszer kereskedelmi változatát, amely rendszer jól illeszthető az UNIX-hoz. A *SUN* mikrorendszerek első nyilvános bemutatója is ezen a kiállításon volt, és látható volt az olcsó *SUN—3/50* monokron rendszertől kezdve a *10—MIP SUN—4/260* szuper számítógéppontig a számítógéppontok sorozata. A *Santa Cruz* rendszer a felhasználási lehetőségek egész sorát mutatta be, beleértve az *SCO VP/ix* (több felhasználású) és a *XENIX-Dos* (több feladatú) termékeit, valamint az *SCO Integra* és az *SCO Async-NET* rendszereit is. Az *APRICOT* kiállításán szerepelt az *APRICOT UNIX SYSTEMS* család, mely a 80 386 típusú asztali és géptermi rendszereket, valamint az új *VX 9000* parallel feldolgozású szuperszámítógép-sort is tartalmazza. Az angol *OLIVETTI Ltd.* az *M380*, *382* és *LSX 3000* számítógéprendszereket mutatta be, továbbá első ízben az *OLIVETTI 332/700*, az *LSX 3020* és az *LSX 3070* típusokat. A *HONEYWELL BULL* bemutatkozott az *X—15* UNIX modelljével, valamint UNIX szoftverjeinek sokaságával. Az *APPLE* a perifériák bő választékát mutatta be, köztük a lézerprinter sorozatát. Az *UNIFY* cég, az UNIX alapú negyedik generációs egységek szoftverjeinek és adatbázis-kezelő rendszereknek fő forgalmazója, kiállította a legújabb *UNIFY RDBMS* rendszerének több változatát, köztük az *ACCELL* negyedik generációs, integrálfejlesztésű rendszert. A *SONY MICRO SYSTEMS EUROPE* a mérnöki számítások céljaira szerkesztett *NEWS* családot hozta a kiállításra. (A *NEWS* Net Work Station egy UNIX 32 bit alapú hálózati rendszer.) Az *ACE MICROSYSTEMS Ltd.* bemutatta a *LEX* rendszer integrált szövegdolgozó és adatbázis-kezelő szoftverjét. Idegen nyelv (nem angol) használata is lehetséges, így egyszerű formában a francia, német, holland, olasz és arab. A *TORCH Computers* első alkalommal állította ki az UNIX rendszerű *QUAD X* sorozatát, amely négy termékből áll: *VME 320 X*, *68020* alapú *VME*, számítógép integrációs rendszerekhez és *OEM*. A *Hytec Microsystems UNICOM* kommunikációs rendszere lehetővé teszi az UNIX alapú berendezések és rendszerek *ICL* géptermékhez kapcsolódását. A *TFB RAIR* a kiállításon bemutatta *Black Box III* rendszerét, amelyről azt tartják, hogy a megosztott memóriájú egységek terén úttörő jelentőségű. Képes több mint száz felhasználó igényét kielégíteni, gyors, rugalmas, variálható és ára is kedvező. Az *AL CATEL BUSINESS SYSTEMS* bemutatta az idén piacra kerülő különleges, több funkciójú számítógépet, amely helyi feldolgozást (*XENIX*), távolbéli belépést az

IBM számítógéppontba (*RJE*), interaktív kommunikációt 3270 környezettel, valamint megosztott adatbelépést ígér. A *Cubix* cég bemutatta a 286 és 386 architektúrán alapuló UNIX rendszer hálózatosított konfigurációját. A *CUBIX 386* harminchétfelhasználót fogad, hatékony és az ára is elfogadható, továbbá a termék művészi formatervezett.

Összefoglalásul megállapítható, hogy folyamatosan és gyorsan növekszik azoknak a vállalatoknak a száma, amelyek az UNIX rendszert választják. Nemzetközi tendencia, hogy egyes országok szabványosítják az UNIX rendszert és egységes stratégiát dolgoznak ki a számítógép-használat távlataira, függetlenül a hardvergyártóktól.

Dr. Csaba József

Az észak-amerikai kontinens olajiparát jellemző adatok az 1980—1987. évi időszakra

	1980	1985 ¹	1986 ¹	1987 ²
Készletek	4880	4645	4228	4323
Kőolajtermelés ³	565,2	574,5	561,5	548,0
Finomítókcapacitás	1028,3	851,9	850,9	857,8
Fogyasztás	889,5	792,6	823,1	835,0
Készletek				
Kanada	862	875	922	917
USA	4018	3770	3306	3406
Termelés³				
Kanada	83,0	83,2	84,2	87,5
USA	482,2	491,3	477,3	460,5
Finomítókcapacitás				
Kanada	108,3	92,8	88,0	93,4
USA	920,0	759,1	762,9	764,4
Fogyasztás				
Kanada	89,7	39,3	70,2	73,0

¹ Helyesbített, végleges adatok; ² Előzetes adatok; ³ Kondenzátummal, nyersbenzinnel, pébével és kátrányhomokból nyert olajjal együtt. Oeldorado '87

A Kínai Népköztársaság erőfeszítései a kőolajtermelés növelésére

A kínai kormány az 1980-as évek első felében kitartó erőfeszítéseket tett a kőolajtermelő ipar fejlesztése érdekében. Ennek eredményeként az olajtermelés már 1984-ben meghaladta a csúcsnak számító 1979. évi termelést. 1970-től kezdődően a termelés az alábbiak szerint alakult (M tonna):

1970	30,65	1982	102,12
1975	77,06	1983	106,07
1978	104,05	1984	114,61
1979	106,85	1985	124,90
1980	105,95	1986	130,69
1981	101,22	1987	134,00

B. Inostr. Kommercs. Inf. 1988, 63. sz.

Szegesi K.

ETO: 622.241

A geotermikus energia hasznosítása céljából gránit kőzetekben végeztek mélyfúrásokat. A kőzetek fúrásához különböző magfúrókat alkalmaztak. A szerzők összehasonlítják ezek jellemzőit és közlik a nyert tapasztalatokat.

A földkéreg megismerésére irányuló világméretű érdeklődés számos olyan fúrási programhoz vezetett, melynek célja a természetes energiaforrások értékelése, hulladék anyagok elhelyezése, tudományos kutatás és a geotermikus energia kutatása. E tervek kivétel nélkül azt irányozzák elő, hogy eredményesen fúrjanak le kellő mélységig és magot nyerjenek a forró, abrazív, kristályos kőzetanyagokból megismerés, kutatás és termelés céljából.

E tervek közül egynéhány már a 15 000 m-es mélység elérését is célul tűzi ki, és egyesek már a tervezés stádiumában is vannak. Ezeket a fúrásokat gyakran nem közvetlen gazdasági eredmények elérésére mélyítik, hanem annak reményében, hogy olyan ismeretek birtokába jutnak majd, melyeknek jelentős lesz a társadalmi és gazdasági hatása a jövőben. A tervek keresztülvihetősége és végső eredménye azonban minden esetben a fúrók és magfúrók teljesítőképességétől is függ.

A szóban forgó mélyfúrési tervekben átfúrásra előirányzott kristályos kőzetek jellemzője a keménység (a nagy nyomószilárdság), a kis porozitás, ezenkívül a kőzetek abrazívok és kvarctartalmuk tetemes. Tágabb értelemben a kristályos kőzeteket gránitnak tekinthetjük. A gránit fúrásához a fúró tervezőmérnökének és a fúrógyártó cégnek szembe kell néznie a kis fúróhaladási sebességgel, a fokozott kopással és a fúró rövid élettartamával. Ha ezek a problémák nem oldódnak meg, a kialakuló elégtelen fúróteljesítmény és a fúrócserekre fordított tetemes költségek miatt a mélyfúrás gazdasági okokból megvalósíthatatlanná válhat. Mind az olajmezőkön, mind pedig a kemény kőzetek harántolásával szerzett eddigi tapasztalatok azt mutatták, hogy a kristályos kőzetekben a görgős fúrók hatásosabbak, mint a gyémántfúrók. A kemény kőzetek fúrására alkalmas görgős fúrók és magfúrók fokozatos tökéletesítése a fúróteljesítmények olyan javulásához vezetett, amire az egyre inkább növekvő mélységű fúrások mélyítésénél és magfúrásoknál feltétlenül szükség van.

A kemény kőzetekben alkalmazandó, azok harántolására szolgáló fúrók kialakításának, tervezésének alapelve az, hogy a fúróterhelésnek nagyobb hatása van a fúrási sebességre, mint a fúró fordulatszámának. A kemény kőzetekhez használt fúróknak rövid, tompa keményfém fogai vannak, így bemélyedésük a kőzetbe kicsi. Ezért a fúrólyuk mélyülése inkább a fúrófogak szétmorzsoló, törő hatására következik be, a lágy kőzetekben használatos fúrók és gyémántfúrók vajó, karcoló hatásával szemben. A kemény kőzetekben először le kell győzni a kőzet nyomószilárdságát ahhoz, hogy a keményfém betétes fúró haladjon. A nyomó-

szilárdság leküzdéséhez a kőzetre meghatározott ideig tartó nagy fúróterhelést kell kifejteni. Ha túl nagy a fúró fordulatszáma, a haladási sebesség a fúró élettartama során fokozatosan csökkenhet. A nagy fordulatszám eredményeként előállhat az az eset, hogy a keményfém betétek nem érintkeznek elég ideig a kőzettel ahhoz, hogy legyőzzék a kőzet nyomószilárdságát és megbontsák a kőzetet.

A kemény kőzet fúrására szolgáló fúróknak nincs külpontosságuk és olyan kúposágú görgők vannak, amelyek révén minimálissá válik az a csúszó- (kopató) hatás, amely a fogak kopásához vezet. Nagy csapágy-szögeket és kis kúpszögeket alakítottak ki, így a csapágytengely nagy fúróterhelések átvitelére alkalmas a kőzet aprításához, miközben minimális feszültségek alakulnak ki a csapágyakban és a keményfém betétekben. A görgős magfúrók azonos tervezési elvek szerint készülnek és működnek, miközben a görgő a fúrólyuk méretét alakítja ki és kivájja a gyűrűs teret, lehetővé teszi a mag szabad kialakulását és a fúró közepén való be- és felfelé haladását. Manapság az iparágban rendszerint hántolással (kopatással) működő (gyémánt vagy PDC) magfúrókat használnak. Azonban a kemény kőzetekben végzett magfúrások tapasztalatai azt mutatták, hogy a volfrám-karbidos kúpgörgős magfúró legalább kétszer olyan sebességgel képes a kőzet roncsolására és kétszer vagy háromszor olyan hosszú ideig tartható a fúrólyukban, mint a gyémántfúró. A gyémánt magfúró hátrányát jelenti a széles, rovátkás kialakítás és a lyukméret/magméret arányának nagy értéke. E nagy arány következtében nehéz a magfúrás szükséges energiaszükségletének meghatározása, ezért a fúróhaladási sebesség és a magnyereség kedvezőtlen is lehet. Ugyanígy a kristályos kőzetekben gyémántfúrókkal végzett magfúrások tapasztalatai a közelmúltban arra utaltak, hogy rövid magfúrások után is teljesen tönkrement a fúró.

A kúpgörgős magfúró története

Az olajmezőkön a görgős „fogazott” magfúró 1926-ban alkalmazták leelőször. Ezt az eredeti görgős magfúró tömítés nélküli csapágyazású, gördülő, mart fogazattal ellátott görgőkkel gyártották, amelyen a fogak a kerületi méret és a magméret kialakításához váltakozva voltak elhelyezve. A görgők olyan tengelyeken vagy csapokon fordultak el, melyek a görgő egész testén áthaladtak. A mart fogazattal kialakítása a fúrók használatát a lágy és közepesen kemény kőzetekre korlátozta. Az 1920-as évek közepétől megkezdődött bevezetésük óta ez a görgős magfúró-alak 1969-ig vajmi keveset változott. A fejlesztés elmaradása főként az olajmezei gyakorlatban oly eredményesen alkalmazott gyémántfúrési technológiának tudható be. Szinte egyáltalában nem is fejlesztették a görgős magfúrás technológiáját a gyémánt magfúrók gyors fejlesztésével ellentétben.

A mélytengeri fúrási feladatok
(Deep sea drilling project = DSDP)

A mélytengeri fúrások 1968-ban kezdődtek, feladatuk pedig az egész világon az óceáni üledékeknek, a kvarcitoknak és bazaltoknak a fúrása és ezekből a kőzetekből magfúrások magvétel volt. A tervek megvalósításának kezdeti időszakában már kitűnt, hogy módosítani kell az eddig használatos magfúrókat. A gyakran fellépő nagyon kemény kvarcitokban, flintekben és bazalt kőzetekben a mart fogazatú magfúrók és a gyémánt magfúrók rendszerint teljesen tönkrementek.

A legelső keményfém betétekkel ellátott görgős magfúrókat hat görgővel alakították ki. Három görgő adta meg a lyuk külső méretét, míg három — váltakozva elhelyezett — belső görgő alakította ki a mag méretét. Ez a még tömítetlen csapágyazású magfúró jól teljesítette feladatát: 10 m-t haladt bazaltban 11 óra alatt. A magnyereség 70%-os volt. A fúró csapágyainak illesztése laza volt. A magfúrással harántolandó, a lágy anyagoktól a kemény kvarcitokon át a bazaltokig terjedő kőzetek nagy változatossága következtében a mélytengeri fúrások a három- és négygörgős magfúrókat honosították meg. Ezekben a görgős fúrók görgőit használták fel olyképpen, hogy a kúpgörgők alakították ki a kőzetből a gyűrűs teret és középen helyet hagytak a kőzetmag keletkezéséhez, és lehetővé tették a kőzetmag behatolását a fúróon át a magcsőbe.

Nagy jelentőségűvé vált a hosszú fúróélettartam a néhol 6000 m vízmélységet is meghaladó esetekben a ki- és beépítés nagy időigénye miatt. Jellegzetes eset, hogy fúrólyukanként egy magfúrást végeznek, ugyanakkor egy hajó megtelepítési pontjáról több lyukat is fúrnak. Ezután a fúróhajó egy másik pontra települ át. Ezekkel az új görgős magfúrókkal a fokozott magfúrési program során néhány nehézség is felmerült: így a lágy kőzetekben bekövetkező görgőberagadás, a kis magkihozatal, a kis fúróhaladási sebesség és a

fúrótamolygás. Ezek kiküszöbölésére a következő módosításokat hajtották végre:

1. A vágófelületre irányított, meghosszabbított fúvókákból kiáramló folyadéksugár elősegítette a fúróon az agyagfelrakódás megelőzését.
2. Fúróstabilizátorok, tömített csapágyak és tökéletesített magcsövek segítettek a magkihozatal mennyiségi és minőségi javításában.
3. Ásó alakú, nagyobb kinyúlású keményfém betétek — ahol a kiemelkedés a kúpos betétek kétszeresét is meghaladta — előmozdították a fúróhaladás és a fúróélettartam növelését.
4. A nyomáskiegyenlítővel ellátott tömített csapágyrendszernek köszönhetően a fúróélettartam lágy kőzetekben (a Csendes-óceán középső részétől a Bering-tengerig terjedő területen) az átlagos 15 órától 26 órára emelkedett. Ezzel szemben a keményebb bazaltokban a fúró élettartama mégis 10 m-re, vagy annál is kevesebbre csökkent, és nem volt nagy a magkihozatali százalék.

A magfúrók teljesítményadatait az 1. táblázatban soroltuk fel. A kezdeti öt év alatt sokféle formációban számos görgős magfúrókat használtak fel. Bár a harántolt kőzetek nem is tartoznak a kemény, kristályos kőzetek közé, a fúrók teljesítményadatait mégis közöljük a tanulmányban összehasonlítási célból, és azért is, mivel a mélytengeri fúrési program (DSDP) kezdeményezte a görgős magfúrók terén a modern kúpgörgők alkalmazását. Ez a program napjainkban a texasi A+M egyetemen az Ocean Drilling Project (Óceáni fúrési terv) = ODP néven folytatódik.

A Los Alamos-i tudományos laboratórium

A kúpgörgős magfúrók első alkalmazására kristályos kőzetben (gránit) a Los Alamos tudományos laboratórium által a forró, száraz kőzetek (Hot Dry Rock = HDR) feltárása céljából a New Mexico-i

Mélytengeri fúrési program (DSDP)
A magfúrók teljesítményadatai

1. táblázat

Méret	Tipus	Fúrt méter	Óra	Sebesség m/h	A kopás mértéke	Magnyereség %
10 1/8" × 2 7/16"	SB 4 Site 164	259	13,5	19,2	1 6 1/4"	31,5
10 1/8" × 2 7/16"	SB 4 Sites 165, 165A, 166, 166A	631	20,6	30,6	3 7 1	47,6
10 1/8" × 2 7/16"	SB4 Site 167	867	60,7	14,3	5 8 1	34,5
10 1/8" × 2 7/16"	SB 4 Site 168	28	1,1	25,0		26,7
10 1/8" × 2 7/16"	SB 4 Site 169	96	12,1	7,9	8 5 1/4	12,9
10 1/8" × 2 7/16"	NS 3 Site 170	134	10,6	12,6	1 5 1	22,8
10 1/8" × 2 7/16"	NS 4 Site 171	356	11,4	31,2	1 5 1	48,7
10 1/8" × 2 7/16"	NS 4 Site 183	361	8,4	43,1	1 4 1	41,5
9 7/8" × 2 15/32"	Diamond Site 184	186	8,1	23,1	80%	66,2
10 1/8" × 2 7/16"	SB 3 Site 184A, 184B	121	20,4	4,5	2 8 0	41,6
NS = tömítés nélküli	SB = tömített csapágy	4 = 4 görgős	3 = 3 görgős			

Los Alamos Tud. Labor.
A magfúrók teljesítményadatai

Méret	Tipus	Fúrt méter	Óra	Sebesség m/h	A kopás mértéke	Magnyereség %
7 7/8" × 3"	Hibrid	1,8	1,2	1,5	2 4 1	79
7 7/8" × 3"	Hibrid	2,7	,9	3,0	4 5 1/16	0
visszaép.	Hibrid	1,2	,5	2,3	4 6 1/8	40
7 7/8" × 3"	Hibrid	2,4	2,4	1,0	1 3 1	91
7 7/8" × 3"	Hibrid	3,0	3,0	1,0	3 8 1/16	41
7 7/8" × 3"	Hibrid	2,3	1,9	1,2	1 4 1	100
7 7/8" × 3"	Hibrid	1,0	,3	3,4	4 6 1/16	100
Átlagos		2,4	1,7	1,4		60

Fenton Hill-ben került sor. Ennek a HDR-tervnek elve az volt, hogy egy ember alkotta geotermikus tárolót használjanak energianyérésre. Az elgondolás négy fúrólyuknak mélyen, a nem porózus, kristályos kőzetbe való lefűrészt jelentette és a kútpároknak folyadékos rétegrepesztéssel való összekapcsolását. A két első lyuk függőleges volt és viszonylag nem mély (3000 m), míg a második két fúrólyuk mélyebb volt (4600 m) és 35°-os szögben ferdtített. Vízet cirkuláltatnak le a besajtolókúton, ez felmelegszik a forró (300 °C hőmérsékletű) megrepsztett kőzetben, majd felemelkedik a termelő kútban a felszínre, ahol is a hőt felhasználják.

Az első fúrólyukban több 9 5/8" × 2 7/16" névleges méretű négygörgős magfúrót használtak fel, ezek azonosak voltak a DSDP-tervhez kialakított fúrókkal. Ezeknek a fúróknak a kezdeti teljesítménye kicsi volt és kevés is volt a magkihozatali százalék, emellett rövid volt a görgős magfúrók élettartama is. A belső keményfém szemek túlzott mértékű elkopása következtében túlméretes magok keletkeztek, melyek megakadtak a magcsőben. Ezért nagyobb keménységű volfrám-karbid betéteket tettek a görgők magfelületi kúpos részéhez és ezzel javult a magkihozatal. A korábbi magfúrókkal a kihozatali hányad 30%-os volt, a tökéletesítéssel a magnyereség átlagosan 56%-ra emelkedett. Összehasonlításként elmondható, hogy a gyémánt magfúrókkal jó magnyereség mellett jó minőségű magokat sikerült ugyan fúrni, de ezek használata a költségek szempontjából nem volt kedvező, mivel általában 3 m vagy még ennél is rövidebb mag fűrésznél teljesen elhasználódtak.

A jobb magkihozatal elérésére megindított kísérletezés közben a kúpgörgős magfúrókat úgy tervezték át, hogy a mag méretének kialakításához polikristályos gyémántszemekkel ellátott görgőket készítettek (PDC = polycrystalline diamond cutters); ezeket a magfúrókat egyébként hibrid magfúróknak is nevezik. Ezeknél azonban gondot okozott a gyémántszemek igen nagy mérvű kopása. Kiderült, hogy a kopás oka a súrlódás hatására keletkezett nagy hő. Mindamelllett a hibrid magfúrók teljesítményei jónak mondhatók, különösen a gyémánt magfúrókhoz viszonyítva, amelyekkel viszont csak nagyon rövid fúrómeneteket és kis magkihozatalt lehetett elérni. A hat darab hibrid magfúró teljesítményadatait a 2. táblázat tünteti fel. Látható, hogy kristályos kőzetben összesen 14,4 métert fúrtak és 8,6 m kőzetmagot sikerült kiemelni 60%-os magnyereséggel. A fúró percnkénti fordulatszám 35—50, terhelése pedig 50—100 kN között volt.

KOLA

A Szovjetunióban a Kola-félszigeten, a finn és a norvég határ közelében mélyül jelenleg egy „szuper-mély” fűrés tudományos kutatás céljából. A különleges cél: az ásványképződés mechanizmusának a megismerése, a rétegződés természetének és fizikai határainak, a területi stratigráfiának és a földkéreg fejlődésének a tanulmányozása. Emellett a további elgondolás: a nagy mélységű fűrés berendezésének és technológiájának korszerűsítése.

Ennek a 13 000 m mély fűrésnek egy érdekes sajátossága az, hogy majdnem egészen folyamatos magfűrészel mélyült, amikor is különleges kialakítású kúpgörgős magfúrókat használtak talpi fúrómotorokkal és turbínákkal. 4600 m-ig a magfűrés viszonylag jól haladt, azonban ettől a mélységtől kezdve a kemény kristályos kőzetben érvényesülő feszültségek miatt a mag lapkás széttöredezése vagy teljes szétmállása következett be, amikor a magszakítást elvégezték és a magot a telepben uralkodó nyomás hatása alól kiemelték. Ez a lapkákra való szétbomlás vezetett a magnak a magcsőben való elakadásához és nagyon kis magnyereségek kialakulásához. A 11 500 m-es mélység eléréséig összesen 9235 m-nyi magfűrészt végeztek és ebből 40%-os magnyereséggel összesen 3700 m-nyi magot nyertek. A 3. táblázat tünteti fel az egyes mélységszakaszok

3. táblázat

Kola-félsziget
A magfűrészek teljesítményadatai

Mélység	A fúró- menet- tek száma	Fúrt m	Magnyereség %	Átlag fúrómenet mag- nyereség		
0—4673 m	612	4186	2239	53	6,8	3,7
4673—7263	240	1844	410	22	7,7	1,7
7263—9008	144	1034	414	40	7,2	2,9
9008—11 500	221	2172	637	29	9,8	2,9
Teljes	1217	9235	3700	40	7,6	3,0

esetében a magnyereségeket.

A felhasznált fúrók jellegzetesen nem tömített csapágyazású kúpgörgős magfúrók voltak, amelyeket a lehető legkeményebb kőzetekben való alkalmazáshoz kemény volfrám-karbid szemekkel láttak el. Mind a négy kúpgörgő golyós csapágyazású tengelyre van szerelve, megfelelő vezetőrésszel juttatja a magot a magcsőbe és nyújt védelmet a fűrészi öblítőfolyadék eróziós hatásával szemben.

Az ezekkel a magfúrókkal végzett kísérletek azt mutatták, hogy a legjobb teljesítményeket 100 és 200 percfordulatszám mellett érték el. A fúróterhelés megnövelése nem vezetett a teljesítmény javulásához, mivel a megnövekedett nyomaték következtében a fordulatszám lecsökkent. Ezért a fúróterhelést rendszerint az 50–60 kN közötti értéken, vagy még az alatt tartották. A fúroturbinák a kívánatosnál nagyobb fordulatszámokkal jártak (fordulatszámuk elérte az 1000/min⁻¹ értéket is). Azonban a motor alatti szerelvények hosszának változtatásával és a fúróterhelés megnövelésével azt találták, hogy egy percenkénti 200-as fordulatszám (vagy ennél kisebb értékű) tartható fenn. Ezért fordulatszám-csökkentő átmeneteket használtak a turbinához, és így a fúrófordulatszámot 80–250 min⁻¹ között tartották.

A 3. lyukszakasz fúrása közben (7363 és 9008 m között) sor került egy magtárolásra alkalmas típusú szerszám kipróbálására. Ezt megelőzően a kőzet törékenysége és a mag elakadása miatt kicsi volt a magnyereség. Az új — magtárolásra alkalmas — szerszám részben bal öblítéssel is dolgozott, ez segítette be a magot a kamrába. Ez a szerszám különösen a mag lapkákra való felbomlásának esetében volt hatásos, amelynél korábban a magcsőben való elakadás okozta a problémákat. Végeredményben az új magtároló eszközzel javult a magkihozatal, átlagosan elérte az utóbbi teljes lyukszakaszra vonatkoztatva a 43%-ot, a szokásos magcsővel elért, átlagosan 6% helyett.

A 10 500 méternél mélyebb lyukszakaszban a lapkák szétterjedezett magban a lapkák átlagos vastagsága 0,7 cm volt. Egy-egy magfúrás során sok száz ilyen lapka keletkezett. Másféle magfúrótípusok használatára is sor került, beleértve hatféle különböző kúpgörgős típust is. 11 500 m mélységben a fúróhaladási sebesség a 2,5 m/h értékig nőtt és egy-egy magfúró átlagos élettartama 4 óra volt.

A Security kúpgörgős magfúrók

A legutóbbi időkig (1981-ig) a kemény kőzetekkel kapcsolatban több fúrási-magfúrási program kezdődött el, amelyek során a Security Rock Bits cég által készített, elsőrangú minőségű, különleges kialakítású kúpgörgős magfúrókat használtak. Ezeket 6 kúpgörgővel gyártották, közülük 3 kúpgörgő alakítja ki a lyuk átmérőjét, s közöttük helyezkednek el az ellenkező kúposágú magméret-kialakító görgők.

Az első — az ilyen fúrótípusokat felhasználó — kísérletet Svájcban végezték a MAGRA-program keretében. A felbátorító eredmények a fúrótípus további tökéletesítéséhez vezettek, és azután kezdődött el Angliában, Carnwallban a Camborne School of Mines (CSM) fúrási programján belül egy hat fúróval végzett kísérlet. A kitűnő eredmények további változtatásokat is eredményeztek és így jutottak el a jelenlegi 6 kúpgörgős, H100F típusjelű magfúrókhoz, amelyeket Svédországban a Deep Gas Drilling Project (DDP) keretein belül használtak.

Ennek a legutóbbi — Svédországban felhasznált — 6 kúpgörgős magfúrónak alapját a kemény kőzetek fúrásához készített görgős fúrók mai technológiája képezte. A vágófelületen kis kiemelkedésű, kettős kúpos keményfém szemeket használnak, melyeknek

kobalttartalma biztosítja a rendkívüli keménységet. Ezeknek a keményfém szemeknek a felületen különböző távközökben megvalósított besajtolása a beragadásnak vagy a horony alakú kőzetkivágásnak a lehetőségeit csökkentette. A magfúrókban elsőrendű, ezüsttel ötvözött csúszócsapágyakat alkalmaztak, amelyeket még zárt nyomáskiegyenlítő tömitőrendszerrel is elláttak. A tömitőrendszer jellemzője a kúpban kialakított tömitőhorony, amely a kalciumbázisú csapágykenőcsöt a fúrón belül tartja és megakadályozza az öblítőiszapnak vagy a kőzetanyagnak a rendszerbe való bejutását. Ez a kúpon belüli horonykialakítás védi a tömités belsejét, és ezzel érik el a maximális csapágyélettartamot. A szoknyaszél-felület védelmére egy újonnan kifejlesztett keményfém anyagot használtak fel. Ez a HF 137 számmal jelölt volfram-karbid vértező anyag sokkal kopásállóbb, mint az előzőleg használt keményfém vértező anyagok, ily módon ez a vértőzés tökéletesítette a tömités védelmét és ennek következtében fokozódott a magfúrók élettartama. Megjegyzés: a kúpgörgőn belüli horony csak a DDP magfúróra jellemző, ennek következtében nőtt meg a fúrók eddigi 6,7 órás átlagos munkaideje a kétszeresénél is nagyobbra, 14,3 órára.

NAGRA

Az első 6 görgős magfúrók felhasználására a Svájcban, 1983-ban megkezdett NAGRA-program keretében került sor. Két darab 8 1/2" × 3 1/2" méretű, H99F típusjelű kúpgörgős magfúrot használtak fel konglomerát kőzetben. Miként a 4. táblázatból látható, az

4. táblázat

NAGRA program (Svájc)
A H99F magfúró teljesítményadatai

Méret	Típus	Mélység	m	Óra	Sebesség m/h	Kopás	Magnyereség %
8 1/2" × 3 1/2"	H99F*	2069,1	2,1	2,3	,91	1 SE 1	50
8 1/2" × 3 1/2"	H99F	2074,6	3,0	4,3	,70	1 SE	67
Visszaépítve	H99F	2077,6	1,6	1,75	,91	1 SE	29
Visszaépítve	H99F	2081,1	1,6	1,75	,91	1 SE	51
Visszaépítve	H99F	2085,5	4,4	3,7	1,20	1 SF	51
A második H99F fúró átlaga			12,0	12,75	,94		59

* Az első fúró visszaépíthető volt, de elküldték a gyárhoz kiértékelésre.

első H99F magfúró 2,1 m-t fúrt 2,3 óra alatt, azaz a haladási sebesség 0,91 m/h volt. A kiépítéskor a fúró tökéletes állapotban volt, nem volt törött, a keményfém szemek hiánytalanul megvoltak, és a tömitések mind a hat görgőn még hatásosak voltak. Ezt a fúrot visszazállították a Security céghez értékelés céljából.

Eközben a második H99F típusú görgős magfúró négy további alkalommal fúrt magot. Összesített haladása 12 m volt, ezt 12,75 óra alatt érte el, a fúró átlagos haladási sebessége 0,94 m/h volt. Úgy ítélték meg, hogy a 12 m-es magfúrás során elért 59%-os magnyereség jónak mondható. A kiépítés után a három külső (a lyukméretet kialakító) görgő tömitése már hibásnak bizonyult, míg a három belső (magkialakító) görgőnek még működőképsek voltak a tömitései. A

vágófelület ép volt, nem tört ki belőle, nem veszett el keményfém szem. A fúró azonban méretét tekintve erősen megkopott, ami valószínűleg arra a kis folyadék szállításra (~0,9 m³/min) vezethető vissza, amely nem tartotta tisztán a lyuktalpat és a vágófelületet.

Camborne School of Mines

A Camborne School of Mines (CSM) végezte a Carnwall-ban (Egyesült Királyság) megkezdett, a forró, száraz kőzetekkel kapcsolatos fúrési program megvalósítását. Az LASL-programhoz hasonlóan a CSM-programnak is az a célja, hogy megvizsgálja, lehet-e egy mesterségesen létrehozott geotermikus tárolóból ipari értékű hőenergiát nyerni.

Mind ez idáig a CSM-program keretén belül eredményesen mélyítették le három irányított ferdefúrást, kettőt ezek közül kb. 2100 m-ig és a harmadikat 2800 m-ig. Valamennyi fúrást teljes egészében a Carnmenellis gránitban mélyítették, amely homogén, kemény, abrazív és viszonylag impermeabilis. Összetételében 56%-kal szerepel a földpát és 30%-kal a kvarc. Az első két kút 8 1/2"-es szakaszának fúrása közben sok eredménytelen magvételes fúrómenetre került sor sokféle kialakítású magfúrók használatával. Szokványos olajmezei magcsöveket használtak szabványos gyémánt vagy hibrid kúpögögös PDC magfúrókkal. A hibrid fúrók — melyek azonosak voltak a LASL-nél kialakítottakkal —, jobban haladtak és hosszabb is volt az élettartamuk, mindezek

ellenére a maximális fúróhaladás magfúrásonként csupán 4 m-t ér el. A harmadik fúrásban magfúráshoz két külön erre a célra készített magfúrót és hat darab H99F típusú, Security gyártmányú kúpögögös magfúrót használtak fel. Az 5. táblázatban látható e három fúrás összefoglalt magfúrási teljesítménye. Beswick szerint az első két fúrás magfúrási teljesítménye volt a legkevésbé kielégítő része a programnak. A hibrid kúpögögös magfúrók ára mintegy egyharmada volt a gyémántfúrók árának.

A harmadik fúrásban az első — 8 3/4" × 4 3/4" méretű és a vágófelületen gyémántszemekkel ellátott — magfúró haladási sebessége lassú volt. 5 órai időtartam alatt csupán 0,82 m-t sikerült fúrni, de 100%-os magnyereséggel. A következő hat magfúrásnál 8 3/4" × 2 5/8" méretű, Security H99F típusjelű kúpögögös magfúrót alkalmaztak vastag falú magcsővel. Ezek a fúrók viszonylag sebesen haladtak (0,8—1,4 m/h), az előhaladás 4,26—10,26 m közé esett. A magnyereség értéke 49% és 79% közötti volt, átlagosan 66%.

Az utolsó magfúrási kísérlethez egy külön erre a célra készített, 8 3/8" × 5 1/4" méretű gyémánt magfúrót egy szál csőből álló magcsővel és talpi fúrómotorral vettek használatba. A magfúrási eredménytelen volt a beépítés közben és a lyuktalpon levő gránittörmeléken végzett forgatáskor keletkezett kopások miatt.

Az 5. táblázatból látható, hogy a kúpögögös magfúrók teljesítménye jobb volt, mint a gyémánt magfúróké mind a méterteliesség, mind pedig a hala-

5. táblázat

Camborne-i Bány. Iskola (CSM)
A magfúró jellemzői

Méret	Típus	m	Óra	Sebesség m/h	Kút	Magnyereség %
Gyémánt						
8 15/32 × 4	C24	Nil			RH12(1) Motor	0
Újból beép.	C24	1,92	5,3	,36	RH12(1) Motor	100
8 15/32 × 4 3/8	C24	2,92	4,5	,65	RH11(3) Motor	79
8 15/32 × 4 3/8	Ridge Set	,61	4,0	,15	RH11(2) Motor	0
8 15/32 × 4 3/8	C24	,72	4,2	,17	RH11(2)	51
8 3/8 × 4 3/8	Ridge Set	,82	5,0	,16	RH15 (3)	N/A
8 3/4 × 5 1/4	Ridge Set	Nil	—	—	RH15(3)	0
Átlag		1,17	3,8	,30		75
Kúpögögös/PCD hibrid						
7 7/8 × 3	X3C0R	2,38	11,5	,21	RH12(1)	90
7 7/8 × 3	X3C0R	3,66	8,8	,42	RH12(1) Motor	75
7 7/8 × 3	X3C0R	2,74	4,5	,61	RH12(1)	95
7 7/8 × 3	X3C0R	2,74	7,4	,37	RH11(2)	92
7 7/8 × 3	X3C0R	3,96	4,2	,94	RH11(2)	91
7 7/8 × 3	X3C0R	3,66	6,1	,60	RH11(2)	52
Átlag		3,19	7,1	,45		81
Kúpögögös						
8 3/8 × 2 5/8	H99F	10,26	12,8	,80	RH15(3)	64
8 3/8 × 2 5/8	H99F	8,23	9,8	,84	RH15(3)	69
8 3/8 × 2 5/8	H99F	7,92	6,5	1,22	Rh15(3)	66
8 3/8 × 2 5/8	H99F	5,34	4,1	1,30	Rh15(3)	49
8 3/8 × 2 5/8	H99F	4,27	4,0	1,07	RH15(3)	76
8 3/8 × 2 5/8	H99F	4,26	3,0	1,42	RH15(3)	79
Átlag		6,71	6,7	1,00		66

dási sebesség tekintetében. A H99F magfúrók teljesítménye kedvezőbb volt, mint a hibrid görgős PDC magfúróké mind az összesen teljesített méterszám, mind pedig a haladási sebesség tekintetében. A legjobb magkihozatal (81%-os átlag) a hibrid kúpgörgős magfúrókkal érték el. A 6 db H99F típusú fúró összes magnyeresége 26,7 m volt a 6 db hibrid fúró 15,5 m-es és a 6 db gyémánt magfúró 4,6 m-es magnyereségével szemben. Így a 6 db H99F magfúró 33%-kal több magot fúrt, mint a többi 12 magfúró együttesen.

A „Deep gas drilling project”

A „Deep gas drilling project”-et (nagy mélységben levő gáz felkutatásának programját) jelenleg a svédországi Vattenfall cég valósítja meg. Célja a földkéregbeli esetleges szénhidrogén-előfordulások felkutatása. Ez a program jelenti a szénhidrogének eredetének abiogén elméletével kapcsolatos első, teljes skálájú kísérletet, vizsgálatot. A kérdéses terület (Siljan ring) Európának a legnagyobb meteoritbeesepódási pontja (a meteorit mintegy 350 millió évvel ezelőtt zuhant a földre). Elméletileg az alapkőzetnek (a gránitnak) az 50 km átmérőjű kráterban nagyon össze kellett töredeznie a kéregben. Ha a földkéregben abiogén úton képződhetett szénhidrogén, akkor ez az erősen repedezett kőzetanyag lehet olyan permeabilitású, ami a gáz migrálásához és az esetleges tároló kialakulásához szükséges.

Ennek az elméletnek a megvizsgálására határozták el egy 5000 m mély fúrás készítését. (Ennek a cikknek a megírásakor a kút 6600 m mélységet ért el és 8300 m mélységre tervezték tovább.) A korábbi CSM-programok során a H99F magfúrók vonatkozásában számos probléma közül a külső kúpgörgők tömítésének a tönkremenetele és a kis magkihozatali százalék szerepel. A kis magkihozatali százalékot azonban ellensúlyozta a magfúrások hosszának megnövekedése és a hosszabb darabok kinyerése. A tömítések tönkremenetelét az utánfúrás közben a tartólábakon bekövetkező erőteljes kopás okozta. Ezeknek a problémáknak a megoldása vezetett a különböző méret- és kialakításváltozásokhoz, melyek megvizsgálása a DDP programban ment végbe. Ezek a változtatások a következőket foglalták magukba:

1. Keményebb — H100F típusú — vágófelület kialakítását a méretadó kerület kopásának elkerülésére.
2. Tökéletesített és fokozott lábazatvédelmet.
3. Új, a kúpon belül elhelyezett (védett) hornyos tömítőrendszert.
4. A rendszerbe beépített magvezetőket.
5. Olyan ajánlásokat, hogy teljes méretű, vagy túlméretes megelőző lyukszakaszokat fúrjanak, hogy ezzel a magfúróval való utánfúrást vagy a magfúró szorulását teljesen kiküszöböljék.

A mai napig összesen 7 db $8\frac{3}{8}'' \times 3''$ méretű, H100F típusú kúpgörgős magfúrót használtak fel. A H100F magfúrókon kívül még további impregnált gyémántfúrót is használtak, de kevés eredménnyel. Ezeknek a fúróknak a teljesítményadatait a 6. táblázat mutatja.

A H100F magfúrókkal átlagosan 14,6 métert fúrtak és fúrási idejük beépítéseként átlagosan 14,3 órát tett ki. A fúrókkal végzett kísérletekből kiderült, hogy akkor érték el a legjobb haladási sebességet, amikor a fordulatszám $40-50\text{ min}^{-1}$ között volt és a fúróterhelés $50-100\text{ kN}$ között mozgott. Kopási körülményeik általában kedvezőek voltak, s a fúrók közül a legtöbbet újra vissza lehetett építeni.

A teljesítmények tekintetében a legtöbb gondot a kis magnyereség okozta. A magfúróknak csupán a fele hozott ki magával kőzetmagot és így a magnyereség értéke kicsi volt. (Pontos adatok a magokról és a magnyereségről a fúrási program természete folytán nem állnak rendelkezésre.) A kis magkihozatali százalék miatt különböző energiaszinteket, lyuktalpi szerelvényeket és előfúrt lyukszakaszokat alkalmaztak. A magkihozatal értéke azonban továbbra is kicsi maradt.

A kinyert magok nagyon repedezettek voltak, és egyes esetekben megszorultak a magcsőben, ezzel a további magnyereséget lehetetlenné tették. A körülmények a Kóla-félszigeten tapasztalt viszonyokhoz hasonlítanak. Azt az elméletet követték ezzel kapcsolatban, hogy a mag vagy lapka alakúan széthasadt, vagy széttöredezett, amikor megszűnt a fedőkőzet ráható nyomása.

Felszíni kísérletet is végeztek a magfúróval annak bizonyítására, hogy tényleg fúr-e magot a fúró. Ezt Svédországban egy fúrási laboratóriumban gránit-

A DDP magfúró jellemzői

6. táblázat

Méret	Típus	Mélység	m	Óra	Sebesség m/h	Terhelés/fordulatszá- m	Kopás
$8\frac{3}{8}'' \times 3''$	H100F	1010	8,2	5,0	1,6	18/50	331
$8\frac{3}{8}'' \times 3''$	visszaép.	1494	18,6	12,5	1,5	10—20/50	$66\frac{1}{2}$
$8\frac{3}{8}'' \times 3''$	H100F	1507	11,0	8,25	1,3	10—20/45—50	$24\frac{1}{6}$
$8\frac{3}{8}'' \times 3''$	H100F	2146	13,7	11,0	1,2	10—16/30—40	241
$8\frac{3}{8}'' \times 3''$	visszaép.	2157	11,3	7,25	1,6	13—16/40	$26\frac{1}{16}$
$8\frac{3}{8}''$	IMP	2803	,6	7,5	,1	4—20/50—70	100%
$8\frac{3}{8}'' \times 3''$	H100F	2809	5,5	11,0	,5	5—16/20—30	$44\frac{1}{16}$
$8\frac{3}{8}'' \times 3''$	visszaép.	3371	4,3	10,0	,4	4—11/13	$44\frac{1}{16}$
$8\frac{3}{8}'' \times 3''$	H100F	3378	7,0	3,25	2,2	10—25/20—40	$24\frac{1}{16}$
$8\frac{3}{8}'' \times 3''$	H100F	4216	10,4	17,5	,6	25/55	441
$8\frac{3}{8}'' \times 3''$	visszaép.	5574	,3	2,5	,1	18/75	100%
$7'' \times 5\frac{3}{8}''$	gyémánt	4217	,6	5,0	,1	8—15/40—50	N/A
$8\frac{3}{8}'' \times 3''$	H100F	4760	12,2	11,75	1,0	10/53	441
Átlag a H100F fúróra			14,6	14,3	1,0		

tömbön végezték. Egy H100F típusú magfúrót használtak fel kis fúróterhelés és kis fordulatszám mellett, és a magfúró alkalmasnak bizonyult tökéletes kőzetmag fúrására; ugyanilyen viszonyokat hoztak létre a fúráspontra, de kevés eredménnyel.

Következtetések

A földkéreg iránti érdeklődés felfokozódásának és a vele kapcsolatos magfúrás szükségességének megfelelően gyorsan tökéletesedik a kemény kőzetekben alkalmazható magfúrási felszerelés és a magfúrási technika. A görgős fúrók mai műszaki színvonalát átvéve a kúpgörgős magfúrókra is, meghosszabbított a magfúrási fúrómenet. Nagy mélységek esetében a nagyobb fúróélettartam a költségkímélő fúrás és magfúrás döntő követelménye. A görgős fúrók technológiájának folyamatos tökéletesítése tovább fokozza majd a magfúrók teljesítményeit.

A nagy mélységben települt kemény kőzetek fúrásakor a kúpgörgős magfúróval elért teljesítmények jobbak a szabványos rotari gyémántfúrókkal elérteknél. Azonban felül kell vizsgálni a magnyerési módszereket, hogy eldönthessük, mi módon lehet magjavítani a magkihozattal. Annak a valószínűsége, hogy a nagy kőzetfeszültségek a maganyagok összetöredezetttségéhez, tönkremeneteléhez vezetnek még a mag kiemelése előtt, az új típusú magcsövek kialakítását és újszerű magnyerési folyamatok megvalósítását követeli meg. Mivel a magok lapkák vagy törmelékéssé esnek szét, a fordított öblítésű fúrók vagy a magcső segíthetnek a magnyerés tökéletesítésében. A kúpgörgős magfúrók iránti érdeklődés nem korlátozódik a kemény kőzetekben végzendő fúrási munkákra. Az Ocean

Drilling Project (DDP) folytatja a korábban a Deep Sea Drilling Project-ben (DSDP) megkezdett munkát. Ezek a kúpgörgős magfúrók nagyon eredményesek voltak az óciáni üledékes kőzetek számos fajtájával kapcsolatban.

Ezek az eredmények azt is igazolják, hogy az olajmezői gyakorlatban is lehetőség nyílik a kúpgörgős, keményfém szemes magfúrók felhasználására, ezért ajánlatos lenne egy kísérleti program elindítása olajmezői alkalmazásuk értékeléséhez.

*

И. Зенгер, дипл. инж.—И. Дахлем, дипл. инж.: Колонковые долота с коническими роликками

Пробурились глубокие скважины в гранитных породах с целью получения геотермической энергии. Для проводки скважин использовались различные колонковые долота. Сопоставляются показатели долот и приводится приобретенный опыт.

Dipl.-Ing. J. Senger—Dipl.-Ing. J. Dahlem: Bohrkronen mit Konusmeißeln

Tiefbohrungen wurden in Granitgesteinen durchgeführt, um die geothermische Energie nutzbar zu machen. Für das Bohren der Gesteine wurden verschiedene Bohrkronen verwendet. Die Verfasser vergleichen deren Charakteristiken und teilen die gewonnenen Erfahrungen mit.

J. Senger, Civil Eng.—J. Dahlem, Civil Eng.: Cutter heads with cone bits

Deep drillings have been carried out in granitic rocks in order to make use of the geothermal energy. For the drilling of the rocks different core bits have been utilized. The authors compare the characteristics of these and expound the experiences gained.

MTESZ-HÍREK

A Delta Impulzus legújabb számából

Az MTESZ kéthetenként megjelenő folyóiratának 1988/7. száma interjút közöl *László Ervin*-nel, a világszerte ismert teoretikussal „Csoda, hogy ez a világ még van” címmel, az emberiség sorsdöntő kérdéseiről. A Delta rovat több írása a buborékok izgalmas világába nyújt bepillantást és ugyanitt olvashatunk a számítógépek fejlesztésének várható új irányzatairól is.

Közli a lap *Vámos Tibor* akadémikusnak a számítástechnika és a számítógép-tudomány értékrendi kérdéseiről készített és az Akadémia elnöksége által is elfogadott irányelveit. *Pungor Ernő* akadémikus esszéjének központi témája a magyar ipar és tudomány jelenlegi helyzete. Különös tekintettel az alap kutatás, az innováció és az ipari hasznosítás kérdéseire.

A rendszeresen megjelenő számítógépes sakk-rovat mostani cikke „Mítől jobb egy gép a másiknál”. Az úrkutatási rovat a „püpos bolygóról”, a Plútóról ír. Az idegen nyelvek oktatásáról kezdett sorozat első része a tanárképzés kérdéseivel foglalkozik. Az Autotechnikai rovat témája a BMW-bérmunka.

A Fórum rovatban tovább folytatódik a vegyész-mérnökök közérzetével foglalkozó sorozat, a mostani írás a szakmai tudás hasznosítását elemzi. Az egyesületi témák között olvashatunk a szovjet tudományos és mérnöki egyesületek új alkotószövetségéről, az MTESZ-en belüli szakértői tevékenységről, a hazai grafológia „vitorlabontásáról”, az MTESZ környezetvédelmi munkájának több fórumáról.

A szemléző rovatok foglalkoznak az 1988. évi formatervezési vívdíjakkal, a játékpályázattal, néhány szakmailag érdekes könyvvel. A Kilátó rovat ez alkalommal is több mint 40 tudományos és műszaki újdonságot ismertet a külföldi szaklapok legfrissebb anyagai alapján. Ugyancsak információkat nyújt az OMFB tanulmányainak és fejlesztési támogatásainak összefoglalása.

Teljes terjedelemben közli az MTA és az MTESZ vezetőinek közös nyilatkozatát a tudományos kutatás, a műszaki fejlesztés és a felsőoktatás helyzetének az ország fejlődését veszélyeztető elmaradottságról és a kibontakozás érdekében szükségesnek tartott teendőkről.

Sok szó esett az utóbbi időben Mányról és az eocénprogramról. A Delta Impulzus most azoknak a szakembereknek a véleményét közli, akiket az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület hívott meg egy kerekasztal-beszélgetésre. Az ehhez kapcsolódó többoldalas összeállítás átfogó képet ad erről a sokat vitatott témáról.

A Delta rovat ezúttal az anyagok világába kalauzolja el az olvasót. A Haditechnika rovat témája a hordozható atomfegyver. A Monitor pedig bepillantást nyújt az egyelőre meghiúsult moszkvai rock-koncert magyar szervezőinek technikai előkészületeiről, és az építészek Oscar-díjáról.

A hazai tudományos élettel foglalkozó Jelenlét rovatban érdekes anyagok olvashatók az ókori matematika 7-es szám misztikumából és a vaskohászati kutatásokról. Az úrkutatás rovat témája az űrhajósok mentésének technikája. A Fórum rovatban jelenik meg egy írás a diplomaegyenlőtlenségről, továbbá az új érdekképviseleti szervezetekről.

A Delta Impulzus szerkesztősége az olvasók aktivitásának fokozódása nyomán beérkezett írások műfaji sokszínűségére, a vitacikkek gyarapodására való tekintettel a korábbi Levelezés rovatot kibővítette és a Visszacsatolás nevű rovatát alakította át. A továbbiakban itt kapnak helyet a hozzászólások, észrevételek, viták vagy akár jegyzetek, glosszák is.

Végül még néhány érdekes írás címe: „Trabant dollárért”, „Suzuki-körvonalak”, „Az ötödik generációs számítógép”.

K. L.

Szolnok megyei műszaki és közgazdasági hetek

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének (MTESZ) és a Magyar Közgazdasági Társaságnak (MKT) Szolnok megyei szervezetei 1988. április—május hónapban rendezték meg a XIX. Szolnok megyei műszaki és közgazdasági heteket. A nyitó előadást a Tudomány és Technika Házában *Harsányi Imre*, az Országos Tervhivatal elnökhelyettese tartotta „A stabilizáció és a műszaki haladás” címmel.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztályának alföldi furási helyi szervezete a hetek alkalmából a következő rendezvényeket szervezte:

Szakmai tanácskozás Zsigmondy Vilmos halálának 100. évfordulója emlékére, 1988. április 20. (az alföldi termelési helyi szervezettel közösen). Dr. *Pápa Aladár*, az NKfV vezérigazgatója előnkéntelével az alábbi előadások hangzottak el:

1. Dr. *Pataki Nándor* (a VIKUV igazgatója): *Zsigmondy Vilmos élete*. Az előadás *Zsigmondyt* mint embert, jeles közéleti személyiséget, az 1848—49-es szabadságharc kiemelkedő alakját, a földtani és műszaki tudományok kiváló művelőjét, szakkönyvírórt, a magyar tudományos mélyfúrás megalapozóját méltatta.

2. *Csath Béla* (a VIKUV termelési mérnöke): „*A fűrészt Zsigmondy Vilmos*. A szerző *Zsigmondy* szénkutató, földtani fűrészeit, kőolajfűrészeit és vízkút-fűrészeit, azok eredményét és hatásait, az akkori fűrészműszaki színvonalunkat, annak európai visszhangját és fűrészi tevékenységének hatását a hazai fűrésztudomány alakulására ismertette.

3. Dr. *Szalay Árpád* (a KV főosztályvezetője): *Jövőbeli kutatási lehetőségek a KV területén* címmel a múlt bemutatása után a jelen tényeit és a jövő lehetőségeit ismertette. A hagyományos szénhidrogén-felhalmozódások megtalálására már egyre kisebb az esély, s a nehezebben megtalálható rejtett csapdák fellelése elsőrendű feladatunk a jövőben.

4. Dr. *Kristóf Miklós* (az NKfV főosztályvezetője): *A kőolaj- és földgáztermelés perspektívája az Alföldön* címmel nagyon szemléletesen mutatta be a kőolaj- és földgáztermelés alföldi múltját, folyamatában a jelenlegi helyzetet és jövő kilátásait. Ahhoz, hogy az alföldi szénhidrogén-bányászat a tervek és elképzeléseket tartani tudja, olyan mezőkkel is számolni kell, amelyeket még meg sem találtak.

*

Továbbképzés jellegű tanácskozás a Kőolajkutató Vállalatnál működő OMBKE és a Dunántúli Kőolajipari Gépgyárban működő GTE helyi szervezetek között

(1988. április 26—27.)

A kétnapos program keretében a „*Fűrészi eszközfejlesztési* (csőfejek, fűrészek rétegtömítők, cementezési eszközök, szerelvények stb.) *törekvések és igények*”, valamint a „*Fűrészerendezések, szállítóeszközök fejlesztései*” témakörben folytattak tanácskozást a két vállalat szakemberei. Az igények és lehetőségek összehangolásán kívül jól segítette a további együttműködés kialakítását is ez a tanácskozás.

NOWSCO Well Service GmbH (NSZK) továbbképzés jellegű kerekasztal-megbeszélése a „Felcsévévelhető termelőcső és alkalmazásai” témakörben

(1988. május 17.)

A programban:

- a felcsévévelhető termelőcső gyártása, hegesztése, alkalmazásai és korlátai;
- a felcsévévelhető termelőcső speciális szerszámát (teleszkopikus termelőcsőoszlop, közrefogó pakker, fúrható dugó, termelőcsővég-meghatározó stb.);
- öblítési modell számítógépes meghatározása;
- csőoszlop-szivárgás vizsgálata;
- felszerelészavargás vizsgálata;
- nitrogén alkalmazásai (leürítés, keverés);
- a felcsévévelhető termelőcső-technológia különleges alkalmazásai;

— a lyukba építhető videokamera felhasználása felcsévévelhető termelőcsővel

témakörök szerepeltek.

Az előadó *Jacobus Stejn*, a NOWSCO technikai és kereskedelmi mérnöke sok újdonságot és felhasználható információt adott a szakemberek számára.

*

Korszerű kútkézelési módszerek és alkalmazásuk tapasztalatai Magyarországon címmel szakmai tanácskozás-továbbképzés volt

1988. május 26-án

Az SZKFI kutatási és alkalmazási eredményeit bemutató előadások a következők voltak:

1. Dr. *Dormán József*: Rétegtérhálósodások kialakulása, jellege
2. *Kosztin Béla*: Mátrixsavazás homokkő tárolókban
3. *Torma Lajos*: Mátrixsavazás karbonátos tárolókban
4. *Csató István—Torma Lajos—Kosztin Béla—Milota Katalin*: Kezelőfolyadékok és adalékanyagai
5. Dr. *Dercsényi László—Csató István*: Repesztések tervezése és kitámasztóanyagok

A kútkézelési módszereket, anyagokat, technológiákat és gyakorlati eredményeket bemutató előadások szemléletesen és alaposan részletezték a hazai lehetőségeket. Az üzemek és szakfőosztályok részéről a hozzászólások kiegészítették és teljessé tették a témakört.

Összesítve: a hetek 4 rendezvénye 18 előadással és 230 résztvevővel elérte a kitűzött célt.

Ősz Árpád

Másodnyersanyag-hasznosítás — készletgazdálkodás

Az elmúlt évek felmérése alapján évenként kb. 1000 millió tonna melléktermék és hulladék képződik hazánkban. Közismert, hogy nem bővelkedünk nyersanyagokban és energiában. Gazdaságunk anyagfelhasználása a kialakult termékszerkezethez képest igen magas és a külföldről beszerzett anyagok teher-tételt jelentenek. A gazdasági fejlődésünk alakulása, a melléktermék-hasznosítással kapcsolatos kormányprogram tapasztalatai, valamint a jelenleg bevezetett közgazdasági szabályozók megerősítették e feladat megoldását.

Gazdaságunk állandósult, már-már neuralgikus problémája a készlethelyzet. Készleteink nemcsak magasak, de növekedési ütemük is gyors, három-hatszorosa a fejlett országokénak. Az emelkedés az utóbbi tíz évben átlag évi 32 milliárd, 1986-ban 41 milliárd Ft volt.

A környezeti tényezők nagymértékben befolyásolják a gazdálkodó szervezetek mozgásterét. Mégis a készletekkel kapcsolatban hozott vállalati döntések sem kellően szervezettek. A környezeti hatások ugyan torzítják a döntéseket, azonban színvonalas, jól szervezett munkával a külső hatások jelentősen csökkenthetők. Ha a gyors készletfelhalmozódásnak csupán csak néhány százaléka írható is a gazdálkodó szervezetek számlájára, hatékonyabb gazdálkodással évente milliárdokat lehet megtakarítani.

E két témakörrel foglalkoztak a Szervezési és Vezetési Tudományos Társaság szervezésében több társegyesülettel együtt tartott konferenciákon az ipart irányítók és vállalatok képviselői.

K. L.

KÖNYVISMERTETÉS

A *G. Z. Földváry* (1988) „*Geology of the Carpathia Region*” című munka 571 oldalon, 55 ábrával tárgyalja a Kárpátok és a Kárpát-medence földtanát, a tudomány mai nemzetközi nyelvén: angolul. A szerző *Földváry Gábor* geológus, aki Sydneyben él, ahol a Sydney Egyetem öslénytani gyűjteményének gondnoka.

A könyv nagy értéke számunkra nem csak az, hogy világnyelven ismerteti a tárgyalta földrajzi-földtani egység geológiáját, de az is, hogy leírja a megismerés történetét, a legrégebbi magyar és más nyelvű kutatásoktól a legújabb eredményekig. A magyar kutatási eredmények, úgy látszik, teljesen újak a nagyvilág számára, ahogyan pl. a nagynevű *S. W. Carey* taszmániai professzor

a gratulációjában kifejezi: „Önnek nagy előnye az idegen szerzők fölött az, hogy ismeri azt a nyelvet, amelyen a legtöbb alapvető ismertetést közölték.”

A könyvnek minden fejezete földrajzi bevezetéssel kezdődik és sok történelmi, bányászati, geofizikai stb. adatot tartalmaz. Tektonikai bevezető után tömören leírja a nagyszerkezeti egységeket, az áttekintéstől a részletekig. Ismerteti a Nyugati-, Északkeleti-, Keleti-, Déli-Kárpátokat, a medenceterületeket és bennük a sziget-hegységek földtanát, ősföldrajzát és kitűnő összes-foglalással egységes lemeztectonikai képet nyújt a területről. Végül a nagy kutatók életrajzával és életművével, jó helyesség és névmutatóval zárul a szép kötet, gazdag irodalomismertetéssel.

Haszonnal tanulmányozhatják a geológusok, geofizikusok, bányászok, tanárok, a földtudományok iránt érdeklődők. Gazdagabbak lettünk általa, hazánk földje és hírünk-nevünk a világban ismertebbé vált.

A könyv szép külalakja a World Scientific Publishing Co. Singapore-i kiadó kínai dolgozóit dicséri.

Dr. Kőrössi László

KÜLFÖLDI HÍREK

Egyes nyugat-európai országok bizonyított földgázkészlete

	Mrd m ³	
	1987. jan. 1.	1988. jan. 1.
Norvégia	2922	3000
Hollandia	1993	1815
Nagy-Britannia	946	623
Olaszország	226	289
NSZK	182	182
Egyéb országok	234	269
	6503	6178

Erdöl-Erdgas-Kohle, 1988. 2. sz.

A fúrás tevékenység alakulása Franciaországban 1981—1987-ben

	I	II	III	IV
1981	79,3	93,5	101 645	39
1982	76,9	83,1	82 684	52
1983	77,1	72,6	76 371	27
1984	87,8	75,0	101 250	41
1985	93,7	61,5	113 574	56
1986	63,2	67,3	167 013	76
1987	58,5	37,0	78 500	32

I a garnitúra-hónapok száma; II hónaponként az üzemben tartott fűrőberendezések átlagos száma; III fúrás teljesítmény méterben; IV a befejezett fűrások száma
Bjull. Inostr. Kommercs. Inf. 1988. 38. sz.

Olajbányászati beruházások Franciaországban 1981—1987-ben

M fr. frank

	Összesen	Ezen belül:	
		kutatás	termelés
1981	2153	1169	984
1982	2171	1249	922
1983	2235	1390	845
1984	2539	1370	1169
1985	3218	1387	1831
1986	2692	1280	1412
1987	2005	950	1055

Bjull. Inostr. Kommercs. Inf. 1988. 38. sz.

Fokozódó fúrás tevékenység az USA-ban

A Baker Hughes társaság adatai szerint az USA-ban a működő fűrőberendezések száma az 1987. februári 923-ról 1987.

szeptemberig 1108-ra emelkedett. 1987 folyamán átlagosan 960 berendezést tartottak üzemben, ami jóval kevesebb volt 1985-höz képest (kb. 2000 berendezés). Megélnélt a fúrás tevékenység a Mexikói-öbölben, ahol a 180 egységet kitevő berendezésállományból 115 tengeri egységet tartottak üzemben. A társaság előrejelzése szerint 1990-ben az USA-ban 1482 rotary-berendezés lesz majd üzemben, a többi fejlődő és tőkés államban pedig 1472. Ez a felélénkülés a fúrás iparágban jelentős mértékben azzal magyarázható, hogy a feltételezések szerint a kőolaj ára az USA-ban az 1987. évi 104 dollár/m³-ről 1990-re köbméterenként 135 dollárra, a földgáz pedig 1000 köbméterenként 62 dollárról 88 dollárra nő majd.

Oil a. Gas J., 1987. 38. sz.

Szegesi K.

Bizakodó előrejelzések az 1988. évi fúrás tevékenységre

Erős növekedés várható a lefűrt kutak számát tekintve a világ sok országában. A növekedést 1987-hez viszonyítva 6,6%-ra becsülik. (Az alábbi világszerte készített adatok nem tartalmazzák az USA, a Szovjetunió, a kelet-európai szoc. országok, valamint Irak adatait.)

	A lefűrt kutak száma:		%
	1988	1987	
É-Amerika (USA nélkül)	6 994	6 617	5,7
D-Amerika	3 191	2 817	13,3
Ny-Európa	839	725	15,7
Afrika	562	479	17,3
Közép-Kelet	632	630	0,3
Távol-Kelet	8 795	8 488	3,6
Ausztrália-Csendes óceán	342	278	23,0
Összesen	21 355	20 034	6,6

World Oil, 1988. febr.

Kedvező kilátások a szabványosítás területén

A DIN és a GOSZT a szabványosítás területén történő műszaki-tudományos együttműködéséről írt alá megegyezést. Ezt a megegyezést a szovjet fél kezdeményezte, melyhez a DIN részéről az alábbi súlyponti kérdésekre vonatkozó koncentrációt javasolnak:

- a DIN ISO 900—9004 szabványok gyakorlati alkalmazása, mely szabványok a minőségbiztosítással foglalkoznak,
- számítógéppel segített tervezés (CAD) DIN-szabványokkal,
- információs adatbankok,
- műszaki és tudományos szövegek elektronikus publikálása,
- a szabványok üzemi gyakorlatra való gazdasági hatásainak tanulmányozása,
- a DIN-szabványok alkalmazása a gyakorlatban.

A DIN várja a szovjet javaslatokat, melyek tartalma elsősorban termékekre vonatkozik.

Gas Wärme International, 1988. június.

Finnország földgázfogyasztása 2000-ig megduplázódik

Finnország földgázfogyasztása 1987-ben 33%-kal nőtt és így évi 1,7 milliárd m³-t ért el. A tervező szervek 1990-re már 2,9 milliárd m³ fogyasztást iránynoznak elő és 2000-re a Szovjetunióból importált földgáz mennyisége elérheti a 3,6 milliárd m³-t. Ebben az időben Finnország energiafogyasztásában a földgáz mintegy 10—15%-kal fog részesedni.

Gas Wärme International, 1988. június.

Jugoszlávia első föld alatti tárolója

A Naftaplin a Zágráb melletti Okalaban üzembe helyezte Jugoszlávia első föld alatti gáztárolóját. A tárolót 1900 m mélységben képezték ki.

Gas Wärme International, 1988. márc.

Turkovich Gy.

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

A MSzBT, az MTESZ, az OMFB, az ÁISH, a KISZ KB, a TIT, az ÉVM, az IpM, a KEM, a KVM, a KM, a MÉM, a MM és a MGK Szovjet tagozata

fiatal szakemberek számára nyilvános pályázatot hirdet

„A magyar és szovjet műszaki kultúra és együttműködés kölcsönös fejlesztése” címmel.

A pályázat célja:

A fiatal szakemberek elképzeléseinek, javaslatainak a felszínre hozatala, amely elősegíti a Szovjetunióval megvalósuló áruforgalom bővítését és annak szükség szerinti szerkezeti átalakítását.

A pályázók köre:

Pályázatot nyújthatnak be a vállalatoknál, szövetkezeteknél, kutatóintézetben, vagy felsőoktatási intézményekben dolgozó és tanuló, 35 év alatti fiatalok.

A kollektívák esetében a taglétszám $\frac{2}{3}$ -a 35 év alatti legyen.

A díjak a következők:

- I. díj 50 000 Ft
- II. díj 40 000 Ft
- III. díj 30 000 Ft

A pályázatok beküldési (postára adási) határideje:

1988. december 20. (kedd) 24.00 óra.

A részletes pályázati felhívás átvehető, és felvilágosítás kérhető:

- MSZBT Tömegmozgalmi Osztályán
(Budapes., VII., Gorkij fasor 45.)
telefon: 225-420
- az MTESZ Szakértői Irodáján
(Budapest, II., Fő u. 68. IV. em. 407.)
telefon: 358-512 vagy 154-090/530 és 570 mellék
- az MTESZ területi, megyei szervezeteinél.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1988



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
21. (121.) évfolyam 353—384 oldal

BUDAPEST, 1988. DECEMBER HÓ

12

**KŐOLAJ
ÉS FÖLDGÁZ**

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület,
a Műszaki és Természettudományi Egyesületek
Szövetsége Tagjának lapja
Szerkesztőség: Budapest VI., Anker köz 1. I. em. 102. 1061
Telefon: 229-870, 423-943, 427-386Венгерский Журнал Горного Дела и Металлургии
НЕФТЬ И ГАЗUngarische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGASHungarian Journal of Mining and Metallurgy
OIL AND GAS**TARTALOM**

TIHANYI LÁSZLÓ PUSKÁS SÁNDOR	A gázz szállító rendszer tervezésének fejlett módszere	355
LAKOS BÉLA BALOG GYÖRGY— BÖGI ISTVÁN— TÓTH ÁRPÁD	Kísérletek a paraffinkiválás és -lerakódás megakadályozására az algyői kőolajtermelő kutakban	361
MAGYAR JÓZSEF HLATKI MIKLÓS— MEIDL ANTAL	A hévíztárolókkal kapcsolatos néhány rezervoármérnöki probléma	367
KASSAI LAJOS	Szénhidrogén-szállító vezetékek technológiai vizsgálata több fázis egyidejű áramlása esetén	369
	Az egyenes fúrás technológiája a Kiha-D-I kutatási területen	373
	Szénhidrogén-kutatásunk az iparserű termelésig	379
	Megemlékezés	353
	Személyi hírek	382
	MTESZ-hírek	382
	Egyesületi hírek	354, 384
	Szakosztályi hírek	384
	Hazai hírek	360
	Könyvismertetés	378, 383
	Hazai műszaki lapszemle	384
	Külföldi hírek	360, 366, 372, 378, 381, 384

A SZÁM SZERZŐI:

BALOG GYÖRGY dr., okl. vegyészmérnök, szakosztályvezető (Olajipari Fővállalkozó és Tervező Vállalat, Budapest); BÖGI ISTVÁN okl. vegyészmérnök, osztályvezető (Olajipari Fővállalkozó és Tervező Vállalat, Budapest); HLATKI MIKLÓS okl. olajmérnök (Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat, Szeged); KASSAI LAJOS okl. bányamérnök; LAKOS BÉLA okl. olajmérnök (Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat, Szolnok); MAGYAR JÓZSEF okl. olajmérnök, főosztályvezető (Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat, Nagykanizsa); MEIDL ANTAL okl. olajmérnök, osztályvezető (Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat, Nagykanizsa); PUSKÁS SÁNDOR okl. olajmérnök, termelési mérnök (Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat, Szeged); TIHANYI LÁSZLÓ dr., okl. olajmérnök, adjunktus (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc); TÓTH ÁRPÁD okl. vegyészmérnök (Olajipari Fővállalkozó és Tervező Vállalat, Budapest).

MINDEN KEDVES OLVASÓNKNAK
KELLEMES KARÁCSONYI ÜNNEPEKET ÉS BOLDOG ÚJ ESZTENDŐT KÍVÁNUNK!

A SZERKESZTŐSÉG

Hirdetések felvétele: Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat Hirdetésszervezési Osztályánál
Budapest, Népfürdő u. 21/B. II. 10. 1139 Telefon: 732-427

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

A szerkesztésért felelős: KASSAI LAJOS

A szerkesztőség címe: Budapest, Anker köz 1. 1061. Telefon: 229-870, 423-943, 427-386

Kiadja a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, Budapest IX., Közraktár u. 4. Telefon: 175-200

Felelős kiadó: BUDAI FERENC főigazgató

88-3718 — Szegedi Nyomda

Felelős vezető: SURÁNYI TIBOR

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél,
a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest XIII., Lehel u. 10/A — 1900
közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215-96162 pénzforgalmi jelzőszámra.

Előfizetési díj egy évre 312 Ft. Egy szám ára 26 Ft

Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, Budapest, Pf. 149. 1389
és a Magyar Média, Budapest, Pf. 279. 1392. 86. 253

Index: 25 154

HU ISSN 0572—6034

A szerkesztésért felelős:

KASSAI LAJOS (a szerkesztőbizottság elnöke)

Szerkesztőbizottság:

ALLIQUANDER ÖDÖN dr.; ALMÁSI MIKLÓS; BAGDI MÁRTON;
BÁLINT VALÉR dr.; BÁN ÁKOS dr.; BÁNDI JÓZSEF; CSABA
JÓZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES dr.; CSERI TIVADAR
(szerkesztő); FALUCSKAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK
TAMÁSÉ; KASSAI FERENC dr.; MATING BÉLA dr.; MECSNÓ-
BER MIKLÓS; NÉMETH EDE dr.; OLAJOS DEZSŐ; ÓSZ ÁRPÁD;
PÁPAY JÓZSEF dr.; PATAKI NÁNDOR dr.; PÉCHY LÁSZLÓ dr.;
RÁCZ DÁNIEL dr.; SCHALLISTVÁN dr.; SZEGESI KÁROLY (szerkesz-
tő); TAKÁCS GÁBOR dr.; TURKOVICH GYÖRGY (szerkesztő)

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET

lapja

21. (121.) évf.

12. szám

1988. december

MEGEMLEKEZÉS

Zsigmondy Vilmos halálának 100. évfordulójáról

Zsigmondy Vilmos a koronázó város, Pozsony szülötte (1821. május 14.). A gimnáziumot Szakolcán, Komáromban és Pozsonyban végezte. A selmeci Bányászati Akadémián szerzett oklevél és a selmeci bányászatban elsajátított gyakorlati ismeretek birtokában Bécsben, a Császári és Királyi Bányagazgatóságon kapott beosztást, később az udvari kamara elnöki osztályán dolgozott.

1846-tól a resicai kőszénbánya gondnoka. Itt érte a szabadságharc, melynek ideje alatt ágyúkat és löszert gyártott a honvédek részére. Az igazságos ügy szolgálatáért Temesvárott hat évi várfogságra ítélték. Neki is el kellett szenvednie az olmtüzi börtön megaláztatását. Kiszabadulása után (1850) már csak „szabad pályán” helyezkedhetett el. Így lett először gr. Sándor Móric annavölgyi szénbányájának irányítója, majd önálló „bányaügynöki irodá”-t nyitott Pesten, 1860-ban.

1865-ben kiadja az első magyar nyelvű bányaműveléstan első kötetét „Bányatan, kiváló tekintettel a kőszénbányászatra” címmel, melyben tárgyalja már az artézi kutak fúrását és utal az artézi kutak fontosságára Magyarországon. 44 éves korában „furász” és egyben megalapítja cégét, fúróvállalkozó lesz. Ezzel kezdődött el élete legtermékenyebb 10 esztendeje a magyar mélyfúrás, az artézi-, ill. a hévízfúrások korszaka.

Az 1866-ban lemélyített harkányi hévízkutat követi az eredményes margitszigeti kút fúrása — nevét elsősorban ezek tették ismertté —, mely a többi artézi kút fúrásának — alsuti, jászapáti, lipiki, ránkherlányi, buziási, schwechati és egyéb fúrások — a 729,6 m-es, gazdag széntelepeket felfedező petrosényi, a legmélyebb magyarországi szén- és a 215 m mély orowi kísérleti kőolajkutató fúrás — megindításához nagy szakmai és egyúttal felbecsülhetetlen erkölcsi segítséget adott.

Legjelentősebb alkotása a 970,48 m mélységű budapesti városligeti artézi kút — az ismert artézi kutak



közt a legmélyebb —, melyet „tizedfélèves” fáradtság munkával készített el. (Ezt a fúrást csak az 1271 m-es sperenbergi sókutató fúrás előzte meg mélységben Európában.) Kivitelezéséről „A városligeti artézi kút Budapesten” című művében teljes részletességgel beszámol. A magyarországi geotermikus kutatások úttörője volt.

1876 után Zsigmondy Vilmos már nem vállalt kút-fúrást, csak bányászati és kútfúrasi szakvéleményezéssel foglalkozott. A fúrások kivitelezését átadta Pál testvére fiának, Zsigmondy Bélának. Szakmai munkálkodása mellett alakult ki azon tudományos munkássága, midőn fúrásainak földtani és hidrogeológiai tanulságairól értékes tanulmányokban számolt be. E tevékenységével a magyar műszaki nyelv egyik megteremtője volt.

Szakmai és tudományos munkálkodása mellett időt tudott szakítani közéleti munkásságra is. 1861 óta Pest város képviselő-testületének, 1875-től a Főváros Közmunka Tanácsának tagja, s selmecbányai kerület képviselője, Selmec- és Bélabánya városok díszpolgára. A szabadelvű párt híve, a parlamenti pénzügyi bizottság elnöke. 1868-ban választották meg a Magyar Tudományos Akadémia levelező tagjává. 1883-ban az Ő fáradozásának hatására szabályozták

a bányanyugdíjakat. Tevékenyen vett részt kiállítások rendezésében.

Zsigmondy Vilmos részt vett minden társadalmi kezdeményezésben, mely a geológia tudományát a közérdekben hasznosítani akarta. Aktív részese volt a műszaki tudományok társadalmi ápolásának. Többek között elnöke volt a Magyarhoni Földtani Társulatlak. A király a Ferenc József-rend lovagkeresztjével tüntette ki. 1878-ban a francia becsületrend lovagkeresztjét nyerte el.

A sokoldalú egyéniségű Zsigmondy Vilmos a tettek embere volt, aki egész életét a munkának szentelte. Zseniális alkotásaival mind magának, mind hazájának külföldön is elismerést, dicsőséget szerzett.

1888. december 21-én halt meg Budapesten, a Kerepesi temetőben helyezték örök nyugalomra.

Csath Béla

EGYESÜLETI HÍREK

Országos titkári értekezlet

1988. aug. 30-án az OMBKE klubjában (Bp., Szt. István krt. 11.) országos titkári értekezletet tartottunk. Napirenden a legutóbbi küldöttközgyűlés határozatainak végrehajtásával kapcsolatos tevékenység, valamint az eredményes teljesítéshez szükséges intézkedések meghatározása volt.

Az OMBKE szakosztály- és helyi szervezetek titkárainak munkaértekezletén dr. Bakó Károly ügyvezető főtitkár elnökölt, és dr. Csaba József főtitkárhelyettes általános beszámolóját Nadas István, a gazdasági bizottság vezetője az egyesületi gazdálkodás féléves eredményeinek ismertetésével; Arató László szakcsoporttitkár a szerződéses egyesületi kutató-fejlesztői tevékenység jelentőségével és formáival; Benyovszky Móric, a CÜSZB (centenáriumi ünnepségek szervezőbizottsága) titkára a centenáriumi ünnepség szervezésével kapcsolatos információkkal egészítette ki.

A beszámolókat élénk vita követte. A hozzászólások zöme két problémakörhöz kapcsolódott: az OMBKE szakértői által végzett kutatás-fejlesztési tevékenységhez és a számítógépes tagnyilvántartás gyakorlati tennivalóihöz.

Az egyesületi gazdálkodás féléves eredményeinek, valamint a küldöttközgyűlési határozatok időarányos teljesítésének tudatában az országos titkári értekezlet résztvevői az év eredményes befejezése reményében zárták megbeszélésüket.

Napirenden a számítógépes tagnyilvántartás

1988. augusztus 30-án, egyesületünk klubjában országos titkári értekezletet tartottunk. A napirenden a legutóbbi küldöttközgyűlés határozatainak végrehajtásával kapcsolatos tevékenység, valamint az eredményes teljesítéshez szükséges intézkedések meghatározása volt.

Az OMBKE szakosztály- és helyi szervezetek titkárainak munkaértekezletén dr. Bakó Károly ügyvezető főtitkár elnökölt, és dr. Csaba József főtitkárhelyettes általános beszámolóját Nadas István, a gazdasági bizottság vezetője, az egyesületi gazdálkodás féléves eredményeinek ismertetésével; Arató László szakcsoporttitkár a szerződéses egyesületi kutató-fejlesztői tevékenység jelentőségével és formáival; Benyovszky Móric, a CÜSZB titkára, a centenáriumi ünnepség szervezésével kapcsolatos információkkal egészítette ki.

A beszámolókat élénk vita követte. A hozzászólások zöme két problémakörhöz kapcsolódott és az alábbi álláspontok alakultak ki:

— Az OMBKE szakértői által végzett kutatás-fejlesztési tevékenység jól szervezett, a megrendelőnek is és a munkát koordináló szakosztályoknak, valamint a munkát végző szakembereknek is gazdaságilag előnyös. Az OMBKE kutatás-fejlesztési tevékenysége úgy szervezhető, hogy az OMBKE jogi tagvállalataihoz tartozó kutatóintézetek tevékenységét ne zavarja, hanem egészítse ki. Mindezek után célszerű a szerződéses munkák mennyiségét növelni.

— Megállapították, hogy a hatékony egyesületi (szakosztályi) gazdálkodás, a gyors szakmai szervezési és gazdasági döntések alapja a számítógépes tagnyilvántartás, amely jelenleg a legkorszerűbb és leghatékonyabb rendszer, és amely rendszerben jól szervezhető a tagdíjfizetési morál javítása, munkavégzésre szakmai csoportosítások, szakmák szerinti információigény kielégítése stb. A számítógépes tagnyilvántartás rendszerének bevezetését a legutóbbi közgyűlés elhatározta, és e határozat értelmében az MVAE számítóközpontja elkészítette a rendszert, rendelkezik adatfelvívó, adatmódosító és adatlekérdező szoftverrel, valamint megtervezte az adatkérő lapot. Jelenleg az adatkérő lapok kitöltése a feladat és egyben ez a rendszer üzembe helyezésének kulcskérdése is. A tagtársaink által kitöltött adatlapokat a számítóközpont még ebben az évben a számítógép adatrögzítőjére táplálja, és az 1989. évet már e rendszerre támaszkodva kezdetjük. A számítógépes tagnyilvántartási rendszerhez igazodva a tagdíjfizetési rendszerünk is módosul: tagdíjat fizetni 1989. január 1-jétől az év szeptember 30-ig egy összegben, egész évre szólóan lehet egyénileg (postautalványon az 508-4198 számla javára), vagy csoportosan (a befizető tagtársak névsorával), de lehet vállalat által egy vagy több esetben fizetésből intézményesen levont módon is, ha a vállalat névsort közöl a szolgáltatását igénybe vevő tagtársainkról. Minden fajta és rendszerű befizetés esetén a név mellett a személyi szám — mint azonosító szám — szükséges. A tagdíjbefizetéstől függően fogjuk tagtársaink részére a szaklapot megrendelni.

Az egyesületi gazdálkodás féléves eredményei, valamint a küldöttközgyűlési határozatok időarányos teljesítésének tudatában az országos titkári értekezlet résztvevői az év eredményes befejezése reményében zárták megbeszélésüket.

Dr. Csaba József

A gázzállítórendszer tervezésének fejlett módszere

TIHANYI LÁSZLÓ

ETO: 622.691.001.63

A cikk ismerteti a gázzállító hálózat hidraulikai rendszertervezéséhez használható módszer matematikai alapjait. A módszer a szűkebb értelemben vett hidraulikai számítás mellett alkalmas a hőmérséklet-változás és a gázkeveredés figyelembevételére is. A hőmérséklet-számításnál közli, hogyan kell összevonnai a hőmérséklet-változást és a keveredési egyenleteket. Utal arra, hogy célszerű transzformációval jelentős számítási munka takarítható meg.

Bevezetés

A személyi számítógépek hazai elterjedése új lehetőségeket teremtett a bonyolult rendszerek tervezési munkájában. Régi álom vált valóra, amikor a bonyolult technológiai rendszerek szimulációjára is alkalmas, nagy memóriakapacitású és kellően gyors számítógépek odakerültek a tervezők asztalára. A hatékony eszközök elterjedésével párhuzamosan megjelentek a különböző technológiai számításokat végző szoftverek is. Ezeknek a rendszereknek közös jellemzőjük, hogy közvetlenül segítik a felhasználó munkáját. A közvetlen ember-gép kapcsolat minőségileg újat jelent, mert megszünteti a korábbi elidegenült, függőségi viszonyt a felhasználó és a számítástechnikai rendszer (számítógéppont) között. A PC/AT kategóriájú számítógépek azért is előnyösek, mert lehetővé teszik, hogy a számítási eljárásokban egyre kevesebb legyen az elhanyagolás, egyszerűsítő feltételezés.

A továbbiakban a gázzállító rendszer egy szimulációs módszerét ismertetjük, amelyet az előző szempontoknak megfelelően PC/AT számítógépre dolgoztunk ki. Mivel a hazai gázzállító rendszer fejlesztésével és üzemeltetésével kapcsolatban is egyre erősebb követelmény a gazdaságosság, ezért a szimulációs módszerrel is figyelembe kellett venni a csőtávvezetési kompresszorállomások fűtőgáz-felhasználását, továbbá a talajhőmérsékletnél nagyobb áramlási hőmérséklet hidraulikai hatását. Ez utóbbi kérdés elsősorban a kompresszorállomásokhoz kapcsolódó fővezetékek kapacitáskihasználásával kapcsolatban merül fel, mivel a kompresszorállomáson hűtött, de a talajhőmérsékletnél általában nagyobb hőmérsékletű komprimált gáz-áram csökkenti a nyomóoldalhoz kapcsolódó csőtávvezeték(ek) szállítóképességét.

A hazai adottságokat figyelembe véve indokolt volt a szűkebb értelemben vett hidraulikai számításokat kiegészíteni a földgázkeveredés számításával. Az inerttartalmú hazai földgáz-előfordulások termelésbe állítása miatt jogos az az igény, hogy a hidraulikai számítások végeredményei ne csak a csomóponti terhelések és a nyomások legyenek, hanem a gázminőséget jellemző paraméterek is.

A hidraulikai rendszertervezés

Egyetlen céltávvezeték esetén ez a feladat viszonylag egyszerű, mivel adott a kezdő- és a végpont, a csőtávvezeték hossza, továbbá a szállítási feladattól ismert a gázáram, a biztonsági előírások pedig behatárolják az

üzemelési nyomástartományt. Ilyen feltételek mellett egyetlen paramétert, a csőtávvezeték átmérőjét kell meghatározni.

Lényegesen bonyolultabb a feladat, ha egy földrajzilag nagy kiterjedésű szállítórendszerrel a területileg szétszórt fogyasztási igény időben folyamatosan nő, és ennek zavartalan kielégítéséhez kell fejlesztési változtatásokat keresni. Az ilyen jellegű feladatoknak sok szabadsági foka van, más módszereket és eszközöket igényelnek, mint a céltávvezetékek tervezése.

A hidraulikai rendszertervezést minden esetben meg kell előznie a gázfogyasztás időbeli és területi megoszlásának meghatározása a tervezési időintervallumra. Ugyancsak előre kell jelezni, hogy a gázfogyasztási igényeket milyen területi megoszlású forrásokból lehet kielégíteni. Ezek a becslés adatok határozzák meg a szállítási feladatot. Az előzők szerinti prognózisoknak alapvető jelentőségük van, mivel a rendszerfejlesztés kiindulási feltételeit szolgáltatják.

A hidraulikai rendszertervezés során általában az alábbi kérdésekre kell választ keresni:

- az új csőtávvezeték kapcsolódási pontja,
- az új csőtávvezeték átmérője,
- a kompresszorállomás helye,
- a kompresszorgépegységek száma, egységjelzési ménye,
- a nyomásszabályozás helye, mértéke,
- a csőtávvezetési csomópontok kapcsolási lehetőségei,
- a föld alatti tároló és a gázzállító rendszer együttműködése télen, ill. nyáron,
- a szállítóképesség, tartalékkapacitás nagysága.

A felsorolt, gyakran előforduló kérdések mellett számos további kérdés, feladat is felmerülhet.

Mivel a rendszertervezési feladatoknak sok szabadsági foka van, ma még nem járható az az út, hogy a számítógép sorra veszi az összes lehetséges megoldásváltozatot és kiválasztja közülük a legkedvezőbbeket. E helyett általánosan követett gyakorlat, hogy általános célú hálózatszimulációs szoftvert és heurisztikus, indirekt tervezési módszert használnak. A tervező jelöli ki a reálisnak látszó megoldásváltozatokat, majd ezekre elvégzi az áramlásszimulációt. A kapott eredmények (pl. nyomások, kompresszorteljesítmény, áramlási sebesség, Wobbe-szám stb.) alapján dönt azután arról, hogy a feltételezett megoldási változat elfogadható-e. Ha az áramlási viszonyok kedvezőtlenek, vagy a tartalékkapacitások túl nagyok, új, vagy módosított megoldási változattal kell a számítást megismételni.

Az előzőekben vázolt indirekt rendszertervezési módszer jellemzője, hogy általános, és a feladatok széles körénél alkalmazható. Ugyanakkor nem hagyható figyelmen kívül, hogy csak a szállítórendszer jól ismerő szakember kezében hatékony eljárás.

Egy gázz szállító rendszer elemeinek számát, illetve földrajzi kiterjedését tekintve nagy rendszernek tekinthető. Az áramlási folyamatok térben és időben egyaránt változnak, ezért meglehetősen bonyolultak. A rendszerbeli áramlási viszonyok szimulációjához egyszerűsítésekre van szükség.

Alapvető egyszerűsítő feltételezés, hogy az áramlás időben nem változik, azaz állandósult. Ilyen állapot egy tényleges gázz szállító rendszer esetén nem, vagy csak nagyon ritkán fordul elő. Távlati tervezési feladatoknál azonban az alapadatok pontossága és megbízhatósága csak az állandósult állapotra vonatkozó szimulációs vizsgálatokat indokolja.

További egyszerűsítést jelent, hogy a szimulációt nem a tényleges gázz szállító rendszerre, hanem egy azzal megegyező hidraulikai karakterisztikájú modellhálózatra célszerű elvégezni. A modellhálózatnak nem kell tartalmaznia számos olyan elemet, amelyeknek vagy elhanyagolható a hidraulikai hatása (pl. folyadékleválasztó, lefúvató rendszer, mérőberendezés stb.), vagy állandósult állapotban nincs funkcionális szerepe (pl. elzáróelem).

A gázz szállító rendszer áramlási és nyomásviszonyait alapvetően az alábbi technológiai elemek határozzák meg:

- csőtávvezeték-szakasz,
- kompresszor,
- nyomásszabályozó,
- gázáram-szabályozó.

A szimulációhoz szükséges modellhálózatot is ezekből az elemekből lehet felépíteni. A felsorolt modellelemek csomópontokban kapcsolódnak egymáshoz. A csomópontok egyben a gázz szállító rendszer bemeneti és kimeneti pontjai is, amelyeken keresztül a szállítandó földgáz belép, illetve kilép a rendszerből. A csomópontokra megadható betáplálási és elvételi értékek jelentik a gázz szállító rendszernek azokat a határfeltételeit, amelyek a modellelemek gázáramait és a csomópontok nyomásértékeit meghatározzák. A terheléseken kívül néhány csomópont nyomását is meg kell adni.

A szimulációhoz első lépésként a modellhálózatot kell definiálni. Célszerű formája ennek egy kapcsolódási vázlat, amelyen a számozott csomópontokat a technológiai elemek kötik össze.

A modellhálózat felépítése után, második lépésként meg kell adni az összekötő elemek jellemző paramétereit, valamint a csomóponti terhelés- vagy nyomásértéket. Ez utóbbiak közül csak az egyik adható meg alapadatként, a másik a szimuláció eredménye lesz. Általános szabály, hogy minden független hálózatrészen legalább egy csomópontban meg kell adni a nyomást.

A szimulációs technika hatékonyságát növeli a határérték-figyelési lehetőség. Különösen nagy hálózat esetén a számítási eredmények olyan nagyságú számhalmazt jelentenek, amelynek az értékelése időigényes és nehézkes. Ha azonban van lehetőség azoknak a csomópontoknak vagy összekötő elemeknek a gyors ki-gyűjtésére, amelyek valamilyen szempontból (pl. nyomás, Wobbe-szám, áramlási hőmérséklet stb.) kritikusak, akkor ez felgyorsítja és megkönnyíti az eredmények értékelését.

Nyomásszámítás

Állandósult áramlás esetén a szűkebb értelemben vett hidraulikai számításokhoz a kontinuitást kifejező csomóponti és a nyomásváltozást leíró karakterisztikus egyenletet kell használni.

$$\sum_j q_{ij} + q_i = 0; \quad (1)$$

$$p_i - p_j = K_{ij} q_{ij}^2. \quad (2)$$

Az (1) csomóponti egyenlet első tagja az i csomópontban kapcsolódó vezetékek gázáramának eredőjét adja meg, amelynek egyenlőnek kell lenni a csomópont terhelésével. Az egyenlethez valamilyen előjelszabályt is hozzá kell rendelni és azt következetesen be kell tartani. A (2) karakterisztikus egyenletben az i és j csomópontokat összekötő vezeték szakasz ellenállási tényezője

$$K_{ij} = \left(\frac{4p_n}{\pi T_n} \right)^2 \frac{\lambda z T M l}{R d^5},$$

- ahol p_n normálnyomás, bar
 T_n normálhőmérséklet, K
 λ súrlódási tényező
 z eltérési tényező a szakasz átlagnyomásán és -hőmérsékletén
 T áramlási hőmérséklet, K
 M a gáz moláris tömege, kg/kmol
 l vezeték hossz, m
 R gázállandó, J/(kmol K)
 d csőátmérő, m.

A gázz szállító rendszer minden csomópontjára és minden vezeték szakaszára felírva az (1) és (2) egyenletet, egy nagyméretű, nemlineáris egyenletrendszert kapunk, amelynek nehézkes a megoldása. A számítási algoritmus egyszerűsítését és numerikus stabilitását eredményezi, ha a (2) karakterisztikus egyenletet lineárizáljuk és az (1) csomóponti egyenletből kiküszöböljük a vezeték szakaszok gázáramát. A kvázilineáris karakterisztikus egyenlet az alábbi alakú:

$$q_{ij} = C_{ij}(p_i - p_j), \quad (3)$$

ahol

$$C_{ij} = \frac{p_i + p_j}{K_{ij}|q_{ij}|}.$$

Behelyettesítve a csomóponti egyenletbe:

$$\sum_j C_{ij}(p_i - p_j) + q_i = 0. \quad (4)$$

Az ismeretlen nyomások szerint az alábbi alakra lehet rendezni az egyenletet:

$$p_i \sum_j C_{ij} - \sum_j C_{ij} p_j + q_i = 0. \quad (5)$$

A gázz szállító rendszer csomópontjaira felírva az (5) egyenletet, olyan lineáris egyenletrendszert kapunk, amelyben a csomóponti nyomások az ismeretlenek. Abban az esetben, ha valamely csomópont p_i nyomása adott, akkor a q_i terhelés lesz az ismeretlen.

A számítás során fel kell tételezni nyomás-kezdő értékeket és azokkal ki kell számítani a C_{ij} látszólagos állandókat. Ha ezek ismertek, akkor felírható az (5)

egyenletrendszer együtthatómátrixa és számíthatók az ismeretlenek. A kapott új nyomásokkal a C_{ij} látszólagos állandók pontosíthatók és az egyenletrendszer ismét felírható. Az eljárást addig kell ismétetni, amíg két egymást követő számítási lépésben a csomóponti nyomásváltozások maximális értéke is kisebb lesz egy előre megadott hibahatárnál.

Az egyenletrendszer ismételt felírása és megoldása során pontosítani kell a csőszakaszok K_{ij} ellenállási tényezőjét. Ehhez a súrlódási tényezőt a Colebrook-összefüggéssel célszerű számítani.

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \lg \left[\frac{2,51}{N_{Re} \sqrt{\lambda}} + \frac{k}{3,71d} \right], \quad (6)$$

ahol N_{Re} Reynolds-szám,
 k egyenértékű érdesség.

A z eltérési tényezőt — tetszőleges összetétel esetén — a reális gázokra érvényes állapotegyenletről lehet számítani. Ha izotermikus az áramlás, a vezeték szakasz átlaghőmérséklete a talajhőmérséklettel egyenlő. Ha nem izotermikus áramlást tételezünk fel, az átlaghőmérsékletet a későbbiekben leírt módon kell meghatározni.

Bármely csomópontra felírva az (5) egyenletet azt találjuk, hogy abban általában 3...5 ismeretlen szerepel. Ezek: az ismeretlen és az azzal szomszédos csomópontok nyomása, esetenként pedig terhelése. Nagyméretű hálózat esetén az egyenletrendszer együtthatóinak 90...95%-a zérus, ami speciális egyenletrendszer-megoldási eljárás alkalmazását indokolja. Csak csővezeték szakaszokból álló hálózat esetén az egyenletrendszer szimmetrikus, a kompresszor, a nyomás- és a hozamszabályozó azonban aszimmetrikussá teszi. A későbbiekben látni fogjuk, hogy a keveredési egyenletrendszerek is aszimmetrikusak.

Kompresszor, nyomás- és hozamszabályozó modellezése

A kompresszornak és a szabályozóelemeknek a tényleges rendszerben is az a feladatuk, hogy jól definiálható üzemeltetési szabályoknak megfelelő beavatkozást hajtsanak végre, vagyis szabályoknak megfelelően módosítsák az áramlási és nyomásvizonyokat. A modellhálózatnál is ugyanilyen célból szükségesek, azaz a szimuláció során is hidraulikai határfeltételeket kell érvényre juttatniuk. A szimuláció során annyival kedvezőbb a helyzet, mint a valóságban, hogy nem szükséges teljes részletességgel leképezni azt az állapotváltozást, amelynek során az áramló gáz a bemeneti állapotból a kimeneti állapotba jut. Legtöbb esetben elegendő például a kimeneti nyomásra, vagy a szállított mennyiségre bizonyos feltételeket megfogalmazni és ezeket hozzákapcsolni az (5) egyenletrendszerhez. Alapvető követelmény azonban, hogy bármilyen feltétel esetén a kompresszor- és a szabályozóelemek be- és kimeneti pontjai között a kontinuitási egyenlet érvényes legyen.

Kompresszor esetén ilyen feltétel lehet például, hogy kimenő nyomása adott, állandó érték. Hasonlóan egyszerű üzemelési feltétel, hogy a szállított gázmennyiség adott, állandó érték. Bonyolultabb feltétel az, ha a kimeneti és bemeneti nyomások arányát akarjuk állandó értéken tartani. Ezekhez az üzemelési szabályokhoz a szimuláció során hozzárendelünk egy prioritási sor-

rendet. A kompresszor alap-üzemmódja például az állandó kimeneti nyomásra történő szabályozás. Mindaddig ez a feltétel érvényesül, ameddig a kompresszor gázárama kisebb az alapadatként megadott maximális gázáramnál. Ha azonban az adott kimeneti nyomás fenntartásához a maximális értéknél nagyobb gázáramra lenne szükség, a kompresszormodell szabályozási módot változtat és a maximális gázáramot szállítja tovább. Mivel ez nem elegendő az adott kimeneti nyomás fenntartásához, a kimeneti nyomás csökkenni fog. Ilyen esetek állandósult áramlásnál akkor fordulhatnak elő, ha két kompresszor „szembe dolgozik” egymással. Hasonló eset játszódik le, ha a kompresszor szívóoldalán a nagy szállítási igény miatt kis nyomás alakul ki és érvényesül a maximális nyomásarány feltétele. Ebben az esetben a kimeneti nyomás a szívónyomással arányosan fog változni. Az adott kimeneti nyomásnál kisebb nyomás viszont korlátozni fogja a kimeneti pontról a hálózat által elszállítható gázmennyiséget.

Az előzőekből egyrészt látható, hogy a kompresszor-elem működését — hasonlóan a tényleges kompresszor-állomáshoz — csak a kapcsolódó hálózatrészekkel kialakuló együttműködésen keresztül lehet végigkövetni. Másrészt megállapítható, hogy a kompresszor- és szabályozóelemek működési módjával jelentősen befolyásolni lehet az áramlási viszonyokat.

Kompresszor esetén a teljesítményszámítás csak a legutolsó lépés. A bemeneti és kimeneti nyomásokból, valamint a gázáramból a szükséges teljesítmény ismert összefüggéssel számítható.

$$N = \frac{p_n}{T_n} \frac{\kappa}{\kappa - 1} T_1 z_1 q_n \left[\left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{\kappa - 1}{\kappa}} - 1 \right], \quad (7)$$

ahol N a kompresszor elméleti teljesítménye, W
 κ a földgáz izentropikus kitevője.

A kompresszor tengelyteljesítménye a politropikus és a mechanikus hatásfok figyelembevételével határozható meg:

$$N_t = \frac{N}{\eta_p \eta_m}, \quad (8)$$

ahol N_t a kompresszor tengelyteljesítménye, W
 η_p politropikus hatásfok,
 η_m a kompresszor mechanikai hatásfoka.

A kompresszor fűtőgázfogyasztását az alábbi összefüggéssel lehet számítani:

$$q_f = \frac{N_t}{\eta_t H_n}, \quad (9)$$

ahol η_t a gázturbina termikus hatásfoka,
 H_n a földgáz fűtőértéke, J/m^3
 q_f a gázturbina fűtőgázfogyasztása, m^3/s .

Nyomásszabályozónál a szimuláció hasonló elvekre épül. Részben eltér azonban a működési szabály. Ennél a modellelemnél is alapvető a kimeneti nyomás szabályozása, ezt egészíti ki a maximális gázáram, amelynek hasonló esetben van szerepe, mint a kompresszornál. Csak a nyomásszabályozóra érvényes működési szabály viszont, hogy túlterhelés esetén a szabályozó teljesen kinyit és a be- és kimeneti nyomások azonos mértékben változnak. Alapadatként megad-

ható az a minimális nyomáskülönbség, amely teljesen nyitott állapotban a nyomásszabályozó berendezés saját ellenállása. Teljesen nyitott állapotban tehát a kimeneti nyomás az adott minimális nyomáskülönbséggel lesz kisebb a bemeneti nyomásnál.

A gázáram-szabályozóra elsősorban szimulációs okok miatt van szükség. Előfordul, hogy valamely csőtávvezetési csomóponton különböző minőségű és eltérő nyomású földgázok áramlanak át. Ezeket a földgázokat el kell különíteni egymástól, ugyanakkor szükség lehet meghatározott mennyiség átszabályozására egyik oldalról a másikra. Mivel ilyen esetben a nyomásszabályozó névleges kimeneti nyomása csak zavaró feltételt jelent és előre nehezen becsülhető, indokolt egy nyomásfeltétel nélküli gázáram-szabályozó definiálása. A gázáram-szabályozóra az átszabályozni kívánt gázáramot kell megadni, amelyet a bemeneti oldali csomópontból a kimeneti oldali csomópontra szabályoz át. Ha azonban az átszabályozás miatt a kimeneti csomóponton nagyobb nyomás alakulna ki, mint a bemeneti oldalon, akkor a szabályozó automatikusan üzemmódot változtat és teljesen kinyit. Ilyen esetben bármelyik irányban áramolhat a gáz.

Hőmérséklet-számítás

Ha a gázszállító rendszer valamely pontjáról a talajhőmérséklettől eltérő hőmérsékletű gáz áramlik tovább, akkor az befolyásolja az áramlási viszonyokat. A talajhőmérsékletnél nagyobb áramlási hőmérséklet esetén nagyobb, a talajhőmérsékletnél kisebb áramlási hőmérséklet esetén pedig kisebb lesz az áramlási nyomásvesztés annál az értéknél, amelyet talajhőmérséklettel történő számításakor kapnánk.

A talajhőmérsékletnél nagyobb áramlási hőmérséklet alakulhat ki például a földgáz komprimálása során, ha a visszahűtés csak részleges. Kis hőmérsékletek viszont nyomásszabályozás után alakulhatnak ki, ha a földgázt a szabályozás előtt nem, vagy csak kismértékben melegítik.

Csőtávvezetékek mentén a hőmérséklet-változás az ismert összefüggéssel számítható (Pápay, 1984; Szilas, 1985):

$$T_2 = T_1 + (T_1 - T_t) \exp\left(-\frac{kl}{q_m c}\right), \quad (10)$$

ahol T_1 a csőszakasz kezdőpontjában a földgáz hőmérséklete, K

T_t a csőszakaszt körülvevő talaj (zavartalan) hőmérséklete, K

T_2 a csőszakasz végpontjában a földgáz hőmérséklete, K

k hőátbocsátási együttható, W/(mK)

l a csőszakasz hossza, m

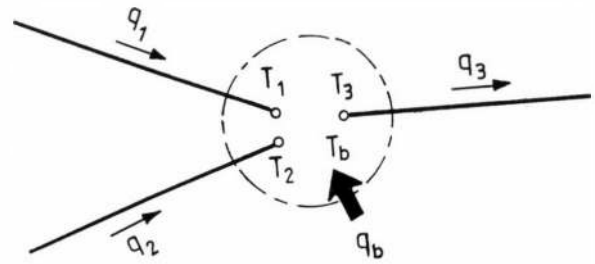
q_m a gáz tömegárama, kg/s

c a gáz fajhője a szakasz átlagnyomásán és átlaghőmérsékletén, J/(kgK).

Egy távvezetési szakasz átlaghőmérsékletét a (10) összefüggés integrálásával kapott egyenletből lehet számítani:

$$\bar{T} = T_t + \frac{q_m c}{lk} (T_1 - T_t) \left[1 - \exp\left(-\frac{kl}{q_m c}\right) \right], \quad (11)$$

ahol a betűk értelmezése megegyezik az előzőekkel.



1. ábra

Távvezeték-hálózat esetén a (10) és (11) összefüggést ki kell egészíteni a keveredési egyenlettel. Az 1. ábrán látható esetben a csomópontba két irányból érkezik a gáz, és általános esetben az érkező hőmérsékletek különböző nagyságúak lesznek. A különböző hőmérsékletű gázok a csomópontban keverednek és így alakul ki a csomópontból ki-, illetve továbbáramló gáz mennyiség hőmérséklete. A keveredésnél a csomópontba be- és kiáramló gáz mennyiségek hőtartalmának kell egyenlőnek lenni egymással. Mivel a csővezetékben áramló gáz és a talaj között hőátadás csak abban az esetben van, ha az áramlási hőmérséklet eltér a talajhőmérséklettől, a keveredésnél is elegendő figyelembe venni a gázáramoknak a talajhőmérsékletéhez viszonyított hőtartalmát. Az 1. ábrán látható csomópontra az alábbi egyenletet írhatjuk fel:

$$q_1 c_1 (T_1 - T_t) + q_2 c_2 (T_2 - T_t) + q_b c_b (T_b - T_t) = (q_1 c_1 + q_2 c_2 + q_b c_b) (T_3 - T_t). \quad (12)$$

A T_1 és T_2 érkező hőmérsékleteket a (10) összefüggés alapján lehet meghatározni, a q_1 és q_2 gázáramok nagysága a hidraulikai számításból adódik, a fajhőket pedig az állapotegyenletből lehet számítani. Betáplálási pont esetén a q_b betáplálás nagysága adott, vagy számított érték és ugyancsak adott a T_b betáplálási hőmérséklet is. Ily módon a (12) egyenletben csak T_3 az ismeretlen.

Az iteratív számítás elkerülése érdekében a (10) és (12) egyenlet kombinálásával egy lineáris egyenletrendszer írható fel a csőtávvezeték-hálózatra, amelynek megoldása adja az egyes csomópontokra a keveredés utáni hőmérsékletet.

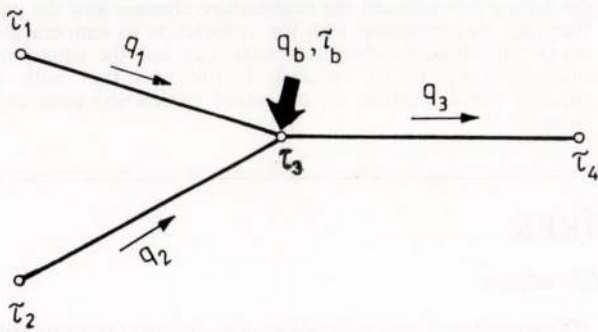
A számítási igény nagymértékben csökkenthető, ha az egyenletrendszer segítségével nem a tényleges hőmérsékletet, hanem a talajhőmérsékletéhez viszonyított hőmérséklet-különbséget határozzuk meg. Ez matematikailag az alábbi transzformációt jelenti:

$$\tau = T - T_t.$$

Az előzőek figyelembevételével a 2. ábrán látható elemi hálózatra a hőmérséklet-számítási összefüggés az alábbiak szerint írható fel:

$$q_1 c_1 \exp\left(-\frac{kl_1}{q_1 c_1}\right) \tau_1 + q_2 c_2 \exp\left(-\frac{kl_2}{q_2 c_2}\right) \tau_2 - (q_1 c_1 + q_2 c_2 + q_b c_b) \tau_3 = q_b c_b \tau_b. \quad (13)$$

Ha a vizsgált csomópontban nincs betáplálás, akkor $q_b = 0$ és a (13) egyenlet ennek megfelelően egyszerűsödik.



2. ábra

Gázkeveredés-számítás

A földgázkeveredés-számítás célja az, hogy különböző összetételű és inerttartalmú földgázok betáplálása esetén meg lehessen adni, hogyan keverednek ezek a földgázok a szállítás során és milyen energiatartalmú földgáz érkezik az egyes fogyasztói végpontokra.

Az MSZ—09 74000—82 szabvány a gázminőségi osztályok megadásához az égéshőt, a Wobbe-számot és az inerttartalmat használja mérőszámként. Az égéshő és a Wobbe-szám nem független egymástól, közöttük az alábbi összefüggés áll fenn:

$$N_{wo} = \frac{H_g}{\sqrt{\rho_r}}$$

ahol H_g a földgáz égéshője, MJ/m³
 ρ_r a földgáz relatív sűrűsége.

Bár a földgázkeveredési számítások végső célja, hogy minden csomópontra meghatározzuk a Wobbe-számot és az inerttartalmat, a Wobbe-számot nem lehet bemenő paraméterként felvenni és közvetlenül számítani, mivel nem érvényes rá a keveredési mérleg-egyenlet (Vet, 1982). A földgázok jellemzésére az alábbi 4 paramétert használtuk:

- a földgáz relatív sűrűsége,
- égéshője,
- CO₂-tartalma,
- N₂-tartalma.

A felsorolt négy paraméter tartalmazza azt a minimális információmennyiséget, amely a különböző számításokhoz szükséges. Mindegyikre érvényes a térfogati keveredési szabály, és bármely hálózati csomópontban segítségükkel meghatározható a Wobbe-szám is. Bár a földgáz inerttartalma a CO₂- és a N₂-tartalom összege, mégis indokolt volt mindkét komponens tényleges térfogati arányát külön-külön felvenni, mert a hidraulikai számításokhoz szükséges eltérési tényező és a hőmérséklet-számításhoz szükséges fajhő az állapot-egyenletből csak így számítható. A földgáz relatív sűrűségére nemcsak a Wobbe-szám számításakor van szükség, hanem a nyomás- és hőmérséklet-számításkor is. Az 1. ábrának megfelelő elemi hálózatrészre a térfogati keveredési szabály az alábbi egyenlettel írható le:

$$q_1 X_1 + q_2 X_2 + q_b X_b = (q_1 + q_2 + q_b) X_3. \quad (14)$$

Az egyenletbe az X változó helyére rendre be kell helyettesíteni a földgáz minőségének jellemzésére koráb-

ban felsorolt négy paramétert. Ha valamely csomópontban nincs betáplálás, akkor $q_b = 0$ és az egyenlet ennek megfelelően egyszerűsödik.

Mivel a (14) egyenletben csak azoknak a szomszédos csomópontoknak a változói szerepelnek, amelyekből a gáz a vizsgált csomópont felé áramlik, ezért a (14) egyenletekből álló lineáris egyenletrendszer együtthatómátrixának egyik jellegzetessége, hogy aszimmetrikus. Másik jellegzetessége, hogy nagyon sok a zérus együttható, ami az (5) és (13) egyenletekből álló egyenletrendszerekhez hasonló speciális megoldási eljárás igényel.

Összefoglalás

A cikkben ismertettük a gázszállító hálózat hidraulikai rendszerének tervezéséhez használható módszer matematikai alapjait. A módszer a szűkebb értelemben vett hidraulikai számítás mellett alkalmas a hőmérséklet-változás és a gázkeveredés figyelembevételére is. A hőmérséklet-számításnál bemutattuk, hogyan kell összevonni a hőmérséklet-változást és a keveredési egyenleteket. Utaltunk arra, hogy célszerű transzformációval jelentős számítási munka takarítható meg.

A számítási eljárásra épülő szoftvert a Gáz- és Olajszállító Vállalat megbízásából a Nehézipari Műszaki Egyetem olajtermelési tanszékén dolgoztuk ki. Meg vagyunk győződve arról, hogy a könnyen és sok célra használható szimulációs program alkalmazása jelentős mértékben megkönnyíti a fejlesztő és üzemeltető szakemberek munkáját.

IRODALOM

- Szilas A. P.: Kőolaj és földgáz termelése és szállítása. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985.
 Pápay J.: A szénhidrogénkutak hőmérsékletviszonyai. OMBKE-kiadvány, 1984.
 De Vet et al.: Blending of natural gases having different Wobbe-indices by means of computerised systems. IGU/C3—82, 15th World Gas Conference, Lausanne, 1982.

*

Д-р. Л. Тихани, инж.-нефтяник: **Прогрессивный метод проектирования системы транспорта газа**

Описываются математические основы метода проектирования гидравлической системы сети транспорта газа. Наряду с гидравлическим расчетом, принятом в более узком понятии, методом учитываются изменение температуры и смешение газов. При расчете температуры сообщается способ совмещения изменения температуры и уравнения смешения. Подчеркивается, что путем целесообразной трансформации можно сэкономить значительный объем в работе по вычислению.

Dipl.-Ing. László Tihanyi: **Eine entwickelte Methode der Planung des Gasfördersystems**

Der Artikel befasst sich mit den mathematischen Grundlagen einer Methode, die für die hydraulische Systemplanung des Gasfördernetzes benutzt werden kann. Neben der in einem engeren Sinne genommenen hydraulischen Berechnung ist die Methode auch zur Berücksichtigung der Temperaturveränderungen und der Gasvermischung geeignet. Bei der Temperaturberechnung teilt der Artikel mit, wie die Temperaturveränderungen und die Vermischungsgleichungen zusammenzuziehen sind. Er verweist darauf, dass mit einer planmäßigen Transformation eine bedeutende Berechnungsarbeit erspart werden kann.

The article outlines the mathematical bases of a method that can be utilized for the planning of the hydraulic system of a gas transporting network. In addition to the hydraulic calculation taken in a narrower sense the method is suitable also

for taking into account the temperature changes and the gas blending. In connection with the calculation of temperature it expounds how the temperature changes and the equations of blending are to be reduced. It indicates that with a suitable transformation an important calculation work can be saved.

HAZAI HÍREK

Napenergia-hasznosítás helyzete

Világszerte terjed a napenergia-tudatos építészet. Ennek lényege, hogy a Nap sugárzó energiájából a fűtési időszakban minél többet, nyáron pedig minél kevesebbet engedjünk be az épületbe. A bevitt energiát az épületen belül térben és időben el kell osztani, és természetesen ésszerűen korlátozni kell az épület hővesztését. A sok fény bebocsátása révén a világítás energiaigénye is csökkenthető.

Az ilyen jellegű, központi támogatású kutatások 1981-től az ÉVM célprogramja keretében folynak, a legtöbb tématerületen dolgozó intézmények a következők: Építéstudományi Intézet, Budapesti Műszaki Egyetem számos intézete és tanszéke, Tervezésfejlesztési és Technikai Építészeti Intézet, Pollack Mihály Műszaki Főiskola, Ybl Miklós Építőipari Műszaki Főiskola. A passzív hasznosítás gyakorlati megvalósítására az egyik hazai jó példa a pécsi „napház”. Ezenkívül azonban még több napcentrikus épület is létesült, közülük néhány magánérdekből. Egyes épületek tartós idejű műszeres vizsgálata és az eredmények értékelése most folyik. Az építészeti és a hibrid módszerek segítségével az épületek fűtésére fordított energia legalább 30%-a takarítható meg anélkül, hogy ezáltal az épület költségei növekednének. Jelentőségét hangsúlyozza, hogy a várható teljes szoláris energiahasznosítás mintegy 60%-a esik erre a területre.

A napenergia aktív hasznosításánál gépészeti jellegű berendezésekkel történik az energiaátalakítás villamos vagy hőenergiává. A fotovillamos hasznosításra szolgáló napelemek (nem kollektorok!) olyan félvezetők, amelyek közvetlenül elektromos áramot termelnek. A napelemekkel kapcsolatos, gyártással egybekötött kutatások a Villamosipari Kutató Intézetnél (VKI) már a 70-es évektől folynak. Egy watt villamos teljesítmény termelésére képes szerkezet ára 1987-ben hozzávetőlegesen 800 forint volt. Az eddigi legnagyobb teljesítményű egységük 700 watt. A VKI napelemeit a fejlődő országokba exportált számos berendezésbe is beépítik. Hazai kutatások még a KFKI-ben is folynak.

A fotovillamos erőművek elterjedése a közeljövőben még nem várható, a napelemek felhasználási területe azonban világszerte jelentősen bővül (például mikroelektronikai, híradástechnikai berendezéseknél, szivattyúk, ventilátorok hajtásánál, villamos karámoknál, háztartási berendezéseknél, korrózióvédelemnél, különféle érzékelő és szabályozó berendezésekkel kombinálva, például közlekedésnél, távhőellátásnál stb.). A napelemes egységek teljesítménye a világon ma 1 mW-tól 1 MW-ig terjed. 2000-re a hazai felhasználást és az exportot is figyelembe véve mintegy 650 kW összes teljesítmény várható.

A víz (és levegő) melegítésére szolgáló — hazánkban is gazdaságosan, viszonylag kis ráfordítással alkalmazható — berendezések úgynevezett sík napkollektorokkal (nem napelemekkel!) működnek. Lényegük, hogy a napsugárzást egy abszorber lemez nyeli el, a lemezhez csatornarendszer csatlakozik, amelyben a felmelegítendő víz, egyéb folyadék vagy levegő áramlik. A kollektorok ára a tartósságtól, határfoktól, a nyerhető energia mennyiségétől és hőfokszintjétől függően 1987-ben 1000—5000 Ft/m² között volt. A tavasztól ősziig terjedő időszakban 1 m² kollektorfelülettel 100—600 kW·h hőenergia termelhető.

Ha egy üdülőben vagy nyaralóban egy négytagú család részére naponként és személyenként 50 liter 45 °C hőmérsékletű fürdővizet kívánunk biztosítani, ehhez 2,5—4 m² kollektorfelületre és a kiegészítő berendezésekre (tároló, csővezeték, szerelvények stb.) van szükség. Egy ilyen, teljes komfortot biztosító rendszer költsége 1987-ben 25—35 E Ft között volt, és ezt nem szabad összetéveszteni a meleg vizet csak szakaszosan-erősen változó hőmérséklettel szolgáltatató leggyorsabb berendezésekkel, amelyeknek leghétköznapi példája a feketére festett hordó. Őnmagáért beszél az a tény, hogy a kempingek, üdülők, háztartások vízmelegítő rendszereinek 1,1—3,0 Ft/kW·h, uszodavíz melegítésénél 0,5 Ft/kW·h-nál is alacsonyabb költségek érhetőek el a napenergiás berendezésekkel (valamennyi adat az 1987. évre vonatkozik). Ezekből is kitűnik, hogy a korszerű berendezések elterjedése népgazdasági érdek, ennek érvényre jutásához azonban a napenergiás készülékek vásárlóinak megfelelő kedvezményeket kellene kapniuk, különben érhető módon nem vállallják a csekélynek nem mondható beruházási költségeket.

A napkollektorok és rendszerek fejlesztésével több hazai intézmény már a 70-es évek óta intenzíven foglalkozik. Vízmelegítésre szolgáló korszerű rendszerek 5—8 éve üzemelnek folyamatosan. Összességében hazánkban eddig mintegy 30—35 nagyobb és néhány száz kisebb berendezés készült, a hasonló adottságú országokhoz viszonyítva ez igen kevés. Több éve üzemelő nagyobb berendezések találhatók például Debrecenben a tócskerti lakótelepen, Budapesten, Pünkösdfürdőn a PM Oktatási Központnál és a balatonfüredi kempingben.

A napenergia-hasznosítás egyik legfontosabb alkalmazási területe növényházak létesítése és a mezőgazdasági termények szárítása. A szoláris mezőgazdasági szárítók területén a BME Hő- és Rendszertechnikai Intézete — több partnerrel együttműködve — fejlesztett ki és tervezett különböző célú, ma már üzemszerűen működő berendezéseket széna, gyógynövény és vetőmagvak szárítására. A témakörrel azonban több más fejlesztő intézmény (például: MÉM Műszaki Intézet, ÁTKI, KATE) és gyártó cég is foglalkozik. De a működő berendezések száma hazánkban mindössze tízre tehető. Hazánkban a mező- és erdőgazdasági hasznosítás révén évente megtakarítható energia prognózisa az ezredfordulóra 46 ezer tonna, 2010-re pedig 188 ezer tonna olajegyenértéknek felel meg. Ez a teljes közvetlen szoláris megtakarítás 17—21%-át teszi ki.

A napenergiás kutatásokkal és fejlesztésekkel több intézmény már a 70-es évektől foglalkozik. A passzív (építészeti) hasznosítással kapcsolatos központi finanszírozású kutatások és fejlesztések az ÉVM 6. sz. Célprogramjánál, az aktív napenergia-hasznosítással foglalkozók pedig az IpM által finanszírozott, energetikával foglalkozó G/6 jelű OKKFT programjának III. 2. sz. projektjénél folynak, de a passzív hasznosítás témakörén túl az ÉVM-program is támogat bizonyos hibrid, illetve aktív alkalmazással kapcsolatos témákat. A párhuzamosságok elkerülése és a határterületi témák előbbrevitele érdekében számos szakember mindkét program műszaki-tudományos tanácsának munkájában részt vesz.

K. L.

KÜLFÖLDI HÍREK

Argentína nagy beruházása földgáztermékekre

Argentína egy nagy komplexumot épít földgáztermékek kinyerésére és továbbfeldolgozására a Loma de la Lata gázlelőhely közelében. A beruházást 900 millió dollárra becsülik. A Bahaia Blanca-ban létesült petrokémiai üzem után ez lesz Argentína második legnagyobb ipari üzele. Ez az üzem, többek között, évi 160 000 t etánt, 85 000 t butánt és 15 000 t propánt

fog előállítani. A létesítmény megvalósításánál nemcsak a termékek kinyerését, hanem a továbbfeldolgozását is előirányozták.

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie, Hydrocarbon Technology, 1988. júl./aug.

Turkovich Gy.

Kísérletek a paraffinkiválás és -lerakódás megakadályozására az algyői kőolajtermelő kutakban

PUSKÁS SÁNDOR

ETO: 622.276

Azokon az olajmezőkön, ahol paraffintartalmú kőolajat termelnek, az egyik nagy feladat a paraffinkiválás és -kiválás megakadályozása a termelőberendezésekben. A cikk ismerteti az algyői kőolajtermelő kutakban kipróbált módszereket. Összefoglalást ad az ECA-841 paraffinhibitorral, valamint különböző belső bevonatú csövekkel végzett kísérletekről és eredményeikről.

A paraffinlerakódás okozta termeléstési problémákról általában

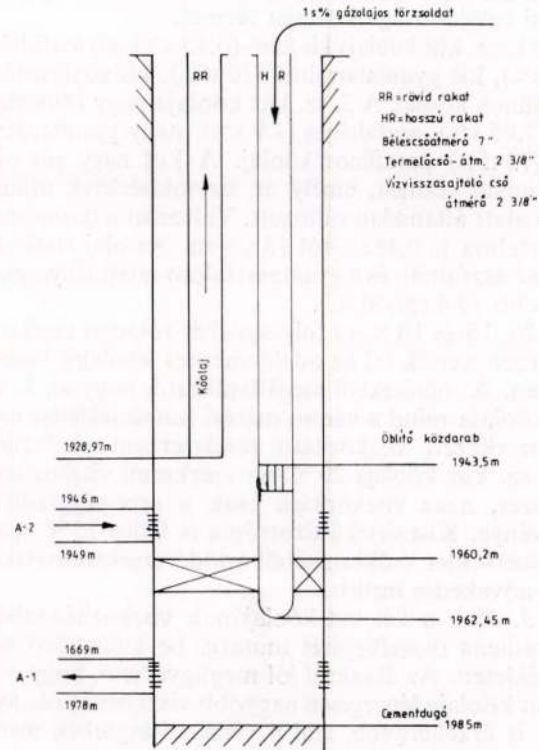
A paraffintartalmú kőolajok kitermelésekor a termelőcsövek, szerelvények és csővezetékek falán lerakódó paraffin csökkenti azok keresztmetszetét, miáltal növekszik az áramlási ellenállás, csökken a kút hozama és az olajvezetékek szállítási kapacitása. Az olajtelepi berendezések paraffinosodása bármely termeléstési módszer mellett végbemegy. Súlyos problémákat okoznak a paraffinlerakódások a mélyszivattyús kutakban a termelőcső falán lerakódó paraffin növeli a rudazat súrlódási, valamint a folyadék áramlási ellenállását. Ennek következtében megnövekszik a hímberhelése a „lófejen”. Mindez jelentős energiafelvételt többet okoz. A lerakódások következtében növekszik a termelőcsőben a szivattyú feletti nyomás, s így a szivattyú szelepeire túlnyomást gyakorolva, csökkenti a szállítási kapacitást.

A segédgázos és felszállva termelő kutakban a kiválás okozta termelőcsőbeli nyomásemelkedés csökkenti a termelés hatásfokát. Megnehezíti a kutakban a huzalos munkálatok végzését. Gyakori ebből kifolyólag a műszerek, illetve más szerelvények beszakadása, megszorulása. A szerelvények és műszerek kimentése időigényes és költséges, sok esetben sikertelen. Ennek következtében kútjavító berendezéssel kell a kút megtisztítani a beszakadt szerelvényektől. Ez jelentős termelés kieséssel és a termelési költségek növekedésével jár. Ezért nagy figyelmet kell fordítani a paraffin kiválásának megakadályozására, vagy a kiválások rendszeres eltávolítására mindenütt, ahol paraffintartalmú kőolajat termelnek.

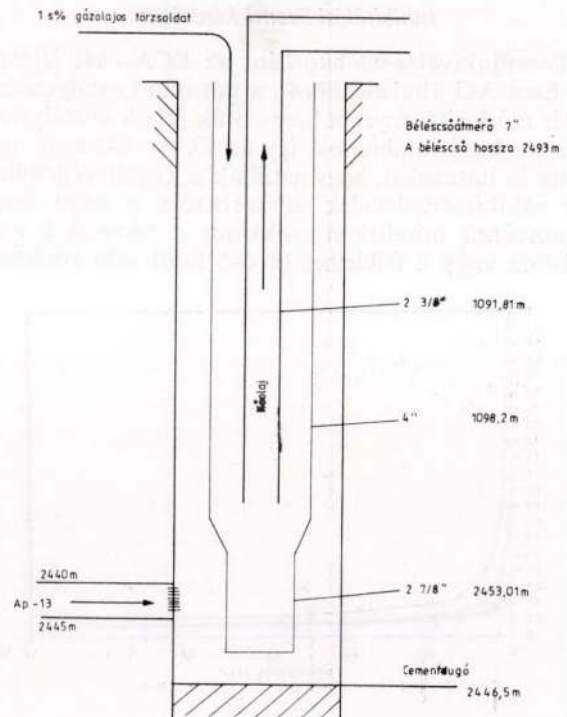
Az inhibítási kísérletek előkészítése

A kőolajtermelés gyakorlatában a legkülönbözőbb módszereket alkalmazzák annak érdekében, hogy a kiválás okozta nehézségeket megelőzzék. Az egyik legfontosabb feladat a megfelelő módszer kiválasztása a konkrét olajmező, sok esetben a konkrét réteg vagy telep körülményeire. Ezért minden kérdéses olajmezőn vagy telepen komplex vizsgálatot kell végezni. Meg kell határozni a termelőcsövekben és a kifolyóvezetékekben a lerakódások intenzitását, összetételét és kiterjedési zónáját.

Az algyői mezőben az elvégzett kísérletek lehetővé tették a termodinamikai viszonyok, valamint a paraffin



1. ábra
1. sz. kísérleti kút



2. ábra
2. sz. kísérleti kút

finosodási zóna méretének meghatározását a termelő-csővekben és a kifolyóvezetékben [1].

A fenti irodalomban ismertetett kísérleti kutak közül az 1. és a 3. számút választották ki a további vizsgálatokhoz és kísérletekhez. A termelőkutak szerkezetét az 1. és 2. ábra szemlélteti. Az jól látható, hogy a kutak felépítése különböző. Az 1. sz. kút az Algyő 2., a 3. sz. az Alsó pannon 13/B telepre lett kiképezve. A két kút ennek következtében különböző kémiai és fizikai tulajdonságú kőolajat termel.

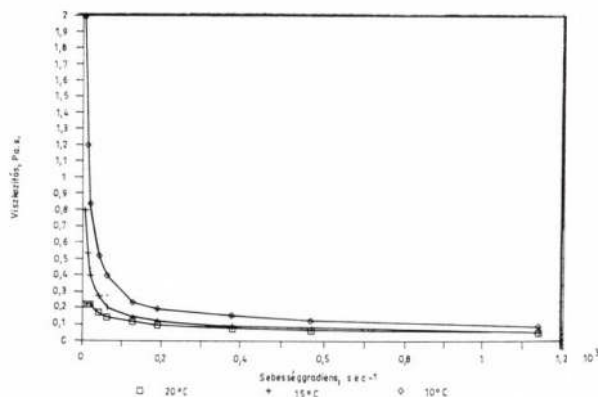
Az 1. sz. kút kőolaja kis kén- (0,13 s%), kis aszfalten- (0,1 s%), kis gyantatartalmú (10 tf%), kis viszkozitású paraffinos kőolaj. A 3. sz. kút kőolaja nagy kén-tartalmú (1,05 s%), aszfaltenes (1,9 s%), nagy gyantatartalmú (70 tf%) paraffinos kőolaj. A kút nagy gáz-olaj viszonyra termelt, amely az üzemi kísérletek időtartama alatt állandóan változott. Változott a termelvény víztartalma is 0,45 s%-ról 13 s%-ra. Az olaj viszkozitása az aszfalten- és a gyantatartalom miatt lényegesen nagyobb (9,4 cSt/50 °C).

A 20, 15 és 10 °C-os folyásgörbét rotációs viszkoziméterben vették fel az adalékmentes kőolajra vonatkozóan. A mérésekből megállapítható, hogy az 1. sz. kút kőolaja mind a három mérési hőmérsékleten tisztán szerkezeti viszkozitású rendszerként viselkedik. A 3. sz. kút kőolaja 20 °C-on szerkezeti viszkozitású rendszer, azaz viszkozitása csak a sebességgradiens függvénye. Kismértékű tixotropia is fellép 15 °C alatt a hőmérséklet csökkenéséből adódó szerkezetviszkozitás-növekedés mellett.

A 3. ábra a két kút kőolájának viszkozitás-sebességgradiens összefüggését mutatja be különböző hőmérsékleten. Az ábráról jól megfigyelhető, hogy a 3. sz. kút kőolaja lényegesen nagyobb viszkozitású és nyírásra is érzékenyebb, ami a viszkozitásgörbék meredekségéből látszik.

Inhibítási üzemi kísérletek

Paraffinkiválás-inhibítorként az ECA—841 jelzésű, az Esso AG által előállított, a paraffin kristályszerkezetét módosító anyagot használták [2]. A kristályszerkezetre ható inhibitorok, így az ECA—841-es is, úgy fejtik ki hatásukat, hogy gátolják a kristályképződést. Az inhibitor-molekulák adszorpciója a nagy szénatomszámú micellákon csökkenti a részecskék egymáshoz vagy a felülethez (a cső fala) való kötődést.



3. ábra

Az 1. és 2. sz. kísérleti kút kőolájának viszkozitás-sebességgradiens összefüggései

Az inhibítálás határfoka nagymértékben függ a beadagolás helyétől, koncentrációjától és a kúttalpi körülményektől is.

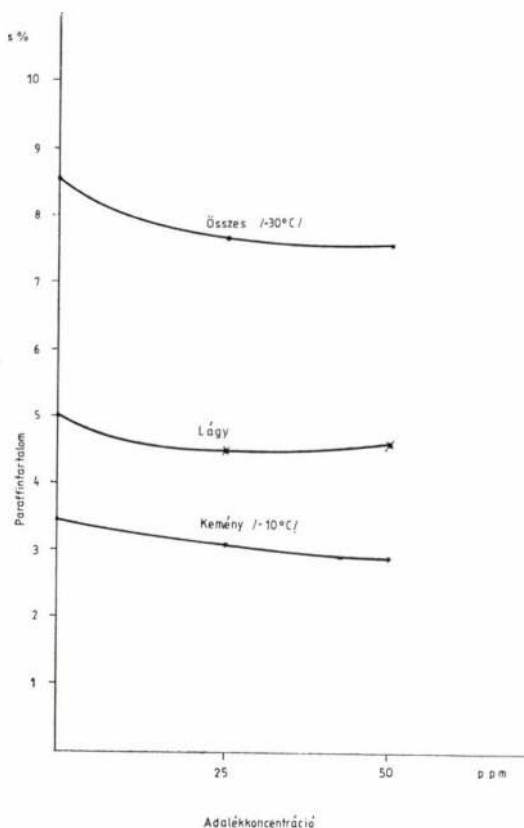
Az üzemi kísérlet folyamán az inhibitor 1 s% adalék-tartalmú gázolajos törzsoldatban a kőolajra számított 10 (25 l/nap), 25 (64 l/nap) és 50 ppm (128 l/nap) adalékkoncentrációban folyamatos adagolással juttatják a kúttalphoz a vízvisszasajtoló csövön és a gyűrűstéren keresztül. A vizsgálat arra irányult, hogy megállapítsák az inhibitor hatékonyságát és a kivált paraffinok mennyiségére és minőségére gyakorolt hatását a koncentráció függvényében.

Inhibítási kísérlet az 1. sz. kúton

A kísérlet ideje alatt azt vizsgálták, hogy a kút kőolájának paraffintartalma hogyan változik a különböző időpontokban vett adalékmentes kőolajoknál, valamint hogyan alakul a paraffintartalom értéke az inhibitor-koncentráció függvényében. A kútfejen különböző időpontokban vett adalékmentes kőolajminták kemény- (-10 °C), lágy- és összparaffin (-30 °C) tartalmának %-os mennyisége gyakorlatilag nem változik.

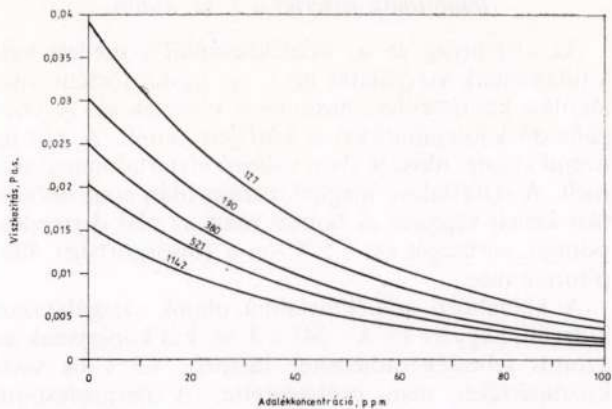
A 4. ábrán a kútfejminták átlagos paraffintartalmának változása az adalékkoncentráció függvényében látható. Ezek az adatok azt mutatják, hogy a paraffin mennyisége a koncentráció növekedésével kismértékben csökken.

A viszkozitás- és a dermedéspont mérések a kőolajban lévő adalék (inhibitor) jelenlétének megállapítására



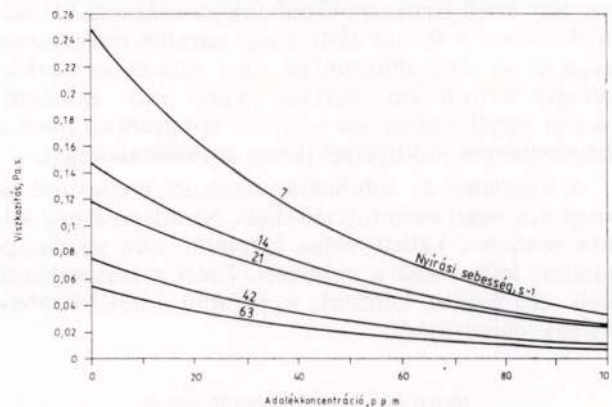
4. ábra

A kútfejminták átlagos paraffintartalma az adalék koncentrációjának függvényében



5. a) ábra

Az 1. sz. kísérleti kút kőolajának 5 °C-on mért viszkozitásértékei az adalékkoncentráció és a nyírási sebesség függvényében



5. b) ábra

Az 1. sz. kísérleti kút kőolajának 5 °C-on mért viszkozitásértékei az adalékkoncentráció és a nyírási sebesség függvényében

irányultak. A kőolajmintákat a vizsgálat előtt 50 °C-on 1 órán át visszacsepegő hűtővel ellátott edényben gázmentesítették. A folyásgörbét 5 °C-on vették fel. Megmérték a sűrűséget (aerométerrel), a dermedéspontot és a víztartalmat.

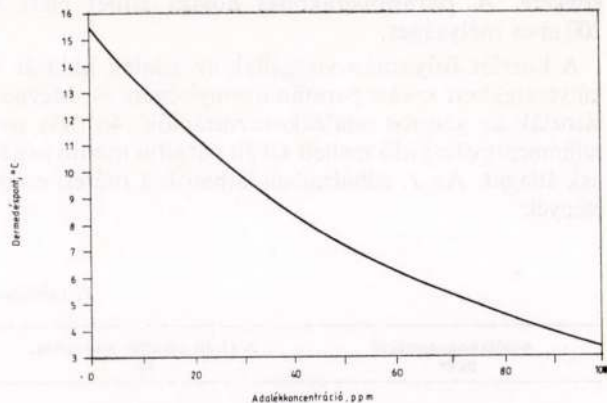
Az üzemi kísérletek időtartama alatt a termelt kőolaj víztartalma nem változott, gyakorlatilag 0% volt. A minták sűrűsége 0,804–0,815 kg/m³ között ingadozott. Az 5 °C-on mért viszkozitásértékek az adalékkoncentráció és a nyírási sebesség függvényében egy görbesereget adnak, amely az 5. a) és 5. b) ábrán látható. Ezeket a görbéket a mérési eredményekből számítógéppel a „Több válaszfüggvényes nemlineáris illesztés, súlyozott legkisebb négyzetek, Gauss—Newton—Marquandt-módszer” című BASIC programcsomag alapján határozták meg [3]. A dermedéspont és az adalékkoncentráció összefüggésének meghatározására is a fenti módszert használták fel (6. ábra).

Az ábrákról jól látható, hogy a viszkozitás és a dermedéspont kapcsolata az adalékkoncentrációval az

$$y = a \cdot e^{-bx}$$

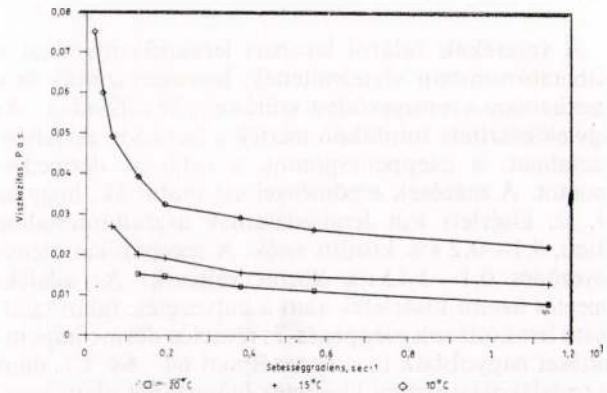
exponenciális függvénnyel határozható meg,

ahol y a viszkozitás, illetve a dermedéspont értéke
 x az adalékkoncentráció értéke



6. ábra

Az 1. sz. kísérleti kútból termelt kőolaj dermedéspontjának és az adalék koncentrációjának összefüggése



7. ábra

Az 1. sz. kísérleti kút kőolajából a termelőcső falán kivált paraffin profiljának alakulása az adalékkoncentráció függvényében

a és b állandók, amelyek minden olajtípusra meghatározandók a nyírási sebesség függvényében.

Az előzőekben leírtakból látszik, hogy az ECA—841 adalék a koncentráció növekedésével csökkenti a kőolaj viszkozitását és dermedéspontját.

A kutakban paraffinprofil-méréseket is végeztek. Ezekkel kimutatható volt az inhibitor hatása a paraffinosodásra.

A 7. ábrából megállapítható, hogy a termelőcső paraffinosodásának kezdete az 1. sz. kútban az adalékmentes kőolaj esetén ~175 m mélységben van. A kivált paraffin rétegvastagsága 5—50 m-re a kútfejtől a legnagyobb. Vastagságának maximuma ~6 mm, 48 órás paraffintalanítási idő mellett. Az adalékbetáplálás idején is 48 órás termelés után mérték a paraffinprofil.

A mérési eredmények bizonyítják, hogy az adalék a koncentráció növekedésével csökkenti a termelőcsővekben kivált paraffinprofil vastagságát, a csőfalra kivált legvastagabb réteg kútfejtől számított mélységét, valamint a paraffinosodási zóna hosszát. Az adalékbetáplálás megszüntetése utáni időszakban felvett profiladatok bizonyították, hogy a paraffinosodás visszaáll az alapvizsgálatoknál tapasztalt rétegvastagság

értékére. A paraffinlerakódás hossza ismét eléri a 200 m-es mélységet.

A kísérlet folyamán vizsgálták az adalék hatását a kútvezetékben kivált paraffin mennyiségére is. Meghatározták az azonos adalékkoncentrációk, 48 órás paraffinmentesítési idő mellett kivált paraffin mennyiségének átlagát. Az 1. táblázatban láthatók a mérési eredmények.

1. táblázat

Adalékkoncentráció ppm	A kivált paraffin mennyiség, kg
0	26
10	12
25	9
50	6

A vezetékek faláról lekapart lerakódásmintákat a laboratóriumban víztelenítették, homogenizálták és a mechanikai szennyeződést szűrővel eltávolították. Az így előkészített mintákon mérték a hexános aszfalten-tartalmat, a cseppenéspontot, a rotációs dermedéspontot. A mérések eredményei azt mutatják, hogy az 1. sz. kísérleti kút lerakódásainak aszfalten-tartalma kicsi, 9,1—0,2 s% közötti érték. A mechanikai szennyeződés 0,1—1,15 s% között változik. Az adalékmentes üzemi kísérletek alatt a kútvezeték falán található lerakódások cseppenés- és rotációs dermedéspont-értékei nagyobbak (a cseppenéspont 64—68 °C), mint az adalékolási üzemi kísérletek időtartama alatti kiválasok ugyanezen jellemzői (cseppenéspont 62—67 °C).

A víz- és szennyeződésmentes homogenizált mintákat derítették (aszfaltenmentesítették). A derítés 15 s% derítőfölddel 140 °C-on, 0,5 órás keverési idő mellett történt. A derítőföldet 140 °C-on, szűrővel távolították el a vizsgálandó anyagból.

A paraffinokra alkalmazott nomenklatúra szerint a makrokristályos paraffinok 18—30 szénatomszámú normál szénhidrogének. Molekulatömegük 250—450, dermedéspontjuk 40—60 °C között van. A mikrokristályos paraffinok viszont a normál szénhidrogéneknek kívül nagy mennyiségű izoparaffint és naftényűrűs vegyületeket is tartalmaznak. Szénatomszámuk 40—55, dermedéspontjuk 60—90 °C között változik. Frakcionált kristályosítással a makro- és a mikrokristályos paraffinok molekulaszervezet és molekulaméret szerint frakciókra bonthatók. Magasabb kristályosodási hőmérsékleten mindig a nagyobb molekulatömegű és kevésbé elágazó paraffinok válnak ki. A hőmérséklet csökkenésével a kikristályosodott frakciók mind több paraffint tartalmaznak. Ennek következtében az átlagos molekulatömeg is csökken.

A kísérlet folyamán a derített anyagnál 45, 35, és 25 °C-on végzett frakcionált kristályosítással a csőviaszok négy frakcióra lettek bontva. A 45 és 35 °C-os frakciók magas cseppenés- és rotációs dermedéspontú, kis penetrációjú paraffinok. Azt is sikerült meghatározni, hogy a csőviaszok főleg izoparaffinokat tartalmaznak. Az izoparaffinok mennyisége különböző hőmérsékleten frakcionált kristályosítással előállított párlatokban 83—88% között van.

Inhibítási kísérlet a 3. sz. kúton

Az alapanyag és az adalékbetáplálás mellett vett kőolajminták vizsgálatát az 1. sz. kúton történt adalékolási kísérletekhez hasonlóan végezték el. A vizsgálandó kőolajmintákat a kútfejen vették. A kút az üzemi kísérlet időszakában változó víztartalommal termelt. A víztartalom meghatározása után emulzióbontást kellett végezni. A bontás után az olaj dermedéspontját, sűrűségét és +5 °C-on a folyásgörbéjét állapították meg.

A különböző adaléktartalmú olajok vizsgálatokor kiderült, hogy az ECA—841 a 3. sz. kút kőolajának az azonos sebességgradienshez tartozó +5 °C-os viszkozitásértékét nem csökkentette. A dermedéspont (24 °C) sem 25 ppm, sem pedig 50 ppm adaléktartalom mellett nem változott.

A profilmérések alátámasztották azt a feltételezést az előzőek alapján, hogy az adalék hatástalan a 3. sz. kút kőolajának reológiai tulajdonságaira. A termelőcsőben a 48 óra alatt kivált paraffin rétegvastagsága és az elparaffinosodási zóna hossza az adalékmentes termeléskor mérhető képest nem változott. A kút paraffintalanítása azonban könnyebben ment a hagyományos módszerrel (késes paraffintalanítás).

A kísérletek az inhibálás részleges eredménye és nagy ára miatt nem folytatódtak. Az adagoláshoz külön rendszert kellett volna kiépíteni, ami gazdaságtalanná tette volna a módszert. Ezért a szakemberek más eljárásokat kerestek a paraffin kirakódásának megakadályozására.

Belső bevonatú termelőcsövek a paraffinkiválás megakadályozására

Külföldi kutatók és szakemberek kísérleteik és tapasztalataik alapján rájöttek, hogy a paraffinlerakódás megakadályozható, ha a csőfelületet megfelelő simaságúra készítik. Megállapították, hogy minél jobb a csőfelület simasága, annál kisebb a paraffinkiválás mértéke. A felület érdessége kisebb kell, hogy legyen 5 μ -nál. A paraffinkristályok mérete $\sim 4 \mu$ [4]. Ez azt jelenti, hogy a paraffinkristályok méreténél nagyobb egyenetlenségek a csövek felületén csapdaként működnek, vagyis a paraffinkristályokat ezekből a mélyedésekből nem tudja kiszakítani a folyadék-gáz áram. Az ipari kísérletek bebizonyították, hogy a belső bevonatú termelőcsövek csak 50 m³/nap hozam felett alkalmasak a paraffinkiválás megakadályozására [5]. A csövek belső bevonataként különböző olajállók, a fémfelülethez jól kötődő anyagokat használnak. Ezeket a követelményeket az üveg- és a műanyag bevonatok egyes fajtái is kielégítik.

Kísérletek az üvegbevonatos termelőcsövekkel

Az algyői mezőben a külföldi tapasztalatokra alapozva kísérleteket végeztek az üvegbevonatos csövekkel. A kísérleti kutak különböző telepekből termeltek. A csövek beépítési mélységét a termeltetés folyamán tapasztalt paraffinosodási zóna alsó határa határozta meg (l. a 2. táblázatot). Amint a táblázatból is látható, a beépítési mélységátlag 400 m körüli. A kutak a csövek beépítése előtt és után 4 és 3 mm-es fűvőkákkal

2. táblázat

A kút jele	Olajtelep	Bevonatos csövek beépítési mélysége m	Fűvókaátmérő mm
A-157.	Alg 2.	417,1	4
A-259.	Alg 1.	396,5	4
A-296.	Szöreg 1.	405,5	3
A-243.	Alg 1.	404,5	3
A-172	Alg 2.	242,99	3

termeltek. A kísérlet előtt a kutak paraffinosodására a következő volt a jellemző.

- Az A-157., A-172., A-243. kutakat 48 óránként kellett paraffintalanítani. Az összefüggő paraffinlerakódás 200 m mélységig tapasztalható. A legintenzívebb kiválás a felső 50 m-ben mutatkozik.
- Az A-259. kutat 96 óránként kellett tisztítani. Gyenge paraffinosodás 60 m-es mélységig található.
- Az A-296. kutat 6 mm-es fűvókával való termeléstnél kéthetente kellett paraffintalanítani. A fűvókaátmérő csökkentése után, hasonlóan a többi Szöreg 1. telepből termelő kúthoz, 24—48 óránként kellett tisztítani.

Az üvegbetétes termelőcsövek beépítése után a kutakon hozam-, nyomás-, hőmérséklet- valamint paraffinprofil-méréseket végeztek. A hozammérések átlageredményeit a 3. táblázat foglalja össze.

3. táblázat

A kút jele	Folyadék-hozam m ³ /d	GOV m ³ /m ³	Vízart. %	Kútfejnyomás MPa	Kútfejhőmérséklet °C
A-157.	44	109,3	0,2	6,33	19
A-259.	47,7	94	1,0	6,37	28
A-296.	23,7	134,75	0,0	7,6	15,5
A-243.	18,8	528,7	0,4	12,0	16,2
A-172.	18,5	404,85	1,2	9,8	32

Az A-157., A-259. és A-243. kutakban az 1 hónapos kísérleti idő alatt nem tapasztaltak paraffinkiválást az üvegbetétes cső belső felületén. Az A-296. kútban 11 m-es mélységig igen erős volt a paraffin lerakódása. Az A-172. kútban a karmantyúknál találtak paraffint gyűrűs kirakódás formájában. Itt a problémát az okozta, hogy az üvegbevonat folytonossága érdekében a karmantyúknál berakott üvegzett gyűrűk megsérültek. Megállapítható, hogy csak egy kútban alakult ki egybefüggő paraffinlerakódás. A szakemberek azt feltételezték, hogy az üvegbevonat sérülése és a kis hozamból eredően a kútfejből kiindulva paraffinosodott el a felső 11 m-es szakasz. Ha megnézzük a fent felsorolt kutak termelvényének víztartalmát, akkor megállapítható, hogy az A-296. kút tiszta olajat termelt.

Külföldi kutatók vizsgálták a víznedvesítésű felületek tulajdonságait [4, 6]. Megállapították, hogy ha erős víznedvesítésű felületi viszonyok jönnek létre, akkor a paraffin és a fémfelület között létrejön egy vízfilm. Ezáltal a paraffin-fém adhézió csökken. A paraffinkristályok így könnyen lemosódnak. A kutatások bebizonyították, hogy az üveg is hidrophil tulajdonságokkal jellemezhető. Felületén kovasavgél által megkötött molekuláris vízfilmet találhatunk. Az ilyen felület nem igényel különösebb kezelést. A legfontosabb,

hogy a termelvényben legyen víz. Amerikai szakemberek kitűnő eredményeket kaptak már 10%-nál kisebb víztartalmú olajokkal végzett kísérleteik folyamán is. Ezekre a külföldi tapasztalatokra támaszkodva feltételezhető, hogy az A-296. kútnál a vízmentesség következménye a termelőcső paraffinosodása.

Az üvegbevonatok ellen szól, hogy ütésállóságuk nem megfelelő. A kútmunkálatok folyamán az óvatos bánásmód ellenére is megsérült az üvegfelület. Az üvegbevonatos termelőcsövek alkalmazása ott látszik célszerűnek, ahol hosszabb távon nem várható kútmunkálatok.

Kísérletek műanyag-bevonatos termelőcsövekkel

Az üvegbevonatos termelőcsövekhez hasonlóan az egyes műanyagokkal bevont csövek felületén sem válik ki a paraffin. Korrozóvédelmi célból különböző műanyag bevonatok vizsgálata közben azt tapasztalták, hogy fenol-formaldehid, epoxi-fenol és a poliuretán bevonatokon a paraffin kiválása nem történik meg.

Az üzemi szakemberek célszerűnek látták a hazai festéktípusok kipróbálását. A kísérleteket egy kút folyozatékában végezték. A kútvezetékbe 1,5 m-es peremes közdarabokat építettek be a következő sorrendben: 1 festetlen, 2 festékbevonatos, 3 festetlen. Az „Epamin, Nerolin, Katepox, Rezisztán, Korollen, Tritonit, Elasztrolin” festéktípusokkal kísérleteztek. A csövek bevonását a festékgár szakembereinek javaslata alapján végezték. A kísérletek megkezdése után rövid időn belül kiderült, hogy a hazai festékek alkalmatlanok a paraffinosodás megakadályozására. Az Elasztrolin és a Rezisztán gazolinban és olajban duzzad. Ennek következtében leválik a csőfelületről.

A hazai anyagok sikertelensége után próbálkoztak a Wagner-Bíró (WB) cég által készített bevonóanyagokkal és a VETCO cég Tempcoat (VTC) nevű bevonatával. A mérések céljára 29 kutat választottak ki. Ezenkívül még 7 bevonat nélküli kútban végeztek megfigyeléseket a paraffinosodás mértékének, összehasonlíthatóságának érdekében.

A mérési programból kapott eredmények értékeléséből a kútfejhőmérséklet és a paraffinosodás összefüggése alapján vonták le a következő következtetéseket:

1. A 29—34 °C feletti kútfejhőmérsékletnél sem a két bevonatra, sem a bevonat nélküli termelőcsövekre paraffin nem válik ki.
2. A WB bevonatú csövekre 29 °C-ig nem volt kiválás, míg a VTC csövekre 34 °C a kiválás határa. Ez az összehasonlítás nem reális, mert a WB csöveket felső pannon, a VTC csöveket alsó pannon telepekből termelő kutakban vizsgálták. Mint ismeretes, az alsó pannon olajok magasabb hőmérsékleten dermednek, és az aszfalténtartalmuk is nagyobb.
3. Az alsó pannon telepekből termelő kutakban 30—35 °C alatti kútfejhőmérsékleten mindig található paraffinkirakódás.

Összefoglalva a fent leírtakat megállapítható, hogy ezek a bevonatok a paraffinkiválás kritikus hőmérséklete (35 °C) alatt hatástalanok. A kísérleteket eredménytelennek tekintették, s így a szegedi üzemben megmaradtak a kaparókéses termelőcső-paraffintalanítási módszernél. A kútvezetéseket pedig a paraffinosodás

mértékétől függően rövidebb-hosszabb időközönként gumiból készült golyóval tisztítják.

A kaparókéses eljárás nagyon élőlátás-igényes. Gyakori a paraffintalanító szerszámok beszakadása a termelőcsőbe, ami sok esetben, csak kútjavító berendezéssel költségesen távolítható el. Az utóbbi időben egyre gyakrabban tapasztalható, hogy a WB és VTC nevű bevonatok leválva a termelőcső faláról, a kútfej-fúvóka és a gyújtórendszerben levő szűrők eldugulását okozzák. A kutak termelvényének elvezesedésével a paraffinosodás mértéke jelentősen csökkent.

A paraffintalanítási problémák az új telepek termelésbe állításával ismét jelentkeznek. Jó példa erre a Tisza I/A telep kőolajának 4% aszfaltentartalmú kiválasa a termelőkutakban. A kirakódás olyan mértékű, hogy a kutak termelése szinte lehetetlenné vált.

A cikkben ismertetett módszerek sikertelenségéből az a következtetés vonható le, hogy az olajmezőkhöz a paraffinkirakódások elleni módszerek kiválasztása előtt alapos laboratóriumi és modellvizsgálatokat kell végezni. Ezáltal mód nyílik azon anyagok és eljárások körének a szűkítésére, amelyekkel már sikeresen végezhető el a kisüzemi kísérletek egy adott mezőre vagy telepre vonatkoztatva. Így jelentős többletmunkát, ill. -költséget takaríthatunk meg. Nem hanyagolható el a továbbiakban olyan paraffintalanítási technológiák kidolgozása, amelyek hatékonyságuk mellett kímélik a környezetet is.

IRODALOM

- [1] Puskás S.: Paraffinkiválás az algyői kőolajtermelő kutakban és vezetékeikben. Kőolaj és Földgáz, 6. 171—175 (1987).
- [2] Fényi Gyuláné: Üzemkísérletek a paraffinkiválás visszaszorítására. MÁFKI kutatási jelentés, Veszprém, 1975.
- [3] Valkó P.—Vajda S.: Műszaki-tudományos feladatok megoldása személyi számítógéppel. Bp. 1987.
- [4] Makszutov, R. A.—Gazimov, M. G.: Vlijanie elektriceszkih szvojsztv materialov na otlozsenie parafina. Neftjanoe Hozjajsztvo, 7. (1971).
- [5] Ijustin, Sz. F.—Ragulin, V. A.—Galeeva, G. V.: Preduprezenie otlozsenija neorganiceszkih szolej i parafina pri dobüce nefii. Neftjanoe Hozjajsztvo, 10. (1985).

- [6] Charles, J. G. and Marchinew, R. P.: Unique paraffin inhibition technique reduces well maintenance. J. of Canadian Petroleum Technology, July—August (1986).
- [7] D. Csákó—P. Valastyán—A. Tóth: New Methods in Gathering, Transporting and Processing Natural Gas Containing Paraffin Condensate. 16th World Gas Conference Munich, 1985.
- [8] Üzemi kísérletek jegyzőkönyvei és zárójelentései. (NKFV).

*

III. Пушкаш, инж.-нефтяник: Эксперименты по предупреждению выделения и отложения парафина в нефтедобывающих скважинах месторождения Альдье

На месторождениях, где добывается нефть с содержанием парафина, одной из больших задач является предупреждение выделения и отложения парафина в промышленном оборудовании. Излагаются методы, испытанные в нефтедобывающих скважинах месторождения Альдье. Описываются эксперименты, проведенные ингибитором парафина ECA—841, а также различными остеклованными насосно-компрессорными трубами, далее излагаются результаты этих экспериментов.

Dipl.-Ing. Sándor Puskás: Versuche für die Verhinderung der Paraffinausscheidung und -ablagerung in den Erdölsonden von Algyő

Im Falle von Erdölfeldern, wo Erdöl mit Paraffingehalt gefördert wird, ist eine der grossen Aufgaben die Verhinderung der Paraffinausscheidung und -ablagerung in den Förderanlagen. Der Artikel bespricht die in den Erdölsonden von Algyő geprüften Methoden. Er gibt eine Zusammenfassung über die Ergebnisse der Versuche, die mit dem Paraffininhibitor ECA—841, sowie mit Leitungen mit verschiedenen inneren Belägen durchgeführt wurden.

Sándor Puskás, Petroleum Eng.: Experiments for preventing the separation and encrustation of paraffin in the oil wells of Algyő

In the case of oil fields where oils with paraffin content are produced, one of the big tasks is the prevention of the separation and encrustation of paraffin in the producing installations. The article deals with the methods tested in the oil fields of Algyő. It summarizes the results of the experiments carried out with the paraffin inhibitor ECA—841 and with pipes with different internal coatings.

KÜLFÖLDI HÍREK

A világ első tíz országa a finomítókapaacitás nagyságának sorrendjében 1987-ben és 1978-ban

	1987	1978	Változás, %
USA	764,4	866,6	- 11,8
Szovjetunió	613,0	524,0	+ 17,0
Japán	228,3	284,4	- 19,7
Olaszország	128,2	218,5	- 41,3
Kínai Népköztársaság	110,0	79,0	+ 39,2
Franciaország	97,0	169,0	- 42,6
Kanada	93,4	111,3	- 16,1
Nagy-Britannia	90,1	125,3	- 28,1
NSZK	80,5	159,4	- 49,5
Brazília	70,4	n.a.	n.a.
Hollandia	n.a.	92,3	n.a.
	2275,3	2629,8	- 13,5
A világ finomítókapacitásának hányada	62,4%	67,2%	

Oeldorado '87

Új földgázvezeték-rendszer Észak-Afrikában

Algéria, Líbia és Tunézia egyezményt kötött, hogy új földgáz-távvezeték-rendszert építenek. A 400 km hosszú távvezeték a Sonatrach Trans Med rendszeréről ágazik le és a líbiai határnál levő Zurwardig halad. Itt egy erőművet, petrokkémiai, valamint műtrágyaüzemeket fog táplálni.

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie, Hydrocarbon Technology, 1988. júl./aug.

Már 1988 végén megindulhat a földgázszállítás Algériából Jugoszláviába

Jugoszlávia 1985-ben egyezséget kötött a Sonatrach céggel, hogy 20 éven keresztül évente 1 milliárd m³ földgázt importál. A szállítás előbb évi 650 millió m³-rel indul, majd folyamatosan az évi 1 milliárd m³-es szinten marad. Az algériai földgáz a szovjet importot egészíti ki, mely 1987-ben 4,5 milliárd m³ volt. A földgáz aránya a jugoszláviai energiafogyasztásban 13%-ot tesz ki.

Gas Wärme International, 1988. június.

Turkovich Gy

Szegesi K.

A hévíztárolókkal kapcsolatos néhány rezervoármérnöki probléma

LAKOS BÉLA

ETO: 620.91:556.33:622.276

A hévíztárolók néhány rezervoármérnöki problémája alapján megállapíthatjuk, hogy a geotermikus energiatermelés még nem érkezett el a tudományos műveléstervezés periódusába. Ezzel kapcsolatban azokat a főbb problémákat vizsgáltuk meg, amelyek elősegítik a hévíztárolók megismerését és ezzel együtt a geotermikus energiatermelés hatékonyságát növelik. Megvizsgáltuk a gáz- és olajmezők rezervoármérnök feladatait összehasonlítva ezt a termálvíztermelés feltételeivel. A geotermikus energia ipari és földtani készletének meghatározását befolyásoló tényezőket vázoltuk, továbbá ismertettük a művelési módokat, a teleptípusokat, a telepenergiafenntartásának lehetőségét, az olaj- és hévízkutak egymásra hatását.

Hazánk szegényes energiahelyzete előtérbe helyezte a hagyományos energiaforrásokon kívüli energiaforrások vizsgálatát. Egyik ilyen, még kevésbé kihasznált energiaforrás a hévizek feltárásával nyerhető geotermikus energia. A kérdés tanulmányozása különösen indokolt, mert hazánk hévizekben igen gazdag.

A termálenergia-termelés ma még nem érkezett el a „tudományos termelés” periódusába. Általában csak a legkönyebben elérhető telepeket termeltetjük, nem gondoskodunk a telepenergia megóvásáról, és még csak az első lépéseket tettük meg a rezervoármérnöki tudományág kialakulásához. Azonban szép számmal termeltetünk olyan kutakat is, amelyeket optimális geotermikus környezetbe telepítettek. Ilyenek főként Békés és Csongrád megyében, valamint a Kisalföldön és DK-Alföldön találhatók.

Ezért, most a teljesség igénye nélkül vizsgáljunk meg néhány kérdést, amelyek megoldása nagymértékben elősegíti a hévíztárolók megismerését és ezzel együtt a geotermikus energiatermelés hatékonyságát is, nevezetesen

- a geotermikus energia földtani és ipari készletét,
- a termálkutakról rendelkezésre álló információkat,
- a művelési módokat, a teleptípusokat,
- a telepenergia fenntartásának lehetőségeit,
- az olaj- és hévízkutak egymásra hatását.

Ha az olaj- és gáztárolókkal kapcsolatos rezervoármérnöki feladatokat tekintjük alapkövetelménynek, akkor a termálenergia esetében még nem végeztünk az előbbiekhöz hasonló feladatokat. Nem készültek próbatermeltetési tervek, nem végeztek próbatermeltetést sem, nem készültek pVT-mérések. Ezek hiányában nem határozhatók meg a telepviszonyok. Nem készültek vegyi elemzések és nem állnak rendelkezésre információk a tároló fizikai paramétereire vonatkozóan sem. A megfelelő adatok nincsenek birtokunkban, ezért egy-egy mezőt tekintve nem tudjuk termelésbe állítani meglévő termálkútjainkat. Így nem beszélhetünk természetesen művelési tervről és művelés-előrejelzésről sem.

Bár a termálkutakról megjelent egy 3 kötetes tanulmány („Magyarország hévízkútjai”) a VITUKI gondozásában, és ebben megtalálhatók a hévízkutak legfontosabb adatai és paramétereit, ezek azonban a vízgazdálkodás szemszögéből készültek, így olajipari ártérítékelését fontosnak tartjuk. Ha a geotermikus energiát fel akarjuk használni, akkor a fent említettek el-

végzése és művelési tervek készítése elsődleges szempont kell, hogy legyen.

Geotermikus telepnek azt az összefüggő kőzettestet nevezzük, amelyből vízzel — esetleg más közvetítő közeggel — hőenergiát szállítunk a felszínre. A telep figyelembe vett határai a beavatkozás mértékétől és mikéntjétől függenek és változtathatók.

A geotermikus energia földtani készletének egy meghatározott térfogatú kőzet szilárd és cseppfolyós alkotóinak kezdeti, zavartalan felső és választott alsó hőmérséklet határok közötti hőtartalmát (még pontosabban entalpiáját) nevezzük. Alsó hőmérséklet határnak általában a felszíni évi középhőmérsékletet választják. A meghatározott térfogat felső határát az a hőmérséklet határozza meg, ami a hasznosítás szempontjából már figyelembe jöhet. Erre nincs egyértelmű előírás. Pl.: ha neogén üledékben $0,05\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{m}$ geotermikus gradienssel számolunk és mondjuk, $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ réteg-hőmérsékletet tartunk még hasznosíthatónak, akkor a tároló kőzettérfogatunk felső határa a $T=11+0,05\times L$ összefüggés szerint 780 m-ben van. Az alsó határ megválasztása ugyancsak megfontolást igényel, hiszen a szilárd kéreg hőmérséklete lefelé folyamatosan nő. Megvonása műszaki, gazdasági megfontolások alapján történik, erre nincs előírás. A geotermikus energia földtani készletének becslései ezért bizonytalanok, egyes publikációkban nagyságrendekkel eltérnek egymástól. A készlet nagysága műszaki-gazdasági megfontolásoktól is függ.

A meghatározott kőzettérfogat első közelítésben adott felszín alatt elhelyezkedő gömbhéj-vetületnek tekinthető, amely L vastagságú. Valójában ez nem igaz. A kőzet felhalmozódott entalpiája csak olyan kőzettérfogattól emelhető a felszínre, amely vizet átereszt, vagy kőzetrepesztéssel vízáteresztővé tehető. Bár az utóbbi megoldás alkalmazása hazánkban sem zárható ki. A közeljövőben való alkalmazása nem valószínű. Jelenleg ilyen irányú kísérleteket az USA-ban végeznek. Nálunk az anyagi és technológiai feltételek hiányoznak. A földtani készlet tehát jó áteresztőképességű kőzeteket feltételez, amelynek hézagai vizet tartalmaznak. Geotermikus telep ezekben a kőzetekben lehetséges.

A kitermelhető, vagy ipari készlet a földtani készletnek az a része, amelyet a telep művelés és termelés lehetséges módszereinek és eszközeinek figyelembevételével a felszínre lehet hozni. Nagyságát a műszaki megvalósíthatóságon kívül a gazdaságosság is befolyásolja. A hazai geotermikus ipari készlet tudományos megalapozottságú becslése még nem történt meg. Meghatározása kutatómunkát és annak alkalmazása jelentős volumenű adatfeldolgozást igényel. Mintegy ötven év óta az ország számos pontján mélyítették szénhidrogén-kutató és -termelő fúrásokat. Ma is a Pannon-medencébe különböző mélységeikig mintegy tízezer mélyfúrás hatolt be. Létesítési helyeik és sűrűségeloszlásuk a medence területén eltérő. Mélyföldtani infor-

mációink ennek megfelelően területenként különböző részletességűek. A fúrások során nyert földtani adatok megbízhatósága is eltérő. Kevésbé regisztráltak és hozzáférhetőek a víznyerés céljára mélyített régi fúrások földtani adatai. Lényegesebben megbízhatóbbak a szénhidrogén-kutató és -termelő célra fúrt kutak geofizikai és geológiai információi. Azonban ezeket az információkat vízkút esetén át kell értékelni, ami jelentős munka- és időigényű. A termálkutakra vonatkozó adatnyilvántartás „papírdokumentáció”. Jó lenne ezeket az adatokat valamilyen számítógépes formában feldolgozni.

Teletípustól függetlenül kétféle művelési mód valósítható meg: a természetes energiák felhasználásával, illetve egyidejű vízviesszanyomással történő művelés. A természetes energiák felhasználása gazdaságos és célszerű abban az esetben, ha karszt típusú karbonát a tárolóközet, amelynek jó utánpótlása van. Ha viszont a kitermelés meghaladja a természetes beszivárgást, megbomlik az egyensúly, süllyed a vízszint, elapadnak a természetes források, és egyéb regionális következmények állnak elő. Geotermikus telepeink döntő többsége azonban zárt telep. Itt a kizsorító energiát a vízben oldott gáz, a víz és a kőzetváz rugalmas tágulása szolgáltatja. Ezek az energiák korlátozottak, a nyomáscsökkenés nem lehet nagy, így a potenciális víz- és energiakészletnek csak kis hányada hozható felszínre. Fő hévíztermelő területeinken (Csongrád, Békés megye) jelenleg így termelnek a kutak. Ezek nagy része a felszálló termelés határán van. Ennek oka az eddig elpazarolt nagy mennyiségű víz kivétele miatti telepnyomás-csökkenés, valamint az ezzel együtt tapasztalható oldott gáztartalom csökkenés. Ez utóbbi a termelőcsőben kialakuló buborékpont lassú emelkedését okozza. Mindezek miatt a statikus nívó csökken, ez évenként kb. 1—2 m. A víz kiemelése kompresszorozást, illetve búvárszivattyúzást lehet alkalmazni. A kompresszorozást csak átmeneti megoldásként lehet figyelembe venni. A búvárszivattyúzást jelenleg gátolja az, hogy a szivattyúk a 80—100 °C-os hőmérsékletet nem bírták. További gond az is, hogy a kutak jelentős része kis átmérőjű termelőcsővel, vagy termelőcső nélkül termel, ezért szivattyú beépítése nem lehetséges.

A csökkenő vízhozammal rendszerint együtt jár a kifolyási hőmérséklet csökkenése. Egyidejű vízviesszanyomás esetén a lehűlt vizet egy vagy több kúton visszanyomják a tárolóba. Ez többletköltséggel jár, viszont a nyomás és a hozam állandó, így a termelés olcsóbb, továbbá nagyobb energiamentiségű termelhető ki. Nem lép fel környezetszennyezés. Ha növelni akarjuk a termálenergia-termelést, mindenképpen ezt a művelési módot kell alkalmaznunk.

Néhány speciális művelési probléma is jelentkezhet abban az esetben, ha a mezőben szénhidrogén- és geotermikus telep is található. Ezek művelésekor kialakuló nyomáscsökkenés hátrányosan befolyásolja a geotermikus telep nyomását és termelését. Ez természetesen fordítva is igaz. Az egymásra hatás rezervoármechanikai számítással modellezhető, és vizsgálhatók a negatív hatást kiküszöbölő intézkedések. Ilyenek lehetnek például: „biztonsági övezet” kijelölése, az egyidejű művelés elkerülése, vagy a nyomáscsökkenés megakadályozása vízbesajtolással, mindkét teletípust illetően.

Az energiaigény növekedése esetén általános gyakorlat újabb termelőkút vagy -kutak fúrása. Ennek többnyire az a következménye, hogy a régebbi kutak hozama csökken, mert a depressziós tölcserék szuperponálódnak. Az egymásra hatás mértéke és a következmények rezervoármechanikai számításokkal vizsgálhatók. Megállapítható az optimális kútszám, kútelhelyezés és kúttalpi depresszió. Sajátos feladatot jelent majd az egy-egy körzet víztermelését, vízviesszanyomását megvalósító termelési modulok típusának kialakítása és helyi kivitelének megtervezése.

Természetesen e cikk keretében minden problémára nem térhettünk ki. De a geotermikus energiatermelés és kutatás során ezekre a felvetett problémákra mindenképpen oda kell figyelni, és ezek megoldásáért nagy lépéseket tehetünk a komplex felhasználás eléréséhez.

*

Б. Лакос, инж.-нефтяник: Некоторые проблемы по гидродинамике пласта в связи с коллекторами термальных вод

По указанным проблемам относительно коллекторов термальных вод можно установить, что эксплуатация геотермических месторождений еще не вошла в период научного проектирования разработки. В связи с этим рассматривались те основные проблемы, которые способствуют изучению коллекторов термальных вод и вместе с тем повышают эффективность добычи геотермической энергии. Рассматривались задачи по гидродинамике нефтяных и газовых месторождений, сопоставляя их с условиями добычи термальных вод. Намечались факторы, влияющие на определение геологических и промышленных запасов геотермической энергии, далее излагались методы разработки, типы залежей, возможности поддержания давления (энергии) коллектора термальных вод, наконец взаимодействие нефтяных и геотермических скважин.

Dipl.-Ing. Béla Lakos: Einige Probleme des Reservoiringenieurs in Verbindung mit Thermalwasserspeichern

Auf Grund einiger reservoiringenieurischen Probleme der Thermalwasserspeicher können wir feststellen, dass die geothermische Energieerzeugung die Periode der wissenschaftlichen Bauplanung noch nicht erreicht hat. In Zusammenhang damit wurden die Hauptprobleme geprüft, die die Erkennung der Thermalwasserspeicher begünstigen und damit die Wirksamkeit der geothermischen Energieerzeugung erhöhen. Die Aufgaben der Reservoiringenieure der Gas- und Erdölfelder wurden geprüft, diese mit den Bedingungen der Thermalwassererzeugung vergleichend. Die Faktoren wurden dargestellt, die die Bestimmung des industriellen und geologischen Vorrates der geothermischen Energie beeinflussen, ferner wurden die Abbaueisen, die Lagerstättentypen, die Möglichkeit der Instandhaltung der Lagerstättenergie, die Wechselwirkung der Erdöl- und Thermalwassersonden dargestellt.

Béla Lakos, Petroleum Eng.: Some problems of the reservoir engineer in connection with thermal water reservoirs

On the basis of several problems of reservoir engineers of thermal water reservoirs it can be stated that the production of geothermic power has not yet reached the period of a scientific planning of the exploitation. In connection with this those main problems have been examined which promote to becoming acquainted with the thermal water reservoirs and together with this increased the efficiency of the production of the geothermic power. The tasks of the reservoir engineers of gas and oil fields were examined, in comparison with the conditions of the production of thermal waters. The factors influencing the determination of the industrial and geologic reserves of the geothermic power were outlined, further the ways of exploitation, the types of reservoirs, the possibility of the conservation of the reservoir energy, the interaction of oil and thermal water wells were expounded.

Szénhidrogén-szállító vezetékek technológiai vizsgálata több fázis egyidejű áramlása esetén

BALOG GYÖRGY—
BÖGI ISTVÁN—
TÓTH ÁRPÁD

ETO: [622.691 + 622.692]:532.52.001. 57

Gyakorlati probléma az iparágban a szállítóvezetékek komplex technológiai vizsgálata, különösen több fázis egyidejű jelenléte esetén. A cikk egy lehetséges vizsgálati módszert mutat be, úgy csoportosítva és szerkesztve az eredményeket, hogy az az üzemeltetést végzők számára könnyen kezelhető és szemléletes legyen. A vizsgálat kiterjed a nyomvonal mentén kialakuló hőmérséklet- és nyomásprofilok, a tényleges fázisviszonyok, a hidrátképződési feltételek meghatározására.

Mindennapos kérdésként fogalmazódik meg: miben és mennyiben változott az Olajterv tervezési módszere, technológiai számításainak megbízhatósága az elmúlt években. Milyen hatással van, miben tükröződnek vissza saját munkáinkban a megalapozott és kísérletekkel többnyire igazolt elméleti eredmények.

Eredményeinket természetesen nem tekinthetjük még végeredménynek, de néhány — ez esetben csak a kőolaj- és földgáztermelés során a csővezetékes szállítás körére vonatkoztatva — meghatározó jellegű fizikai-kémiai, termodinamikai és áramlástan feladatmeghatározásban, ill. feladatmegoldásban már bátran támaszkodhatunk az irodalomban közzétett elméleteket felhasználó, azokat több esetben kiegészítő, illetve pontosító, általunk algoritmizált számítási eljárásokra. Ennek egyik példjaként említhetjük az 1987 szeptemberében Budapesten megrendezett CODATA szimpóziumot, amelyen a felhasználó és a gyakorlati alkalmazhatóság szempontjából az Olajterv által kifejlesztett, fázisegyensúlyt számító programok alkalmazhatósági határait vizsgáltuk [1].

A szénhidrogéniparban gyakran jelentkező feladat szállítóvezetékek tervezése, működő vezetékek optimális üzemviteli módjának meghatározása, a technológiai okokra visszavezethető üzemzavar vizsgálata. Külön figyelmet érdemelnek azok az esetek, amikor a vezetékben gáz- és egy vagy két folyadékfázis áramlik együtt. Ebben az esetben nem csak a vezeték mentén kialakuló nyomás- és hőmérsékletviszonyok meghatározása lehet a cél. A fázisviszonyok, szabad víz jelenléte esetében a hidrátvészélyes szakaszok meghatározása, illetve a minimálisan szükséges, beadagolandó inhibitor mennyiségének a számítása is feladat. Jelen tanulmányban egy olyan példát mutatunk be, amelyben több, önmagában is komoly elméleti számítási eljárás kezelése szükséges, de a végeredmény a részeredmények szintetizálásával néhány szemléletes nomogramba sűrítendő össze.

Kondenzátumvezetékek vizsgálata

Egy kondenzátumvezeték technológiai vizsgálata a következő fő lépésekből áll:

— kiindulási adatok gyűjtése (indítási nyomás, hőmérséklet, belépő anyagáram mennyisége és össze-

tétele, a vezeték geometriai méretei, a terepprofil és a környezet adatai);

- a vezetékbe belépő anyagáram víztartalmának számítása;
- a vezeték mentén kialakuló nyomás- és hőmérsékletprofilok, fázisegyensúlyi viszonyok számítása, a vezeték végponti paramétereinek meghatározása;
- a hidrátképződés szempontjából veszélyes pontok, szakaszok kijelölése;
- a hidrátképződés elkerüléséhez szükséges inhibitor mennyiségének számítása a környezeti hőmérséklet függvényében.

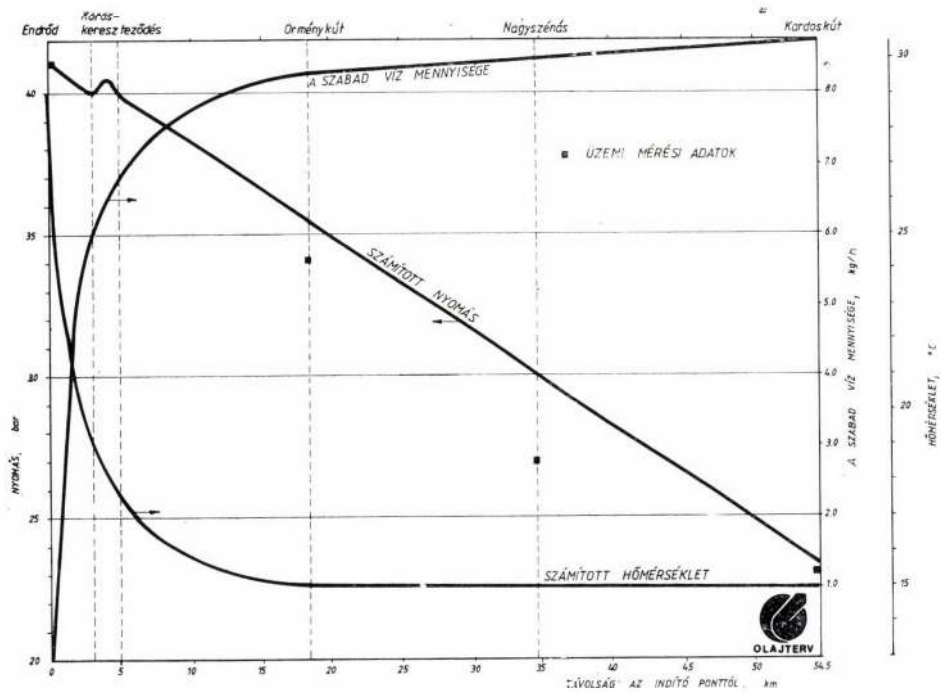
A számítások menetét az Endrőd—Kardoskút kondenzátumvezeték üzemzavarának vizsgálatán [2] keresztül szemléltetjük. A vezetékben létrejövő nyomásvesztés indokolatlanul nagy, ennek következtében a szállítási kapacitás jelentősen csökken.

Kiindulási adatok:

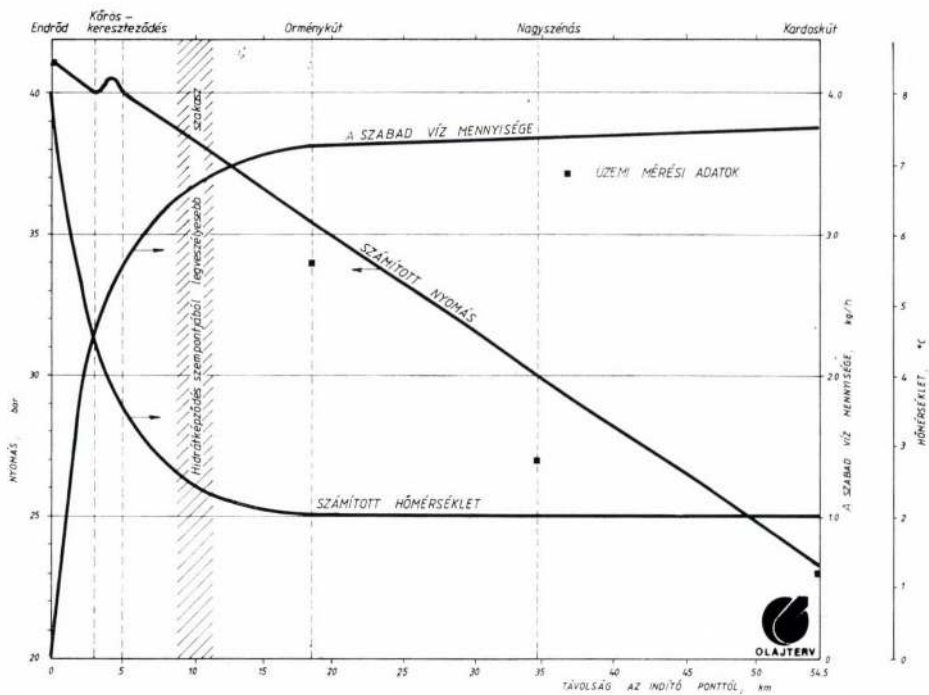
A vezeték átmérője	NÁ 150
Átlagos fektetési mélység a talajban	1,2 m
A kondenzátum mennyisége	12—14 m ³ /h
sűrűsége	625 kg/m ³
móltömege	65,35 kg/kmol
Indítási hőmérséklet: télen	8 °C
nyáron	26 °C
Érkezési hőmérséklet: télen	2 °C
nyáron	15 °C
Indítási nyomás	51 bar
További adatok [2]-ben	

A vezetéken csaknem indítási hőmérsékletű, 57 bar üzemi nyomású szeparátorból kilépő kondenzátum kerül szállításra, amely a szeparálási körülmények mellett vízre telített, de szabad vizet nem tartalmaz. Arra az alapkérdésre, hogy az üzemzavart lokális szűkület okozza-e, valamint hogy a feltételezett lokális szűkület hidrátképződés következménye-e, a következő számításokat végeztük:

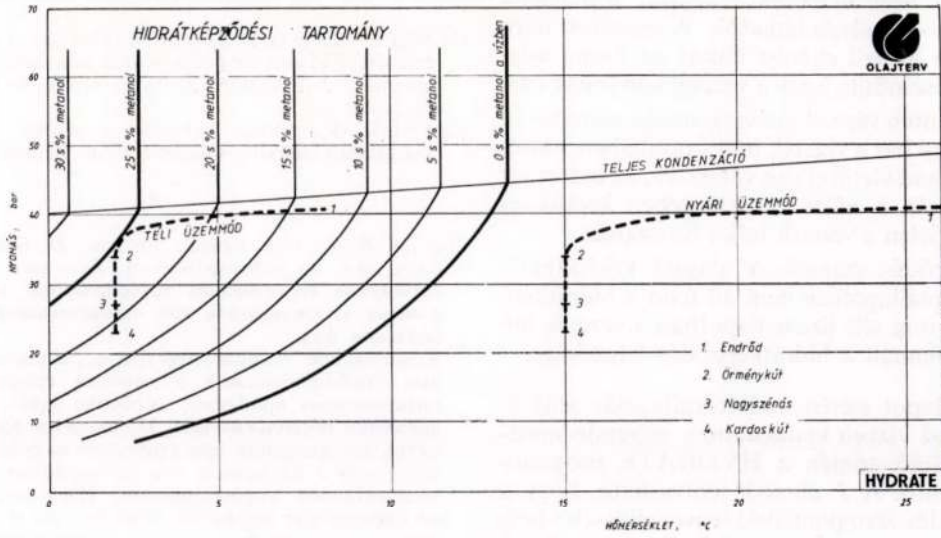
1. A vezeték hidraulikai modellezése a *Beggs—Brill* és a *Lockhart—Martinelli*-módszereket alkalmazó „EKETFA” és „BBT—FLOW” nevű számítógépi programokkal.
2. A kondenzátumban oldódó víz mennyiségének meghatározása, illetve annak meghatározása, hogy az indítási pontban oldott víztartalom egy része szállítás közben szabad vízként milyen mértékben válik ki, a módosított Soave- állapotegyenletet alkalmazó „PHECAS” program alapján.
3. A hidrátképződés lehetőségének számítása a HYDRATE nevű programmal.



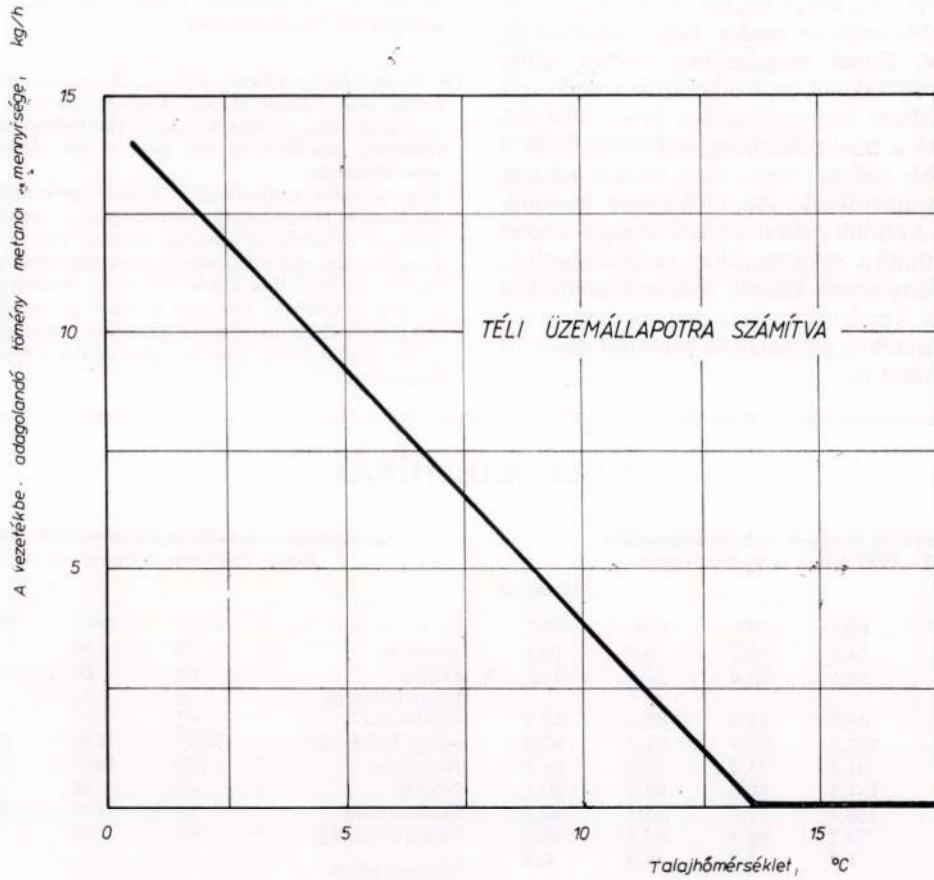
1. ábra
Az Endrőd—Kardoskút kondenzátumvezeték vizsgálata nyári üzemmód esetén



2. ábra
Az Endrőd—Kardoskút kondenzátumvezeték vizsgálata téli üzemmód esetén



3. ábra
Az endrői kondenzátum hidrátképződési viszonyai



4. ábra
Az Endrőd—Kardoskút kondenzátumvezetékbe adagolandó metanol mennyisége a talajhőmérséklet függvényében

A téli és nyári üzemállapotokra végzett számítások eredményei az 1—2. ábrán láthatók. A számított nyomásprofil olyan jellegű eltérést mutat az üzemi adatoktól, ami valószínűsíti, hogy a vezetékben fojtás van.

A vezeték mentén végzett fázisegyensúlyi számítások kimutatták, hogy bár a vezeték indítópontjában a kondenzátum a szabad víztől el van választva, az oldott víz a vezeték mentén a hűlés következtében kiválik és szabad víz van jelen a vezeték teljes hosszában.

A hidrátképződési számítások alapján kijelenthető, hogy nyári üzemállapotban nem áll fenn a hidrátképződés veszélye, míg téli üzemállapotban a vezeték teljes hosszában fennáll a hidrátképződés lehetősége.

4. Téli üzemállapot esetén inhibitoradagolás szükséges. A szabad vízben kialakítandó, elérendő metanolkoncentráció szintén a HYDRATE programmal számítható. A 3. ábrából leolvasható, hogy a hidrátképződés szempontjából legveszélyesebb hely a vezeték 37 bar nyomású és 2,2 °C hőmérsékletű pontja, Endrődötől kb. 10 km távolságban. A hidrátképződés megakadályozásához min. 25 s% metanolt kell tartalmaznia a szabad víznek ezen a ponton.

5. A gáz- és a kondenzátumfázis telítéséhez és a vizes fázis inhibálásához szükséges metanolmennyiség a PHECAS programból gőz-folyadék-folyadék fázisegyensúlyi számítással határozható meg.

A hidrátképződés elkerüléséhez szükséges tömény metanolmennyiség a talajhőmérséklet függvényében a 4. ábrán látható. Az ábrán közölt metanoligény lényegesen kevesebb, mint az eredeti tanulmányban [2] szereplő értékek. Ennek magyarázata abban rejlik, hogy az adott időszakban az irodalomban nem volt található megbízható metanol-gazolin biner kölcsönhatási együttható a Soave-állapotegyenlethez. Ezért a legkedvezőtlenebb eseteket véve, zéró értéket adtunk ezeknek a paramétereknek. Az időközben hozzánk eljutott hazai és külföldi mérési adatok alapján ezeket a biner kölcsönhatási együtthatókat meghatároztuk. A változtatás lényegesen kisebb metanolbeoldódást eredményezett a kondenzátumba, ami egyben maga után vonta a vezetékbe adagolandó metanol mennyiségének csökkenését is.

- [1] Bögi I.—Balog Gy.—Tóth Á.: Evaluation of phase equilibria calculations from the point of view of a natural gas industrial engineer, 3rd CODATA Symposium, 6—8 Sept., 1987. Budapest.
[2] Endrőd—Kardoskút kondenzátumvezeték üzemzavarának vizsgálata (2860510), Olajterv, 1986, Budapest.

*

Д-р Дь. Балог, инж.-химик, д-р т.н.—И. Бёги, инж.-химик, спец. инж. по нефтехимии—А. Том. инж.-химик: Технологическое исследование трубопроводов для транспортирования углеводородов при одновременном движении нескольких фаз

Комплексное технологическое исследование транспортных трубопроводов в отрасли представляет собой практическую проблему, особенно при одновременном движении нескольких фаз. Приводится один возможный метод исследования при группировке результатов, легко доступной и наглядной для специалистов, управляющих эксплуатацией трубопроводов. Исследованием охвачено определение профилей температуры и давления, фактических условий фаз, условий гидратообразования вдоль трассы трубопроводов.

Dipl.-Ing. Dr. György Balog, Doktor der technischen Wissenschaft—Dipl.-Ing. István Bögi—Dipl.-Ing. Árpád Tóth: Die technologische Untersuchung von Kohlenwasserstoff-förderleitungen im Falle gleichzeitiger Strömung mehrerer Phasen Die komplexe technologische Untersuchung der Förderleitungen ist ein praktisches Problem im Industriezweig, besonders im Falle gleichzeitiger Gegenwart mehrerer Phasen. Der Artikel bespricht eine mögliche Untersuchungsmethode, die Ergebnisse so gruppierend und konstruierend, dass dies für die Inbetriebhalter leicht behandelbar und anschaulich sei. Die Untersuchung erstreckt sich auf die Bestimmung der entlang der Trasse sich entfaltenden Temperatur- und Druckprofile, der tatsächlichen Phasenverhältnisse und der Bedingungen der Hydratbildung.

Dr. György Balog, Chemical Eng., Doctor of technical science — István Bögi, Chemical Eng., Eng.-Specialist in Petrochemistry — Árpád Tóth, Chemical Eng.: The technological test of hydrocarbon pipe-lines in the case of the simultaneous flow of several phases

The complex technological test of pipe-lines is a practical problem in the industry, particularly in the case of the simultaneous presence of several phases. The article describes a possible test method, while grouping and constructing the results so, that this could be easily treatable and expressive for the operators. The test extends to the determination of the temperature and pressure profiles forming along the trace, of the actual phase relations and of the conditions of hydrate formation.

KÜLFÖLDI HÍREK

Egyes európai országok finomítókapaacitása
1980—1987-ben, a tárgyévек végén

	M tonna			
	1980	1985	1986	1987 ¹
Ausztria	14,3	10,2	10,2	10,2
Belgium	55,5	32,6	32,4	31,5
Dánia (Norvégia)				
Svédország	45,7	41,8	42,1	42,7
Franciaország	167,5	97,3	91,7	97,0
Hollandia	91,4	73,4	70,0	69,1
Nagy-Britannia	131,5	89,6	89,0	90,1
NSZK	150,4	87,3	85,3	80,5
Spanyolország	73,2	68,4	65,3	65,3
Svájc	6,8	6,8	6,8	6,8

¹ Előzetes adatok

Oeldorado '87

Az olajvagon alakulása egyes európai országokban
1980—1987-ben, a tárgyévек végén

	M tonna			
	1980	1985	1986	1987 ¹
Ausztria	19	16	11	15
Dánia	63	60	58	60
Franciaország	5	32	32	29
Hollandia	42	37	29	28
Nagy-Britannia	2033	1786	1236	710
Norvégia	739	1464	1411	1933
NSZK	48	44	36	36
Olaszország	94	109	106	109
Spanyolország	48	12	4	5

¹ Előzetes adatok

Oeldorado '87

Szegesi K.

Az egyenes fúrás technológiája a Kiha-D-I kutatási területen

MAGYAR JÓZSEF—
HLATKI MIKLÓS—
MEIDL ANTAL

ETO: 622.24

A tanulmány a váltakozó mértékű rétegdőléstől származó fúró-lyukferdülések megakadályozásával foglalkozik. Ezen belül bemutatja a hagyományos lyukferdülést korrigáló eljárások mellett a „Woodpecker” típusú súlyosbító működésének lényegét és a Kiha-I. jelű mélyfúrás fúrástechnikai történetén keresztül gyakorlati alkalmazását is.

Bevezetés

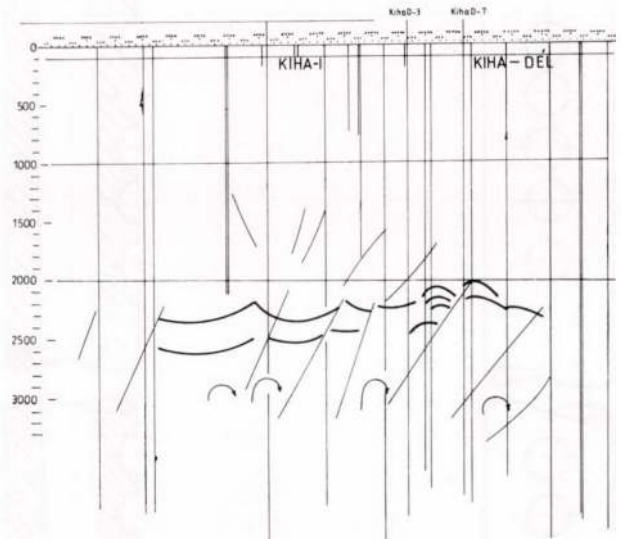
A hazai fúrási gyakorlatban, még a feltárófúrások esetében is, kevés információ áll rendelkezésre tervezési alapadatként a harántolandó rétegek dőlésének mértékéről. Hosszú éveken keresztül a kutak ferdeségéről csak a beléscsovezéseket megelőző geofizikai mérések informálták a fúrási szakembereket.

A KVV-nél a súlyosbítóstabilizátorok használatának elterjedése után egyre fokozódóbb követelménnyé vált a megbízható stabilizálási programok kidolgozása és a kút ferdeségének gyakoribb ellenőrzése. Korábban a Christensen cég számítógépes programját használtuk, egyes esetekben a Drilco cég ajánlatát fogadtuk el, majd 1987-ben fejlesztettük ki és kezdtük alkalmazni a Cseley-féle stabilizálási programot. Ezek a számítási eljárások azonban a rétegdőlést nem vették figyelembe. A ferdeség mértékének sűrűbb ellenőrzése érdekében 1983-tól folyamatosan szereztünk be Totco gyártmányú ferdeségmérőket, amelyekkel gyakoribb ellenőrzésre nyílt mód. Az 1987-ben beszerzett NST típusú, Leutert-gyártmányú műszer a lyukferdeség mellett már a ferdülés irányát is méri. A ferdeségmérő műszerrel együtt üzembe helyeztünk egy, a fúróberendezésnél is felszerelhető huzalos vitlát. Ezzel lehetővé vált a kritikus esetekben a ferdeség akár 50 méterenkénti ellenőrzése is. Normál körülmények között a ferdeség-ellenőrzésre fúrócsérénként került sor.

A Kiskunhalas D-i kutatási területen mélyült kutaknál jelentkeztek először nagymértékű lyukferdülések, a már említett stabilizálási programok használatának ellenére is. A ferdeségmérések alapján az ingahatást figyelembe vevő fúrószerszám-összeállítások alkalmazásával sikerült a ferdülés mértékét csökkenteni.

A világbanki program megkezdése előtt tanulmányoztuk a Drilling Manual egyenes fúrára vonatkozó ajánlásait, és ezen belül elsősorban a rétegdőlés mértékének az alkalmazott fúróterhelés, súlyosbítóátmérő, lyukferdeség és a legfelső stabilizátor beépítési helyének függvényében készített táblázatait. Megállapítottuk, hogy ezeknek a táblázatoknak a használata azt feltételezi, hogy a rétegdőlés minimum 30 m-en belül ne változzék és a rétegdőlés vagy lyukferdeség minden változása után változtatni kell a legfelső stabilizátor beépítési helyét és a fúróterhelést.

A Kiha-D-i terület szeizmikus képéből (1. ábra), a korábbi kutakból nyert magokból és a rendelkezésre álló ferdeségadatokból megállapítottuk, hogy ezen a területen igen gyakran és nagymértékben változik a rétegdőlés. Ebből következően a súlyosbítóstabilizátorok elhelyezését tervező programok megbízhatósága kérdésessé vált, ezért megbízhatóbb megoldást próbál-



1. ábra
Nagy rétegdőlésű, vetőkkel szabdaltszeizmikus kép a Kiha-D-I kutatási területről

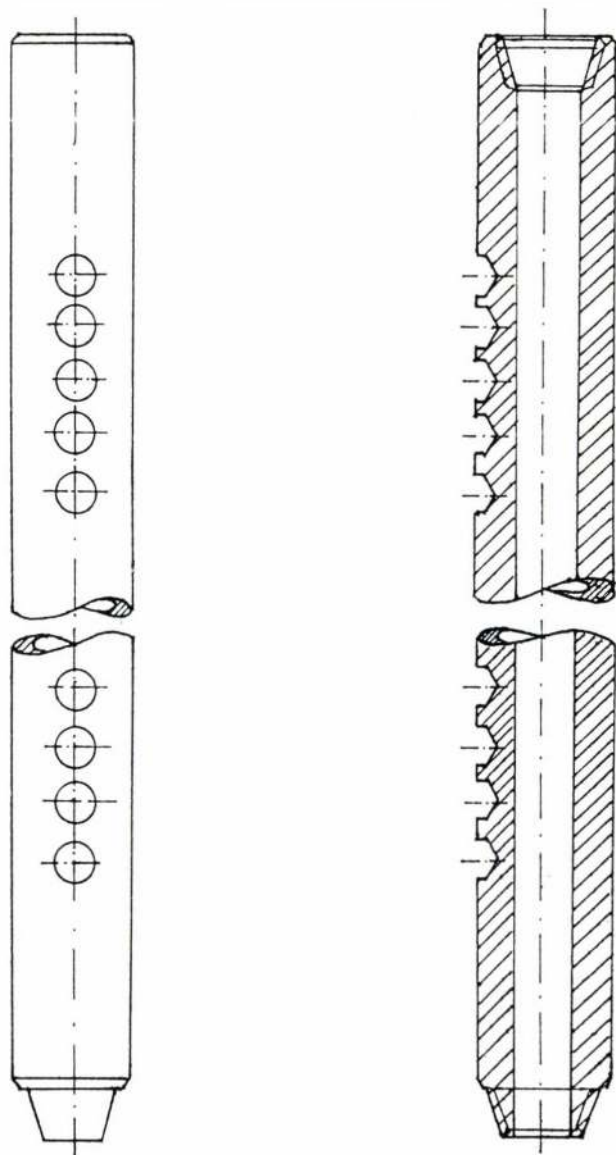
tunk keresni. Szakirodalomból ismertük meg a „Woodpecker” súlyosbító használatának előnyeit; ezt a szerszámot első ízben sötömzsök átfúrását kísérő nagymérvű lyukferdülések megelőzésére használták. A világbankos fúrások mélyítéséhez 1987-ben 8"-es és 6 1/2"-es méretben szereztünk be 2 db „Woodpecker” súlyosbítót.

A Woodpecker működési elve

A Woodpecker működésének teljesen szabatos mechanikai leírása nagyon bonyolult, hosszadalmas és a fúrás közben fellépő összes hatás figyelembevétele szinte lehetetlen. A továbbiakban csak a gyakorlat szempontjából lényeges hatásokat ismertetjük.

A Woodpecker tulajdonképpen nem más, mint az egyik alkotója mentén furatokkal ellátott súlyosbító (2. ábra). Tehát egy olyan vastag falú cső, amelynek a tömegközéppontja nem a cső geometriai tengelyén (forgástengelyén) helyezkedik el.

A 3. ábra — az irodalomban szokásos módon — az ingahatást ábrázolja. Az összeállításnak az a lényege, hogy az érintkezési pont (itt a súlyosbítóstabilizátor és a fúrólyukfal érintkezési pontja) alatti súlyosbító súlyvektorának van egy fúrólyuktengelyre merőleges összetevője, amely „igyekszik” a fúrószerszámot függőlegesbe visszahozni. Ha az összeállításunk olyan, hogy az érintkezési pont alatt egy Woodpecker súlyosbító helyezkedik el, akkor a lyuktengelyre merőleges síkban a 4. ábra szemlélteti az erőhatásokat. A Woodpecker tömegközéppontja bizonyos távolságra van a forgástengelyétől, ezért kiegyensúlyozatlan centrifú-

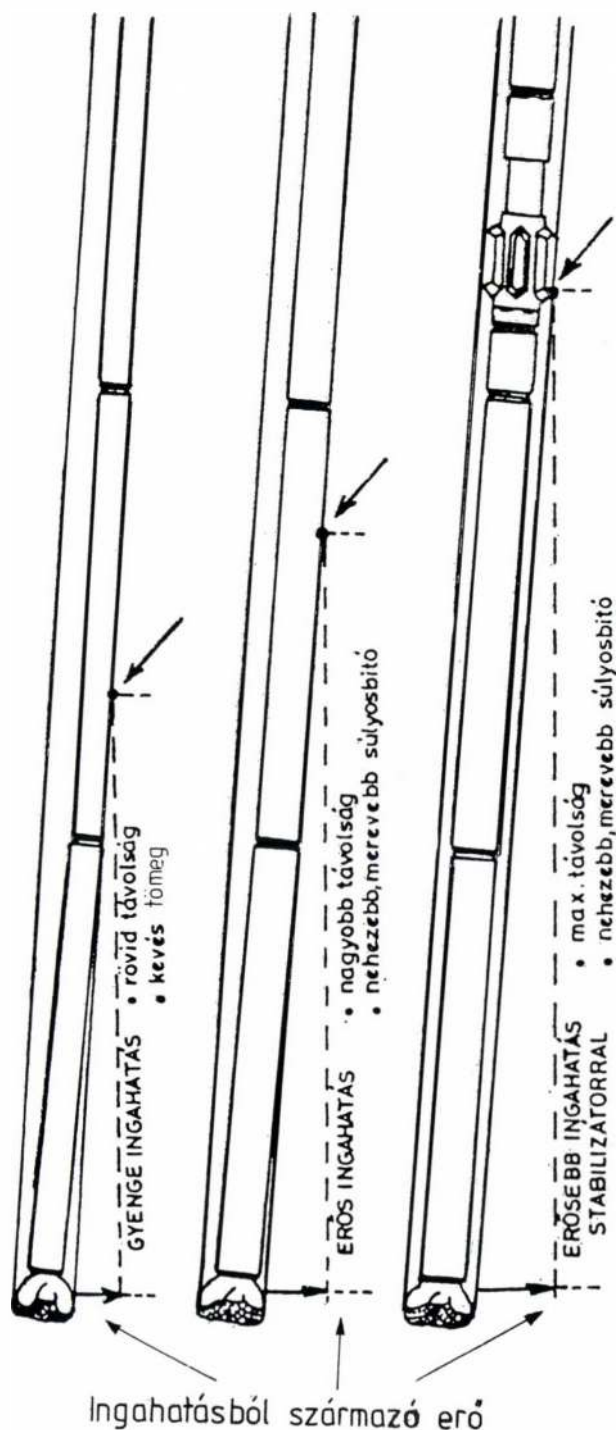


2. ábra
Woodpecker súlyosbító

gális erő keletkezik. A visszatérítő erő a forgás közben folyamatosan változik. Legnagyobb értéke periodikusan, „ütésszerűen” jelentkezik, és — a közismert képlet szerint — a növekvő fordulatszámmal nő ($F = mrv^2$).

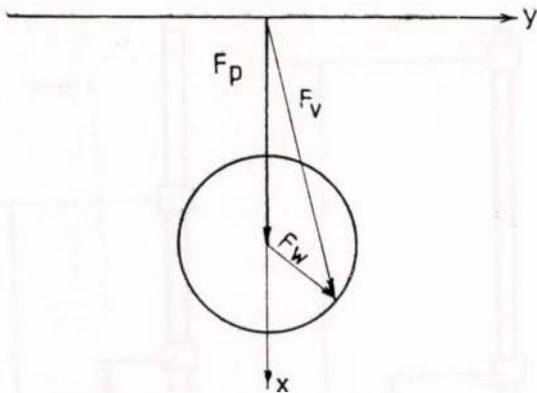
Az 5. ábra szemlélteti a Woodpecker súlyosbító forgásából és az ingahatásból származó erőket. Az F_f a fúróterhelésből, az F_p az ingahatásból, az F_w a Woodpecker forgásából származik. Az F_v az oldalirányú, F_e pedig az összes erők eredője. Az ábra a legkisebb és a legnagyobb oldalirányú erő fellépésének eseteit mutatja be. Fúrás közben az eredő erők periodikusan változnak az ábrázolt maximális és minimális erőhatások között. A két erőhatás szélső értéke közötti intervallum a fúrószerszám fordulatszámának emelésével vagy az ingahatás növelésével szélesíthető.

A Woodpecker beépítésével kapcsolatban a következő alapelveket kell követni:



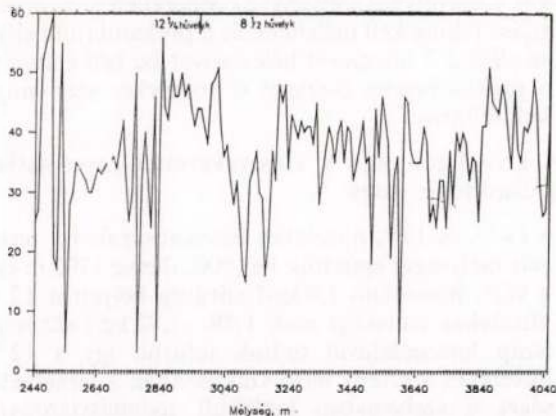
3. ábra
Az ingahatás alkalmazása

- A Woodpeckert mindig közvetlenül a fúró fölött kell elhelyezni, tehát a fúró jelenti az alsó befogási pontot.
- A Woodpecker felső befogása legegyszerűbb esetben egy rövid súlyosbítóval elválasztott két stabilizátorral hozható létre.
- A „packed hole” elrendezésű lyuktalpi szerszám esetén, az ingahatás szabályai szerint a Woodpeckert a fúró és az eredetileg használt stabilizátorokból és súlyosbítókból álló szakasz közé kell helyezni.



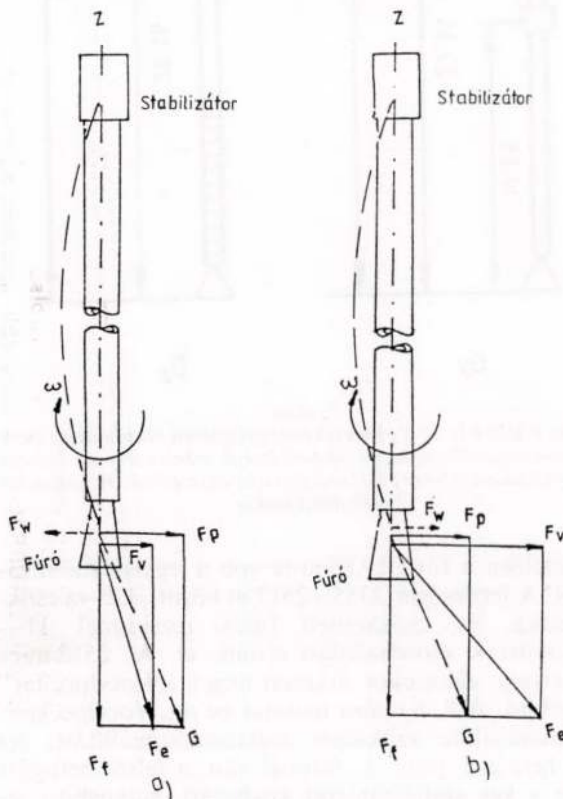
4. ábra

A fúróluk tengelyére merőlegesen ható erők összegződése



6. ábra

A Kíha-I. rétegdőlésadatai 2440 és 4040 m között



5. ábra

A Woodpecker működési elve. a) Legkisebb oldalirányú erő esetén; b) legnagyobb oldalirányú erő esetén

A Woodpecker használatának előnyei és hátrányai

A bevezetőben már említett és a súlyosbítóstabilizálási programokkal kapcsolatos problémák kiküszöbölésére a Woodpecker használata jelent megoldást. Az ütőszerűen ismétlődő és a fúróluk függőleges tengelye felé irányuló erőhatás megakadályozza a fúróluk nagymérvű elferdülését. További előny, hogy a fúróterhelés mértékét nem kell csökkenteni, így gyakorlatilag a ferdeség korrigálása nem jár időkieséssel. Lényeges az is, hogy a súlyosbítóstabilizátorok elhelyezésére nem kell különösképpen gondot fordítani, hiszen a Woodpecker használatánál szerepük elsősorban az, hogy a felső befogási pontot biztosítsák.

A 8 1/4 hüvelykes szelvényben a lyukátmérő — feltehetően a Woodpecker alkalmazása miatt is — kissé mértékben nőtt. Ezzel lényegében egy kedvezőbb hidraulikai állapot alakul ki a 7 hüvelykes bélésű cementezésekor. A Woodpecker működése következtében azonban csökken a fúró élettartama, hiszen az ismétlődő ütések károsan befolyásolják a fúrócsapágyazás élettartamát.

A Woodpecker alkalmazása a Kíha-I. jelű fúrásponton

A kiskunhalasi kutatási területen 1978-ban a Kíha-D-1. jelű fúrással kezdődött meg a kutatási tevékenység. A területen azóta kilenc kút mélyült. A Kíha-D-3. jelű kúton a 12 1/4 hüvelykes szakaszban bekövetkezett műszaki baleset felszámolása során következtettünk először arra, hogy ezen a területen 1200 m alatt változó dőlésű rétegek települtek egymásra. A rétegdőlés számszerű értékéről csak az 1987-ben mélyített Kíha-I. jelű, világbank által finanszírozott kúton végzett rétegdőlésmérés adott tájékoztatást. A 6. ábra szemlélteti, hogy 2440—4040 m között milyen mértékben változott a rétegdőlés. A magfúrásokból vett kőzetminták egyes esetekben 75—85°-os rétegdőléseket is mutattak. A tektonikailag megoldozott helvét kőzettömeg döntően agyagmárgát és homokkövet, tufitot és konglomerátumcsíkokat tartalmazott.

A ferdeségi problémák jelentkezése és elhárítása a Kíha-I. jelű kúton

A Kíha-I. jelű mélyfúrás kútszerkezetének tervezésénél a tervezéshez rendelkezésre álló alapadatok alapján a következő főbb szempontokat rögzítettük:

- a 17 1/2 hüvelykes szakaszt, a 18 5/8 hüvelykes bélésű 500 m-ben történő elhelyezése után, a középső miocén tömöttebb és a felrepedésre kevésbé érzékenyebb márga összletéig kell mélyíteni;
- a 12 1/4 hüvelykes szakaszban meg kell győződni a saru alatti rétegek terhelhetőségéről;
- a 9 5/8 hüvelykes bélésűvel a miocén korú és várhatóan maximum 65% túlnyomással bíró réteget ki kell zárni;

- a 8 1/2 hüvelykes szelvényt az ismeretlen túlnyomású triász feküig kell mélyíteni, és a prekambrium eléérése előtt a 7 hüvelykes béléscsövet be kell építeni;
- a prekambriumi összetet 6 hüvelykes szelvényel kell feltárni.

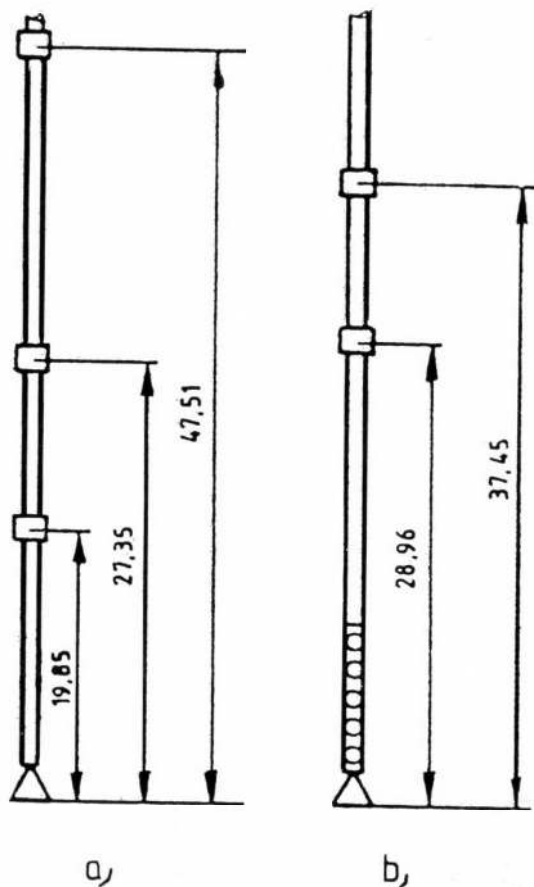
A kivitelezés után a kútszerkezettel kapcsolatban megállapítható, hogy

- a 18 5/8 és 13 3/8 hüvelykes béléscsősarukat a tervezett mélységig építettük be (500, illetve 1702 m-ig);
- a várt, maximum 1,6 kg/l sűrűség helyett a 12 1/4 hüvelykes szelvényt csak 1,78—1,82 kg/l sűrűségű iszap használatával tudtuk lefúrni, így a 12 1/4 hüvelykes szelvény felső szakaszának a terhelhetőségét a szelvényben kialakult nyomásviszonyok túllépték. Ezért a 13 3/8 hüvelykes saru alatt több alkalommal veszteség lépett fel;
- a veszteség fellépése után a 13 3/8 hüvelykes saru alatt nyomásos cementdugókat helyeztünk el, majd a rétegeterhelhetőség megállapítása után beállítottuk a kívánt sűrűséget. A 9 5/8 hüvelykes béléscsövet végül a tervezett 3080 m helyett 2942 m-ben építettük be;
- a 8 1/2 hüvelykes szelvényt 2,1 kg/l sűrűséggel 4280 m-ig mélyítettük, majd a 7 hüvelykes béléscsövet 4275 m-ig építettük be;
- a 6 hüvelykes szelvényt 2,1 kg/l sűrűségű iszappal az előírt terv szerint 4500 m-ig mélyítettük, és a fúrólukban 4252,6—4497 m között 4 1/2 hüvelykes betétcsövet helyeztünk el.

A *Kiha-I.* jelű mélyfúrás kitűzésekor már számítottunk arra, hogy a kút mélyítése során figyelmet kell fordítanunk a nagyfokú rétegdőlés miatt a fúrószerszám stabilizálására. A fúróluk ferdulését a 17 1/2 hüvelykes szakasz fúrása közben 1500 m-ben észleltük először. A fúrószerszámot a hagyományos „packed hole” elrendezése szerint állítottuk össze. A fúróluk ferdeségét a már korábban említett Totco típusú, bedobható ferdeségmérővel ellenőriztük. A ferdeség növekedésének tendenciája a következő volt:

1523 m	1° 10'
1616 m	2° 50'
1679 m	3° 50'

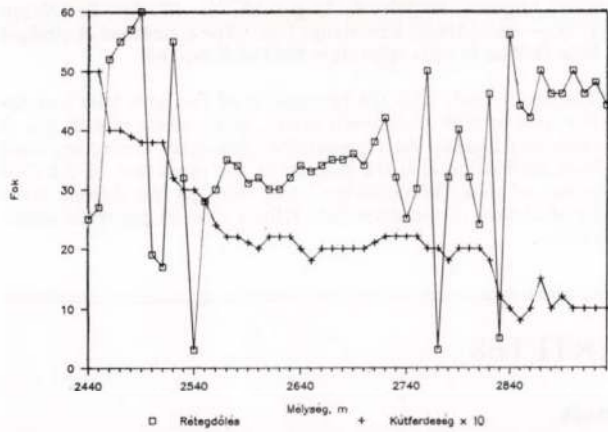
Tekintettel arra, hogy a 13 3/8 hüvelykes béléscsövezési mélység eléréséhez mindössze 21 m volt hátra, az 1679 m-ben végrehajtott fúrócsere után a stabilizátorokat már nem építettük vissza. A béléscsövezés előtt a 17 1/2 hüvelykes lyukszakasz alsó 40 méterét utánfúrtuk. A béléscsövezést követően a 12 1/4 hüvelykes szakaszban 1714 m-ben történt először ferdeségmérés, melynek eredménye 1,1° volt. A 12 1/4 hüvelykes szakaszban használt fúrószerszámot a Drilco-ajánlat alapján állítottuk össze. A fúrás során a ferdeség a fúrási paraméterek többszöri változtatásának ellenére fokozatosan nőtt és 2355 m-ben 4,8°-ot ért el. A ferdeség csökkentésére a 7. b) ábrán látható összeállítású fúrószer számmal építettük be. Lényeges megjegyezni, hogy az „inghatás” alkalmazásakor nem szabad megváltoztatni az eredeti, stabilizált súlyosbító rakat összeállítását. Gyakorlatilag a fúró az inghatás mértékének függvényében egy vagy két súlyosbítóhosszal kerül a legalsó stabilizátor alá. A *Kiha-I.* jelű kúton alkalmaztunk egy közepes erősségű inghatást és ennek



7. ábra

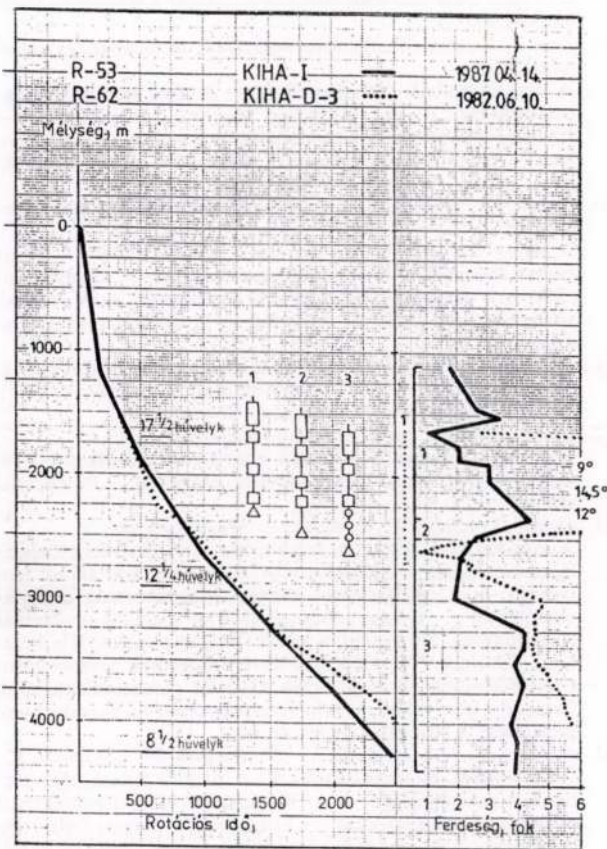
A *Kiha-I.* jelű kút 12 1/4 hüvelykes szelvényében alkalmazott fúrószer szám-összeállítások. a) Stabilizátorok elhelyezése az inghatás figyelembevételekor; b) fúrószer szám-összeállítás Woodpecker alkalmazásakor

megfelelően a fúró 19,85 m-re volt a legalsó stabilizátortól. A ferdeséget 2355—2512 m között 3,2°-ra csökkentettük, és csökkentett fúrási rezsimmel 11—12 m/műszak előrehaladást értünk el. A 2512 m-es alpmélység elérésekor érkezett meg a „Woodpecker” súlyosbító. A 7. b) ábra mutatja be a „Woodpecker” alkalmazásához szükséges szer szám-összeállítást. Az alsó befogási pont a fúrónál van, a felső befogást pedig a két stabilizátorral közbezárt súlyosbító jelenti. Tekintettel a rendkívül változó rétegdőlés értékre, a Woodpecker fölött még egy súlyosbítót is elhelyeztünk, hogy a Woodpecker hatása mellett egy közepes inghatás is érvényesüljön. A 12 1/4 hüvelykes szakasz végmélységéig, 2942 m-ig, a ferdeség fokozatosan csökkent. Egy fokozottabb rezsimmel műszakonként 18—20-es haladást értünk el. Sajnos az alkalmazott fúrók 20 t terhelés és a percnként 120-as fordulatszám mellett gyorsan, 40 óra alatt tönkrementek. Később változatlan terhelés (20 t) és percnként csak 70 fúrófordulat hatására a fúró élettartama és a fúrási idő is megnövekedett és a ferdeség is fokozatosan csökkent (8. ábra). Ekkor 16—14 m/műszak teljesítményt regisztrálhattunk. A 12 1/4 hüvelykes szelvény befejezése után a 8 hüvelykes Woodpecker felső részén kismértékű kopást észleltünk. A kopáshoz feltehetően hozzájárult a centrifugális erő által okozott kihajlás is.



8. ábra

A Kíha-I. jelű fúrás ferdeség- és rétegdőlésadatai 2440 és 2940 m között



9. ábra

A Woodpecker alkalmazásának eredménye a Kíha-I. jelű kúton

A $8\frac{1}{2}$ hüvelykes szakaszban a $6\frac{1}{2}$ hüvelykes Woodpeckert alkalmaztuk, a szerszám-összeállítás elvileg azonos volt a $12\frac{1}{4}$ hüvelykes szakaszban alkalmazottal. A 9. ábra azt mutatja, hogy a ferdeség $3,5^\circ$ – 4° között stabilizálódott akkor, amikor a rétegdőlési adatok 15° – 50° között változtak. Az általunk mért ferdeségadatokat a $8\frac{1}{2}$ hüvelykes szelvény végén összehasonlítottuk a geofizikai mérésekkel. Általában $1,5^\circ$ – 2° -kal voltak nagyobbak a geofizikai mérési eredmények.

Véleményünk szerint a bedobható típusú Leuter ferdeségmérő műszer, tekintettel a súlyosbítóoszlop stabilizátorok által biztosított központos elhelyezkedésére, mindig pontosabb adatot szolgáltat, mint a lyukfalra kivevő mérőszonda.

Összefoglalás

A nagy rétegdőlés által okozott lyukferdülés komoly műszaki balesetek forrása lehet. Ezek megelőzése érdekében szükséges, hogy

- a tervezési alapadatok tartalmazzák a környező kutakból származó és geofizikai módszerrel meghatározott rétegdőlésértékeket, hogy ezek ismeretében a fúrás során műszaki megoldásokkal az elferdülés megakadályozható legyen;
- geofizikai mérések hiányában az ismeretlen területen mélyülő kutatófúrások esetében a környezetéhez legközelebb lemélyített fúrások földtani adataiból feltételezett rétegdőlés álljon a műszaki tervezők rendelkezésére;
- a kút mélyítése közben, legalább fúrócsereknél, a ferdeség bedobható vagy huzalos technikával működtetett ferdeségmérővel ellenőrizhető legyen;
- a kivitelezők a lyukferdeség ismeretében mindig az adott helyzethez alkalmazkodva használják a különböző stabilizátorprogramokat, a Woodpecker típusú súlyosbítót, és használják ki az ingahatást.

A Kíha-I. jelű mélyfúrásban először alkalmazott Woodpecker súlyosbító működését a cikkben ismertetett körülmények és feltételek mellett eredményesnek ítéljük. Egy alaposabb széles körű vélemény kialakításához nyilvánvalóan további tapasztalatokra is szükség van. Véleményünk szerint a Kíha-I. jelű kúton szerzett pozitív tapasztalatok alapján a Woodpecker súlyosbító további használatának nincs akadálya. Az eszköz működtetése közben szerzett tapasztalatok bővítették ismereteinket a lyukferdeségi problémák megoldásában.

IRODALOM

1. Ulrich Altner: Criteria for assessing the effectivity and optimal placement of stabilizers in the drill string (1981).
2. Woodpecker system well results. Jacor technical publication.
3. Drilling assembly handbook (Copyright 1987).
4. Wilson, G. E.—Garret, W. R.: How to drill a usable hole. Drilco technical publication No. 39.
5. Wilson, G. E.: How to select bottom hole drilling assemblies. Drilco technical publication, No. 62.
6. Rollins, H. M.: Straight hole drilling. World Oil, 1963. március, április.

*

Й. Мадьяр, инж.-нефтяник—М. Хлатки, инж.-нефтяник—А. Мейдл, инж.-нефтяник: Условия сохранения вертикальности при проводке скважин на разведочной площади Киха-Юг

Рассматривается вопрос предупреждения искривления ствола скважины, вызываемого различной величины падением пластов. Кроме этого, наряду с общепринятыми способами по корректировке искривления скважины описывается сущность работы (действия) утяжеленной буровой трубы типа „Woodpecker, далее ее практическое применение в рамках истории техники проводки глубокого бурения Киха-I.

Die Abhandlung beschäftigt sich mit der Verhinderung der Bohrlochabneigungen, die von Schichtneigungen von veränderlichem Masse stammen. In Zusammenhang damit bespricht sie neben den die herkömmliche Bohrlochabneigung korrigierenden Verfahren auch das Wesen des Arbeitens der Schwerkraft vom Typ „Woodpecker“ und durch die bohrtechnische Geschichte der Tiefbohrung Kiha-I auch die praktische Verwendung.

The study deals with the prevention of the bore hole inclination due to dips of different extent. In connection with this it describes besides the conventional processes correcting bore hole inclination also the essence of the operation of the drill collar of type „Woodpecker“ and through the drilling technical history of the deep hole Kiha-I also its practical application.

KÖNYVISMERTETÉS

A metánkorszak

Az alábbiakban ismertetjük a KLUWER Akadémiai Kiadó (Dordrecht, Hollandia) gondozásában, a „The GeoJournal Library” sorozat keretében megjelent tanulmánykötet tartalmát.

1. Hefner, R. A.: *Energia: Gazdasági és geostratégiai megfontolások*

A szerző párhuzamot von a kőolaj és a földgáz — mint energiahordozó — előfordulásának és kitermelhetőségének jellemzői közt. Rávilágít a geológiai, technológiai és iparpolitikai, gazdasági vonatkozású különbségekre. Eszerint az olaj-előfordulásoktól független, földgázzal kitöltött üledékes rétegek gázkészletének ismerete kétségbe vonható (jelenléte nem korlátozódik „olajcsapda-mechanizmus”-hoz, és a lent maradt készletek becslése hibás felméréshez vezet tiszta gázelőfordulás esetén. Egyben hangsúlyozza a szerző az olajár-inflálódás miatti intenzív kutatás folyamán a kőolajtól leválasztott, földgáz-túltelítettség révén metánra alapozott gazdaságnak jövőre vetített perspektíváját, mely szerint a hibás szemlélettel felkarolt nukleáris energiapolitikával szemben a XXI. században a földgáznak kell energiaellátás szempontjából vezető szerepet betöltenie.

2. Grüber, N.—Nakicenovic, N.: *A szénhidrogén-technológiák dinamikus fejlődése*

A szerző tanulmányában foglalkozik az elsődleges energiahordozók felhasználási skálájával, majd ismerteti a földgáz energiastruktúráján belüli helyét. A továbbiakban jellemzi a felhasználás dinamikáját, ezen belül a kőolaj- és földgáztermelés, az olaj- és gázszállítás, valamint a kísérő gáz szerepét és felhasználásának helyzetét.

3. Marchetti, C.: *A földgáz jövőjének elemzése*

A tanulmány fő címei: A primer energiahordozók felhasználási ciklusai — Piaci növekedés — Az energiaigény és a készletek egybevetése — Termékellátás.

4. Rogner, H. H.: *Földgáz és műszaki fejlesztés*

A tanulmány fő témaköre: a kőolaj- és földgázfelhasználás jövőbeli feltételei és perspektívája, valamint a műszaki fejlesztés behatása az európai gázpiacon.

5. Gold, T.: *A kőolaj eredete — két eltérő elmélet svédországi vizsgálata*

A szerves képződés elmélete — A szervezetlen képződés elmélete — E két elmélet tarthatóságának vizsgálata Svédországban.

6. Varnado, S.: *Fűrészi technológia*

A szerző ismerteti többek közt a kemény kőzetek fűrészi problémáit, a fűrészi eszközfejlesztés fő irányát, az információ-szerzési technológia egyes változatait, valamint az új technológia várható kihatását a fűrészi tevékenységre.

7. Hauneman, R. E.: *Földgáztechnológia — műszaki áttekintés*
A Földgázkutató Intézet szerepe — Biogenetikai és nem bio-

genetikai gázelőfordulások — A költség tényező — Leművelési megoldások.

8. Dreyfus, D. A.: *A metánkorszak alternatív vonatkozásai*

A földgáz mint a „jövő üzemanyaga” — A földgáz-korszak alternatívái: provinciális funkció; világkereskedelmi funkció; igazi metánkorszak (amikor a földgáz a domináns energiahordozó).

9. Lee, T. H.: *Kombinált ciklusrendszerek: technológia és annak jelentősége*

A mai kombinált ciklusrendszer — A jövő kombinált ciklusrendszerei — Az interstage tüzelésű turbinaciklus — Utánégetéses gázturbinarendszerek: a japán Moonlight Project — Gözhűtésű utánégetéses kombinált gázturbinaciklus.

10. Schur, T.—Metz, J.: *A mérnökök hozzájárulása a metánkorszakhoz*

A Sulzer testvérek úttörő szerepe a gépjárműiparban — Miért pont a földgáz? — A svájci energiastruktúra — Alagútiszemlélet — A metánkorszak mérnöki lehetőségei — A földgáz versenyképesség tételének fokozása — A földgáz mint üzemanyag.

11. Chizhov, N.—Styrikovich, M.: *A földgáz ökológiai előnye az egyéb ásványi eredetű üzemanyagokkal szemben*

A környezetszennyezés társadalmi költségei

12. Lömroth, M.: *A nyugat-európai földgázpiac*

A földgáz szerepe Ny-Európa energiastruktúrájában 2000 körül — A versenyképesség kérdése 2000 után — Potenciális piacok.

13. Csákó D.—Subai J.: *A földgáz és Magyarország*

A korábbi évek termelési eredménye — A jövő lehetőségeinek áttekintése — A földgázüzem fejlesztésének általános tendenciái — A földgázüzem szerepe Magyarország energiaellátásában — A magyarországi gázipar speciális problémái (Gázminőség, Új kutakból nyert földgáztermelés, Kis készletek, feltárása, Nagy inertgáz-tartalmú telepek hasznosítása, CO₂-előfordulások kiaknázása, Gáz- és gázcsapadéktelepek hatékony leművelése, Gázfeldolgozás, Energia-csúcsigények kielégítése, Csővezetéki gázszállítás).

14. Rogner, H. -H.—Messner, S.—Strubegger, M.—Schmidt, E.: *Összefoglalás és megállapítások: a metánkorszak eljövetele — A valószínűsége — A földgáz mint világviszonylatban elterjedt fő energiaforrás — Földgáztechnológiai fejlesztés, innováció — A biztonság árcédulája: továbbítási és elosztási költségek — Metán, vagy villamos energia? Versenyképességi kérdések — A metán mint helyi, nemzetközi, ill. interkontinentális energiaforrás — Javaslatok a további kutatásra.*

Hoznek István

KÜLFÖLDI HÍREK

Hollandia 1987. évi földgáztermelése

Hollandiában a földgáztermelés 1987-ben 1986-hoz képest 2%-kal emelkedett és 75 milliárd m³-t tett ki. A termelés főként az Északi-tenger holland szektorában fekvő gázmezők művelése révén emelkedett, ahol a 11%-os növekedés 17 milliárd m³-nek

felelt meg. A szárazföldi gázmezőkön a kitermelés az 1986. évi 58,3 milliárd m³-ról 1987-ben 57,9 milliárd m³-re csökkent.

B. Inostr. Kommercs. Inf.
1988. 33. sz.

Szegesi K.

Szénhidrogén-kutatásunk az iparszerű termelésig

KASSAI LAJOS

ETO: 622.323/.324:553.98

A Kárpát-medencében a kőolajkutatás 1850 táján kezdődött Zemplén megyében, Muraközben és Háromszék megyében. A 70-es évek végén a Recsk környéki olajnyomok közelében mélyítették kutatóaknákat. Mélységük a 70 m-t nem haladta meg. 1881—1893 között már több szakértelemmel folyt a kutatás. 125 kutatóaknát, illetve fúrást fejeztek be. Húsz fúrás 100 m-nél mélyebb volt, egy pedig 600 m mélységet ért el, de termelésre érdemes előfordulást nem találtak.

1894-től a kincstár a megbízhatónak minősített kutatókat anyagilag támogatta. Azonban a fúrásokat ezek is hiányos szakértelemmel és műszaki felkészültséggel végezték. A fúrási helyek megválasztásában a spekuláció és egyéni érdek volt döntő. Csupán Szelenecén (Selnica) sikerült egy kis olaj-előfordulást feltárni.

1906-ban *Böckh János*, a Földtani Intézet igazgatója javaslatára a kormány megszüntette a szubvencionálást és a kutatás folytatását az állam vette át. Erdélyben Nagysármáson a Pénzügyminisztérium alá rendelve kutató kirendeltséget létesítettek.

Az 1911. évi VI. t. c. a szénhidrogén-ásványkincset állami monopóliummá nyilvánította. A kormány 1912-ben a törvényben biztosított jogával élve a Magyar Kárpáti Petroleum Rt.-re ruházta át a Kárpátok mentén az Iza-völgyi, a Szacsal-vidéki és a Nyitra megyei területen a kutatást. E pénzügyileg jól megalapozott vállalat fáradozását sem kísérte jelentősebb siker, bár az Izaszacsal IV. sz. kútjuk kanalizálással 459 m-ből hosszabb időn át 0,4—25 t/d olajat termelt.

Az állami kutatás az első komoly eredményt a Nyitra megyei Egbell (Gbely) közelében érte el 1913 decemberében. Az 1918. évi összeomlásig 72 fúrás mélyítették, 70—160 m mélységből földgázt, 160—250 m-ből pedig kőolajat termeltek.

1915-ben az állam a kutatást Horvátországra is kiterjesztette. A harmadkorú rétegekben *Böckh Hugó*, *Papp Simon*, *Pávai Vajna Ferenc* és *Lázár Vazul* redőzést, antiklinálist állapítottak meg. Lipik környékén földgázt és kőolajat is találtak, de beható feltárására az 1918-as események miatt nem került sor.

Mivel úgy látszott, hogy az itt megállapított redők egy része a Dunántúlra is átnyúlik és a földtani felépítés is azonos, *Böckh Hugó* megbízta *Pávai Vajna Ferencet* a dunántúli folytatás kinyomozásával. Több antiklinálist állapított meg és 1919-ben *Papp Simonnal* együtt a budafai szerkezetet szénhidrogén-előfordulás szempontjából ígéretesnek jelezte. De a terület megkutatására az államnak nem volt pénze, ezért kutatási jogát a tőkeerős Anglo—Persian Oil Co. Ltd. kutató vállalatára ruházta át három év időtartamra azzal a kikötéssel, hogy magyar szakemberekkel végeztetett geológiai és geofizikai vizsgálatokat, valamint kutatófúrásokat mélyít, majd ezek eredménye alapján nyilatkozik, hogy termelő részvénytársaságot alapít-e. Az 1921-ben megalakult Hungarian Oil Syndicate Ltd. torziós mérleggel a Dunától keletre több gravitációs maximumot és minimumot határozott meg. A Dunántúlon a tektonikai viszonyokat kisebb mélységű ak-

nákban rétegdőlésmérésekkel igyekeztek pontosítani. *Böckh* szerint hét antiklinálist és 32 brachiantiklinálist mutattak ki. Budafapusztán és Kurdon telepítettek fúrást, amelyek 1737, illetve 623 m-ig mélyültek, de olaj- és gáznyomokon kívül kitermelésre érdemes olajat vagy gázt nem találtak. A szindikátus a kutatási jogát magyar tőke bevonásával további 3 évre meghosszabbította és még egy kutatófúrót Baján 1369 m-ig, de ez sem hozott eredményt, ezért a vállalat felszámolt.

Az állam a Nagyalföldön kutatott. A gravitációs mérések a Hortobágyon zárt minimumot, Hajdúszoboszló közelében maximumot mutattak ki. A hortobágyi fúrás 1115,4 m-ig mélyült és 245 m-ben a pannóniai rétegekből gyengén jódos/sós vizet adott gáznyomokkal. A Vértölgy-1. sz. fúrás 343,1 m-ben megmutatta, hogy a boltozat gravitációs maximumon keresendő. *Pávai* a pleisztocénben kézi fúrásokkal keresett támpontot a hajdúszoboszlói fúrás megtelepítéséhez. Az általa kijelölt helyen fúrták le 1924—25-ben 1090 m-ig a kutatófúrást, amelyben több helyen gáznyomok jelentkeztek és a talpról forró, 73 °C-ú 1600 l/min gyengén jódos/sós vizet, valamint 3700 m³/d gázt kaptak. A vizet gyógyfürdő céljára, a gázt villamos áram fejlesztésére hasznosították. Az e kúttól 220 m-re telepített második kút is hasonló eredményt adott.

Ezután a Karcag és Debrecen határában fúrt kutak is meleg vizet, valamint némi gázt adtak, de nem tisztázták a szerkezeti viszonyokat és nem adtak kellő adatokat a szénhidrogén-felhalmozódás helyeinek valószínűsítésére.

A *Böckh Hugó* elgondolása alapján gravitációs maximumon kijelölt, Tiszaörs és Tisztaberek közelében lefúrt kutak szénhidrogénre szintén meddők voltak.

Ezután az állam a szénhidrogén-kutató tevékenységet az Alföld északi peremére összpontosította, ahol a külszíni aszfalt- és olajnyomok kisebb mélységekben ígértek eredményt. Azonban Tardon 1935 végéig már 1830,8 m-ig fúrtak le, de szénhidrogént nem találtak. *Pávai* 1934-ben tett javaslata alapján Budapest környékén: Órszentmiklóson kezdte kutatni. Kisebb gáz-tárolót sikerült feltárni 268—282 m mélységben. A környéken újabb földtani és gravitációs, sőt kezdetleges szeizmikus mérések alapján 1936-ban a Csomádon 1000,4 m-ig lefúrt kút sem adott érdemleges gázt.

Rozlozsnik Recskén, a Mátraalja területén a fiatalabb rétegekben (200—300 m) valószínűsített olajat. Parádon két fúrás készült, de meddők voltak. A recski ércbánya tárolóiba gyűjtöttek kisebb mennyiségű beszivárgó olajat.

A *Schréter Zoltán* által kimutatott bukkszéki antiklinálison, az összetört boltozat közepén kezdtek 1936 végén két kutatófúrást. Az I. fúrást 654,2 m-ig mélyítették le, amelyben a kiscelli agyag homokos tufa beágyazásaiból 200—300 m-ből 200—300 l/d olajat kanalizáltak. A II. fúrás igazolta, hogy az iparilag is hasznosítható kőolaj-előfordulás. Egymás után 50 fúrás mélyült le, és valamennyi termelt.

A Lahóca-gegyen mélyített 735,75 m mély fúrás a

hegység belsejében megfigyelt kőolajszivárgás és az ércesedési viszonyok kutatására irányult. Kőolajat nem adott.

A mezőkövesdi gravitációs és kezdetleges szeizmikus mérésekkel kimutatott szerkezet eredményt ígért, de a MAORT sikeres kőolaj-feltárási eredményei miatt az állam nem áldozott a terület megkutatására.

1931-ben a magyar államot megkereste a Bécsben székelő amerikai érdekeltségű European Gas and Electric Company (EUROGASCO) képviselője egy nagyobb területre kiterjedő gáz- és kőolajkutatási engedély elnyerése céljából. Mintegy másfél évig tartó tárgyalás után a Pénzügyminisztérium „Egyezmény” megkötését javasolta, amelyben az állam a szénhidrogén-kutatás jogát öt évi időtartamra a Dunántúl egész területére az EUROGASCO-ra ruházta át. Az országgyűlés az „Egyezményt” 1933. június 28-án jóváhagyta. Ez az „Egyezmény” a Dunántúlt a geológiai viszonyoktól függetlenül három részre osztja és a vállalatot kötelezte a szerződés aláírásától számított második és harmadik év folyamán szabadon választott helyen legalább 3 kutatófúrás lemélyítésére. A negyedik-ötödik évben további 5 kutatófúrást kellett volna készíteni úgy, hogy 3 az első és második, 2 pedig a harmadik területre, vagy 2 az első és második területre és 3 a harmadik területre essen. Az egyes fúrásokat a földtanilag indokolt mélységig kellett lefúrni és geológiai vizsgálatokat kellett végeztetni.

Az egyezménynek megfelelően az EUROGASCO 1934 közepén megkezdte a terület külszíni geológiai és geofizikai felvételezését. E vizsgálatok alapján úgy ítélte meg, hogy közép-európai tevékenységének súlypontja a Dunántúl lesz, ezért 1936 szeptemberében Bécsből Budapestre helyezte át a kutatás irányítását. Közben a vállalat a Standard Oil Co. of New Jersey tőkeerős olajtársaság érékkörébe került.

Az EUROGASCO saját geológiai, geofizikai (gravitációs, mágneses és szeizmikus) mérései alapján kitűzte a Mihályi 1. jelű fúrást az ottani gravitációs maximum legmagasabb pontja közelében. A fúrás 1935. február 20-án kezdődött és július 26-án 1603,6 m-ben fejeződött be. Felső és alsó pannóniai rétegeket harántolt és behatolt a kristályos pala alaphegységbe. Fúrás közben többször észleltek gázbeszivárgást. Július 23-án az 1450 m és a kúttalp közötti szakaszból nagy mennyiségű benzinszagú gáz kezdett kiáramlani. A kút lezárt termelőcsőfejen a nyomás 65 barra emelkedett. A termelési vizsgálat alkalmával 20 mm-es fúvókán át kb. fél millió m³/d CO₂-gázt termelt 1 m³/d sós vízzel, 73–78 bar termelési nyomás mellett. A gázban 5% metán és 10 g/m³ könnyű szénhidrogén volt.

1936 októberétől a kútnál szárazjéggyártási kísérletet kezdtek a CO₂-gáz hasznosítása céljából. 100 kg/d szárazjéggyártó berendezés épült és sikeresen megtisztították a szárazjeget az olajszennyeződéstől, hogy ételek konzerválására alkalmassá tegyék. Felhasználási érdektelenség hiányában a gyártást abbahagyták.

A Somogy megyei Görgeteg közelében kimutatott szerkezeten az 1. jelű fúrást 1935. október 14-én kezdték mélyíteni, 1936. április 4-én fejezték be 2059 m-ben. A feltárt rétegsor felső és alsó pannóniai, legalul pedig alsó mediterrán. Fúrás közben csekély olaj- és gáznyomok jelentkeztek. Több réteg vizsgálatokor kevés metánt, CO₂-ot és vizet kaptak. Az 1350–1360 m-ben

és az 1368–1378 m-ben levő homokkövekből 22 mm-es fúvókán át 100 000 m³/d földgáz, valamint 5,25 m³/d olajnyomos sósvíz áramlott be. A földgáz 71%-a CO₂, 28,5%-a CH₄ és 0,30%-a N₂ volt.

A két iskolapéldaszerű — szeizmikus mérésekkel is igazolt — gravitációs maximumon (Mihályi, Görgeteg) befejezett, kőolajfeltárási szempontjából sikertelen fúrás után egy harmadikat is elkezdtek az inkei gravitációs anomálián, ami szintén eredménytelen volt. Közben azonban visszatértek a HOS fúrása által diszkreditált budafai szerkezetre, ahol torziósmérleg-, valamint reflexiós szeizmikus méréseket végeztek. Ezek a szerkezet tengelyét a *Pávai Vajna*-féle tengelytől néhány száz méterrel északabbra mutatták ki. A legészakabbra húzódó szeizmikus tengelyen tűzték ki az újabb *B-1*. jelű kutatófúrást.

A B-1. jelű fúrást 1936. július 13-án kezdték és 1937. március 13-án fejezték be. 1070 m-ig felső pannóniai, 1545 m-ig alsó pannóniai rétegeket harántoltak. 1067 m-től fúrás közben kőolaj- és földgáznyomok jelentkeztek. A fúrás 1764 m mélységben, felső mediterrán márgacsikos homokkőben állt meg. Fúrás közben rétegvizsgálóval 1053–1076 m-ből 350 000 m³/d földgázt kaptak gazolin kíséretében. A fúrórudazat eltört és 1135 m alatt a lyukban maradt. Az alsó szakaszt cementdugóval lezárták. A kutat 1066 m-ig lecsövezték és 1059–1080,75 m-ben 178/161 mm-es perforált csövet helyeztek el. A rétegvizsgálat február 9-én kezdődött. A 3"-es termelőcsőben 200 m fúróiszap kidugattyúzásakor megindult a folyadékszint emelkedése és lassú „gázkiömlés” kezdődött. A gáz fokozatosan tisztult és 10-én a termelőcsőfejen 88 bar, a béléscsőfejen 90 bar nyomás alakult ki.

A termelési kísérletek szerint 5 mm-es fúvókával 24 000 m³/d, 6 mm átmérőjével 44 000 m³/d, 7 mm-rel 51 000 m³/d, 8 mm-rel 109 000 m³/d, 14 mm-rel 266 000 m³/d, 17 mm-rel 394 000 m³/d gázmennyiséget mértek és ez a mennyiség állandósult 20 mm-es fúvókával is. A termelőcsőfejnyomás 82 barról 47 barra, a béléscsőfejnyomás 82 barról 55 barra változott. A gázzal kiáramlott olaj mennyiségét nem tudták megállapítani, sűrűsége 0,72–0,74 g/cm³. A kút mintegy 6 m³/d olajmulzión is termelt. (Dinda János üzemvezető 1937. II. 19-i jelentése.)

A vizsgált szakasz a Budafa-sorozat felső homokja olajos sávjának közelében, illetve az alsó homok olaj-víz határa közelében helyezkedik el, vagyis a sorozat középső részének északi peremén.

A kedvező eredmény után a B-1. jelű kúttól KDK-re 700 m távolságban kitűzött B-2. jelű fúrást 1937. április 14-én kezdték. 893 m-ig felső pannóniai rétegeket harántoltak. Ez alatt az alsó pannóniai rétegeket gyakorlatilag folyamatosan magfúrással fúrták át. A fúrás helyi geológusa *Barnabás Kálmán* volt, aki megfigyeléseiről, az átfúrt kőzetekről, a nyert magokról az első naptól fogva napijelentést készített. 1937. május 27–28-i jelentése szerint 1030–1032 m-ből 1,2 m 1032–1036 m mélységből pedig 1,0 m szürke, finom homokos márga a magnyereség; május 28–29-én 1039,5–1044 m mélységből 4,5 m a magnyereség. A kőzet „szürke homokos márga, márgás homok, homokkő csikokkal, a homokcsíkokban gyenge benzinszag. Gáz valószínű!” *Barnabás Kálmán*t később a MAORT főgeológusává nevezték ki. (*Barnabás Kálmán*t a koncepció MAORT-per során szabotázssal vádolták, de

felmentették. Ezután a bauxitbányászat főgeológusaként folytatta a munkáját.)

Barnabás 1056,5 m-től több homok átfúrásakor a furadékok és a kőzetmagokat erősen petróleumszagúnak észlelte („... az iszap és a vésőminta olajszagú, az iszapban gáznyomok”). 1086 m mélységben és az 1111,5—1112,5 m közötti szakasz átfúrásakor az iszapban gáz- és olajnyomokat figyelt meg. 1937. június 8-án R. Jost, a Schlumberger cég ausztriai képviselője villamos fúróluk-szelvényezést végzett a B-2. jelű kútban a következő eredménnyel:

1017—1020 m	gáz és olaj, víz nincs
1040—1045 m	kevés víz, olaj és gáz
1055 m alatt	nincs víz
1075—1078 m	gáz és olaj
1105 m	gáz és olaj

Ezekről a megfigyelésekről Papp Simon főgeológus 1937. június 12-én jelentésben számolt be R. Boltonnak, az EUROGASCO új elnökének. A szelvényezés eredményeit összehasonlította a M. kir. Állami Földtani Intézet által végzett fúrómag-vizsgálati eredményekkel és az észleléseket megegyezőnek találta.

A vállalat az 1937. június 14-én üzembe helyezett Humble-típusú graviméterrel is felmérte a budafa szerkezet környékét. A mérések a brachiantiklinális helyzetét kielégítően körvonalazták.

Már a B-1. jelű fúrás eredménye is bizonyossá tette az államkincstár és az EUROGASCO szakemberei előtt, hogy itt szénhidrogénmezőt találtak. A lelet teljes feltáráshoz szükségessé vált az „Egyezmény” módosítása, mivel anélkül a benne előírt kutatófúrások teljesítése céljából a fúróberendezést a Dunántúl más területére kellett volna áttelepíteni. A módosítást az állam az 1937. június 10-én aláírt „Pótegyezményben” jóváhagyta (tehát 2 nappal a villamos fúróluk-szelvényezés után és két nappal a Boltonnak küldött jelentés előtt). A pótegyezményben az opciós időt két évvel meghosszabbították, és ennek fejében további három fúrás lemélyítését írták elő azzal, hogy ezek az engedélyes terület bármely pontján telepíthetők. Ezzel gyakorlatilag lehetőséget adtak további feltárófúrások mélyítésére a budafai szerkezeten.

A B-2. jelű fúrás megszakítás nélkül mélyült le az 1937. szeptember 28-án elért 1801 m talpmélységgig. 1523 m alatt felső miocén rétegeket harántolt, amelyekben több szintben nedves gázindikációk jelentkeztek.

(Dinda János üzemvezető 1938. jan. 12-i jelentése.) 1278,94 m alatt a fúrórudazat törés következtében a lyukban maradt, megakadályozva az 1274 m mélység alatti rétegek kivizsgálását.

A B-2. jelű kútban a fúrás befejezése után végzett rétegvizsgálatok:

- I. rétegvizsgálat 1937. X. 25—28-án
Kerettye szint 1218—1240 m
1233—1236 m

Dugattyúzással 6 m³/d olajat, kevés gázt, és sósvizet kaptak.

- II. rétegvizsgálat 1937. XI. 10—14.
Alsó Lispe 1202—1208 m

Dugattyúzással 2—3 m³/d olaj kevés gázzal.

- III. rétegvizsgálat 1937. XI. 18—21.
Felső Lispe 1168—1179 m
Alsó Lispe 1202—1208 m.

A kút 10 mm átmérőjű fúvókán át szabad folyással napi 57 m³ kőolajat és 94 000 m³ földgázt termelt 13 bar termelőcsőnyomás és 40 bar béléscsőnyomás mellett.

A kútból a rendszeres termelés 1937. december 17-én indult meg. Ezzel elkezdődött Magyarországon az iparszerű kőolaj-, illetve szénhidrogén-kitermelés.

A fentiek közlését az tette szükségessé, hogy a nemrégiben megjelent, hiteles forrásokkal kellőképpen nem alátámasztott közleménnyel szemben [8] bemutassuk a tárgyilagosságot.

IRODALOM

1. Böhm F.: Ásványolaj és földgázbányászat Magyarországon 1935-ig. BKL, 1939. 9. p. 153—189.
2. Telegdy Roth K.: A kincstári ásványolaj- és földgázkutató termelés 1935-től, a mai állapot és a jövő kilátások. BKL, 1939. 9. p. 189—200.
3. Papp S.: A Magyar—Amerikai Olajipari Részvénytársaság földi olaj- és földgázkutatói a Dunántúlon. BKL, 1939. 9. p. 200—241.
4. B-1. kútkönyv. OKGT, földtani adattár.
5. B-2. kútkönyv. OKGT, földtani adattár.
6. Mihályi-1. kútkönyv. OKGT, földtani adattár.
7. Inke-1. kútkönyv. OKGT, földtani adattár.
8. Alliquander Ö.—Buda E.: Újabb adalékok a kőolaj- és földgáztermelés 50. évfordulójának és az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya alapításának csaknem fél-évszázados jubileumához. Földtani Kutatás, 1988. p. 33—40.

KÜLFÖLDI HÍREK

A Kínai-tengeren a Statoil kutatási területe a legígéretesebb

A norvég Statoil és a kínai állam 1988 januárjában írt alá egyezményt a Dél-kínai-tengeren szénhidrogén-kutatásra vonatkozóan. E szerint a norvég vállalat szeizmikus kutatást és ennek eredményétől függően kutatófúrások mélyítését vállalta. A Statoil eddigi szeizmikus vizsgálata 3740 km² területen Qiong-dongnan-medencében a Hainan-szigettől délkeletre 30—50 km-re szénhidrogén-akkumulációt jelez. A tenger mélysége itt 90 m. Kutatófúrást tűztek ki. A terület megkutatására 10 millió \$-t irányoznak elő.

Oil Gas—European Magazine 1/88.

Kerámia-fiber hőszigetelő lemez

Sokkal olcsóbb hőszigetelő lemezt fejlesztett ki a Carborundum Resistant Materials cég. A lemez vastagsága 1—25 mm lehet. A hővezető képessége 0,065—01 W/m.K-nál kisebb 50—400 °C tartományban. A lemez használható szobahőmérséklettől 1260 °C-ig. Azbeszt nincs benne, azért sima a felülete és könnyen vágható akár kockára vagy szalagra, fűrészeltető, igen kicsi porképződés mellett. Stabilis, jó ellenálló az ütésekkel, a lánggázzal, erózióval szemben és nem nedvesedik meg. Kémia ellenállása is nagy, jelentéktelen hatást gyakorol rá a korrózió.

Oil Gas—European Magazine 1/88.

K. L.

SZEMÉLYI HÍREK

Köszöntjük a 70 éves Kassai Lajost

Míntha tegnap ment volna nyugdíjba mint a Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet műszaki igazgatóhelyettese. Tíz év telt el azóta, s több mint negyven, hogy a szűkebb szakmai területén — a szénhidrogéntelepek művelésének tervezése, a művelési technológiák kialakítása, a másodlagos és harmadlagos művelési eljárások kidolgozása és bevezetése — elkezdte azt a tartalmas és eredményes munkát, amelyhez hasonló kevesen mondhatnak magukénak. A fiatalabb generációk sorát nevelte és tanította a szakmára, s orientálta őket az egyesületi munkába való bekapcsolódásra. Egyesületünknek több mint 40 éve tagja, s a Kőolaj és Földgáz című szaklapunk szerkesztőbizottságának 11 éve a vezetője. Döntő szerepe van abban, hogy lapunk a hagyományoknak megfelelő szakmai igényességgel jelenik meg. Az utóbbi időszak általános nehézségei közepette a rendszeres és színvonalas megjelentetésért különösen kiemelkedő szervező, irányító munkát végzett. Szakmai és egyesületi munkájáért államunk megbecsülését fejezte ki azokkal a kitüntetésekkel — a Munka Érdemrend bronz és ezüst fokozata, a Népköztársasági Érdemrem arany fokozat, a Kiváló Munkáért adott kitüntetés —, amelyeket hivatalosan, formába öntve lehet adni. Mi, az egyesületi tagok, a kollégák és barátok nevében, az általa szerkesztett lapunkban megőrkítve köszöntjük 70. születésnapján, kívánjuk, hogy még sokáig élvezze egészségben, a rá jellemző olthatatlan hévvel végzett munkával és derüsen az életet.

Hangyál János
a szakosztály elnöke

MTESZ-HÍREK

A 40 esztendő MTESZ

Egy társadalmi rétegszervezet életében, történetében jelentős mérföldkő 40 év. Szövetségünk négy évtizede harcol a magyar réalértelmiségért.

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének alakuló kongresszusára 1948. június 29-én került sor, amikor is 14 tagegyesület 9500 műszaki szakembere nevében mondta ki egyesülési elhatározását. Szervezetünket azzal alapították meg, hogy ellássa a szakemberek érdekképviseletét, működtesse a műszakiak szakmai közéletének demokratikus fórumait, megfelelő szervezeti feltételeket biztosítson a szakemberek tudományos és szakmai együttműködéséhez, illetve segítse a kapcsolatok kialakítását a nemzetközi tudományos és műszaki szervezetekkel. Szövetségünk első vezetői már akkor a tudomány és az új technika fontosságát hangsúlyozták, és a tudás megbecsülésére és hasznosítására hívtak fel. Nehéz történelmi időszakokban is megőrizte szervezetünk a szókimondás bátorságát, vállalta a szakmai tudományos véleményeket, mégha azok értetlenséggel, rövidlátással is találkoztak. Olykor a politikának, a szubjektívizmusnak kényelmetlen szakmai meggyőződését a negyven év alatt sok MTESZ-tag vállalata, s egzisztenciális függés nélkül fogalmazta meg tudományos műszaki nézetét a népgazdaság, a társadalom fejlődése érdekében. Kár, hogy igen sokszor nem hallatszott messzire a hangjuk. Például az elmúlt tíz évben a réalértelmiség volt az, amelyik elsőként figyelmeztetett a világban tapasztalható átalakulásra, a párt és a kormány ebből fakadó stratégiai feladataira. Jelezte a hatvanas és hetvenes években az új tudományos-műszaki irányzatok megjelenését, azt, hogy a tudomány és a technika viszonya megváltozott, hogy a tudomány másképpen — heves katalizátorként — hat a technikára és ezzel együtt a termelésre, mint korábban.

Szakembereink az MTESZ-ben azzal tesznek szert e fontos funkcióra, mert szervezetünk behálózza az egész magyar népgazdaságot, alkotómunkát végeznek a vállalatoknál, üzemekben, intézményekben, városokban. A hazai ismeretek mellett nagy nemzetközi tapasztalatokat is szerezhettek, megismerhetik más nemzetek tudományos véleményeit, mert ma már tagjai vagyunk több mint száz nemzetközi szervezetnek, évente átlagban négyezer szakmai összejövetelt rendezünk, melyből száz nemzetközi részvételű konferencia, világkongresszus. Valutakeretünk lehetővé teszi szakembereink külföldi utaztatását és külföldi szakemberek meghívását hazánkba. A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségébe tömörült szakemberek tehát naprakész szakmai információkkal, tapasztalatokkal ren-

delkeznek, a kor technológiai kihívásáról, az új tudományos-műszaki eredményekről és a magyar valóságáról.

Elmondhatjuk, hogy a negyven év alatt az MTESZ ereje többek között abból fakadt, hogy benne jelen van az innovációs lánc minden szakmai képviselője: kutató, fejlesztő, gyártó, eladó és még a vevő is. Meg kell őszintén mondanom, hogy ennek ellenére javaslatainkat, prognózisainkat sokáig nem vették figyelembe a gazdasági döntéseknél. Ez is oka annak, hogy a vezetés különböző szintjein késve ismerték fel az elektronika, az információs technológia szerepét, a szellemi munkának a társadalmi munkamegosztásban megnövekedett súlyát, a politikai intézményrendszer korszerűsítésének szükségességét. Ez a kései felismerés magyarázza, hogy a kor kihívásaira gyakorlati intézkedésekkel igazán csak most kezdünk reagálni. Szakembereink általánosítható tapasztalata, hogy a korszakváltás, ezzel összefüggésben a műszaki átalakulás jelentőségét, e változások befogadására elég rugalmas társadalmi és gazdasági szerkezet kialakításának, a megfelelő kutatási-fejlesztési és gyártási környezet biztosításának szükségességét az állami vezetés későn ismerte fel. Másik különben nem következett volna be, hogy miközben a fejlett tőkés országokban a tudás felértékelődött, ezzel szemben nálunk sokáig leértékelődött. Sajnos, a műszaki pályák többsége még ma is kevésbé vonzó a fiataloknak, és a mérnöki munka még mindig inkább olcsó munkaerőt jelent.

A modernizáció, a műszaki fejlődés lassulása — érdekes módon — a szövetség és az egyesületek öntörvényű fejlődését nem tudta megakadályozni, a szakembereken nem vett erőt a csüggedés, ellenkezőleg, javult az egyesületi műhelymunka, az MTESZ tevékenysége, kiállása harcosabbá vált és szakmai közéleti élete fejlődött. A szövetség belső életét illetően a kezdeményezések a negyven év alatt mindig arra irányultak, hogy az egyesületek ne forduljanak „befelé”, munkájukat minél szervezettebben kössék a népgazdaság reális folyamataihoz. Ez idővel természetes munkastílussá is vált, ennek köszönhető az is, hogy a műszaki értelmiséget ma már jobban bevonják az állami, vállalati döntések előkészítésébe, a különböző helyzetelemzések ki-munkálásába. Igaz, szakembereink minden, a réalértelmiséget érintő kérdéssről nem rejtik véka alá véleményüket, tudományosan megalapozott vitákban, elemzésekben adnak választ sokszor az egész társadalmat izgató kérdésekre. Minden erőnkel azon dolgozunk, hogy az új társadalmi és gazdasági mozgásoknak megfelelő szellemi magatartást, érdekteljes felfogást és rendszert vigyünk a munkába, gyarapítsuk a tudományos és műszaki értékeket, fokozzuk azok megbecsülését. Ugyanakkor szövetségünk felelősséget érez a 170 ezres tagság és ezen keresztül az egész magyar műszaki, agrár-, közigazdasági, tudományos szakemberek munkájának megbecsüléséért is. Ezért az MTESZ érdekvédelmi téren nemcsak az alkotómunka sajátos feltételek-szerkezetének kiharcolását vállalja föl, hanem — a negyven esztendő törekvéseknek megfelelően — a szakszervezetek mellett az alkotó tudományos és műszaki szakemberek szakmai, erkölcsi érdekvédelmét is.

Az MTESZ közreműködését ma már mind gyakrabban igényli társadalmunk, mivel szövetségünk szinte koncentrálna a tudósok és mérnökök tudását, munkájukat célirányosan megszervezi.

Negyven év alatt szövetségünk megerősödött, tekintélye van, kimagasló személyiségek, nagy egyéniségek vezették, adták meg munkája irányát. Mi is az ő útjukon akarunk továbbhaladni, azon, hogy az MTESZ és egyesületei, területi szervezetei olyan fórumaivá váljanak a magyar réalértelmiségnek, amelyek harcosan kiállnak a tudás becsületéért, a minőségi és az értékteremtő szellemi munka társadalmi rangjának helyreállításáért és további növekedéséért. Azon munkálkodunk, hogy a tudományos és műszaki ismeretek a kultúra részévé váljanak, és a társadalom egészében erősödjön a technika értéke, tisztelete és szakembereink megbecsülése.

Az MTESZ e negyven év alatt a tudományos nemzetközi életben is rangot, elismerést vívott ki magának, ehhez természetesen a nemzetközi hírv műszaki nagyjaink is hozzájárultak. Szövetségünk és történelmileg nehéz politikai időszakban, 1953-ban lett tagja a Tudományos Dolgozók Világszövetségének. Megalakulásunk 40. esztendejében, 1988-tól négy éven át Budapesten működik a FENTO, a Szocialista Országok Műszaki-Tudományos Szervezeteinek Szövetsége is.

Az MTESZ és egyesületei, szervezetei tevékenységének 40. esztendejében elvileg szinte ugyanazt mondhatjuk, amit alapításakor az elődök hangsúlyoztak egy emelkedő szellemi, társadalmi, tudományos, gazdasági, technikai spirál menetében érkező el az évfordulóhoz: az új kihívással megbirkózni csak egy megújulásra képes szervezet tud...

Dr. Tóth János

KÖNYVISMERTETÉS

Az 1987-es év nevezetes évforduló a hazai szénhidrogén-bányászat életében. Ötven évvel ezelőtt Bükkszéken és Budafapusztán ipari termelésre alkalmas kőolaj- és földgázlelőhelyet ismertek meg. A jubileum alkalmából megjelent könyvek közül az alábbiakat ismertetjük.

Műszaki Értelmező Szótár 66. Bányászat II. Fluidumbányászat. Szerkesztette: dr. Alliquander Ödön és dr. Szabó György. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1987.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya 1974-ben egy többnyelvű értelmező szótár összeállítását határozta el. A kiadvány célja az 1967-ben az Akadémiai Kiadó által a Műszaki Értelmező Szótár sorozat 28. száma alatt megjelentetett Kőolaj- és Földgáz-bányászat című, dr. Szilas A. Pál által szerkesztett műszaki szótár pótlása, továbbfejlesztése. A kezdeményezést az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt felkarolta és támogatta, miáltal lehetővé vált a szótárnak a magyar szénhidrogén-bányászat 50 éves jubileumi évében való megjelentetése.

Ez a lényegesen szélesebb tárgykörű, bővített tartalmú — az akkor mindössze 1200 szó helyett 3500—3700 fogalom értelmezésére tervezett — szótár, amely a BANYÁSZAT II. Fluidumbányászat alcímet viseli, segítséget kíván nyújtani a geológus, geofizikus, mélyfúrási — beleértve a szilárdásványok mélyfúrási kutatásait is — továbbá a kőolaj-, földgáz- és víz, illetve víztermelési, valamint a rezervoármérnöki tudománnyal, a gázfeldolgozással, a csőtávvezeték-építéssel és a távvezeteki szállítással foglalkozó mérnököknek és technikusoknak. Eszköz minden érdeklődőnek a szakma idegen nyelvű irodalmának a megértéséhez, az abban való elmélyüléshez, az irodalom idegen nyelven való tanulmányozásához, esetleg aktív műveléséhez.

A szótár megjelentetését sürgette az a körülmény, hogy az elmúlt 25 év alatt az amúgy is igen gyorsan fejlődő iparág nemcsak egyszerűen bővült, hanem olyan új tudományágakra is kiterjedt, mint például a geotermikus energiatermelés, és új tudományágakkal, azok alkalmazásával is megismerkedett, mint a számítástechnika, a számítógépes szimuláció, és olyan új módszerek is alkalmaznak, mint például a véges elemek módszere stb.

A kiadvány időszerezését az elmúlt negyedszázadra eső két energiaipari válság megrázkódtatása is fokozza. Az első, pozitív árröbbség rendkívül felfokozott kutatási és feltérési tevékenységet váltott ki, amellyel szemben a második, negatív olajárrobbanást világszerte drasztikus termelési visszaesés követte, amely viszont a gazdaságosság minden eddiginél nagyobb előtérbe helyezését kényszerítette ki, azaz az idevágó tudományágak technológiai kutatására irányította a figyelmet. Mindkét hatás rendkívül jelentős volt a szakmai nyelv szempontjából is.

A szótár fő célja az egyértelmű gondolatközlés érdekében a magyar műszaki terminológia (nem öncélú) egységesítése, valamint ezzel kapcsolatban a rokonszakmák, sőt akár merőben más szakterületek — de mégsem azonos — értelmű szóhasználatának feltárása és elhatárolása. Közvetlen célja pedig: a címszó nak az adott vonatkozásban létező (egy vagy több) jelentését kifejteni, a fogalmakat az adott fluidumbányászati szakhoz mért szinten meghatározni, s esetleg a címszóval, vagy annak tárgyával összefüggő egyéb tudnivalókat közölni. Ugyanakkor megadja a címszó (egy vagy több) megfelelőjét a fluidumbányászat szempontjából legfontosabb világnyelveken is (angol, német, orosz), ami viszont lehetővé teszi, hogy ezt az értelmező szótárt mind magyarok, mind nem magyarok fordítási szótárként is használhassák.

Még ki nem forrott szakterminológiák esetében a szótár igyekszik a helyesnek ítélt (szabatosabb, magyarosabb, egyszerűbb) szóhasználatot megszilárdítani. Egyúttal a már meghonosított de kifogásolható szóhasználatra is rámutat, nem törekszik, kérdések tisztázására, amelyek az illető nyelvben is vitatottak. Ezért nem különül például el az amerikai és az angol változat. A helyesírás nem szigorúan konzekvens, az angollal szemben inkább az Egyesült Államokban terjedő kötőjeles írásmód felé hajlik.

A fogalmak magyar anyagára és az értelmezésére a Magyar Helyesírási Szabályzat 11. kiadása érvényes, ami vonatkozik az ábcésorrendre is. A könnyebb kezelhetőség érdekében a megértelmezett címszók betűnként folyamatos sorszámozást kaptak, ami az idegen nyelvi szójegyzékek használatát megkönnyíti.

A szótár nem az egyes fogalmak különböző nyelvre való fordítását adja, hanem gondos szakmai azonosító munka eredményét közli. A hasonló jelentésű szavak és kifejezések (szinonimák) megadásakor sorolást alkalmaz a fontosság, használhatóság szempontjából. A régebbi, kevésbé alkalmazott fogalmakat háttérbe szorítja, a szakmai argó fontosabb szavait azonban tartalmazza az anyag, mert a mindennapi érintkezés szerves része.

A 459 oldalas szótár 2541 fogalmat és kereken 200 ábrát közöl. A gyakorlat számára készült szótár hiányossága, hogy erősen fúráscentrikus, és az ábraanyag sem tükrözi az olajbányászat szakterületét. A használhatóság szempontjából praktikusabb lett volna, ha az ábra mindig a szóban forgó fogalom (a megértelmezett címszó) után helyezkedne el.

A szerkesztő munkacsoport tagjai a fogalomgyűjtés során értékelték vállalkozásuk méreteit, tisztában vannak a kiadvány fogyatékságaival, amellyel kapcsolatban minden esetleges kritikai észrevételt köszönettel fogadnak.

A magyar kőolaj- és földgáz-bányászat irodalmi közleményeinek jegyzéke. Szerkesztette: Csáková Dénes. Az OMBKE kiadása, Budapest, 1987.

Az ipari termelésre alkalmas kőolaj- és földgázlelőhelyek megismerése döntő fontosságúvá vált és hosszú évtizedekre meghatározta a hazai kőolaj- és földgáz-kutatás, -termelés irányait és feladatait. Ennek eredményeként a bükkszéki és a dél-dunántúli szénhidrogén-bányászati tevékenység megalapozta a hazai kőolaj- és földgáz-bányászat elméleti és tárgyi feltételeit. Új tudományág született és nyert polgárjogot az ország műszaki életében.

A kialakult helyzeten az 1960—1970 közötti időszak alföldi kutatási eredményei hoztak döntő változást. Bebizonyosodott, hogy a Dunától keletre eső országágrész potenciális szénhidrogén-készleteink jelentős tárója. Gyors ütemben folyt a kutatás-feltárás mellett a termelésbe állítás. Ennek eredményeként és a készlet sajátágaiból adódóan új, erős és az ország gazdasági életét jelentősen befolyásoló szakágazati tevékenység: a földgáz-bányászat és a nagygyomáru csőtávvezeteki szállítási szüllet. Ez szükségszerűen együtt járt új, specializálódott szakemberállomány kialakulásával — a földgáz-bányászati tevékenységnek mint sajátos szakági tevékenységnek a kifejlődésével egyidejűleg.

E kiadvány célja: áttekinteni az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kereteiben megjelenő Bányászati és Kohászati Lapok (1868—1967), majd a Kőolaj és Földgáz (1968—1985) közleményeit feldolgozva.

A könyv 13 részre tagozódik:

- I. Betűrendes rész. Szerzői és címmutató.
- II. Szakrendi rész. Tárgymutató (125 szakrendbe sorolva).
- III. A szerző neve nélküli közölt tanulmányok (1868—1950).
- IV. Átdolgozások, fordítások, szemlék a külföldi irodalomból (1868—1950).
- V. Nekrológok (1968—1985).
- VI. A hír-rovatokból kiemelt érdekesebb közlemények (1968—1985).
- VII. Hírek és hír jellegű közlemények (1968—1985).
- VIII. Egyesületi, szakosztályi rendezvények, ünnepek, ülések, vándorgyűlések (1968—1985).
- IX. Kongresszusok, konferenciák, vitatások, napok stb. (1968—1985).
- X. Megemlékezések (1968—1985).
- XI. Jubileumok (1968—1985).
- XII. Személyi közlemények (1968—1985).
- XIII. Hírek, tudósítások, közlemények, beszámolók, tájékoztatók szerzői (1968—1985).

A hazai szénhidrogén-bányászat és kapcsolódó területének publikációja természetesen ettől szélesebb, azonban a nemzetközileg is elismert szaklapjainak a legszélesebb összefüggő áttekintést az igen sokrétű, szerteágazó szakági tevékenység elméleti és gyakorlati életéből.

Ez a kiadvány a dokumentatív megőrzés kereteit túllépve, szakemberek számára felhasználható forrásmunkaként teszi hozzáférhetővé az 1868—1985 időszak hazai szénhidrogén-bányászati tevékenységéhez kapcsolódó legfontosabb szakirodalmat.

Ősz Árpád

A kiadvány átfogóan, az összefüggésekre rámutatva elemzi népgazdaságunk makroterületeit: a termelést és felhasználást. Számba veszi a gazdasági növekedést meghatározó tényezőket, az exportot és importot, a beruházások és készletek, illetve a népgazdasági és vállalati jövedelmek alakulását. Vizsgálja továbbá a foglalkoztatottság helyzetét, a bérek és keresetek jellemzőit. Képet ad a lakossági jövedelmekről, a fogyasztói árak változásáról, a lakossági infrastruktúráról.

Hazánk eredményeit a világgazdasági tendenciák, a fejlett tőkés országok és a KGST tagállamok mutatóihoz hasonlítva tárja fel. A főbb népgazdasági folyamatok 1987. évi alakulásának bemutatása helyenként hosszabb időszakokra visszatekintő adat-sorokkal egészül ki.

K. L.

HAZAI MŰSZAKI LAPSZEMLE

Az **Elektrotechnika** 1988. 7. számában **Takács László—Illés László—Madasné Dobler Márta—Kutassy Benedek—Hetzer Tamás—Nagy Tibor—Várnai György—dr. Scaurszky Péter—Gráf István: Ipari üzemek mikroszámítógépes energiagazdálkodó rendszere** címmel egy hazai elektronikus eszközre alapozott folyamatirányító rendszert ismertet. Az elektromos, gáz-, gőz-, víz- stb. hálózatokkal online kapcsolatban álló mikroszámítógépes rendszer lehetővé teszi egyrészt az ipartelep különböző energia-hálózatának egyetlen központból történő azonosidejű felügyeletét, másrészt hiteles adatbázis képzését az energiafogyasztás sok szemponton alapuló kiértékeléséhez és az elkövetkező időszakokra való tervezéséhez. A cikkben ismertetett folyamatirányító rendszer a kijelölt fogyasztók szükség esetén automatikus azonnali kikapcsolásával a regionális energiaelosztó rendszerek egyidejű terhelését is csökkenti. Így a mikroszámítógépes rendszer nemcsak az ipartelep által fizetett energiaköltségeket csökkenti, hanem a beruházási igények csökkentésével nemzetgazdasági szintű megtakarítást is eredményez.

A **Mérés és Automatika** 1988. 7. számában dr. **Kovács Gábor: Irányhelyes erőmérő tengely** címmel az erőmérés gyakorlati jelentőségét, majd a mérő-iránybeható erőt és a mérőtengely néhány megoldását ismerteti. Az egy összetevőt mérő megoldások mellett néhány olyan mérőtengelyt is felsorol a cikk, amelyek az erővektor valamennyi összetevőjét mérik. Az összetevőkből matematikai összefüggés szolgáltatja az erővektor abszolút értékét és irányát.

Dr. Csaba József

SZAKOSZTÁLYI HÍREK

Tájékoztatás az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály keretében történt külföldi kiutazásokról

Szocialista országok	1986		1987	
	nap	fő	nap	fő
Jugoszlávia	114	33	64	19
Csehszlovákia	84	28	172	46
NDK	27	5	62	11
Bulgária	50	14	—	—
Románia	20	5	—	—
Szovjetunió	—	—	5	1
Összes	295	85	303	77
<i>Nem szoc. országok</i>				
Ausztria	36	12	—	—
USA	—	—	31	3
Anglia	—	—	5	1
NSZK	—	—	12	3
Összesen	36	12	48	7
Mindösszesen	331	97	351	84

Kovács János

EGYESÜLETI HÍREK

Geofizika és geológia a nyersanyagkutatásban

A Magyar Geofizikusok Egyesületének egyik legjelentősebb, évenként ismétlődő szakmai fóruma a geofizikai vándorgyűlés. Népszerűségét és a hazai földtani kutatások mértékadó szakmai körében megnövekedett súlyát jelzi — az utóbbi három-négy évben — a fokozódó részvétel. A benyújtott előadások száma és — ami még fontosabb — ezek szakmai tartalma és aktualitása egyértelműen érzékelteti ezt a tendenciát.

A hazai nyersanyagkutatás a mai feladatok és követelmények mellett csak az alkalmazott geofizika és geológia korszerű ismereteinek integrálásával lehet tartósan hatékony és eredményes. Ez megköveteli a mielőbbi, rendszeres és aktuális szakmai tájékozódást, amelyet úgy látszik, igen jól szolgálnak az egyesület évenkénti vándorgyűlései.

Az idei, XVII. geofizikai vándorgyűlés (Szolnok, 1988. május 27—28.) témája a „Korszerű eljárások és ezek eredményei a nyersanyagkutatásban”. Bár a téma általánosnak tűnik, a szervezőbizottság az előkészítés során gondoskodott arról, hogy a plenáris, megnyitó előadásokat tartalmazó blokkban a hazai nyersanyagkutatásokat, ezen belül is kiemelten a szénhidrogénkutatást nagyon is konkrétan érintő problémákat tűzzön napirendre.

Így a nyitóelőadást dr. **Vándorfi Róbert**, az OKGT bányászati vezérigazgató-helyettese tartotta a Szénhidrogénkutatás és feltárás helyzete és perspektívái címmel. Ez a téma a hazai szakmai körök érdeklődésén is túlmutat, hiszen, ha közvetve is, de érinti az egész hazai energiagazdaságot és végső soron az egész ország lakosságát.

Ugyancsak plenáris előadáson került napirendre egy beszámoló a hazai szénhidrogén-kutatásokban teljesen újonnan meghonosítani kívánt ügynevezett „medence-analízis”-nek első eredményeiről. Az előadó dr. **Pogácsás György**, a Geofizikai Kutató Vállalat főgeológusa, előadásának címe: „A Békési-medence analízise, különös tekintettel a rejtett szénhidrogéncsapdákra. A plenáris előadások után két párhuzamos szekcióban mindezek részleteit vitatták meg a szakemberek.

A szakelőadások átfogták a felszíni és a mélyfúrás geofizika és a kapcsolódó geológiai problémákör szinte teljes keresztmetszetét; a szeizmikus, elektromágneses technológiákat és interpretációt; a gravitációs, földmágneses módszereket; a mélyfúrásokban végzett geofizikai méréseket és az adatok feldolgozásai és az eredmények értelmezési kérdéseit.

K. L.

KÜLFÖLDI HÍREK

Terminál épül az iraki kőolaj fogadására Törökországban

Az Oiltanking GmbH és a Turkipetrol szerződést írt alá egy terminál építésére Iskenderunban, az Irakból csővezetéken szállított kőolaj fogadására és tárolására. Az olaj az utóbbi időben Törökországon keresztül épített távvezetéken keresztül jut el a földközi-tengeri kikötőbe.

A tároló építése 1988 végén kezdődik. A kezdeti kapacitását mintegy 4,2 millió tonnára irányozták.

Pipe Line Industry, 1988. július

A világ egyik legnagyobb olajlelőhelyét fedezték fel Venezuelában

Venezuela Monagas országrészének keleti felén, mintegy 4600 m mélységben olyan területen fedezték fel, ahol korábban a felszínhez közeli fúrásokat mélyítették és az újabb szeizmikus mérések mélyebb készletek lehetőségét jelezték. Az olaj kiváló, kénmentes minőségű. A készletet mintegy 1,2 milliárd tonnára becsülik, mely olyan jelentős, hogy konkurálhat az északi-tengeri olajjal.

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie, Hydrocarbon Technology, 1988. júl./aug.

Turkovich Gy.

Csővezeték-javítás a szállítás fenntartása mellett

Új BOP szeleptípust fejlesztettek ki a tengeri olajtermelés biztonságos üzemének fenntartásához. Ez a szelep a meghibásodott csővezetéken a lyuk eltömítésére szolgál. A szelep áll egy burkolótestből és két azonos, felcserélhető köpenyből. A köpenyeket helyezik rá megfelelő mozgatható tömítőgyűrűkkel a csővezetékre és burkolótesttel rögzítik. E szeleprendszerrel termelés és szállítás közben lehetővé válik a meghibásodás kiküszöbölése. Különböző folyadékokat, gázt szállító vezetékre megfelelő szeleptípust készítenek.

Oil Gas—European Magazin 1/88.

Kőzetvizsgálat helyszínen

Az első, teljesen portábilis pirolízisberendezését fejlesztette ki a BP Research Centre a kőzetek kerogéntartalmának meghatározására. A geológusok e műszerrel a kőztemintákat a helyszínen tudják olajtartalmukra megvizsgálni.

E műszerrel megállapított adatokat összehasonlították laboratóriumi mérésekével, mind az Egyesült Királyság, mind a Közép-Kelet olajmezőin és igen jó egyezést tapasztaltak.

Oil Gas—European Magazin 1/88.

Olajkutatás olajbaktériumokkal

A felszíni talajban levő olajbaktériumok segíthetik a geológusokat a szénhidrogén-kutatásban. A Robertson Research International mikrobiológiai kutatási technikát szabadalmaztatott (MOST). Megállapításuk szerint egyes természetes talajbaktériumok érzékenyen reagálnak a szénhidrogén-kiszivárgásra. A felszíni talajmintákban ezek a baktériumok nagyobb mérvű előfordulása jelzi a föld alatti szénhidrogén-akkumulációt. Feltehetőleg a kutatási területet a talajbaktériumok elterjedésére és kijelölésére a lehetséges szénhidrogén-előfordulások helyét. A Phillips Petroleum Co. 86 új kutatófúrás kitűzésénél használta e módszert. Az előrejelzés 72% pontosságú volt. Az ipari kutatás előrejelzése 30%. Az Egyesült Királyság vizsgálati eredménye is bátorítást adott e módszer használatára.

Oil Gas—European Magazin 1/88.

K. L.

Adatok az olasz olajiparról az 1981—1987. évi időszakra

	M tonna						
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987 ¹
Kőolaj							
Termelés	1,5	1,7	2,2	2,2	2,4	2,5	4,0
Import	85,5	80,1	69,7	66,4	53,4	71,9	66,5
Olajtermékek							
Import ²	20,5	23,1	26,1	27,1	30,3	27,6	34,4
Export ²	14,8	14,5	12,8	10,5	12,2	17,3	14,8
Fogyasztás²							
Autóbenzin	12,0	11,9	11,6	11,5	11,7	1,8	12,0
Dízelüzemanyag	10,6	11,4	11,2	12,2	13,3	14,9	15,7
Dízelfűtőolaj	10,6	10,2	10,8	10,1	10,1	9,0	9,1
Pakura							
a villamosenergetikában	19,8	17,8	17,2	14,9	14,2	15,3	20,1
egyéb ágazatokban	15,4	13,1	11,4	10,5	9,1	9,0	7,6

¹ Előzetes adatok; ² feltermékekkel együtt; ³ a bunkerolaj és a finomítók veszteségei nélkül.

Bjull. Inosztr. Kommercs. Inf. 1988. 55. sz.

India földgázvagyona

A szénhidrogén-bizottság becslése szerint India földgázterületei 1987 végén kb. 1005 Mrd m³-t tettek ki. Az utóbbi 10 év alatt a készletek ötszörösen növekedtek, és a szakértők véleménye szerint 1990-re elérik majd az 1231 Mrd m³-t.

B. Inosztr. Kommercs. Inf. 1988. 50. sz.

Nagy-Británia földgázimportja 1980—1987-ben

	M m ³	M font sterling
1980	7 092	480
1984	9 382	1300
1985	10 239	1511
1986	9 403	1321
1987	8 672	879

B. Inosztr. Kommercs. Inf. 1988. 67. sz.

Összesítő adatok az NSZK olajiparáról az 1980—1987. évi időszakra

	M tonna			
	1980	1985	1986	1987 ¹
Készletek	48	44	36	36
Termelés ²	4,6	4,1	4,0	3,8
Finomítókcapacitás	150,4	87,3	85,3	80,5
Fogyasztás	130,5	112,9	119,9	114,6

¹ Előzetes adatok; ² Kondenzátummal, nyersbenzinnel és pébével együtt Oeldorado '87

Egyes szocialista országok finomítókcapacitása 1980—1987-ben

	M tonna			
	1980	1985	1986	1987 ¹
Csehszlovákia	22,8	22,8	22,8	22,8
Jugoszlávia	14,9	14,8	14,8	14,8
Kína	90,5	107,5	110,0	110,0
Lengyelország	19,5	19,5	19,5	19,5
Magyarország	15,6	15,5	15,5	15,5
NDK	24,0	24,0	24,0	24,0
Románia	30,9	30,9	30,9	30,9
Szovjetunió	570,0	610,0	613,0	613,0

¹ Előzetes adatok Oeldorado '87

Összesítő adatok Nyugat-Európa kőolajiparáról az 1980—1987. évi időszakra

	M tonna			
	1980	1985	1986	1987 ¹
Készletek	3111	3565	2927	2928
Kőolajtermelés ²	117,7	186,6	194,0	195,3
Finomítókcapacitás	996,1	693,5	675,5	670,2
Fogyasztás	648,9	542,0	562,1	556,8

¹ Előzetes adatok; ² Kondenzátummal, nyersbenzinnel és pébével együtt.

Egyes európai országok kőolajtermelése 1980—1987-ben

	M tonna			
	1980	1985	1986	1987 ¹
Ausztria	1,5	1,1	1,1	1,0
Dánia	0,3	2,9	3,6	4,5
Franciaország	1,4	2,6	3,0	3,3
Hollandia	1,6	4,1	5,0	4,6
Nagy-Britannia	80,5	127,5	127,0	122,0
Norvégia	24,4	38,4	44,6	50,0
NSZK	4,6	4,1	4,0	3,8
Olaszország	1,8	2,4	2,5	3,3

¹ Előzetes adatok

Oeldorado '87

Szegesi K.

Ára: 26 Ft

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége

pályázatot hirdet

a LIMES Szellemi Termék Értékesítő Gazdasági Társaság
keretében folytatott bel- és külkereskedelmi tevékenységhez

- TERMÉKMENEDZSER,
 - EXPORT ÜZLETKÖTŐ,
 - NÉMET/ANGOL LEVELEZŐ ÉS LEBONYOLÍTÓ
- munkakörök betöltésére.

A pályázó rendelkezzen a választott munkakörre előírt felsőfokú végzettséggel és legalább ötéves gyakorlattal.

Tárgyalóképes német nyelvtudás szükséges.

A beküldött pályázat tartalmazza a pályázó

- részletes szakmai önéletrajzát,
- a jelenlegi munkahely, munkakör és jövedelem leírását,
- az alkalmazási feltételként előírt szakképzettséget igazoló okiratok másolatát.

A pályázatokat az MTESZ személyzeti és munkaügyi önálló osztályára kell beküldeni.

Budapest., V. Kossuth tér 6—8.

Postacím: Pf.: 451. 1372

Felvilágosítást ad dr. Zupkó Gábor 359—122.