

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1987



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

BUDAPEST, 1987. JANUÁR HÓ

1

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

CSÁKÓ DÉNES—
SUBAI JÓZSEF
SZEPESI JÓZSEF
HALMÁGYI KÁROLY

A földgáz és Magyarország	1
A hazai nagy mélységű fúrások új gyakorlati tapasztalatai	15
A magyar kőolaj- és gázipar számviteli munkájának áttekintése	18
Személyi hírek	17
Múzeumi hírek	29
Az iparág köréből	31
Külföldi hírek	17, 30, B III
Helyesbítés	14
Pályázati felhívás	B IV

A SZÁM SZERZŐI:

CSÁKÓ DÉNES okl. olajmérnök, okl. bányaiipari gazdasági mérnök, osztályvezető (Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt, Budapest);
HALMÁGYI KÁROLY dr., okl. közgazdász; SUBAI JÓZSEF okl. vegyipari gépészmérnök, főosztályvezető (Olajipari Fővállalkozó
és Tervező Vállalat, Budapest); SZEPESI JÓZSEF dr., okl. olajmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, docens (Nehézipari
Műszaki Egyetem, Miskolc).

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

Az ábrákat BISZTRAY GÁBORNÉ rajzolta.

Advertisements:

Anzeigen:

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 VII., Garay u. 5. 1442. Telefon: 415-583, 515-440. Telex: 6207
Felelős kiadó: DR. VARGA GYÖRGY igazgató
86-5031—Szegedi Nyomda
Felelős vezető: SURÁNYI TIBOR

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hírlapkézbesítő postahivataloknál
és a Posta Központi Hírlap Irodánál (postacím: Budapest V., József nádor tér 1. — 1900)
közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96 162 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—6043

2000 - 1050
2000 APR 8.

Szerkesztőbizottság:

ALLIQUANDER ÖDÖN dr., ALMÁSI MIKLÓS; BÁLINT VALÉR dr.;
BÁN ÁKOS dr., BÁNDI JÓZSEF; BIHARY BÉLA; CSABA JÓZSEF
dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES CSERI TIVADAR (szerkesztő); FA-
LUCSKAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSNÉ; KASSAI
FERENC dr.; MATING BÉLA dr.; NÉMETH EDE dr.; OLAJOS DE-
ZSŐ; ŐSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF dr.; PATAKI NÁNDOR dr.; PÉCHY
LÁSZLÓ dr.; RÁCZ DÁNIEL dr.; SCHALL ISTVÁN; SZEGESI KÁ-
ROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁBOR dr.; TURKOVICH GYÖRGY
(szerkesztő); VARGA JÓZSEF

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET

lapja

20. (120.) évf.

1. szám

1987. január

A földgáz és Magyarország

ETO: 622.324

CSÁKÓ DÉNES—
SUBAI JÓZSEF

*Magyarországon a földgáz jelentősége igen nagy az energia-
gazdálkodási tevékenységben és jelentősége a jövőben sem fog
csökkenni. Ez igen nagy felelősséget ró a földgázipar szakembe-
reire. A problémák igen sokrétűek. Az elmúlt 50 év alatt jelentős
tapasztalatok halmozódtak fel éppen abból adódóan, hogy Ma-
gyarország nem tartozik a nagy gáztermelők soraiba, így kényte-
len a kisebb készletek hatékony kitermelésére nagy figyelmet for-
dítani.*

Az összeállítás a magyarországi szénhidrogén-bá-
nyászati és az ehhez szorosan kapcsolódó földgáz-
szolgáltatási képről kíván rövid áttekintést adni.

Termelési múltunk

Az 1987-ben 50. évfordulóját ünneplő hazai szén-
hidrogén-bányászati tevékenységből fakadó termelési
lehetőségeink mindenkor igen jelentős tényezői voltak
az ország energiagazdálkodási tevékenységének.

A kezdettől (1937-től) 1985. december 31-ig megter-
melt hazai szénhidrogén-mennyiségek a következők:

— kőolaj	64 280 kt	kb. 2635,5 PJ
— bruttó földgáz	117 437 M m ³	kb. 3922,4 PJ
— gáztermékek	8 925 kt	kb. 428,4 PJ

Összes hazai termelés kb. 6986,3 PJ

Ezt az igen számottevő hazai energiát rendkívüli fe-
szített, gondos és szakértelmet igénylő kutatás, vala-
mint termeléstechológiai tevékenység tette hozzáfér-
hetővé, amelynek során Magyarország kezdeti poten-
ciális földtani szénhidrogénvagyonának mintegy 56%-a
került feltárrásra.

A termelési múlt alapján levonható következteté-
sek:

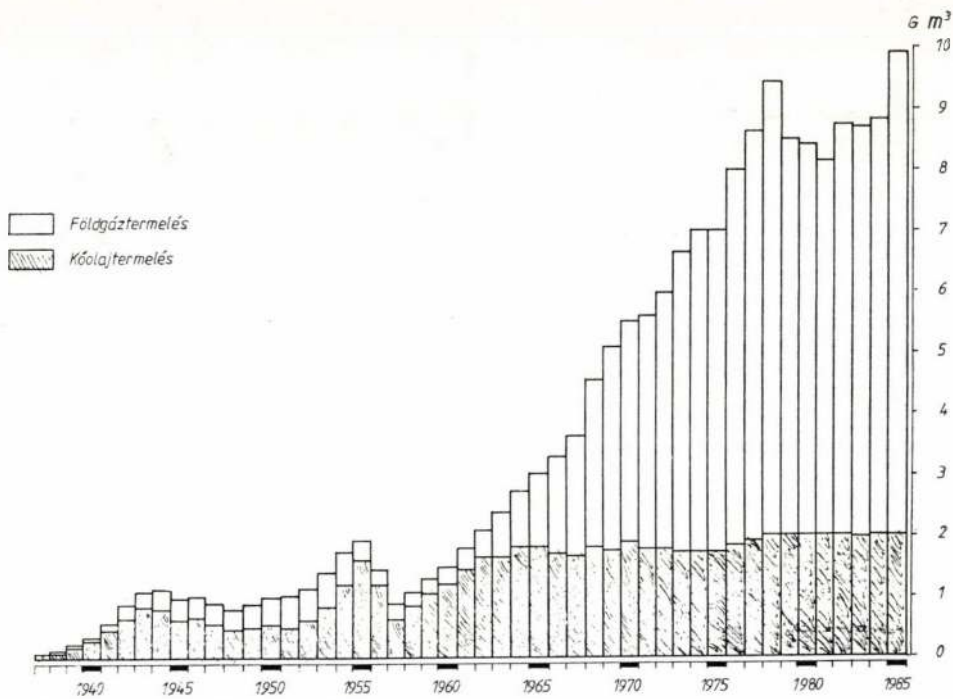
— a viszonylag könnyen fellelhető szénhidrogén-tá-
roló szerkezetek zömét már megtaláltuk, sőt lemű-
velésük a termelés befejező szakaszába ért. Föld-
gáztermelésünk időbeli alakulását az 1. ábra mu-
tatta.

- A kutatás a mélyebb, bonyolultabb szerkezetek felé
tolódik el a jövőben, és a várható eredmények en
a gáz részarányának növekedésével kell számolni.
Az ennek figyelembevételével valószínűsíthető ter-
melési perspektívánkat a 2. ábra szemlélteti.
- A készletellátottság és a kutatásból származó
prognosztizált új készletek figyelembevételével szá-
molva, hazai termelési lehetőségeink csökkenni fog-
nak (lásd a 2. ábrát), amelyből következően foko-
zottabban kell számolnunk a szénhidrogének im-
portjával. Ez különösen a földgáz esetében jelent
különleges feladatokat elsősorban a csúcsgazdálko-
dás és kapcsolódó létesítményei esetében.
- A hazai termelésben fokozottabban kell igénybe
vennünk a nagy inerttartalmú gázkészleteket, ame-
lyek kitermelése, szállításra való előkészítése és fel-
használásuk ugyancsak speciális megoldandó probl-
émák sorát vetik fel.
- Hasonlóan speciális műszaki feladat a kis készletű
mezők rentábilis hasznosításának megoldása.

Jövőbeli lehetőségeink áttekintése

A hazai szénhidrogén-termelés jövőbeli lehetőségeit
tehát döntően prognosztikus készleteink határozzák
meg. Az ország 93 000 km²-es területének 84%-ára
(kb. 78 000 km²) valószínűsíthető szénhidrogén-előfor-
dulás. E reménybeli terület 13 medencerészre tagolható
a kutatás szempontjából. Az egyes medencerészekben
belül neogén, paleogén és preneogén képződménycso-
portokat különböztetünk meg. A prognosztizált va-
gyon 33—54—68%-át várjuk az egyes képződmény-
csoportoktól, ha 100 egységnek vesszük a képződmény-
csoport potenciális vagyonát.

Mélységtartományt illetően 0—1500 m; 1500—3000
m és 3000 méter alatti kategóriákat különböztetünk
meg. Az új készletek a 3000 m-nél mélyebb tárolók
felé tolnak el, főleg a



1. ábra
Kőolaj- és földgáztermelés 1937—1985 között

- prekambriumi repedezett metamorfitek,
- a medencealjzat tetőrészen levő prekambriumi ópaleozoos és mezozoos összletek repedezett-üreges tárolói,
- a mezozoos karbonátok belsejében kialakult repedezett tárolók, és a
- miocén durvatörmelékes összletek felé.

Mіндеzek a fúrási tevékenység költségeinek növekedését eredményezik, — lásd a 3. ábrát.

A földgázipar fejlődésének általános tendenciái

Ennek értelmezéséhez ismerni kell a gáz- és különféle gázterméktermelés fogalmkörére vonatkozó magyar gyakorlatot. Szemléletes képet ad erről a 4. ábra. Az ábra érzékelteti azt a logikai-technológiai sorrendiséget, amely a földgázipari vertikumot mint komplex feladatkört szigorúan meghatározza. Az így értelmezett földgázbányászati tevékenység szervesen és szorosan illeszkedik a kőolaj- és földgázbányászat igen bonyolult rendszerébe, amelyet az 5. ábra mutat be.

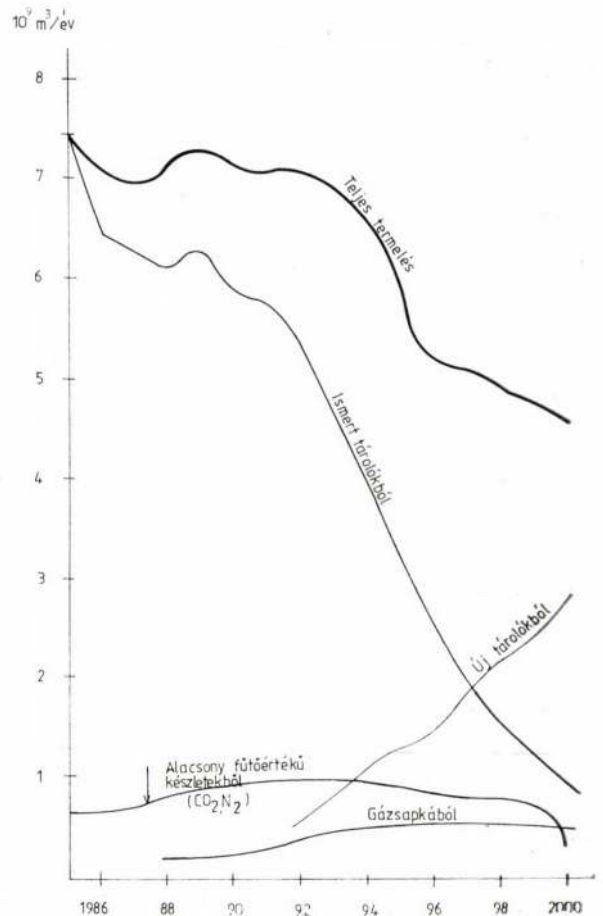
Az előzőek figyelembevételével értelmezett földgázipar perspektíváit 3 fő tényező befolyásolja:

- az abszolút vagy a relatív energiahiány egy adott országban;
- a korszerű energiagazdálkodás és az ehhez tartozó technológiai fejlettségi szint,
- a kormányok egyre növekvő szerepe az energetikai problémák megoldásában.

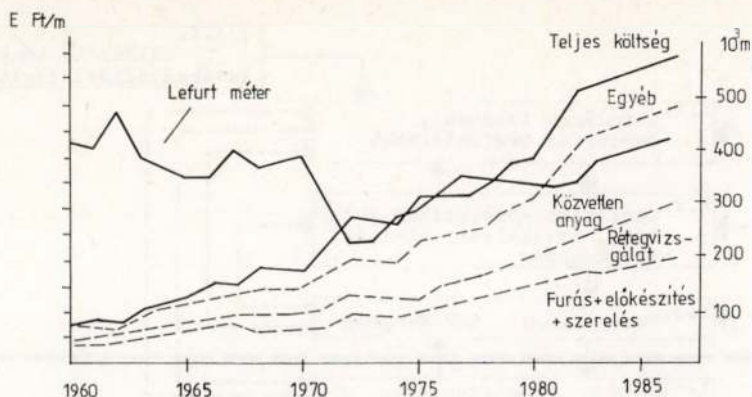
Ezek az általános nemzetközi tényezők hatnak természetesen a magyar gyakorlatban is.

A fejlődési tendenciák a berendezéseket illetően:

- kis térfogat- és helyigény mellett a lehető legnagyobb teljesítmény;



2. ábra
Tervezett földgáztermelés



3. ábra
A fúrasi méterszám alakulása és a fúrások fajlagos költségének megoszlása

- bonyolult távirányítás, minél kevesebb műszerrel-
eszközzel, amelyek üzembiztonsága rendkívül
nagy;
- az egyre bonyolultabb feladatok ellátása egyszerű
és megbízható eszközökkel;
- kihozatal- és termelékenység-növelés költségmini-
malizálás mellett;
- minimális energiaigény egyre több elvégzett mun-
kához tartozóan;
- az összes lehetséges készletek felkutatása és terme-
lésbe állítása maximális környezetvédelmi intéz-
kedések mellett;
- folyamatos üzem maximális biztonsággal, minimá-
lis élőmunka igénybevétele mellett.

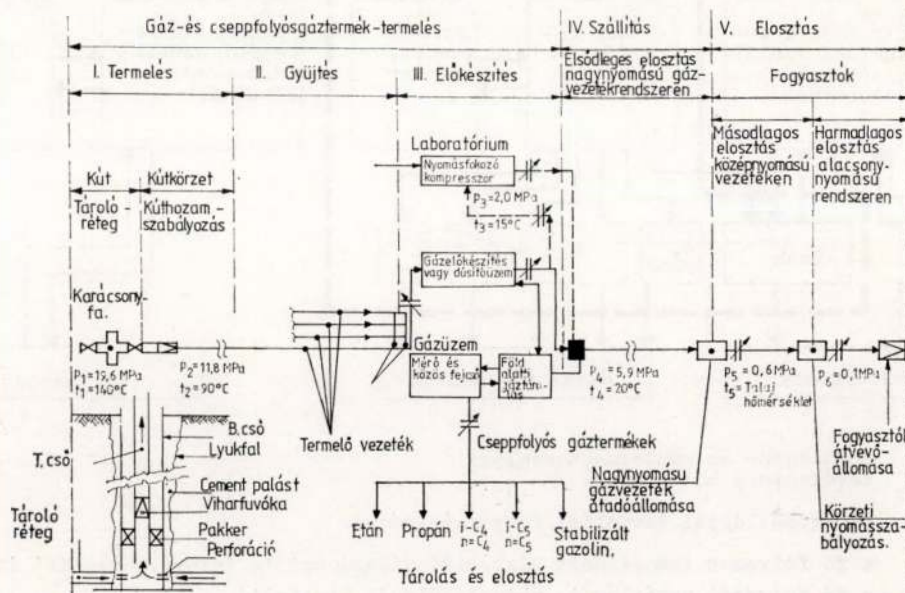
Ezeknek az ellentmondásos tendenciáknak a feloldása
önmagában is érdekes feladat.

A fejlődés felsorolt, de korántsem teljes körű tenden-
ciáinak néhány következményéről indokolt említés
tenni:

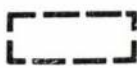
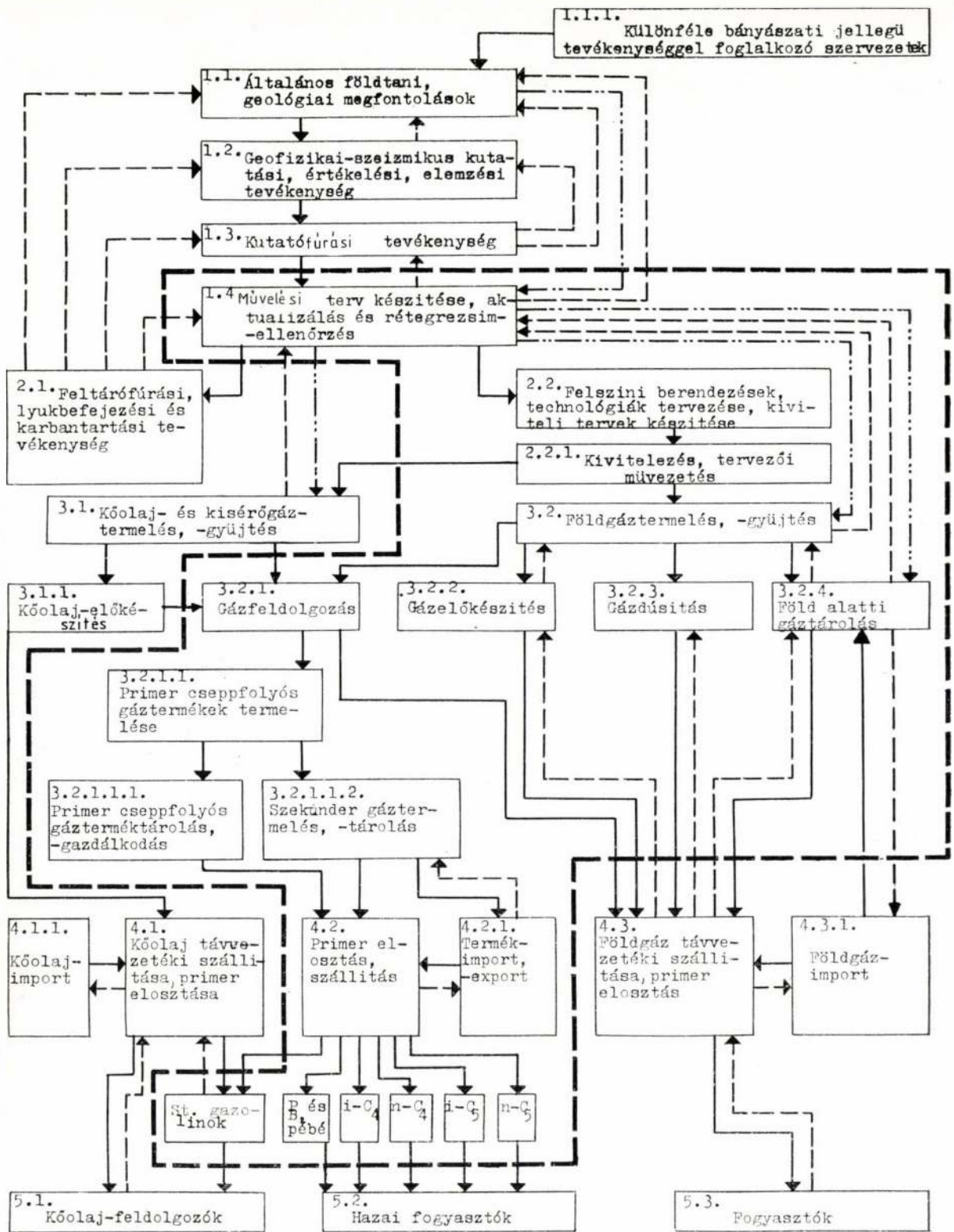
a) az egyre szigorodó környezetvédelmi előírások kü-
lönleges feltételeket támasztanak mind a szénhid-

rogén-termelő és -szállító, mind pedig a felhasználó
rendszerekkel szemben;

- b) nő az igény a másod- és harmadlagos termeléshez
szükséges létesítmények iránt;
- c) nő az inertes gázok szerepe;
- d) jelentősen javul az energiafelhasználó berendezések
hatásfoka;
- e) a különféle energia-hulladékok hasznosítására új
technológiák és berendezések születnek;
- f) fokozottabb erőfeszítésekre kerül sor a korróziós
hatások minimumra való csökkentése érdekében;
- g) jelentősen nő a biztonság színvonala;
- h) fokozatosan megszüntetik a környezetszennyező
folyamatokat, technológiákat;
- i) egyre üzembiztosabbá válnak a távfelügyelet és
adatátvitel, valamint a vezérlés és hírközlés-irány-
ítás berendezései;
- j) rohamosan terjed az ipari robotok szerepköre;
- k) a termelés és a felhasználás térbeli és időbeli elto-
lódásai miatt különleges szállítási és tárolási fel-
adatok megoldása válik szükségessé;



4. ábra
A földgáz útja a tárolótól a fogyasztóig



a földgáz- és gázterméktermelési tevékenység határvonala

fő technológiai termelési folyamat iránya

a fő folyamat irányítását biztosító visszacsatoló inform.-áramlási irány

a fő folyamat vezérlését, aktualizálását biztosító beavatkozási csatornák

5. ábra

A földgáz és a gáztermékek termelésének kapcsolódása a szénhidrogén-bányászat komplex rendszeréhez

1) egyre nő a kommunális, lakossági fogyasztói kör részesedése a felhasználásban, ami jelentős fogyasztásingadozást eredményez, aminek kiegyenlítésére különleges intézkedésekre van szükség.

Mindezekkel hazai gyakorlatunkban is tevőlegesen számolni kell.

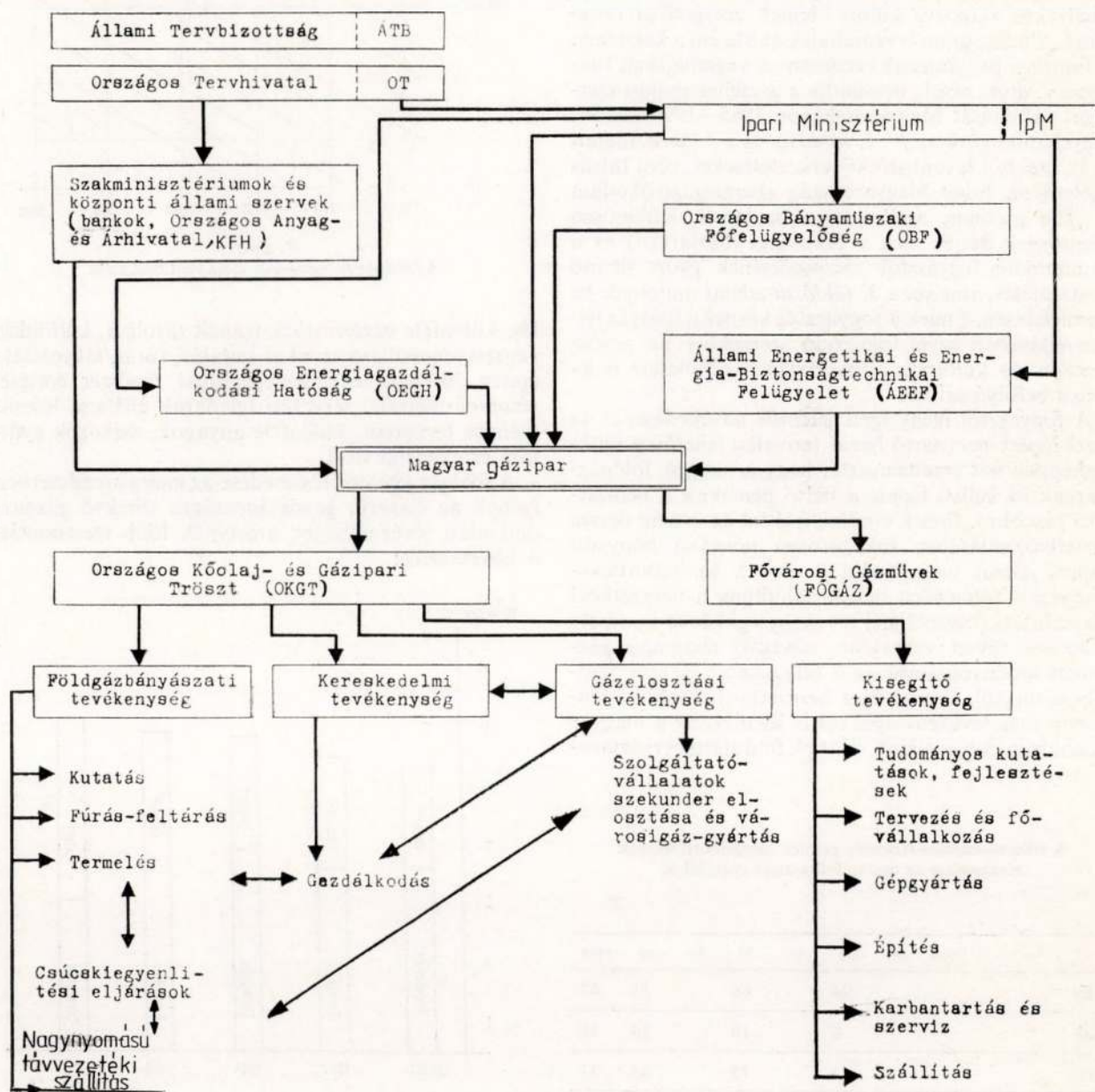
A földgázipar szerepe a magyar energiagazdálkodásban

Gazdaságunkban a földgázipar jelentős szerepet játszik az energiagazdálkodásban. Ezen belül a földgázbányászati tevékenység meghatározó jellegű. Ez a tevékenység a földgáztermelés és -kezelés bonyolult rendszerén túl jelenti a gázterméktermelést és a különféle fogyasztói, csúcskiegyenlítő technológiákat, továbbá a nagynyomású távvezetési szállítást, a gáztermékekkel és a meglévő, valamint az import gázmennyi-

ségekkel való primer gazdálkodási tevékenységet is. A bonyolult rendszerről ad átfogó képet a 6. ábra.

A technológiai (lásd az 5. ábrát) és az irányítási (lásd a 6. ábrát) adottságokat is figyelembe véve, igen bonyolult folyamatrendszerről van szó. Ennek optimális működése közvetlenül és közvetetten is kihat a gazdasági élet csaknem minden területére. Ez igen nagy felelősséget jelent, amelyhez a hatékony diszpécser- és számítógépes tevékenység feltételrendszerét biztosítani kell.

A földgáz népgazdasági jelentőségét szemléletesen érzékelteti az 1-2. táblázat, amelyet egyúttal a fejlődés trendjére is tájékoztatást nyújtanak. Látható, hogy igen jelentős az ország összes energiafelhasználásában a szénhidrogének aránya, amelyen belül a kőolaj csökken és a földgáz részesedése nő. Ugyancsak jelentős a földgáz villamosenergia-termelésben betöltött szerepköre is. A földgáz különösen 1965-től játszott



6. ábra
A magyar gázipar szervezete

Energiahordozók részesedése a hazai energiafelhasználásban

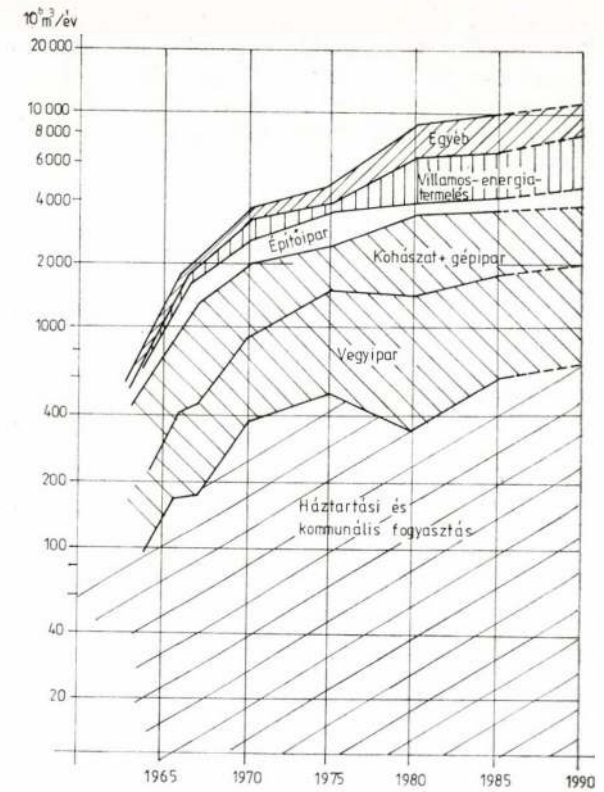
1. táblázat

	%							
	1950	55	60	65	70	75	80	1985
Szén	66	66	68	62	48	32	25	22
Egyéb	22	15	10	10	9	11	12	16
Olaj	8	16	19	22	29	38	36	32
Gáz	4	3	3	6	14	19	27	30
Összesen	100	100	100	100	100	100	100	100

és játszik egyre fokozottabb szerepet a magyar energiagazdálkodásban. (Lásd az 1. ábrán a földgáztermelés növekedését!). Ezt a gyors fejlődést az 1960–1965 közötti jelentős új gázkészletfeltárások tették lehetővé, amelyekre alapozva külön kiemelt energetikai program („Gázprogram”) végrehajtását írta elő a kormány.

Ennek a programnak eredményes végrehajtását tükrözi a 7. ábra, amely bemutatja a gázfelhasználási szerkezet változását Magyarországon 1965–1990 között. Figyelembe véve az 1–2. táblázat és a 7. ábra adatait és az ezekből levonható következtetéseket, nem túlzás kijelenteni, hogy Magyarország energiagazdálkodása a „The methane age” korszakba lépett. Különösen jelentősnek ítéljük meg a lakossági (háztartási) és a kommunális fogyasztók részesedésének gyors ütemű növekedését, amelyet a 3. táblázat adatai mutatnak be szemléletesen. Ennek a fogyasztói körnek a földgáz felhasználásában egyre fokozódó szerepköre az ország szociális és kulturális színvonalának növelésére is jelentős befolyással bír.

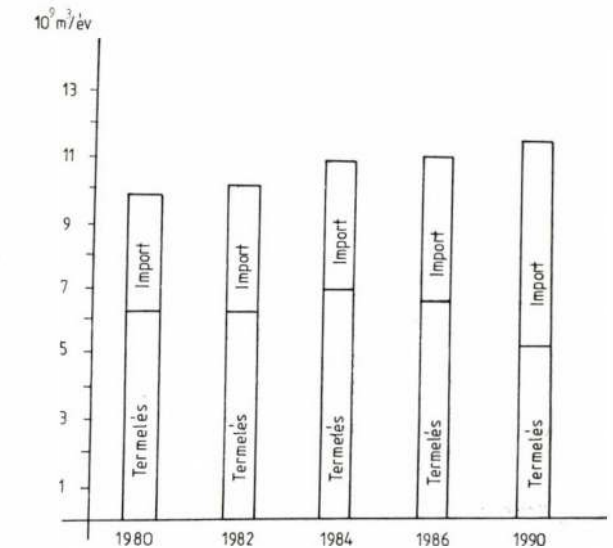
A fogyasztói igény igen jelentős növekedése, és az ezzel lépést nem tartó hazai termelési lehetőség szükségképpen azt eredményezte, hogy a magyar földgáziparnak ki kellett lépnie a belső piacokról a nemzetközi piacokra. Ennek eredményeként az ország összes gázfelhasználásában fokozatosan növekvő hányadú import jelenik meg (lásd a 8. ábrát). Az importtevékenységen túlmenően bekapcsolódtunk a nemzetközi gázszállítási (tranzitálási) tevékenységi körbe is, amely hosszabb távon várhatóan növekvő nagyságú gáztranzit lebonyolítására való felkészülést igényel földgáziparunktól. Ezenkívül a nemzetközi szénhidrogénpiacon más tevékenységekkel is jelentkezett a magyar szénhidrogén-bányászat, mint pl. föld alatti bérigáztárolás, különféle gáztermékek tranzit tárolása, külföldön végzett munkák (szeizmikus kutatás, fúrás, távvezeték-építés, hírközlő és telemechanikai rendszer építése, rezervoármérnöki tervezési feladatok ellátása, létesítmények tervezése, különféle anyagok, eszközök gyártása és exportja stb.).



7. ábra
A földgáz-felhasználói szerkezet változása

A földgáz jelentős részesedése az energiarendszerben igényli az ésszerű, gazdaságosságra törekvő gázgazdálkodási tevékenységet, amelynek főbb szempontjai a következők:

lás, különféle gáztermékek tranzit tárolása, külföldön végzett munkák (szeizmikus kutatás, fúrás, távvezeték-építés, hírközlő és telemechanikai rendszer építése, rezervoármérnöki tervezési feladatok ellátása, létesítmények tervezése, különféle anyagok, eszközök gyártása és exportja stb.).



8. ábra
A hazai földgáztermelés és a földgázimport arányainak változása

A villamosenergia-termelés primer energiahordozóinak részesedése az összes felhasznált energiából

2. táblázat

	%							
	1950	55	60	65	70	75	80	1985
Szén			94		66		51	47
Olaj			6		19		14	11
Gáz			—		15		35	33
Atom			—		—		—	9
Összesen			100		100		100	100

- a szénhidrogénpiac árának sajátos alakulása a teljes energiapolitikai koncepció átértékelését igényelte korábban, és igényli folyamatosan az új energiapolitika „karbantartását”.
- Ennek megfelelően a földgázgazdálkodás főbb vonásai a következőkkel jellemezhetők:
 - a) energiatakarékosság és a korábbi időszakhoz képest átmenetileg mérsékeltebb beruházási, fejlesztési lehetőségek, a termelési struktúra átalakítása a kevésbé energiaigényes termelés javára, valamint a belőlük adódó, mérsékeltebb ütemű növekedés az energiafelhasználásban;
 - b) az energiaszerkezetben kényszerűen megvalósítandó átalakítások, amelyek főleg a kőolaj

- részarányának mérséklését igénylik, elsősorban szén- és atomenergia-bázison;
- c) a rendelkezésre álló földgázmennyiség optimális felhasználási szerkezetének kialakítása.

- Az értékes technológiai nyersanyagul is szolgáló földgáz energetikai felhasználási körülményeinek optimalizálását biztosítani kell.
- Törekedni kell a földgáz környezetvédelmet is elősegítő hatásainak maximális kihasználására.
- A növekvő jelentőségű földgázfelhasználás új korszerű technikát és technológiai hátteret igényel.
- Az eredményes és hatékony gázgazdálkodás érdekében optimális csúcsgazdálkodást, illetve ennek feltételeit kell biztosítani.

3. táblázat

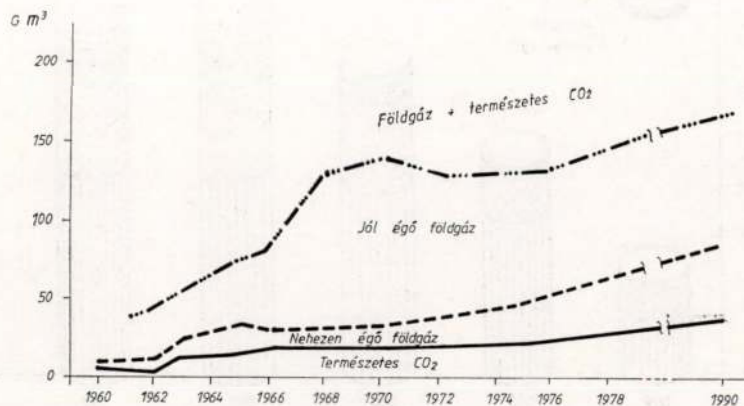
A gázzal ellátott települések és lakások számának alakulása az 1960—1990 közötti időszakban

Év	A gázellátásba bekapcsolt települések		Gázzal ellátott lakások száma (ezer lakás az év végén)			
	száma az év végén	évi bekapcsolás száma	földgázzal	városi gázzal	PB-gázzal	összesen
1960	38	1	9	293	129	431
1965	40	4	22	376	284	682
1970	78	5	131	393	1291	1815
1971	86	8	167	392	1319	1878
1972	93	7	229	387	1383	1975
1973	99	6	248	380	1439	2067
1974	100	1	296	370	1528	2194
1975	106	6	350	357	1623	2330
1976	110	4	421	327	1741	2489
1977	118	8	501	298	1872	2671
1978	128	10	562	275	2003	2840
1979	140	12	600	270	2100	2970
1980	153	13	620	267	2200	3244
1981	168	15	707	253	2259	3219
1982	186	18	761	240	2333	3334
1983	232	46	841	207	2387	3435
1984	290	58	935	168	2440	3543
1985	324	34	1055	127	2500	3682
1986	}	100	1430	—	2750	4180
1987						
1988						
1989						
1990	424					

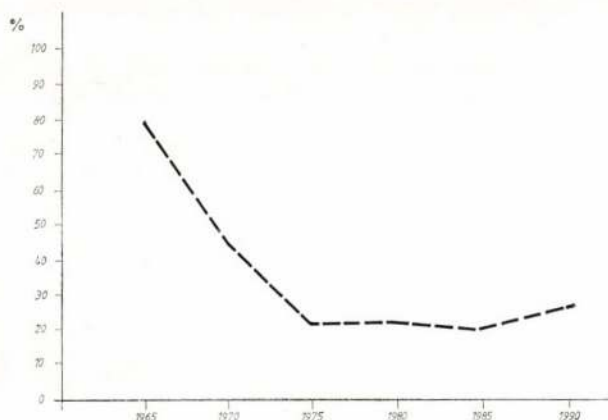
Megjegyzések:
 — az adatok országosak
 — az 1986—1990. évi adatok becslések

A hatékony gázgazdálkodás néhány kapcsolódó határterületi kérdéséről is szükséges említést tenni, nevezetesen:

- a helyiségfűtés és klimatizálás koncepciók célkitűzéseinek megvalósításáról gondoskodni kell (pl. hőveszteségek csökkentése, a hőszigetelési hatások javítása, segéd-energiaforrásokkal kombinált üzemmód, az elégetési-hőátadási hatások javítása, a füstgázvezetés automatizálása, hulladék hőenergia hasznosítása, szakaszos fűtést lehetővé tevő automatikus gyújtórendszerek alkalmazása stb.).
- A primer energiafelhasználó készülékekkel és berendezésekkel kapcsolatos technikai fejlesztések szükségessége (pl. a hővisszanyerés növelése, kényesszerszellőztetés, a mikrohullámú energiafelhasználás körének bővítése, a hulladék hő hasznosítása, javított hőszigetelés stb.).
- A szekunder energiát hasznosító eszközök és anyagok technikai és kereskedelmi fejlesztése révén a választék növelése elengedhetetlen (pl. fóliás sütés, kész ételek, félkész ételek, teflonbevonatos edények stb.).
- Új eszközök fejlesztési lehetőségeinek biztosítása, az alkalmazásba vételük elősegítése (pl. merülő és infraégő használata, csöves vízmelegítők háztartási rendeltetésű változatainak kifejlesztése, katalitikus bontási elven működő „hidegüzemű” hőszolgáltató készülékek, kombinált hűtőszekrény-vízmelegítő rendszer kifejlesztése, fűtő-, légnedvesítő és melegvíz-előállító komplex rendszerek fejlesztése stb.).



9. ábra
Az országos gázkészlet alakulása



10. ábra
Az összes földgázból a soványgáz hányada

— A hőszivattyú elvén alapuló technológiai és technikai eszközök fejlesztése és gyakorlati használatba vételük elterjesztése.

Mindezek elsősorban az energiatakarékosságot célzó fejlesztési koncepciókhoz kapcsolódnak.

A földgázipar sajátos problémái Magyarországon

A problémák kiinduló pontjára a 9. ábra ad kellő felvilágosítást. Az ábrából látható, hogy a magyarországi földgázvagyonban igen jelentős hányadot képvisel a természetes CO_2 - és a nagy inerttartalmú földgáz. Ezenkívül a jól éghető gázok kategóriáján belül fokozatosan csökkentő tendenciájú a viszonylag kevés kezelést igénylő soványgáz-hányad, azaz nő a dűsgázok részesedése a termelésen belül (lásd a 10. ábrát).

A termelés és a minőség összefüggéseit számszerűen a következő csoportosítással jellemezhetjük:

I. Fűtőérték szerinti csoportosítás %-osan	
1. Éghető gázok (31 MJ/m ³ felett)	54,0
2. Nehezen éghető gázok (5—31 MJ/m ³ között)	23,7
3. Nem éghető gázok (5 MJ/m ³ alatt)	2,6
4. CO_2 -gázok (min. 90 tf% CO_2)	19,7
Összesen	100,0

II. Készletkategória szerinti csoportosítás, %	
1. Kis készlet (200 M m ³ alatt)	1,5
2. Közepes készlet (200—400 M m ³ között)	2,0
3. Nagy készlet (400 M m ³ felett)	74,2
4. Nem éghető CO_2 -készlet összesen	22,3
Összesen	100,0

III. Termelési helyzet szerinti csoportosítás, %	
1. Termelésben álló mező	54,2
2. Termelésbe állítandó előfordulás	23,5
3. Nem éghető + CO_2 készlet	22,3
Összesen	100,0

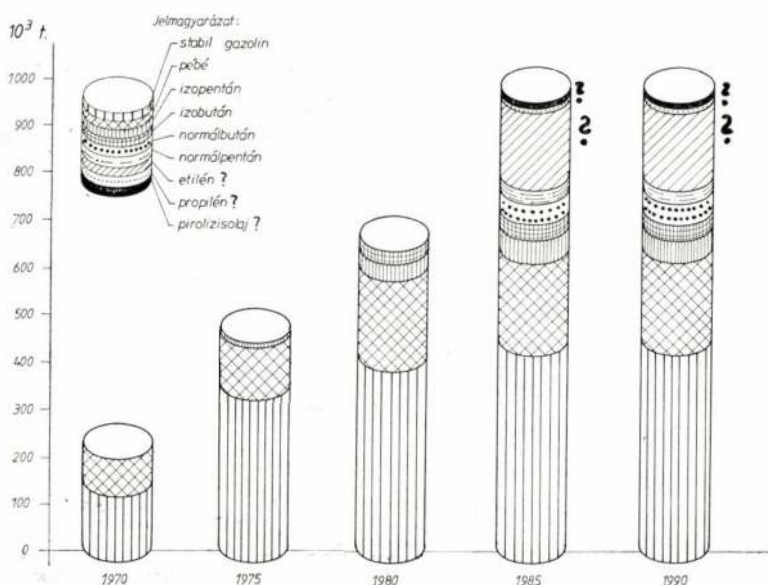
1981. jan. 1-jei állapot szerint a CO_2 -készletek (lelőhelyek) egy részét művelik.

A készletek nagyságával és minőségével összefüggő műszaki problémák köre a következőkkel jellemezhető:

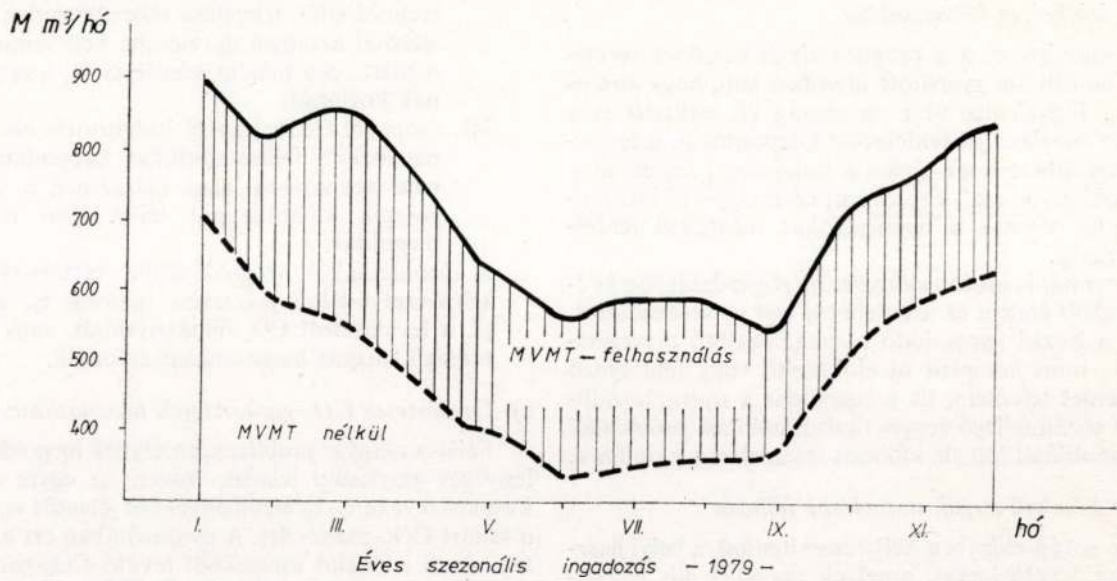
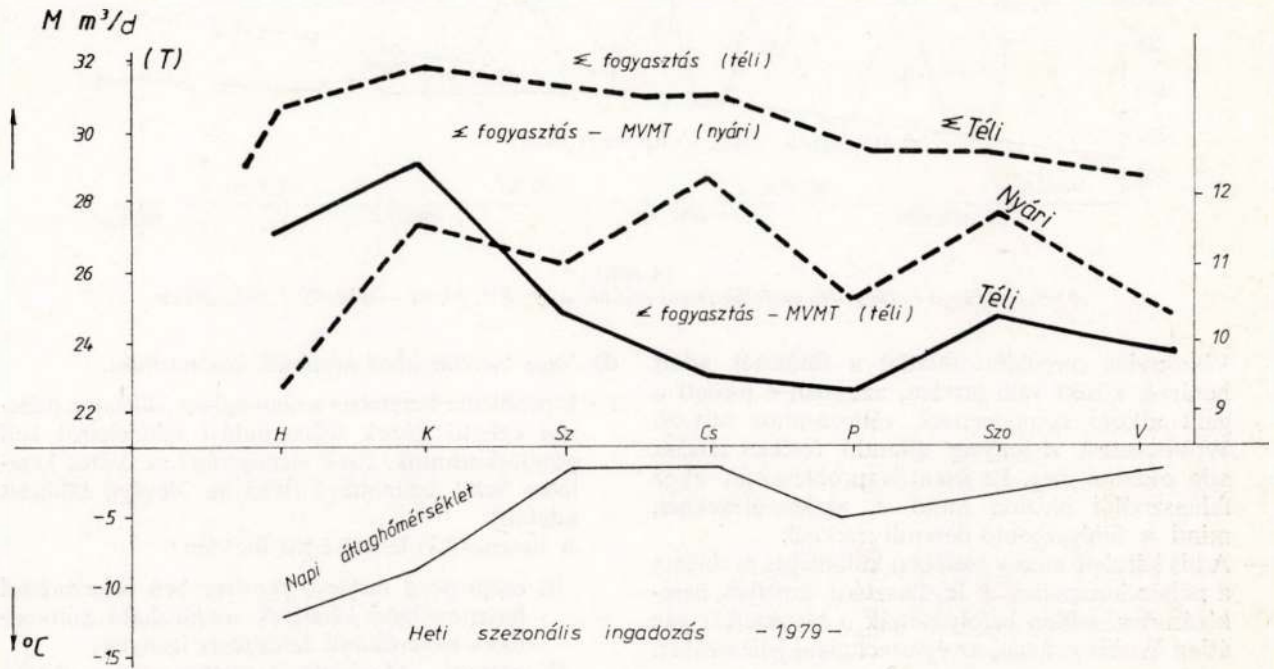
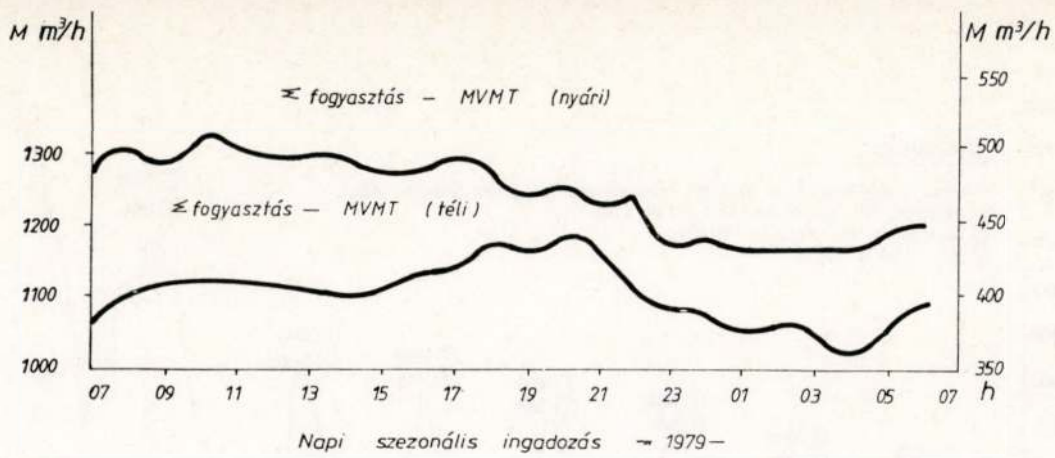
a) A gáz minősége

— A viszonylag kis, országos rendszerbe közel 50-féle gázminőség kerül betáplálásra. Ezek a gázok különféle összetételűek és távvezeteki szállításra való előkészítésük is eltérő.

— Mindezek eredményeként, különös tekintettel a kis készletű mezőkre, valamint a nagyobb inert-hányadot tartalmazó gázok részesedésére, időben és térben nehezen biztosítható az egyenletes gázminőség.

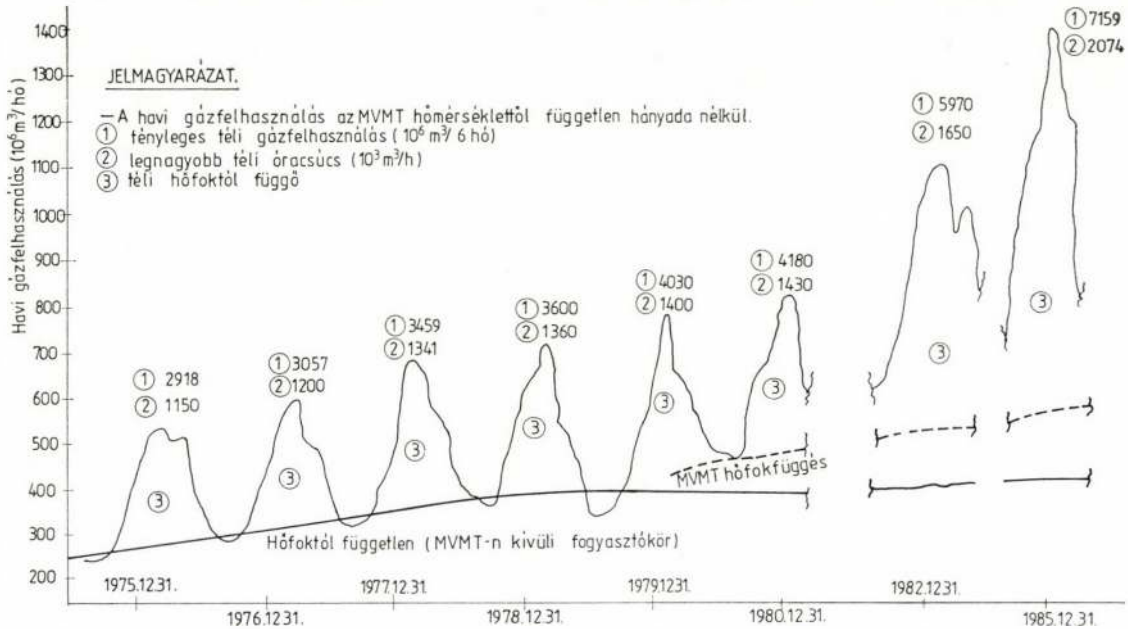


11. ábra
Cseppfolyógáztermék-termelés



MVMT — Magyar Villamos Művek Tröszt

12. ábra
Magyarország jellemző fogyasztásingadozása



13. ábra
A hőfoktól függő és független gázfelhasználás alakulása az 1975. 10. 01.—1986. 05. 1. időszokban

- Viszonylag megoldott feladat a fűtőérték adott határok között való tartása, azonban e mellett a gázt alkotó komponensek változásához tartozó Wobbe-szám viszonylag állandó értéken tartása alig oldható meg. Ez jelentős problémákat okoz felhasználói oldalon mind a gázkészülékeknél, mind a földgázbontó berendezéseknél.
- A kis készletű mezők esetében különleges probléma a nehéz komponensek leválasztása, amelyek nemkívánatos módon befolyásolják a távvezetési gáz átlag Wobbe-számát, az égéstechnikai jellemzőket.

b) Új lelőhelyek bekapcsolása

- A már ismert és a prognosztizált készletek termelésbe állítása gyorsított ütemben kell, hogy történjen. Figyelembe véve az ország kis területét és a már meglévő gázfeldolgozó központokat, a termelésbe állítás során éppen a minőséggel kapcsolatos problémák miatt elsősorban ezen meglévő központokba visszük a nyersgázokat megfelelő feldolgozásra.
- Ez annál is inkább előnyös, mert gazdaságilag kedvezőbb építeni és üzemeltetni egy gyűjtőrendszert, és a hozzá kapcsolódó nyersgázszállító távvezeték, mint komplett új előkészítő vagy feldolgozó üzemeltetést. Ez a megoldás a nyersgázszállítás során fellépő vegyes fázisú szállítási problémák megoldását igényli, különös tekintettel a paraffinra.

c) Kis készletű mezők termelésbe állítása

Ennek során előnyben kell részesítenünk a helyi hasznosítási lehetőségeket, amelyek speciális, kis teljesítményű gázelőkészítő technológiák kifejlesztését és távfelüveletes üzemeltetését igénylik. Ha a helyi hasznosításra lehetőség nem lenne, akkor valamelyik közeli meglévő feldolgozó központba kell a nyersgázt szállítani.

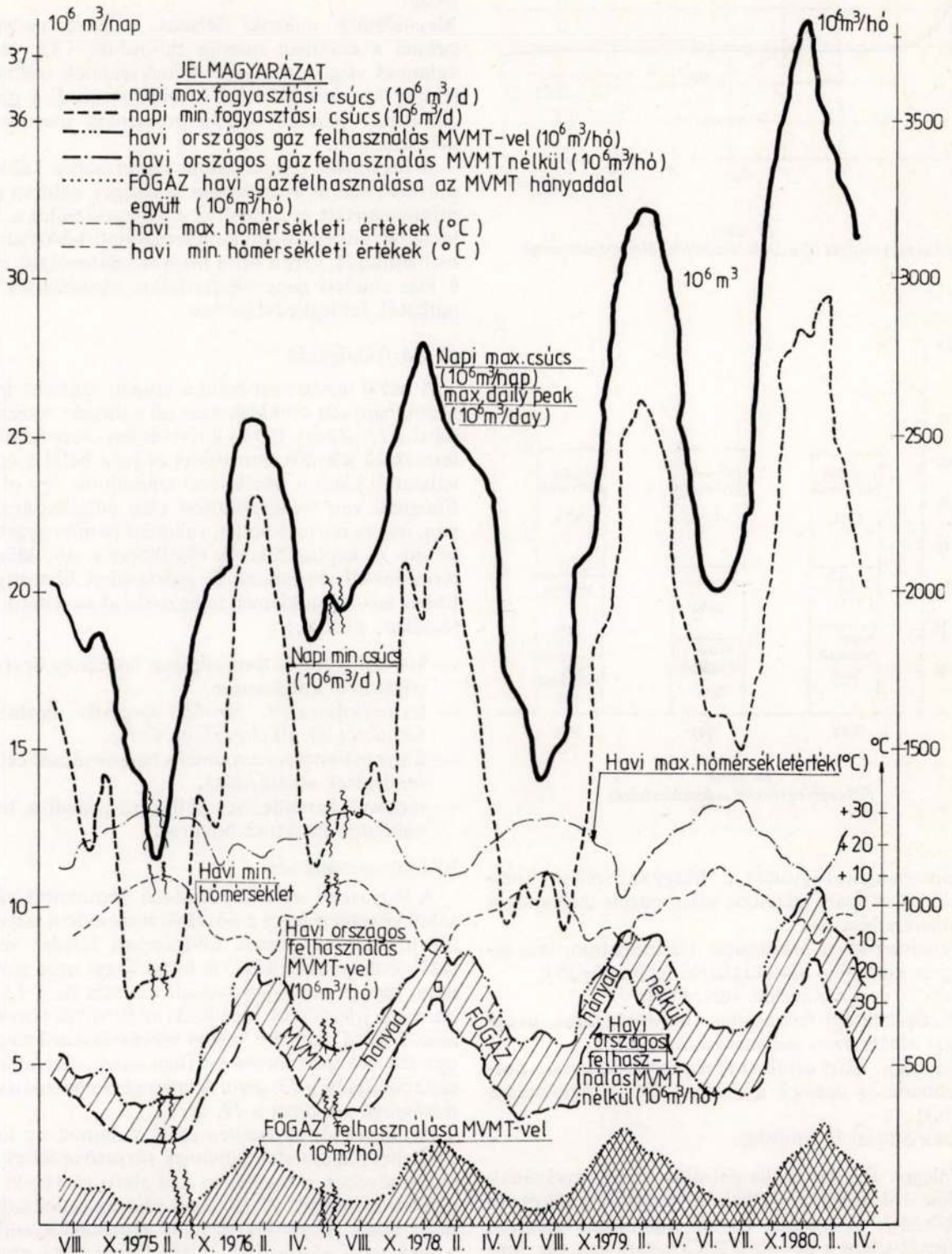
d) Nagy inerttartalmú készletek hasznosítása

- E probléma keretében a nem éghető, illetve a nehezen éghető gázok felhasználási feltételeiről kell gondoskodnunk. Ezek mennyisége az összes készleten belül számottevő (lásd az idevágó táblázat adatait).
- A hasznosítás lehetőségeit illetően:
 - I. csoport: a meglévő rendszerben bekeveréssel hasznosítható készletek megbízható automatikus keverőkörök létesítését igénylik.
 - II. csoport: Megfelelő készletek esetén dúsító technológiák telepítése elkerülhetetlen. A dúsításnál azonban figyelembe kell venni a CO_2 mellett még mindig jelenlevő N_2 leválasztásának korlátait.
 - III. csoport: Célfogyasztói hasznosítás elsősorban nagyüzemi felhasználókkal kapcsolatban vehető számításba, azaz célszerűen a villamos energia előállításánál lehet igen rentábilis megoldás.
- A problémakör megoldásához tartoznak olyan környezetvédelmi fejlesztési igények is, amelyek pl. a leválasztott CO_2 felhasználását, vagy a nagy tömegű füstgáz hasznosítását célozzák.

e) Természetes CO_2 -gázkészletek hasznosítása

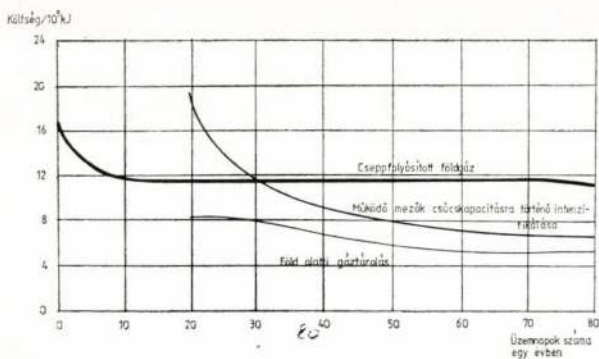
Sajátos magyar probléma, amelynek megoldása igen lényeges gazdasági feladat, hiszen az egyre dráguló kutatási tevékenység eredményeként jelentős volumenű a feltárt CO_2 -gázkészlet. A gyakorlatban ezt a készletet növeli a dúsító üzemekből leváló CO_2 -hányad is. Az igen jelentős készletek hasznosítása csak komplex feladatkör keretében biztosítható. A hasznosítás lehetőségei:

- másod- és harmadlagos kőolaj-termelési célból történő CO_2 -visszasajtolás;

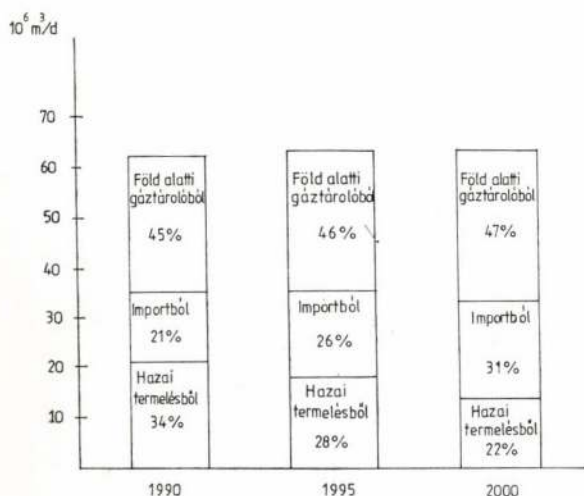


14. ábra

A hazai gázfelhasználás napi-havi trendje, a havi min.-max. hőmérséklet alakulása



15. ábra
Csúcskiegyenlítési eljárások beruházásköltség-igényessége



16. ábra
Földgázfogyasztói csúcslőrejelzés

- szintermagnezit-gyártás a Magyarországon kifejlesztett és ipari méretben alkalmazott technológia felhasználásával;
- élelmiszer-ipari hasznosítás (szifonpatron, szárazjég és különféle hűtést igénylő technológiák);
- élet- és vagyonvédelem (tűzoltás);
- mezőgazdasági hasznosítás (lombtrágyázás, üveg-házi alkalmazás, gabonátárolás stb.);
- különféle ipari célok (hegesztéshez védőgáz, porrobbanásos üzemek nyomásos CO₂-technológiája stb.);
- balneológiai hasznosítás.

Különleges feladat a hasznosítás hatékonyságának növelése érdekében a szállítás és az előkészítés problémakörének megoldása. Így pl. különleges technikai problémát jelent a 85–88 tf% CO₂-tartalmú gáz szuperkritikus állapotban történő szárítása stb.

f) Gázcsapadék-telepek hatékony művelése

Speciális fázisegyensúlyi és termodinamikai tulajdonságok hatékony, gyakorlatban alkalmazható pontosságú modellezési rendszerének kialakítása szükséges a megkívánt eredmény eléréséhez. Ehhez meg-

felelő számítógépes matematikai modellfejlesztés gyakorlatban igazolt eredményességéről adhatunk számot. Sajátos probléma a fluidum kiemelése a kútból, amely különleges felületaktív anyagok alkalmazásával függ össze.

Megoldandó műszaki feladat e gázcsapadék-telepeknél a csaknem mindig előforduló CO₂ és H₂S, valamint vízgőz, és magas hőmérsékletek melletti hatékony korrózióvédelem. A feldolgozásnál a gyakran előforduló paraffin okozta problémák megoldásával kell számolni.

A maximális rétegtartalom kinyeréséhez különleges művelési eljárás alkalmazása szükséges, célozva a nyomásfenntartást és biztosítva ezzel egyidejűleg a művelés során visszamaradó kondenzálódott készletek kitermelhetőségét. Erre a célra magyar sajátosságok mellett a már említett nagy inerttartalmú gázkészletek használhatók fel legkedvezőbben.

g) Gázfeldolgozás

A hazai termelésen belül a csupán szárítást igénylő gázok hányada csökken, azaz nő a dúsgáz részesedése, (lásd a 11. ábrát). Ebből következően cseppfolyós gáztermékből jelentős termeléssel és ezen belül a termékválaszték jelentős bővítésével számolunk. Így pl. lehetőségünk van földgázbázison etán előállítására, propán, izo- és normál-bután, valamint pentán gyártására, hexán- és heptánfrakciók előállítására stb. Mindezen termékekkel számolunk és gyártásukat biztosítjuk is. Ehhez tartozóan kiemelt fejlesztésként kezeltünk olyan témákat, mint pl.:

- kis térfogatú és tömegű, igen hatékony örvényszeparátorok kifejlesztése,
- termékkihozatalt növelő speciális porlasztásos technológiák alkalmazásba vétele,
- a nyomásenergia maximális hasznosítását célzó berendezések alkalmazása,
- meglévő berendezések felhasználásával a termékválaszték-struktúra bővítése.

h) Csúcsgazdálkodás

A fogyasztói szerkezet 8. ábrán bemutatott változásából következően és a növekvő részesedésű importhoz alkalmazkodva kiemelt földgázipari feladat az optimális csúcsgazdálkodás. A hazai fogyasztói szokások napi, heti és éves ingadozásait mutatja be a 12. ábra. Az egyre jelentősebb ingadozás az éghajlati tényezővel, azaz a mind nagyobb számú hőmérséklettől függő fogyasztó bekapcsolódásával függ össze. Ezt a tendenciát mutatja be a 13. ábra. A teljes gázfelhasználás ingadozásairól ad képet a 14. ábra.

A fogyasztói egyenlenségek, valamint az importátvétellel kapcsolatos kötelmek sürgetővé tették és teszik a jövőben is megfelelő föld alatti gáztároló kapacitások kiépítését. A 15. ábra adja az indoklást arra, hogy miért részesítjük előnybe a csúcskiegyenlítésnél a föld alatti gáztárolást. A tárolófejlesztési programhoz tartozó csúcslőrejelzést mutatja be a 16. ábra. A tárolórendszer teljes kiépítettsége esetén 8 G m³ párnagázkészlet mellett 1720 E m³/h besajtoló- és 2920 E m³/h kitérőkapacitás esetén mintegy 7 G m³ gáz szezonális tárolására van szükség esetén lehetőségünk. E tárolókapacitás bérigénybevételére is mód nyílik.



17. ábra
Magyarország földgáztávezeték-rendszere

i) Távvezetési szállítás

A jelenlegi helyzetet és a hazai célú tervezett fejlesztéseket a 17. ábra mutatja be. A távvezeték-rendszer üzemeltetése szükségessé tette automatizált turbókompresszor-telepek létesítését, hatékony és számítógépes irányítású telemechanikai rendszer kiépítését, megfelelő hírközlő és adatátviteli feltételek egyidejű biztosításával. Természetesen a hatásos korrózióvédelem feladatait is meg kellett oldani. Különleges figyelmet kell fordítanunk a gáz szagositására, valamint a gáz mennyiségének és minőségének megfelelő és folyamatos mérésére. Eredményes fejlesztésekről adhatunk számot a hibaelhárítás, vezeték tisztítás stb. üzemeltetési területekről is.

j) Egyéb kapcsolódó problémák

A teljesség igénye nélkül csupán felsorolás jelleggel adunk számot az alábbiakban a megoldott, illetve a megoldásra váró problémákról:

- biztosítani kell a hazai gázokban növekvő tendenciával megjelenő H_2S hatékony leválasztását és a leválasztott anyagok megfelelő elhelyezését,
- különleges feladat magas hőmérsékleti gradiensek miatt a megfelelő biztonságot nyújtó kútszerkezeti technológia és technika használata,
- növekvő volumenben kell számolni a gázkezelő technológiáknál a hűtő és nyomásfokozó energiaigényekkel. Ezért kiemelt figyelmet kell fordítani az energiafelhasználás minimalizálására, illetve olyan komplex energiahasznosításra, amely a természetes tárolóenergiák legnagyobb mértékű felhasználhatóságát biztosítja.
- Növelni kell a számítógépes és a mikroprocesszoros technika és technológia alkalmazásának körét.

*

Д. Чако, инж.-нефтяник, экономист по горнорудной промышленности—Й. Шубаи, инж.-механик: Роль природного газа в хозяйстве Венгрии

Природный газ имеет очень большое значение в энергостроительстве страны и его значение не будет снижаться и в будущем. Это условие возлагает большую ответственность на специалистов газовой промышленности. Проблемы являются многосторонними. За прошлые 50 лет накопился значительный объем опыта именно в связи с тем, что Венгрия не относится к ряду стран с большой добычей газа, и таким образом она вынуждена обратить большое внимание на эффективную выработку и меньших ресурсов природного газа.

Dipl.-Ing. Dénes Csáko — Dipl.-Ing. József Subai: Erdgas und Ungarn

Das Erdgas spielt eine wichtige Rolle bei der Energiewirtschaft Ungarns. Seine Bedeutung wird auch in der Zukunft nicht zurückgehen. Die Fachleute der Erdgasindustrie haben sehr viele Probleme zu lösen. Während der vergangenen 50 Jahren sind bedeutende Erfahrungen gesammelt worden u. zw. darum, weil Ungarn kein grosses erdgasförderndes Land ist. Die Fachleute Ungarns sind daher gezwungen, die wirkliche Produktion geringeren Reserven zu berücksichtigen.

Dénes Csáko, Petroleum Eng. — József Subai, Mechanical Eng.: Natural gas and Hungary

The natural gas is very important in the Hungarian energy economy and its importance will not decrease in the future. This fact lays a high responsibility upon the specialists of the natural gas industry. There are a good number of problems to be solved. During the past 50 years, significant experiences have been gained issuing from the fact that Hungary does not belong to the big gas producing countries. Thus, it is imperative to take into consideration the efficient production of smaller reserves, too.

HELYESBÍTÉS

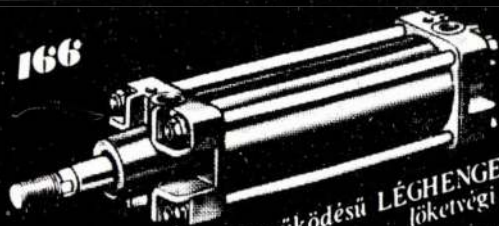
A lap 1986. 9. számának 287. oldalán az Ingersoll—Rand szimpózium megtartásának évszáma 1986.

A szerkesztőség

FINOMSZERELVÉNYGYÁR EGER



Typus: 166



Kétoldali működésű LÉGHENGEREK
löketegei csillapítással
megfelelnek az ISO szabványok előírásainak

3301 Eger, Pf. 2
Telefon: 11 - 911
Telex: 63 - 331

BUDAPESTI PNEUMATIKA IRODA

1051 Budapest, Október 6. u. 4.
Telefon: 185-000; Telex: 22-6543

A hazai nagy mélységű fúrások új gyakorlati tapasztalati*

SZEPESI JÓZSEF

ETO: 622.24

A hazai szénhidrogén-kutatás és -feltárás egyre nehezebb feladat előtt áll, egyre nagyobb mélységben, egyre nagyobb hőmérsékletű, szélsőségesen túlnyomásos formációkban, nehezen felismerhető csapdákban kell felkutatni a szénhidrogénkincset, esetleg geotermikus energiát.

A rendellenesen nagy hőmérséklet a mélyfúrású folyadékok fejlesztési feladatait határozza meg, valamint új, hatékonyabb kútképzéseket követel. A tárolóformációk túlnyomásossága veszélyes kitérésvédelmi feladatok elé állítja a mélyfúrások irányítóit.

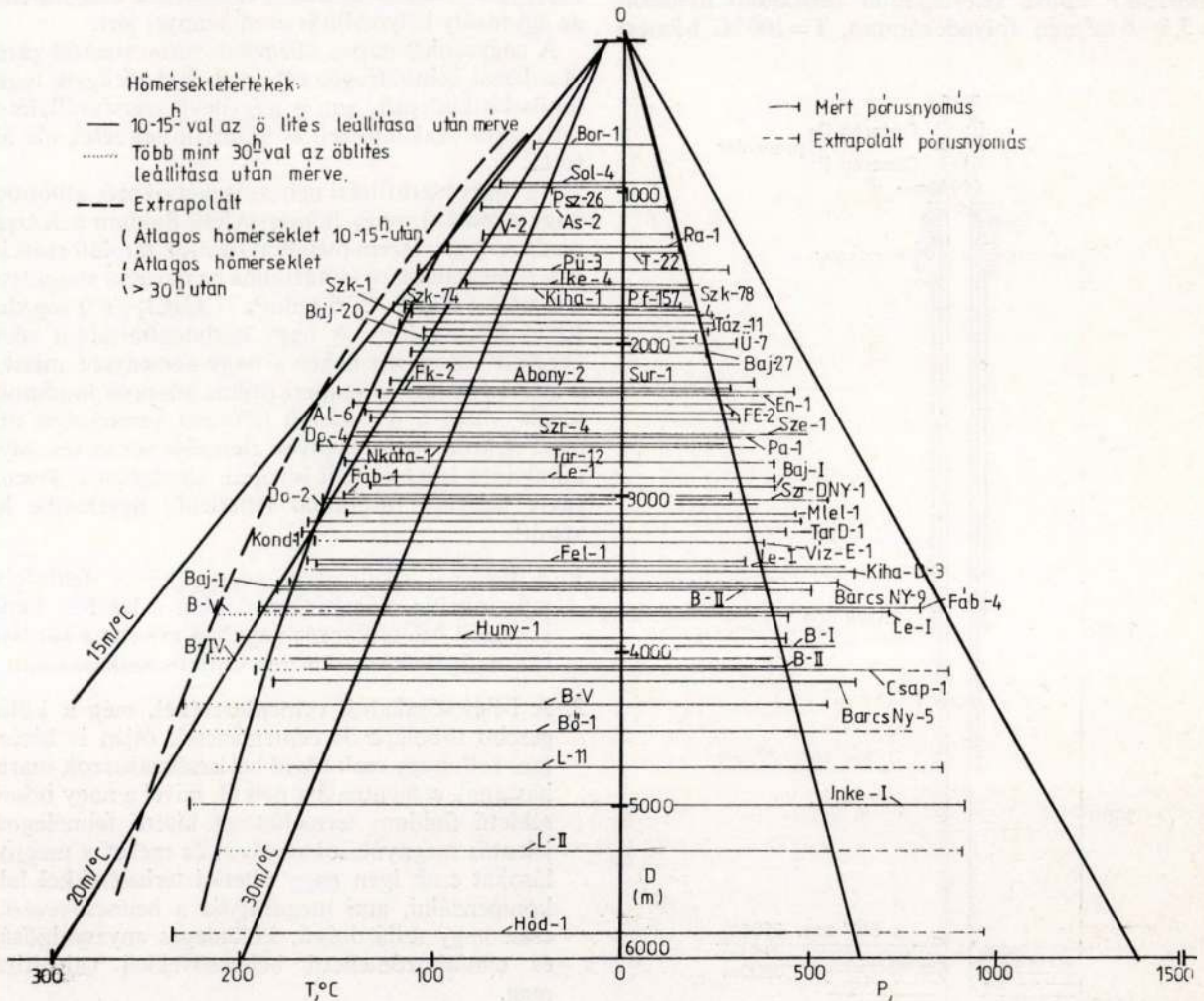
Mindkét meghatározó jellegű tárgykörben szoros és hatékony együttműködés állt és áll fenn az iparvállalatok és az NME Olajtermelési Tanszéke között; az e feladatokra való felkészítés, az aktuális kitérésvédelmi oktatás, szimulátoros gyakoroltatás az egyetemi oktatás fontos feladata.

A hazai nagy mélységű szénhidrogén-kutatásra és -feltárásra egyre fokozottabban jellemzőek a mind bonyolultabb kőzetviszonyok. A formációk okozta omlási nehézségeken, a repedezett, kavernás karbonátos tárolók okozta öblítőfolyadék-vesztéseken felül a

legnagyobb nehézségeket a szélsőségesen rendellenes nagy hőmérséklet és a nagy túlnyomás jelenti (l. az 1. ábrát, dr. Alliquander Ö. feldolgozása alapján).

A sokáig világrekordnak számító oklahomai mélyfúrást, a 9583 m mély *Berta Rogers I* jelű fúrást a nagy formáció-hőmérséklet miatt kényszerültek abbahagyni, a hazai legmélyebb fúrásainkban a jelenleg is kritikusnak számító 220–240 °C feletti sztatikus formáció-hőmérsékletet, pl. a *B-V* jelű fúrásban már 3800 m mélységben elérték, más fúrásokban ennél még nagyobb hőmérsékletű formációkat is harántoltak.

A különlegesen nagy túlnyomás és az ezzel együtt járó kitérésveszély főleg a miocén és az annál idősebb formációkban jelentkezik, pl. a *B-II* jelű fúrás 4150 m mélységben 0,198 bar/m, a *Fabiánsebestyén-4* jelű fúrás 3760–3780 m mélységközben 0,21 bar/m nyomásgradiensű formációt nyitott meg. Ha a repedezett, karbonátos formáció a 100%-ot is meghaladó túl-



1. ábra

* Az 1986. évi freibergeri bányász-kohász napokon elhangzott előadás.

nyomásos fluidumot tárol, a repesztési nyomás hiányában minden túlellensúlyozás, vigyázatlan nyomáshullámzás öblítőfolyadék-veszteséget eredményez, a kiépítéssel járó negatív nyomáshullámok — a fúróluk elégtelen töltése — a különösen nagy áteresztőképesség miatt igen gyors kútbeindulást idéznek elő.

Túlnyomásos homokkő átfúrása és termelésbe állítása esetén a

$$P_{\text{fedőkőzet}} = P_{\text{formáció}} + \sigma_{\text{vertikális}}$$

sokszor igazolt összefüggés szerint a túlnyomás eredményeként a formáció szilárdsága igen csekély, még a formáció fúrás közben könnyen felreped, illetve termelésbe állítás során már igen csekély depresszió hatására megbomlik, anyaga a perforációt eltömi, a termelést megnehezíti, akár meg is hiúsíthatja.

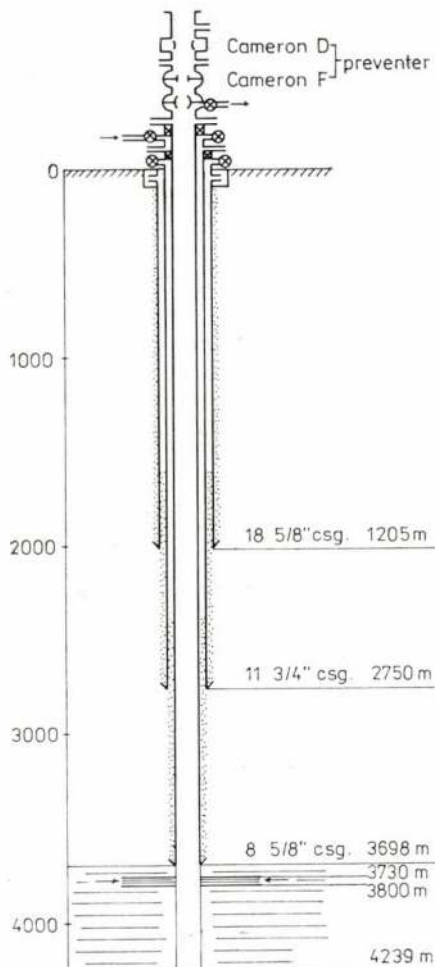
A nagy mélységű, nagy hőmérsékletű túlnyomásos tárolók átfúrására és a kútkiképzés nehézségeire igen fontos tanulságokkal szolgált az 1986 elején a *Fábián-sebestyén-4.* jelű fúrásnál bekövetkezett forróvíz-gőz-kitörés. A szénhidrogén-kutatási célokkal mélyített fúrás beléscsővezését a 2. ábra mutatja be. A fúróluk 3730—3800 m között határolta a 785—790 bar nyomású formációkat. A 4239 m-ből való kiépítéskor a fúróluk beindult és a sajnálatos módon megsérült Cameron F típusú kitörésgátlón keletkezett nyíláson $q=3,5-6 \text{ m}^3/\text{min}$ folyadékáramú, $T=160 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmér-

sékletű, kb. 80% forró vizet és 20% gőzt tartalmazó fluidumot termelt $p=400$ bar nyomáson. A sérült kitörésgátló és a csőfej megközelítése a nagy hőmérsékletű gőz kifúvása és a gőzzel együtt nagy sebességgel kilőtt dolomit kavicsok miatt igen veszélyes volt. A sérülés eltömedékelése nem járt sikerrel, így *Red Adair*nak nagy nemzetközi rutinnal és különleges szerszámokkal rendelkező amerikai kitörésvédelmi csoportjával együttműködve sikerült a sérült kitörésgátlót leszerelni és helyére Cameron U típusú kitörésgátlókat felszerelni. A biztonságos egyensúly-helyreállítás érdekében Hydril PH—6 jelű, $3\frac{1}{2}$ " méretű különleges termelőcső zsilipeléssel való beépítését tervezték a talpra. Az OTIS zsilipelő rendszerének felszerelése után a termelőcső bezsilipelése, nyomás alatti beépítése azonban nem járt sikerrel, mert a kitörésgátlók hőálló záróbetétje 1-2 zárás után elvesztette rugalmasságát és nem zárt a rendellenesen nagy hőmérsékleti és nyomásviszonyok között. Az egyensúly helyreállítására így csak a $2,15 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű öblítőfolyadéknak közvetlen beszivattyúzása, vagyis a forró víznek a formációba való visszasajtolása útján nyílt lehetőség, ami a nem teljesen tisztázható nyomásviszonyok és a beléscsőoszlop feltételezhető sérült állapota miatt kockázatos volt, azonban a mégis jónak bizonyult beléscső- és kútfejrendszernek köszönhetően az egyensúly-helyreállítás eredménnyel járt.

A negyvenhét napos küzdelem során sikerrel zárták el a hazai szénhidrogén célú mélyfúrások egyik legkülönösebb kitörését, ami a nagynevű szervizvállalatok, világcégek szakembereit is váratlan helyzetek elé állította.

Az ismertetett fúrási nehézségeket okozó, különösen nagy nyomású, nagy hőmérsékletű fluidum a Kárpát-medence más részein mélyített fúrások tárolóformációiban is megtalálható (sótartalma az előzetes vizsgálatok szerint: $\text{NaCl}-27,6 \text{ g/dm}^3$, $\text{CaCl}_2-671 \text{ mg/dm}^3$, $\text{KCl}-305 \text{ mg/dm}^3$). A nagy karbonáttartalmú sósvíz kezelése különösen nehéz a nagy keménység miatt is, a kitörés közben a szuperkritikus állapotú fluidumból kiváló vízkő a 4" méretű lefúvató vezetékeket órák alatt elzárta. Az események elemzése során sok olyan tanulságot lehet és kell levonni, amelyeket a jövőben egyre mélyülő fúrásainál feltétlenül figyelembe kell venni:

1. A fúrásnál alkalmazott adatgyűjtő és -feldolgozó műszerkabin előrejelzése alapján a tervhez képest korrigált beléscsővezés nagyban növelte a fúróluk biztonságát még a kitörés kritikus szakaszaiban is.
2. A beléscsőszakaszok cementezésénél, még a költségesebb többlépcsős cementezések útján is biztosítani kell, hogy csak rövid beléscsőszakaszok maradhassanak cementpalást nélkül, mivel a nagy hőmérsékletű fluidum termeltetését kísérő felmelegedés jelentős megnyúlásokat okoz, és ezeket a megnyúlásokat csak igen nagy ültetési terhelésekkel lehet kompenzálni, ami megdrágítja a beléscsővezést, s csak nagy szilárdságú, különleges anyagminőségű és csatlakozómenetű beléscsővekkel valósítható meg.
3. A nagy mélységű fúrások kitörésvédelme egyre inkább megköveteli az érzékeny automatikus vagy félautomatikus, gravitációs vagy centrifugálszivaty-



2. ábra

tyús lyuktöltő rendszer alkalmazását, mivel különösen a nagy permeabilitású, túlnyomásos formáció átfúrását követően a fúróluk nyomásegysége még óvatos kiépítés ellenére is könnyen megbomlik.

4. A nagy hőmérsékletű, jelentősen túlnyomásos formációk átfúrását kívánó nagy mélységű kutatás a jelenleg ismert tömítőanyagoknál hőállóbb tömítőanyagokat kíván.

*

Д-р. *Й. Сенеши*, инж.-нефтяник, к. т. н.: **Новый, практический опыт, накопленный в области сверхглубокого бурения в Венгрии**

Поисково-разведочные работы на нефть и газ в Венгрии из-за аномально высокой температуры требуют новых, более эффективных методов заканчивания скважин. Аномально высокие давления, встречаемые в продуктивных отложениях поставляют специалистов-руководителей процессами глубокого бурения перед задачами по борьбе с опасными выбросами. Подготовка к решению этих задач, тренировка при помощи тренажера являются задачей университетского обучения.

Dipl.-Ing. *József Szepesi*, Kandidat der technischen Wissenschaften: **Neue praktische Erfahrungen bei den ungarischen Tiefbohrungen**

Die Kohlenwasserstoff-Forschung und Aufschluss erfordert infolge der ausserordentlich hohen Formationstemperaturen neue, wirksamere Bohrlochkompletierungen. Die Überdrücke in den Speichergesteinen stellen hohe Forderungen gegenüber den Leitern der Tiefbohrungen bei der Lösung von schweren Eruptionsbekämpfungsproblemen. Die Vorbereitung für die Lösung der Probleme, und die Übung an Eruptions-simulatoren gehören zu den Aufgaben der Universitets-schulung.

József Szepesi, Petroleum Eng., Candidate of Technical Sciences: **New practical experiences of drilling ultra-deep wells in Hungary**

Owing to extremely high formation temperatures, new and more efficient well completion techniques should be used for the hydrocarbon exploration and development in Hungary. The overpressures in the pay zones present serious problems for the managers of ultra-deep drilling in their endeavour to prevent blow-outs. Preparing the students for solving these problems and the exercises using simulators belong to the tasks of the university education.

SZEMÉLYI HÍREK

Verő József professzorra, egyesületünk alelnökére emlékeztek Miskolcon

A Nehézipari Műszaki Egyetem iskolát teremtő professzorára, az OMBKE pedig két évtizeden át volt alelnökére emlékeztek 1986. május 21-én a miskolci egyetemi könyvtár aulájában megnyitott emlékkiállításal.

Verő József 46 esztendőn át (1922—1968) volt hallgatója és oktatója az alma maternek Sopronban és Miskolcon. 1943 és 1968 között a (mai) Fémteni tanszék vezetője. 1949/51-ben a soproni bányá- és kohómérnöki kar dékánja. Műszaki doktor (1933), egyetemi magántanár (1935), az MTA levelező (1948) majd rendes tagja (1949). Az MTA Műszaki Tudományok Osztályának elnöke (1953—57). A Vasipari Kutatóintézet igazgatója (1952—72). Hét cikluson át (1952—72) az OMBKE alelnöke. Tudományos kutatásban elért eredményeiért két ízben Kossuth-díjjal (1949, 1958), életművéért a Magyar Népköztársaság Zászlórendjével tüntették ki (1984). Az NME díszdoktora (1976), számos OMBKE-kitüntetés tulajdonosa. A hazai fémteni kutatásban és oktatásban iskolát teremtett. Könyvei négy évtized alatt számos kiadásban láttak napvilágot.

A *Verő* professzor gazdag életművét bemutató kiállítás anyagát — a miskolci és a soproni egyetem levéltárainak dokumentu-

mai mellett — túlnyomórészt a *Verő* család bocsátotta rendelkezésre. A kiállítást az NME Levéltára és az OMBKE egyetemi osztálya rendezte.

Megnyitó beszédet *Verő* professzor tanszékvezetői utóda, *Káldor Mihály* egyetemi tanár mondott, méltatva *Verő József* életművét.

A páratlanul gazdag személyes és tudományos hagyatékot a *Verő* család az NME Levéltárának és Múzeumának ajándékozta.

Pilissy Lajos

Elismerés

A Magyar Vízügyi Szolgálat fennállásának 100. évfordulója alkalmából dr. *Korim Kálmán* tagtársunk, a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály helyi szervezete tagja a vízügyi szolgálatban végzett eredményes munkájáért a

Vízügyi Szolgálatért

emlékérmeket kapta 1986. június 30-án, a Vizgazdálkodási Tudományos Kutató Központban tartott ünnepi ülésen.

Csath Béla

KÜLFÖLDI HÍREK

A világ cseppfolyósított földgáz- (LNG) szükségletének előrejelzése

	10 ⁹ m ³
1985	52
1990	67—75
1995	80—95
2000	87—116
2005	100—138
2010	113—160

Petroleum Times, 1986. szeptember.

Új, nagy létesítmény Nyugat-Európa gázellátásához

Norvégia, az NSZK, Belgium és Hollandia tárgyalásokat folytatott a nyugat-európai földgázforrásokból történő gázellátás

növelése érdekében. A tárgyalások eredményre vezettek. A földgázszállítások 1993-ban indulnak meg, és a szerződés 2020-ig szól. A szerződés értelmében 2000-ben a szállított földgáz évi mennyisége 20·10⁹ m³-t ér el. Ebből évente az NSZK és Franciaország 8—8·10⁹ m³-t, Belgium és Hollandia pedig 2—2·10⁹ m³-t kap.

A terv megvalósításához Norvégia a Troll-mezőt fejleszti fel, mely mintegy 900 km-re fekszik az NSZK-beli Emdentől. A Troll-mező készletét 1300·10⁹ m³-re becsülik. Az NSZK és Hollandia a meglévő tengeri vezetéken fogja kapni a földgázt, míg Franciaország és Belgium számára egy új, 800 km-es víz alatti vezetéket építenek a Sleipner-mezőtől a belga tengerpartig, Zeebrugge-ig.

Rohre, Rohrleitungsbau, Rohrleitungstransport, 3R International, 1986. június.

Turkovich Gy.

A magyar kőolaj- és gázipar számviteli munkájának áttekintése*

HALMÁGYI KÁROLY

ETO: 657:622.323 + 622.324

A szerző pályamunkája, amely gazdasági témával foglalkozott, a maga nemében újdonságnak számított. A pályamunka a magyar kőolaj- és gázipar 1945—1976 közötti gyakorlati számviteli munkáját nem szűk szakmai területre lehatárolva tekintette át, hanem azt a magyar kőolaj- és gázipar szervezeti változásaival összefüggésben, a szervezeti változásokat nyomon követve és azokhoz kapcsolódva ismertette.

BEVEZETÉS

A társadalmi élet alapja az anyagi termelés. A társadalmi újratermelés a termelés, elosztás és fogyasztás szakadatlan folyamataiból áll. Szükséges, hogy ezeket a folyamatokat rendszeresen megfigyeljük, eredményeiket számokban kifejezzük és azokat ellenőrizzük. Ezt a feladatot látja el a gazdasági számvitel. A gazdasági számvitel tehát a gazdasági jelenségek, a társadalmi újratermeléssel kapcsolatos műveletek szervezett megfigyelése, mérése és számadása.

Semmilyen gazdálkodó szervezet (vállalat stb.) nem lehet meg anélkül, hogy működésének számszerű adatait ne ismerje. Ezért a gazdasági számvitelt minden gazdasági rendszerben megtaláljuk.

A gazdasági számvitelben a számszerű mérés háromféle módon történhet: pénzegységben (értékben), mennyiségi egységben (darab, tömeg stb.) és munka szerinti egységben (munkaóra, munkanap stb.) való méréssel. Az általános a pénzegységben való mérés, mert azzal minden gazdasági művelet kifejezhető, mérhető és összevethető. A másik két mérési mód az értékbeli mérést szükség szerint egészíti ki.

Az elmélet a számvitelnek három ágát különbözteti meg: a könyvvitelt, a statisztikát és az operatív számvitelt. A könyvvitel a gazdasági műveleteket (gazdasági jelenségeket) keletkezésük sorrendjében, pénzürtékben kifejezve a kettős könyvvitel összefüggő zárt rendszerében rögzíti, szükségszerűen kiegészítve mennyiségi és munka szerinti adatokkal. A gyakorlatban a számviteli munka általában a könyvviteli munkát jelenti, kiegészítve azt bizonyos kapcsolódó operatív számviteli adatszolgáltatással, pl. pénzügyi jelentésekkel. Jelen tanulmányban is ezt az utat követem, amikor a magyar kőolaj- és gázipar gyakorlati számviteli munkáját igyekezem az 1945—1976. évek közötti időszakban áttekinteni. A tanulmány terjedelme és az áttekinthetőség az kívánja, hogy az említett számviteli munkának csak fő vonásait vázoljam fel annál is inkább, mert a részletek csak a szűkebb szakmai körököt érdekelhetik.

Mivel a gazdasági gyakorlati számvitel a gazdasági vezetés céljait szolgálja, természetes, hogy a gazdálkodó szervezetek szükségleteihez kell igazodjon. Következésképp a gazdálkodó egységek szervezetében bekövetkező minden változás kihat az azok számviteli munkájára is. Ezért tárgyalom a magyar kőolaj- és gázipar számviteli munkájának történetét az ipar szervezeti változásaiával összefüggésben.

A SZÁMVITELI MUNKA EGYES FŐBB FELADATAI

Előjáróban szükséges a számviteli munka főbb feladatainak, munkaterületeinek rövid ismertetése, valamint a kőolaj- és gázipar technológiai sajátosságaiból adódó különleges feltételek számbavétele és kihatásai ismertetése az ipar gyakorlatára.

A gazdálkodó szervezetek számvitelének főbb feladatai a következők:

a) a vagyon számbavétele (leltározása), nyilvántartása, a vagyonban bekövetkező változások feljegyzése (könyvelése) és a vagyon állomány időszakonkénti kimutatása (mérleg készítése). Ide tartoznak az állóeszközök, a folyamatban levő beru-

* Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt és a Magyar Olajipari Múzeum által az 1985. évre meghirdetett pályázatra beküldött pályamunkával a szerző II. helyezést ért el. A hatodik alkalommal meghirdetett pályázatra eddig elsősorban műszaki pályamunkák érkeztek. Tekintettel arra, hogy lapunkban ilyen jellegű tanulmány eddig nem jelent meg, helyesen tartottuk a tanulmányt rövidített formában és kisebb kiegészítésekkel, de a lényegét magába foglalóan közreadni. (A szerkesztőség.)

házások, anyagok, fogyóeszközök, termékek (befejezetlen termelés, félkész- és késztermékek), áruk, pénzeszközök, különböző követelések és tartozások (vevőkkel, szállítókkal, bankokkal, állami szervekkel, költségvetéssel, munkavállalókkal stb. szemben);

b) a költségek, különösen a termelési költségek számbavétele és az utókalkuláció. Ide tartozik a termelési költségek költség-nemek, költséghelyek és költségviselők (termékek) szerinti feljegyzése, gyűjtése és ezek alapján a termékek egységnyi költségének megállapítása (utókalkuláció), beleértve a saját rezi beruházások és felújítások, valamint a szolgáltatások önköltségének megállapítását is;

c) az eredmény (vállalati nyereség vagy veszteség) megállapítása, a könyvelési mérleggel együtt eredménykimutatás és elszámolás készítése. Ide tartozik a költségvetéssel való elszámolás, adózás, a különböző alapok képzése és a dolgozók nyereség-részesedésének elszámolása.

A kőolaj- és gázipar technológiai sajátosságaiból adódó különleges feltételek az egyes szénhidrogén-iparágakban különbözőképpen és eltérő súllyal jelentkeznek, aminek következtében más és más a jelentőségük, hatásuk és megoldásuk.

A kőolaj- és gázipar minden alaptervekenységére jellemző, hogy a termelési tevékenység legnagyobb részét a szabadban folyik, ezért a berendezések és anyagok ki vannak téve az időjárás viszontagságainak. Ennek következtében az említett eszközök elhasználódása nagyobb és gyorsabb, mint más, zárt üzemekben dolgozó iparágakban, ami nagyobb értékcsökkenési leírást von maga után.

A kőolaj- és földgázbányászatban a termékek, a kőolaj-feldolgozásnál a feldolgozott alapanyagok és termékek, a gázszolgáltatásnál a szolgáltatott gáz mérése állítja különleges feladatokat elé a vállalatokat és azok számvitelét.

A kőolaj-bányászati tevékenység nagy, körül nem határolt, kerítés nélküli területeken folyik. Ez a társadalmi tulajdon megőrzése szempontjából jelent különleges feladatot és követeli meg a szigorított bizonylati fegyelmet. Növeli még a feladat jelentőségét, hogy a szétszórt területen az eszközök egy része állandóan mozgásban van. Ez emeli az iparág gépkocsiszállítás jelentőségét és e tevékenység bizonylatolásának fontosságát.

A kőolajbányászatban kiemelkedő szerepe van még a javító-műhelyeknek, mert a szabadban végzett munka és az állandó eszközmozgatás folytonos és jelentős javító-karbantartó munkát tesz szükségessé.

A kőolaj- és gázipar minden iparágában sajátosságként jelentkezik a nagy arányú saját vállalkozásban (saját rezsi) végzett beruházási és felújítási tevékenység, ami az iparágak különleges, sajátos jellegéből következik.

Mindezek, a csak röviden és vázlatosan érintett sajátosságok a kőolaj- és gázipar gyakorlati számviteli munkájában is sajátos, az általánostól eltérő megoldásokhoz vezettek.

A MAGYAR KŐOLAJ- ÉS GÁZIPAR 1945. ÉV ELŐTTI SZÁMVITELI ELŐZMÉNYEI

1945 előtt az akkori Magyarország területén kőolaj- és földgáz-kutatással, ill. -termeléssel foglalkozó tőkés vállalatok közül a legjelentősebb a Magyar—Amerikai Olajipari Rt. (MAORT) volt, amely 1938-ban alakult. A vállalat amerikai tulajdonban volt és jogutódja a Gas and Electric Co.-nek (Eurogasco), amely a magyar állammal kötött koncessziós szerződés alapján a Dunántúl területére kapott kizárólagos kutatási és termelési jogot. Mivel kutatásai 1937-ben Bázakerettye (Budafapuszta) határában eredményre vezettek, alapították meg a MAORT-ot. Az amerikai részvények tulajdonosa a Standard Oil of New Jersey, New York, vagyis a világ egyik legnagyobb tőkés olajipari vállalata volt, amely körülmény meghatározta a MAORT teljes számviteli jellegét is. A Standard ugyanis annak érdekében, hogy a világ számos országában meglévő érdekeltségei, leányvállalatai gazdálkodását megfelelően és könnyen irányíthassa, ellenőrizhesse és összevethesse, minden érdekeltségi vállalatánál

egységes számviteli rendszert alkalmaztatott. Ez egységes bizonylati és számlarendet, könyvelési módszert és kalkulációt, mérlegkészítést jelentett. A Standard a számviteli előírásokat többkötetes kézikönyvbe (Manuel) foglalta, amely minden érdekelt-ségi vállalatnál a dolgozók rendelkezésére állt. Az alkalmazott számviteli rendszer a Standard-nél szigorúan állandó volt, változtatást a folyamatosság érdekében alig engedtek meg. Ez érvényesült a MAORT-nál is.

A MAORT-nál alkalmazott „Standard”-féle könyvelési technika ismertetését fontosnak tartom azért, mert azt később majdnem az egész magyar kőolaj- és gázipar — ha helyenként kissé módosított formában is — átvette. E könyvelési technika alapelve az, hogy minden, a könyvelés alapjául szolgáló eredeti okmányról (alapbizonylatról) „könyvelési betéltlap” (slip) készül, amelyen mérlegszerűen, vagyis kétoldalasan (Tartozik és Követel) kijelölésre kerülnek azok a könyvelési számlák, amelyeket az alapbizonylatban rögzített gazdasági esemény érint, változtat. A könyvelési betéltlap magyarító szövegében ismertetik röviden a gazdasági esemény tartalmát és egyben hozzácsatolják lehetőség szerint az eredeti okmányt is. A könyvelés további menetében már csak a számszerű adatok szerepelnek és ezért, amikor a könyvelés számszerű adatai mögötti gazdasági esemény megismerésére van szükség, mindig vissza kell nyúlni az alapbizonylat-hoz, ill. a könyvelési betéltaphoz. Ez a sajátosság okozta azt, hogy a magyar revizorok csak nehezen ismerték ki magukat a MAORT könyvelésében és azt többször áttekinthetetlennek minősítették.

A könyvelési betéltlapokat gazdasági eseménycsoportonként egy-egy „voucher”-be (amely magyarul leghelyesebben „könyvelési bizonylat” megnevezéssel jelölhető) foglalták össze. A hazai gyakorlatban a „voucher” megnevezés helyett a „naplóbizonylat” honosodott meg (ami azonban nem tévesztendő össze a későbbi években hazánkban kialakított és hivatalosan naplóbizonylatos könyvelési módszernek nevezett rendszerrel). Így a MAORT-nál külön naplóbizonylata volt a pénztárnak, az egyes bankszámláknak, az anyagbeérkezéseknek, kiadásoknak, költségfelosztásnak stb. A könyvelési betéltlapokat az egyes naplóbizonylatokban csak számszerűleg, könyvelési számlánként pénzügyterekben gyűjtötték össze, majd a felgyűjtött értékeket könyvelési számlánként egy-egy összegben a naplóbizonylat fő gyűjtőlapjára mérlegszerűen felvezették, vagyis kétoldalasan, szembeállítva a Tartozik (T) és Követel (K) értékeket. A T és K értékeknek, azaz a két oldal végösszegének meg kellett egymással egyeznie a kettős könyvvitel alapszabálya szerint. Ez a módszer azzal az előnnyel jár, hogy a könyvelési számlák T és K oldalainak egyezősége már menet közben, az egyes részterületeken, naplóbizonylatokon belül biztosítva van, ami a későbbi könyvelést és annak ellenőrzését nagyon megkönnyíti.

A könyvelés további menete az volt, hogy a naplóbizonylatok felgyűjtött adatait könyvelési számlánként főkönyvbe, a főkönyvi számlákra, ill. a főkönyvi segédkönyvbe, az analitikus könyvelési számlákra fe'vezették. Az ezekből készült kivonatokat alapján készült azután a vállalati mérleg és eredménykimutatás.

Megemlítendő, hogy a beruházások, és ezek közé tartoztak az egyes fúrások is, csak jóváhagyott előzetes költségvetés alapján voltak megkezdhetők és kivitelezhetők. Ezek tényleges költségeit beruházási egységenként, fúrásonként gyűjtötték és befejezéskor az előírányzattal összevetették.

A MAORT-nál a fúrások (kutak) létesítési költségeit két részre bontották: visszanyerhető és vissza nem nyerhető ráfordítások költségeit. A vissza nem nyerhető ráfordítások közé sorolták azokat a költségeket, amelyek a fúrás létesítése során felmerültek, de visszanyerhető anyagokban nem testesültek meg. Ilyenek voltak a fúrási berendezések költségei, közöttük a felhasznált üzemanyagok, javítási anyagok, értékcsökkenési leírás, munkabér, iszapjavító anyagok, cement, a ki nem menthető béléscsövek stb. A visszanyerhető anyagok közé sorolták azokat, amelyeket bármikor, de legkésőbb a kút felszámolásakor vissza lehetett nyerni, a kútból ki lehetett építeni és másutt újra felhasználni, mint a termelőcsövek, a kimenthető béléscső, kútfejzerelvények (karácsonyfa) stb. A visszanyerhető ráfordításokat az időszak költségei között számolták el, míg a vissza nem nyerhető anyagokat, azok költségeit aktiválták és amortizálták mégpedig úgy, hogy az egyes kutak előbbieik szerint számított értékét a kút várható össztermeléséből való tényleges kitermelés arányában leírták.

A MAORT-ot a magyar állam az angolszász hatalmakkal való hadbalépés után 1941. december 10-én saját kezelésbe vette és a cég szövegét „Maort Üzemek a m. kir. Kincstár Használatá-

ban”-ra változtatta. Ez a változás azonban a vállalat számviteli rendszerében, könyvelésében változást nem okozott.

Magyarország az 1940-es évek elejétől a második világháború eseményeibe mind tevékenyebben kapcsolódott be, aminek eredményeképpen nem tudott ellenállni a német, ill. az olasz koncessziós követeléseknek. Ezek következtében 1940-ben megalkult a német érdekeltségű „Magyar—Német Ásványolajművek KFT” (MANÁT), amely először a Nagyalföldre kapott koncessziós jogot, majd a második bécsi döntés után kiterjesztették azt Észak-Erdélyre és később Jugoszlávia lerohanása után a Bácskára és a baranyai háromszögre is.

Ugyancsak 1940-ben alakult meg a „Magyar—Olasz Ásványolajipari Rt.” (MOLÁRT) 55%-os magyar és 45%-os olasz érdekeltséggel, amely vállalat Kárpát-Ukrajnára kapott koncessziós jogot.

1942-ben alakult meg az „Olasz—Német Ásványolajipari Rt. (ONÁRT), amely a Muraköz koncessziós jogát kapta. E vállalatban 60%-os volt a német (MANÁT), 30%-os az olasz (AGIP) és 10%-os a magyar állami tőkeérdekeltség.

Ugyancsak 1942-ben alakult az „Erdélyi Földgáz Rt.”, amely teljes egészében magyar tőkeérdekeltségű volt (51%-ban állami, 49%-ban magyar tőkés vállalati) és amely Észak-Erdélyben a dr. Papp Simon által feltárt földgázmező termeltesére, a könnyű termékek leválasztására és értékesítésére kapott jogot.

E vállalatok számviteli rendszere a tőkés tulajdonosok érdeke szerint alakult, de mivel az a mai magyar kőolaj- és gáziparra nem volt hatással, tárgyalása elhagyható.

Az 1945. év előtti Magyarország területén az akkori hazai kőolajtermelés feldolgozásában a következő finomítók vettek részt:

Kőolajfinomító Rt., Csap

Délkárpáti Kőolajfinomító Rt., Munkács

Erdélyi Magyar—Olasz Ásványolajfinomító, Dés és Marosvásárhely

Fantó Egyesült Magyar Ásványolajgyárak Rt., Budapest

Legenyealsóhályi Kőolajfinomító Rt., Legenyealsóhályi

Lardoline Olaj, Zsiradék és Vegyigyár Rt., Budapest

Magyar Petróleum Ipar Rt., Budapest

Nyírbogdányi Petróleumgyár Rt., Nyírbogdány

Péti Nitrogénművek Rt., Pétfürdő

Shell Kőolaj Rt., Budapest—Csepel

Szöregi Petróleumgyár Rt., Szöreg

Vacuum Oil Co., Almásfüzitő

Ezek a finomítók kívül még számos kisebb vegyi üzem működött magánkézben, de tárgyalásunk szempontjából sem ezek, sem a jelenlegi határaink kívül eső finomítók nem bírnak jelentőséggel. A jelenlegi határaink belül maradt finomítók közül a

Fantó Egyesült Magyar Ásványolajgyárak Rt., Budapest

Lardoline Olaj, Zsiradék és Vegyigyár Rt., Budapest

Magyar Petróleum Ipar Rt., Budapest

Nyírbogdányi Petróleumgyár Rt., Nyírbogdány

Péti Nitrogénművek Rt., Pétfürdő

Szöregi Petróleumgyár Rt., Szöreg

magyar részvényesek birtokában voltak és számvitelüket, könyvelésüket a kapitalista gazdasági viszonyoknak megfelelően saját szükségletük szerint alakították ki és vezették.

A felszabadulás előtt hazánkban működött még a román alapítású Steaua Magyar Kőolaj Rt., Budapest székhelyű vállalat is, amely finomítóval nem rendelkezett, hanem az általa forgalomba hozott kőolajtermékeket részben Romániából készen importálta, részben a Romániából behozott kőolajat a Shell csepeli finomatójában dolgoztatta fel késztermékekké.

A külföldi részvényesek tulajdonában volt finomítók közül a Shell Kőolaj Rt. holland, a Vacuum Oil Co. pedig az egyesült államokbeli Socony Vacuum Corporation, New York tulajdonában volt. Ezek a vállalatok számviteli-könyvviteli szempontból a MAORT-hoz hasonló helyzetben voltak, mert számvitelüket-könyvelésüket az anyavállalatok külföldi központjainak előírásai szerint kellett vezessék. Ezek az előírások részleteiben is sok hasonlóságot mutattak a MAORT-nál alkalmazottakhoz, különösen a Vacuum esetében.

A MAGYAR KŐOLAJ- ÉS GÁZIPAR 1945—1949 KÖZÖTT

A felszabadulás után a kőolaj- és gázipar Magyarország jelenlegi területén maradt vállalatai csak rövidebb-hosszabb idő elteltével tudták termelésüket újra megindítani, de a vállalatok megmaradt dolgozói a harci cselekmények megszűnte után

mindenütt azonnal öntevékenyen hozzákezdtek a megromló-
dott berendezések helyreállításához és a feltételektől függően
a termelést is hamarabb megindították. Vonatkozott ez első-
sorban a MAORT dél-zalai kőolajmezőire, ahol a termelés már
1945. április 6-án megkezdődött, és ahonnan a kitermelt kőolajat
az üzemképes kőolaj-finomítóba szállították úgy, hogy azok
alig három hónap alatt elérték 1943. évi termelésük mintegy
60—70%-át, amikor más iparágak termelése még csak 20—30%
körüli mozgott.

A számviteli munka mind a kőolaj-bányászati, mind a kőolaj-
feldolgozó vállalatoknál a felszabadulás előtti rendszerben
folytatódott. Kivételt csak a német tulajdonban volt MANÁT
jelentett, mert annak tulajdona a fegyverszüneti feltételek értel-
mében a Szovjetunióra szállt át. Így alakult meg 1946. április 8-án
a „MANÁT” Magyar—Német Ásványolajművek KFT-ből
a „MASZOVOL” Magyar—Szovjet Nyersolaj Rt. és ugyanakkor
a magyar kincstári tulajdonú, de addig még nem működött
„MOLAJ” Magyar Olajművek Rt.-ből a „MOLAJ” Magyar—
Szovjet Olajművek Rt., egyaránt 50-50%-os szovjet és magyar
érdekeltséggel. Ezek a vegyes vállalatok a szovjet számlarendet
alkalmazták és a szovjet könyvelési és mérlegképzítési elveket és
gyakorlatot folytatták.

A MAORT üzemének kincstári használatát a kormány
1947. június 6-án megszüntette és ezzel a vállalatot az amerikai
részvényeseknek visszaadta. Az amerikai cég és a magyar kor-
mány hosszabb tárgyalás után megállapodott abban, hogy az
amerikaiak lemondanak kártérítési igényeikről és elfogadják a
MAORT Üzemek a m. kir. Kincstár Használatában cég teljes
mérleg szerinti vagyonát és eredményét. A teljes amerikai tulaj-
donjogi állapot 1948. szeptember 25-ig tartott, amikor is a ma-
gyar kormány az ún. „MAORT szabotázsper” eredményeképpen
a MAORT-ot ismét állami kezelésbe vette, majd 1949-ben a
Shell Kőolaj Rt.-gal és a Vacuum Oil Co.-vel együtt államosít-
totta. A többi kőolaj-feldolgozó vállalat államosítása már 1948
márciusában megtörtént.

Az ipar államosításáról szóló 1948. évi XXV. törvény életbe-
lépése után megnyílt a lehetősége annak, hogy a volt tőkés váll-
alatok sokféle számviteli rendszerét az állam által előírt egységes
számviteli rendszer váltsa fel. A Pénzügyminisztérium ezért
rövidesen kidolgozta és közreadta a Kötelező Általános Ipari
Számlakeretet (KÁLISZ). Az államosított vállalatok részére a
Pénzügyminisztérium kötelezővé tette a KÁLISZ használatát,
az abban előírt könyvelési számlákat. A vállalatok számlarend-
jüket a KÁLISZ alapján kellett felépíteni. Nem írt elő viszont
a Pénzügyminisztérium kötelező könyvelési technikát, ezért
az államosított vállalatok változatlanul a korábban alkalmazott
könyvelési technikát folytatták az új számlarenddel is. A Pénzü-
gyminisztérium a későbbiekben kötelező előírásokkal szabá-
lyozta az állami vállalatok leltározását, mérlegképzését és
eredménykimutatását, elszámolását, majd az önköltségszámítás
(utóalkalkuláció) rendszerét is.

Az államosított kőolaj-bányászati és kőolaj-feldolgozó váll-
alatok is az államosítás után áttértek a KÁLISZ alkalmazására és
követték a Pénzügyminisztérium számviteli-könyvelési rend-
kezéseit. A MAORT, a Shell és a Vacuum, majd az államosítás
után az ezekből alapított állami vállalatok továbbra is megtar-
tották és alkalmazták korábbi könyvelési technikájukat.

A MAORT államosítása után a vállalatokhoz kirendelt új
magyar vezetők modernebb, gépi feldolgozási technikájú köny-
velést kívántak bevezetni. Külső szervezőt alkalmaztak azzal
a feladattal, hogy először a nagy tömegű anyagkönyvelést szer-
vezze át bérelt Hollerith lyukkártyagépeken való feldolgozásra,
könyvelésre. A szervező kellő helyi ismereteinek hiánya, a haj-
szolt és erőltetett bevezetés, a dolgozók gyakorlatlansága együt-
tesen oda vezetett, hogy az anyagkönyvelésben számos hiba
adódott, kideríthetetlen eltérések keletkeztek, amelyeket azután
a vállalat külön engedéllyel le kellett írjon. Ennek következtében
a vállalat leállította a lyukkártya rendszerű könyvelést és vissza-
tért a korábban a MAORT-nál alkalmazott naplóbizonylatos
könyvelési technikára.

A kőolaj- és gázipar az 1945—1949. évek között új vállalatok-
kal is bővült. 1945 előtt a MAORT által termelt propán-bután
gázt háztartási célra a Shell Kőolaj Rt. hozta forgalomba.
1945 után a MAORT erre a célra megalapította a Maortgáz
Értékesítő Rt.-ot. 1948-ban ez a vállalat is állami kezelésbe,
majd 1949-ben államosításra került.

A Gazdasági Főtanács a kőolaj-forgalmazás céljára 1948.
július 1-jével megalapította az ÁFORT Ásványolajforgalmi
Rt.-ot, amely vállalat átvette a kőolaj-feldolgozó vállalatok ter-
mékelszót raktár- és kúthálózatát. Az ÁFORT megalakulásakor

a Belkereskedelmi Minisztérium felügyelete és irányítása alá
került és így a Belkereskedelmi Számlakeretet kellett alkalmaznia
könyvelésében.

1948-ban került megalapításra a Magyar Ásványolaj és Föld-
gáz Kísérleti Intézet, Veszprém is.

1948. augusztus 1-jével a stabilizációval együtt bevezetésre
került a forint. Ezzel együtt szükségessé vált az „új forint”
mérlegek elkészítése, ami az új állami vállalatoknak, valamint
az akkor még csak állami kezelésbe vett MAORT-nak, Shellnek
és Vacuumnak egyaránt nagy feladatot jelentett. A MAORT
különös gonddal járt el a forintmérleg elkészítésénél, mivel az
államközi közvetlen használhatóságuk, avultságuk szempontjából
szakértők igénybevételével műszakilag is vizsgálta, és annak
eredményét az új forint mérlegértékek megállapításánál figye-
lembe vette.

1948. szeptember 25-én a két vegyes vállalat, vagyis
a „MOLAJ” — Magyar—Szovjet Olajművek Rt. és a „MASZO-
VOL” — Magyar—Szovjet Nyersolaj Rt. összevonásra került
egy vállalatba, a „MASZOLAJ” Magyar—Szovjet Olaj Rt.-ba,
változtatlanul 50-50%-os magyar és szovjet érdekeltséggel. Az új
vállalat is változatlanul a szovjet számviteli előírásokat követte.

Az 1949. év közepén az államosított vállalatokat „nemzeti
vállalatok”-ká alakították. Ennek során a MAORT-ban össze-
fogott alaptervekenyességeket elkülönítetten szervezték önálló vál-
latokká. Így a MAORT-ból 1949. július 1-jével öt új nemzeti
vállalat alakult:

Ásványolajkutató és Mélyfúró NV., Nagykanizsa
Dunántúli Ásványolajtermelő NV., Nagykanizsa
Ásványolaj- és Földgáz Távozattak NV., Siófok
Ásványolaj Beruházási és Gépjavitó NV., Nagykanizsa
Szénsavtermelő NV., Mihályi
Az államosított kőolaj-feldolgozó vállalatokból a következő
nemzeti vállalatok alakultak:
Almásfűzői Ásványolajipari NV., Almásfűző (a Vacuumból)
Csepeli Ásványolajipari NV., Csepel (a Shellből)
Nyírbogdányi Ásványolajipari NV., Nyírbogdány
Péti Ásványolajipari NV., Pétfürdő (a Péti Nitrogénművek
Rt. pétfürdői kőolaj-finomító üzeméből)

Lardoline Vegyigyár NV., Budapest
A nemzeti vállalatokká való átszervezés nem változtatott a váll-
alatok korábbi számviteli-könyvelési rendszerén.

1948. áprilisában az Iparügyi Minisztérium XI. Vegyipari
Főosztályának felügyelete alatt megalakult az „Ásványolajipari
Igazgatóság”, melynek feladata az ország kőolajszükségletének
zavartalan ellátása, a jótételti és exportkötelezettségek teljesí-
tése volt. Ez év augusztusában az Iparügyi Minisztérium átszer-
vezésével a kőolajipar irányításában is változás következett be.
A kőolajkutató és -bányászat irányítását a Bányászati Energia
Csoportfőnökség kapta feladatul, míg a kőolaj-feldolgozás irán-
yítására a Könnyűipari Csoportfőnökség alá rendelt Ásvány-
olajipari Központot szervezték meg. A felsorolt irányító szervek
elsősorban műszaki és ellátási feladatokat láttak el, számviteli-
könyvelési kérdésekkel nem foglalkoztak.

A MAGYAR KŐOLAJ- ÉS GÁZIPAR IRÁNYÍTÁSA AZ 1950—1952. ÉVEKBEN

Az 1949. év végére a helyzet megérett arra, hogy a többlépcsős
irányítás helyett az akkor már a vegyes vállalat kivételével telje-
sen állami tulajdonú kőolaj- és földgázipari vállalatok közvetlen
és hathatós állami irányítása megvalósuljon. Ezért az Ipari
Minisztérium decentralizációja következtében megalakult Nehéz-
ipari Minisztérium keretében 1949. december 1-jével megszer-
vezték az Ásványolajipari Főosztályt. A főosztály költségvetési
szerv volt, amelynek hatáskörébe utalták az állami tulajdonú
kőolajipar műszaki és gazdasági irányítását és a vegyes vállalat
(MASZOLAJ) állami felügyeletét. Így a főosztály hatáskörébe
kerültek az előzőekben felsorolt nemzeti vállalatok.

A kőolajkutató és -bányászat állami vállalatai 1950-ben mind
Dunántúlon működtek. Ezért 1950. októberében ezek közvetlen
irányítására Nagykanizsán a Nehézipari Minisztérium meg-
alakította a Dunántúli Ásványolajipari Központot mint közép-
irányító szervet. Hamarosan kiderült azonban, hogy ez a közbe-
iktatott lépcső felesleges és ezért 1951. március 31-vel megszü-
ntették.

Az 1950. év eseményeihez tartozik, hogy az év szeptemberében
Budapesten megalakult a Gázenergia Gazdasági Iroda a gáz-
gyártó és -szolgáltató vállalatok összefogására, de hatósági
jogkör nélkül.

Az Ásványolajipari Főosztály feladatát képezte a műszaki irányítás mellett a hozzá tartozó nemzeti vállalatok mérlegeinek összesítése útján az iparág mérlegek elkészítése, a számviteli-könyvviteli munka szervezése és irányítása, aminek akkor elsőrendű célja még a helyes árak kialakítása érdekében az egyes áralkalculációk, önköltségszámítások megállapítása volt.

1951. január 1-jével az Ásványolajipari Főosztály kettévált: Ásványolaj Bányászati Főosztályra és

Ásványolaj Feldolgozóipari Főosztályra tagozódott.

Az Ásványolaj Bányászati Főosztály alá a MAORT-ból alakult vállalatok, míg az Ásványolaj Feldolgozóipari Főosztály alá a kőolaj-feldolgozó vállalatok kerültek.

Az Ásványolaj Bányászati Főosztály vállalatok közül 1951. szeptember 30-val megszüntették a Dunántúli Ásványolaj-termelő NV.-ot és annak érdekében, hogy a műszaki irányítás a termelési helyszínhez közelebb kerüljön, 1951. október 1-jével megalakították a Budafai Kőolajtermelő V.-ot, Bázakerettye, és a Lovási Kőolajtermelő V.-ot, Lovási székhellyel. A jogutód a Budafai Kőolajtermelő V. lett. Ebben az évben határozta el a kormányzat, hogy az alföldi rossz minőségű földgázok hasznosítására koromgyárat létesít. Ezért 1951. november 11-vel a Nehézipari Minisztérium megalapította a Tiszántúli Koromgyárat, egyelőre a tervezés és beruházás időszakára budapesti székhellyel. A tervezett koromgyár azonban a beruházásig sem jutott el, ezért felszámolták.

A Dunántúli Ásványolajtermelő NV. két új vállalatra való felbontása számviteli szempontból jelentős évközi többletmunkát jelentett mind a főosztály, mind a vállalatok részére, mert el kellett készíteni a megszűnő vállalat záró leltárát és mérlegét, majd a két új vállalat nyitó leltárát és mérlegét. Az új vállalatok változatlanul a naplóbizonylatos könyvelési technikát alkalmazták, termékalkalculációjukban pedig ugyancsak az egyszerű osztó kalkulációs elvek szerint számították a termékek önköltségét.

Az Ásványolaj Feldolgozóipari Főosztály keretében az akkor újonnan feltárt nagylengyeli kőolajmező olajának zömmel bitumenné való feldolgozására Zalaegerszegen új vállalatot alapítottak Zalai Aszfaltgyár V. néven.

Az Ásványolaj Feldolgozóipari Főosztály a hozzá tartozó vállalatok számviteli-könyvviteli munkájának rendi évi csak annyiban változtatott, hogy a költségvetési pótlékoló kalkulációban egységesen alkalmazandó egyenértékűségeket írt elő a költségvetési költségek termékekre való felosztásánál.

1952-ben a magyar és a szovjet kormány között megállapodás jött létre a teljes magyar kőolaj- és földgázipar 50-50%-os érdekeltségű egyes vállalati átszervezésére. Az ennek következtében 1952. október 1-jével újjáalakított „MASZOLAJ” Magyar — Szovjet Olaj Rt.-ba mindkét fél bevitt apportként a tulajdonában volt vállalatokat, amelyek így elvesztették jogi önállóságukat, mert az egységes „MASZOLAJ” Rt. „üzemeci”-vé váltak, bár megnevezésükben mint a „MASZOLAJ” „vállalatai” szerepeltek.

Az országosan egységes MASZOLAJ megalapítását nagy és felelősségteljes műszaki és számviteli előkészítés előzte meg. A felek előzetesen megállapodtak abban, hogy az új MASZOLAJ-ban az apportként bevitt vállalatok vagyonát nem könyv szerinti értékben veszik át, hanem a tényleges műszaki, elhasználottsági állapotot figyelembe véve az egyes vagyontárgyakat átértékelik, vagyis azokat az átvételtől tényleges értékkel. Ennek megvalósítására vállalatonként műszaki és gazdasági szakemberekből álló paritáros bizottságokat alakítottak, amelyek az említett feladatot a helyszínen végezték el. Az e munka eredményeképpen megállapított átadási mérlegek összege alkotta az új MASZOLAJ Rt. nyitó mérlegét, míg az eredeti vállalati mérlegek és az átadási mérlegek közötti veszteségeket az eredeti tulajdonos viselte.

Az állami kőolaj- és földgázipari vállalatok átadási mérlegeinek felülvizsgálatakor kiderült, hogy ezeknek a vállalatoknak az egymással szemben kimutatott tartozásai és követeléseik nem egyeztek meg. Az eltérés több esetben igen jelentős volt. Ezek tisztázása és egyeztetése jelentősen meghosszabbította a megállapodás elérését.

A „MASZOLAJ” MAGYAR—SZOVJET OLAJ RT. MŰKÖDÉSI IDŐSZAKA 1952—1954 KÖZÖTT

Az új MASZOLAJ Rt. 1952. október 1-jétől 1954. szeptember 30-ig működött. A vállalat jogi szempontból egy jogi személyt jelentett, ennek ellenére az átvett, apportként bevitt vállalatokat névleg mint olyanokat megtartotta a MASZOLAJ azzal, hogy

korábbi cégszövegük elé a „MASZOLAJ” megnevezést alkalmazta. Névlegesen tehát a MASZOLAJ-nak tag-„vállalatai” voltak, amelyek vállalati szervezeti formájukat is megtartották (igazgató, műszaki igazgató, főkönyvelő stb.). Az átvett vállalatokon felül a MASZOLAJ két új tagvállalatot is szervezett:

a „MASZOLAJ” Műszaki Anyagellátó Irodát és
a „MASZOLAJ” Tervezési és Költségvetési Irodát.

Az Anyagellátó Iroda feladata a központos anyagbeszerzés volt. Ezen felül az összes vállalati raktárak az Iroda tulajdonába kerültek — kivéve a kisebb kőolaj-finomítói raktárakat —, ami a szervezett anyagellátást és anyaggazdálkodási tevékenységet volt hivatva lehetővé tenni.

A Tervezési és Költségvetési Iroda feladatát a beruházások, beleértve a fúrásokat, műszaki és költségtervek elkészítése képezte.

1953 közepén a MASZOLAJ két névleges „trösztöt” is szervezett:

a „MASZOLAJ” Kőolajbányászati Trösztöt, Nagykanizsa és a „MASZOLAJ” Kőolajfeldolgozóipari Trösztöt, Budapest székhellyel. E két „tröszt” a MASZOLAJ vezérigazgatósága és a vállalatok közé iktatott szerv volt.

Megjegyzendő, hogy a MASZOLAJ nem vette át a Szénsavtermelő V.-ot, amely így változatlanul minisztériumi irányítás alatt maradt, de a Nehézipari Minisztériumtól az Élelmiszerügyi Minisztériumhoz került át.

A Nehézipari Minisztériumban a MASZOLAJ megalakulásával megszűnt a két Ásványolajipari Főosztály, mert a minisztériumnak a MASZOLAJ tekintetében csak az állami felügyeleti jogkör maradt meg. Erre a feladatra az 1952-től többszöri szervezéseken átment minisztériumokban kis létszámú Kőolajipari Titkárságot szerveztek. A két volt minisztériumi főosztály dolgozóit zömmel a MASZOLAJ vette át.

A MASZOLAJ megalapításával a kőolaj- és földgázipar számviteli-könyvviteli szervezetében és munkájában alapvető változások következtek be. A vállalat szervezetében a szovjet érdekeltségben külföldön működő vállalatokra kialakított szovjet számlarendet, önköltségszámítási-utóalkalculációs módszereket és mérlegkészítési elveket alkalmazták. A névleges vállalatok számviteli-könyvelési technikájukat változatlanul, a szovjet számlarend alkalmazása mellett is megtartották. A MASZOLAJ vállalatai negyedévenként mérleget készítettek úgy, mintha önálló jogi személyek lettek volna. A MASZOLAJ vezérigazgatósága a vállalati mérlegekből iparági, majd részvénytársasági szintű összesítést készített. A MASZOLAJ vállalatai egymással szembeni tartozásait és követeléseiket jegyzőkönyvileg egyeztetni tartoztak, amelyek összegét a MASZOLAJ részvénytársasági mérlegében — mint részvénytársaságon belüli forgalmat — már nem mutatták ki, amint azt akkor kifejezték: „kiszűrték”. A részvénytársasági mérleg tehát a társaságon belüli forgalmat már nem tartalmazta és nyereségként is csak a társaságon kívüli forgalomban elért eredményt mutatta ki.

A MASZOLAJ Rt. a szovjet számviteli szabályok szerint elkészített mérleg mellett a magyar számviteli előírások szerinti mérleget is készített, de csak a szovjet mérlegforma szerinti mérleg adataiból és azt a felügyeleti jogot gyakorló minisztériumnak nyújtotta be.

A szovjet számviteli-könyvviteli gyakorlat a kőolaj- és földgázipar számos területén komoly fejlődés elindítója volt. Ez az elszámolási fegyelem megszilárdításán felül abban jelentkezett, hogy a MASZOLAJ vállalatainál a kutatás, a kőolaj- és földgáztermelés, valamint a kőolaj-feldolgozás területén az iparágak sajátosságaihoz igazodó önköltség-számítási módszereket, utóalkalculációs rendszereket vezetett be.

A fúrások költségeit geológiai-műszaki tervek alapján előkalkulálták és a tényleges költségeket ezekkel összevetették. A fúrási kalkulációt három munkaszakaszra — előkészítés, fúrás, lyukbefejezés — osztották és ezzel megteremtették a később kifejlesztett részletes, munkaszakaszos fúrási utóalkalculáció alapját. A kutatást-fúrást a MASZOLAJ működésének időszakában az államközi megállapodás alapján a magyar állam finanszírozta, mivel a kutatást változatlanul állami feladatnak tekintették, de a termelő vagy műszaki feladatra igénybe vett fúrásokat az államosított közeli aktiválta a MASZOLAJ. A MASZOLAJ a megállapodásnak megfelelően az általa teljesített szénhidrogén-kutatási-fúrási munkákat a magyar államnak a megengedett nyereséggel számlázta, így az számára mindig nyereséget hozó volt. A meddő fúrásokat természetesen nem aktiválták.

A kőolaj- és földgáztermelés önköltségének megállapítására hazai szempontból új, részletes szakmai utóalkalculációs előírást alkalmazott a MASZOLAJ, amely előírás megfelelt a szovjet

gyakorlatnak. Ezzel az utókalkulációval megállapíthatóvá vált külön a kőolaj és külön a földgáz termelési önköltsége, a kőolajon belül pedig a különböző termelési módokkal felszínre hozott (felszálló, segédgázos, mélyszivattyús módon termelt) kőolajok önköltsége. A kőolaj és földgáz önköltségének számítása a szovjet gyakorlat szerint is egyszerű osztó kalkulációs módszer szerint történt, de az önköltségen belül kimutathatóvá vált az egyes kalkulációs tételek összege is. A szakmai utókalkulációs lap tartalmazta az önköltségszámításhoz szükséges műszaki, termelési adatokat is.

A kőolaj és földgáz önköltségszámításával kapcsolatban kell megemlíteni, hogy a MASZOLAJ megváltoztatta a kutak értékcsökkenési leírását is, mert bevezette azok 13%-os amortizációját, amiből 10%-ban határozták meg a beruházás és 3%-ban a felújítási hányadot.

A kőolaj-feldolgozás területén a szovjet gyakorlat megtartotta a költség helyi pótlékoló kalkulációt, de ezen belül hazai szempontból új gyakorlatot is alkalmazott, ami ugyancsak a szovjet gyakorlatot követte. A feldolgozó ipari kalkuláció költség helyei az egyes berendezések, amelyeken a költségek részben közvetlenül, részben közvetetten — pótlékolva — merülnek fel. Ezt a tényleges helyzetet követte a szovjet utókalkulációs előírás is. Új volt viszont az, hogy az egységes arányszámok helyett az egyes költség helyeken (berendezéseken) előállított termékek önköltségét az egyes költség helyekre előírt arányszámok alapján állapították meg, ill. osztották fel az egyes termékekre.

Ezek az új kalkulációs módszerek megbízható alapot szolgáltatnak a termékek árának megállapításához.

A MASZOLAJ „vállalatai” minden negyedév végén szöveges mérlegbeszámolót is készítettek, és az éves mérlegbeszámoló értekezleteken a „vállalatok” vezetői és társadalmi szervei a vezérigazgatóság vezetőinek szóban is beszámoltak előző évi tevékenységükről. A MASZOLAJ vezérigazgatója a mérlegbeszámoló értekezleteken határozatokat hozott a „vállalatok” tevékenységének elfogadásáról és intézkedett — határozatok formájában — a szükségesé váló teendőkről. Mindezek után és alapján készült a részvénytársaság szöveges éves mérlegbeszámolója.

A „MASZOLAJ” Magyar—Szovjet Olaj Rt. finanszírozását a szovjet tulajdonú Iparbank intézte.

A MAGYAR KŐOLAJ- ÉS GÁZIPAR ÁLLAMI IRÁNYÍTÁSA AZ 1954—1956. ÉVEKBEN

A szovjet kormány 1954-ben arra az elhatározásra jutott, hogy a magyarországi vegyes vállalatokban levő részesedését a magyar államnak átadja. Ennek következménye volt a „MASZOLAJ” Magyar—Szovjet Olaj Rt. 1954. október 1-jével való felszámolása. A „MASZOLAJ” Rt. vagyonának átvételére a magyar állam a Magyar Kőolaj Rt.-ot alapította, majd annak vagyonából a Nehézipari Minisztérium újjászervezett Kőolajipari Igazgatósága a következő 14 új állami vállalatot létesítette:

Kőolajkutató és Feltáró V., Budapest
Budafai Kőolajtermelő V., Bázakerettye
Lovászi Kőolajtermelő V., Lovászi
Nagylengyeli Kőolajtermelő V., Gellénháza
Nagyalföldi Kőolajtermelő V., Mezőkeresztes
Kőolajvezeték V., Siófok
Almásfüzitői Kőolajipari V., Almásfüzitő
Csepeli Kőolajipari V., Csepel
Lardoline Kőolajipari V., Budapest
Nyírbogdányi Kőolajipari V., Nyírbogdány
Péti kőolajipari V., Pétfürdő
Zalai Kőolajipari V., Zalaegerszeg
Budapesti Kőolajipari Gépgyár, Budapest
Dunántúli Kőolajipari Gépgyár, Nagykanizsa

Ezek mellett a vállalatok mellett megalakították a MASZOLAJ szervezeteiből a

Kőolajbányászati Tudományos Laboratóriumot, Budapest.

A kőolaj- és földgázipar állami irányítás alá kerülése egyben azzal a következménnyel járt, hogy a vállalatok a szovjet számlarend alkalmazásáról visszatértek a magyar Kötelező Általános Ipari Számlakeret alkalmazására, és mérlegeiket is ezután a magyar mérleg-, ill. mérlegbeszámoló-készítési szabályok szerint állították össze.

A Kőolajipari Igazgatóság 1955—1956-ban a Pénzügyminisztérium utasításainak és a KÁLISZ előírásainak egységes alkalmazása érdekében évenként kőolajipari szakmai számlakeretet és negyedévenként mérlegutasítást adott ki vállalatai

részére. A szakmai számlakeret könyvelési számláinak alkalmazását kötelezően előírta. Mérlegutasításában ugyancsak kötelező kiegészítő szakmai szabályozást alkalmazott, és változatlanul fenntartotta a MASZOLAJ által bevezetett társvállalati folyószámla-egyeztetések kötelezettségét annak érdekében, hogy a kőolaj- és földgáziparon belül tartozás-követelés eltérések ne keletkezhesenek.

A Kőolajipari Igazgatóság alapjában nem változtatta meg a kőolaj- és a földgáztermelés, a kőolaj-feldolgozás és a gépgyártás MASZOLAJ által alkalmazott utókalkulációs rendszerét, hanem csak hozzáigazította a magyar számviteli és utókalkulációs előírásokhoz és továbbfejlesztette az időközben bekövetkezett termelőtechnológiai fejlődésnek megfelelően.

A Kőolajipari Igazgatóság a MASZOLAJ által alkalmazott fúrású utókalkulációt rövid két éves fennállása alatt nem változtatta, mert azt a Kőolajkutató és Feltáró V. megszervezésével kapcsolatos feladatok megoldása és a számviteli-könyvviteli munka területén jelentkező nehézségek leküzdése nem tették lehetővé.

A vállalatok könyvelési technikája a Kőolajipari Igazgatóság irányítása idején nem változott, kivéve a Kőolajkutató és Feltáró Vállalatot, amelynél a könyvelési munka egységesítése és egyszerűsítése érdekében egységesen minden üzeménél a napló-bizonylatos rendszer került bevezetésre. Ez lehetővé tette a vállalati központ és az egyes üzemek könyvelésének főkönyvi szinten történő összehangolását és ezzel a vállalati mérlegek határidőre való elkészítését. Ezzel kapcsolatban említendő meg, hogy a budapesti vállalati központ mellett a vállalat keretében önálló üzemként működött egy budapesti székhelyű Geofizikai Üzem, továbbá egy-egy Dunántúli és Nagyalföldi Kutató és Feltáró Üzem nagykanizsai, ill. mezőkeresztes székhellyel.

A kőolaj- és földgázipar kizárólagos magyar állami tulajdonba vétele a két fél között ismét vagyonátértékelést vont maga után, az azonban már nem vállalati szinten történt, hanem felső szinten, közvetlenül a két fél között. A magyar állam a vagyonátvételt úgy bonyolította le, hogy arra a már említett Magyar Kőolaj Rt.-ot alapította, amely átvette a MASZOLAJ teljes vagyonát és kiadta abból az új állami vállalatoknak az őket illető részt. Az új vállalatok azonban csak azt a vagyont kellett átvegyék, ami tevékenységük folytatásához szükséges volt. Így a Magyar Kőolaj Rt.-nál inkurenciaként jelentkezett mindaz az álló- és forgóeszköz, amire a vállalatoknak nem volt szükségük. Ezt az inkurenciát a Magyar Kőolaj Rt. nagykanizsai telepén gyűjtötte össze és onnan értékesítette.

A KŐOLAJIPARI TRÖSZT MŰKÖDÉSE AZ 1957—1960. ÉVEKBEN

1957. január 1-jével a Nehézipari Minisztérium megalapította középírányító szervként a Kőolajipari Trösztöt, amely magában egyesítette a szénhidrogénipar teljes vertikumát és e vertikum tekintetében széles körű gazdálkodási jogkörrel rendelkezett. A Kőolajipari Tröszt szervezeti felépítése az egyidejűleg megszűnt Kőolajipari Igazgatósággal szemben, amelynek örökébe lépett, több lényeges vonatkozásban változott. A Kőolajipari Tröszt átvette ugyan a korábban minisztériumi irányítás alá tartozó kőolaj- és földgázipari vállalatokat, de ugyanakkor megszüntette és jogutódként magába olvasztotta a Kőolajkutató és Feltáró Vállalatot, valamint a Kőolajbányászati Tudományos Laboratóriumot.

A Kőolajkutató és Feltáró V. beolvasztása annak az elvnek az érvényesítését jelentette, hogy a szénhidrogén-kutatás és -fúrás irányítása az egész ország területén egységesen, az összes tudományos eredmény és gyakorlati ismeretanyag birtokában, központosan, összehangoltan történjen, a rendelkezésre álló káder- és eszközállomány pedig szervezeti korlátozás nélkül szükség szerint bárhol felhasználható legyen. A túlzott központosítás elkerülése érdekében a trösztön belül is önálló üzemeket szerveztek a következők szerint:

Szeizmikus Kutatási Üzem, Budapest

Dunántúli Kőolajfúrású Üzem, Nagykanizsa

Nagyalföldi Kőolajfúrású Üzem, Abony, majd Szolnok

Szerkezetkutató Sekélyfúrású Üzem, Mezőkeresztes

A Szerkezetkutató Sekélyfúrású Üzem azonban rövidesen beolvasztották a Nagyalföldi Kőolajfúrású Üzembe.

Az üzemek nem voltak önálló jogi személyek, ennek ellenére a miniszter által kinevezett igazgatójuk, főmérnökük, főgeológusuk és főkönyvelőjük volt. Magyar nemzeti banki egyszerű helyett telepi számlával rendelkeztek, amelyet a tröszt egyszerűsített

járól dotált. Az üzemek úgynevezett üzemi könyvelést vezettek, ami azt jelentette, hogy könyvviteli számláik közül a forrás-számlák hiányoztak, mert azokat a Kőolajipari Tröszt mint vállalati központ vezette.

A Kőolajipari Tröszt mint vállalat könyvelését a már ismert naplóbizonylatos rendszerrel oldotta meg. Ez tette lehetővé, hogy az üzemek saját gazdasági eseményeiket önállóan könyveljék és főkönyvi számláikat a Tröszt Központban az üzemek naplóbizonylati alapján vezessék. Az üzemek és a Tröszt Központ főkönyvi számláinak egyesített és összesített kivonata alapján készült a Kőolajipari Tröszt mint vállalat mérlege, mérlegbeszámolója. A szöveges mérlegbeszámolóhoz azonban az üzemek saját szöveges beszámolót is összeállítottak. Az üzemi könyveléshez kapcsolódó analitikus könyvelést és utókalkulációt csak az üzemek készítették.

A Kőolajipari Tröszt a fúrás utókalkuláció szerkezetét működésének első éveiben továbbfejlesztette. Ez arra irányult, hogy a fúrások minden, mennyiségben mérhető munkaszakaszát különválasztotta és azokon belül az egyes munkákat még külön részmunkákra is bontotta. A fúrás utókalkuláció ilyen kialakítása a tényleges műszaki kivitelezésnek megfelelően, a műszaki szakemberek véleményével egyeztetve történt. A fúrás utókalkulációban külön fejezetbe utalták a közvetlen anyagokat és az általános költségeket. Mindezek alapján adódott az egyes fúrások teljes önköltsége, amelyből a fúrás méterszámmal való osztás útján számíthatóvá vált az egy fúrt méterre eső önköltség. Az így kialakított fúrás utókalkuláció munkaszámos, egyedi pótlékoló kalkulációvá vált, amelynek szerkezete a következő volt:

I. ELŐKÉSZÍTÉS

- 101 Bekötő földút
- 102 Csővezeték-építés (víz, gáz stb.)
- 103 Alapozás és földmunkák
- 104 Az előkészítő munkálatokkal kapcsolatos szállítás
- Előkészítés összesen

II. SZERELÉS

- 201 Toronyszerelés
- 202 Fúróberendezés szerelése
- 203 Lyukbefejező berendezés szerelése
- 204 Telefonszerelés, telefonvezeték létesítése
- 205 Szerelési munkákkal kapcsolatos szállítás
- Szerelés összesen

III. FÚRÁS

- 301 Fúrás
- 302 Üzemi általános költség
- Fúrás összesen

IV. FÚRÁSI ÉS RÉTEGVIZSGÁLATI KÖZVETLEN ANYAGOK

- 401 Béléscső és béléscsőfej
- 402 Izapjavító anyagok
- 403 Cement
- Fúrás és rétegvizsgálati közvetlen anyagok összesen

V. RÉTEGVIZSGÁLAT

- 501 Rétegvizsgálat
- 502 Üzemi általános költség
- Rétegvizsgálat összesen

VI. TERMELESI SZERELVÉNYEK

- 601 Termelőcső, termelőcsőfej, karácsonyfa

VII. VÁLLALATI ÁLTALÁNOS (ANYAGIGAZGATÁSI) KÖLTSÉGEK

- 701 Anyagigazgatási költség
- 702 Az üzem általános költsége
- 703 Vállalati (tröszt) általános költség
- Vállalati (anyagigazgatási) általános költség összesen

A Kőolajipari Tröszt működésének idején a fúrások kivétel nélkül beruházásnak minősültek és azokat a költségvetés a Magyar Beruházási Banknál megnyitott kutatási keretből (alapból) finanszírozta havi elszámolások alapján. Ez a finanszírozási forma azokkal a nehézséggel járt, hogy a kutatásra-fúrásra fordított évi tényleges költség összege általában meghaladta az állami költségvetésben előirányzott keretet, és így az egyes évek vége felé finanszírozási nehézségek adódtak, amelyek megoldása költségvetési póthitel vagy a következő évi keret megelőlegezése formájában mindig hosszabb időt vett igénybe és a Kőolajipari Tröszt pénzügyi helyzetére is kedvezőtlenül hatott. E kérdés megoldására csak a későbbi években nyílt lehetőség.

Kezdetben a kutatást-fúrást (beleértve a geofizikai-szeizmikus kutatást is) a költségvetés ráfordításos alapon finanszírozta,

később azonban a Pénzügyminisztérium külön rendelkezésekben meghatározott mérsékelt nyereségszázalék felszámítását is engedélyezte.

A Kőolajipari Tröszt megalapításával megszüntették a Magyar Kőolaj Rt.-ot, de megalapították a Tartalékeszköz Készletező Vállalatot, Nagykanizsa székhellyel, amelynek feladatát képezte a szénhidrogénipar tartalék eszközeinek tárolása és készletzése.

A Kőolajipari Tröszt megalapításával elérni kívánt szénhidrogén-ipari vertikum megkívánta, hogy a kőolajtermékek értékesítése, forgalmazása is a tröszt szervezetébe kerüljön. Ezért a Nehézipari Minisztérium 1957. július 1-jével átvette a Belkereskedelmi Minisztériumtól az ÁFOR Ásványolajforgalmi Vállalatot. E vállalat az átvétel ellenére könyvelését változatlanul a Belkereskedelmi Számlakeret szerint vezette.

A Kőolajipari Tröszt megalapítása végül azzal a következménnyel is járt, hogy a Nehézipari Minisztérium más főosztályaitól a tröszt-höz került a Nagynyomású Kísérleti Intézet, Budapest és a Magyar Ásványolaj és Földgáz Kísérleti Intézet, Veszprém, valamint visszakértült az Élelmiszeripari Minisztériumtól a Szénsavtermelő V. is.

A Kőolajipari Trösztnek az elmondottak szerint két minősége volt. Egyrészt valóságos vállalatként működött a kutatás-fúrás tekintetében, másrészt mint középírányító szerv a teljes kőolaj- és földgázipart képviselte az állami iparirányítással és költségvetéssel szemben. Az állam iparirányító szervei és főhatóságai a tröszttel és nem a vállalatokkal álltak szemben, és a kőolaj- és földgázipar fő költségvetési kapcsolatai (termelési és nyereségadó, műszaki fejlesztés, beruházási juttatás stb.) ugyancsak a trösztön keresztül bonyolódtak le. A Kőolajipari Tröszt megalapításától kezdődően az állam tehát a kőolaj- és földgázipart egyetlen gazdasági egységnek tekintette és kezelte.

A Kőolajipari Tröszt mint vállalat keretében főosztályként került megszervezésre a műszaki anyagbeszerzés, amely a vállalatok megbízása alapján, nevükben és számlájukra szerezte be az általuk igényelt műszaki anyagokat és berendezéseket és végezte az alkatrész-készletetést, miután a Tartalékeszköz Készletező Vállalatot megszüntették.

A Kőolajipari Tröszt számviteli munkája a tröszt mint vállalat számviteli-könyvelési feladatainak ellátásán túl abban állott, hogy adatokat kellett szolgáltatson a teljes tröszt vertikumról az állam gazdasági irányító szerveinek és ehhez meg kellett szerveznie vállalatai számviteli adatszolgáltatását. E feladatok teljesítése érdekében a tröszt szervezte és továbbfejlesztette vállalatai számvitelét és könyvelését. Ennek keretében a KÁLISZ alapján évente kiadta a kőolajipari vállalatok kötelező szakmai számlarendjét, amelyben az alkalmazandó főkönyvi és analitikus számlákat kijelölte. A trösztön belüli vállalati tartozások és követelések könyvelésére a tröszt bevezette a „nullás” könyvelési számlákat. Ez azt jelentette, hogy a tröszt vállalatok tartozásait és követeléseiket egymással szemben a többitől elkülönítve, a könyvelési számlák számjele elé helyezett „nullával” megjelölt számlákon kellett könyveljék. Ez vonatkozott azokra a vállalatokra is, amelyek nem a KÁLISZ szerint könyveltek (pl. ÁFOR). A „nullás” számlák alkalmazása a társvállalati folyószámlák egyeztetését és ellenőrzését nagyon megkönnyítette.

A Kőolajipari Tröszt vállalatai számviteli munkájának irányítása és egységesítése érdekében vállalatai részére megalakulásától kezdődően folyamatos sorszámmal ellátott, ún. „vállalati utasítás”-okat adott ki, amelyekben az időszerű feladatokat kijelölte, azokhoz végrehajtási utasításokat adott és a minisztériumi és egyéb főhatósági rendelkezéseket a kőolaj- és földgáziparra alkalmazta. A vállalati utasítások teljes körének ismertetése e tanulmány kereteit meghaladja, ezért a következőkben csak a fontosabbakat tárgyalom meg.

A tröszt 1957-ben, indulásakor azonnal szabályozta az állóeszközök trösztön belüli és kívüli átadás-átvételét (könyvjóváírását), valamint a selejtezését. 1958-ban a tröszt szabályozta a kőolaj-feldolgozó vállalatok és az ÁFOR közötti áruforgalommal kapcsolatos jelentési kötelezettséget és fuvarelszámolást. Ugyanebben az évben vette kezdetét a népgazdasági szinten elrendelt készlet, állóeszköz, saját rezi beruházás és felújítás ártértékelésének előkészítése, majd a következő években ezek végrehajtása, amelyekkel kapcsolatban a tröszt vállalatai részére részletes végrehajtási utasítást adott. 1959-ben a Tröszt Központ műszaki anyagbeszerzési és anyaggyártóközpontjának főosztályával közösen a főkönyvelőség anyagkészletnormákat alakított és adott ki a vállalatok részére, anyaggyártóközpontjának terv készítését írták elő és intézkedtek a norma feletti anyagkészletek leépítésére. Ebben az évben intézkedett a tröszt az 1959. január 1-jétől érvényes új értékcsokkenési leírás kulcsok egységes alkalmazá-

sára, továbbá a kőolajtermelő és -feldolgozó vállalatok által alkalmazandó árak, közöttük a kőolajiparon belül továbbfeldolgozásra átadott termékek, ill. az ÁFOR-nak értékesítésre átadott termékek ún. „belső elszámolási árai” tekintetében. Meghatározta a vállalatok termelési értékének, a termelési forgalmi adónak, az árkiegénylítő tételeknek számítási módját, valamint az eredményelszámolás módszerét.

A „belső elszámolási árak” megállapítását a főhatóságok által elfogadott azon elv tette szükségessé, amely szerint a kőolaj és a kőolajtermékek trösztvi vállalatok közötti forgalmában csak olyan árak érvényesülhettek, amelyek a tényleges vállalati önköltséget és a tervekben engedélyezett nyereséget tartalmazták, míg a népgazdaságilag megállapított fogyasztói eladási árakban realizált nyereség az ÁFOR-nál kellett jelentkezzen, ahol a fogyasztói árakon való értékesítés árbevétele megjelent. A Kőolajipari Tröszt összesített, trösztvi szintű mérlegében a kőolaj- és földgázipari eredményt (nyereséget) mutatta ki.

1958-ban még egy rendkívüli számviteli feladat is hárult a trösztre, mert adatokat kellett szolgáltatasson az akkori magyar-amerikai pénzügyi tárgyalásokhoz a volt MAORT és Vacuum tekintetében. A kívánt mérlegadatokat a MAORT esetében az Országos Levéltárban megőrzött okmányokból a levéltár rendező munkájának segítségével sikerült maradéktalanul teljesíteni, míg a Vacuum esetében ez csak személyes meghallgatások alapján volt lehetséges, mert a vállalat irattára az 1956-os jeges árvízben Almászfűzön elpusztult.

1959-ben szabályozta a tröszt a Nagynyomású Kísérleti Intézet és a Magyar Ásványolaj és Földgáz Kísérleti Intézet önköltség-számítását.

A Kőolajipari Tröszt attól a céltől vezérelve, hogy vállalatai számviteli-könyvviteli munkáját célszerűsítse és egyszerűsítse, megfelelő előkészítést után 1959. január 1-jétől a kőolaj-feldolgozó vállalatoknál is bevezette a naplóbizonylatos rendszert és előírta a kötelezően alkalmazandó naplóbizonylatokat. Ugyanakkor előírta az egységesen alkalmazandó költségfeladásokat és költségösszesítőket is. Ez az intézkedés nagyban megkönnyítette a kőolaj-feldolgozó vállalatok termelési költségeinek összehasonlító elemzését.

1959-ben Magyarország és a Német Demokratikus Köztársaság közötti megállapodás alapján megalapításra került a Magyar-Német „Varga” Tanulmányi Társaság budapesti székhellyel és böhleni fiókteleppel, 50-50%-os magyar, ill. NDK-beli részesedéssel. A társaság alapítására az adott okot, hogy a nagylevelű kőolaj könnyű szénhidrogénekre való feldolgozására kifejlesztett Varga József-féle szabadalom felülemi kísérleteinek végrehajtásához itthon nem, viszont az NDK-ban rendelkezésre álltak a műszaki feltételek. A cél az volt, hogy a felülemi kísérletek után a Varga-féle eljárást — amelyben akkor már a magyar szabadalmak mellett NDK-beli és közös szabadalmak is megtestesültek —, a két fél közösen fogja értékesíteni.

Számviteli szempontból a társaság különlegesnek számított. A társasági szerződés szerint ugyanis a társaság vagyonnal nem rendelkezett, mert a szükséges álló- és forgóeszközöket a szerződő felek tértítésmentes kölcsön formájában bocsátották rendelkezésre. Így a társaság mérleget sem készített. A megállapodás a szerződő felek között az volt, hogy a felmerülő költségek ki kell egymást egyenlítsék; ha a felszámoláskor mégis mutatkozna egyenleg, úgy arra külön fognak megállapodni. Mivel a társaság a szabadalmakat 1961-ig nem tudta értékesíteni, a felek a társaság működésének szüneteltetését határozták el, majd 1975. május 31-vel felszámolták. Jogutódja az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt lett. A felszámolásnak nem voltak pénzügyi következményei, mert a felmerült költségek a két félnél egyenlőben voltak.

A Kőolajipari Tröszt vállalatai negyedévenként egyszerűbb, évente részletes mérlegbeszámolókat készítettek, amelyeket a tröszt számviteli osztálya felülvizsgálat után vett át. A tröszt a vállalati mérlegeket összesítve iparági mérlegeket és tröszt összesen mérlegeket készített és azt nyújtotta be a felügyeleti jogot gyakorló minisztériumnak, ill. azon keresztül a Pénzügyminisztériumnak. A számszerű mérlegbeszámoló mellett a vállalatok szöveges mérlegbeszámolót is adtak, aminek alapján a tröszt szöveges mérlegbeszámoló készültek a Tröszt Központ illetékes műszaki főosztályainak közreműködésével. Azokat ugyancsak az említett főhatóságoknak nyújtotta be a tröszt, de kaptak abból más érdekelt szervek (bankok) is. E mérlegbeszámoló alapján a tröszt évente a vállalatoknál, ill. tröszt szinten mérlegbeszámoló értekezleteket tartott, amelyeken az illetékes főhatóságokon kívül más állami és társadalmi szervek is

részt vettek és véleményt nyilvánítottak. A mérlegbeszámoló értekezleteken az azokat vezető vezérigazgatók, ill. igazgatók szükség szerint határozatokat hoztak.

AZ ORSZÁGOS KŐOLAJ- ÉS GÁZIPARI TRÖSZT MŰKÖDÉSE AZ 1960—1976. ÉVEKBE

A Kőolajipari Trösztöt 1960. október 1-jével a nehézipari miniszter Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt (OKGT) alakította át. Ezt az a célkitűzés tette szükségessé, hogy az energiaellátást és -gazdálkodást hatékonyabbá tegyék. E cél érdekében a kormány elhatározta, hogy a kommunális gázgyártó és -szolgáltató vállalatokat a Fővárosi Gázművek kivételével állami vállalatokká alakítja át és a városi gázgyártást, ill. -szolgáltatást országosan fokozatosan földgázszolgáltatással váltja fel. Ezt a tette lehetővé, hogy hazánkban jelentős földgázvezeték építést tartak fel, amit tetemes szovjet és kisebb román földgázimport egészített ki. A kommunális gázgyártó és -szolgáltató vállalatok átszervezése azonban csak néhány év múlva valósulhatott meg, mert az előkészítő munkálatok hosszabb időt vettek igénybe. Ezt az átszervezést az időrendet betartva a későbbiekben ismertetem.

Az OKGT megalapítása után 1960. október 1-jével a Nagyalföldi Kőolajtermelő V. székhelyét Mezőkeresztesről Szolnokra helyezték át, és ugyanezzel az időponttal alapította meg a nehézipari miniszter a Dunai Kőolajipari V.-ot Százhalombatta székhellyel. A vállalat kezdetben csak beruházóként működött — először átmenetileg központja is Budapesten volt —, és a beruházás előrehaladtával első üzemegységével a termelést 1965-ben kezdte meg.

1960-ban szabályozta az OKGT a Szénsavtermelő V. önköltség-számítását és adott a kőolajipari gépgyáraknak új utóalkulációs utasítást, amely a Kőolajipari Tröszt 1955. évi utasítása helyébe lépett. Ugyanebben az évben szabályozta az OKGT a tröszt vállalatok közötti anyagadásokat, előírta az 1960. január 1-jétől alkalmazandó árakat és megállapította a réteg-repesztések árait.

1961. január 1-jével az OKGT átvette a Belkereskedelmi Minisztériumtól a Gáz- és Szénsavértékesítő Vállalatot, majd azt 1961. december 31-ével megszüntette és a propán-bután gáz értékesítést beolvastotta az ÁFOR-ba, a szén-dioxid értékesítést pedig a Szénsavtermelő V.-ba. Ez utóbbi azzal járt, hogy a kereskedelmi tevékenység elszámolását is kellett illeszteni a vállalat ipari számlarendjébe és mérlegébe.

1961. december 31-ével a nehézipari miniszter összevonta a Budafai és Lovászi Kőolajtermelő Vállalatot Dunántúli Kőolajtermelő Vállalattá, Bázakerettye székhellyel. Itt is meg kell említeni, hogy minden vállalati összevonás — ekkor és később is — átadó és átvevő leltárak, záró és nyitó mérlegek elkészítésével járt együtt, ami mindig rendkívüli számviteli-könyvviteli munkákat jelentett.

1961. január 1-jével az OKGT a kőolaj-feldolgozó vállalatok részére új utóalkulációs utasítást adott ki, amely a Kőolajipari Tröszt 1955. évi utasítása helyébe lépett. Az új utasítást a technológia fejlődése, a főhatósági rendelkezések és az iparági önköltség-számítás továbbfejlesztése tette szükségessé. Az új utasítás az utóalkuláció készítését technológiai folyamatokként (mint legkisebb termelési nyilvántartási egységenként: berendezésenként) írta elő. A költségfelosztás alapjává a kihatalt — a kihozott termékek és félkésztermékek tonnában kifejezett — mennyiségét írta elő úgy, hogy a technológiai folyamat költségeiből diktált értékben előbb le kellett vonni a maradék és a visszanyert anyag értékét. Az utóalkuláció felépítése a követ-

A) Feldolgozási szakaszokra közvetlenül terhelte költségek

1. Saját késztermék-felhasználás
2. Saját félkésztermék-felhasználás
3. Vásárolt nyers- és alapanyag-felhasználás
4. Alapanyagok távolsági fuvar költsége

I. Nyers- és alapanyagok összesen (1—4)

II. Reagensok (göngyöleg és kiserelési költség)

III. Technológiai fűtőanyag

B) Feldolgozási szakaszokra közvetve felosztott költség

1. Gőz
2. Víz
3. Villamos energia
4. Sűrített levegő
5. Egyéb energia

IV. Energiaköltségek összesen (1—5)

- V. Termelőszemélyzet munkabére és közterhei
- VI. Termelőberendezés folyó javítása
- VII. Termelőberendezés értékcsökkenési leírása
 - 1. Tárolás, mozgatás
 - 2. Töltés, lefejtés
 - 3. Mozdonyszállítás
- VIII. Kőolajtermékek tárolása és üzemben belüli szállítása (1—3)
- IX. Üzemi általános költség
- X. Vállalati általános költség
- XI. Műszaki fejlesztési költség
- XII. Elszámolási különbözet (+ -)

A technológiai folyamatok (berendezések) utókalkulációját az ugyancsak kötelező formában előírt keverési kalkulációk egészítették ki. A Lardoline Kőolajipari V.-ra a kőolajfeldolgozó-ipari utókalkulációnak csak az általános előírásai voltak kötelezőek, az alkalmazó szer változatlanul az időegyenérték-számos utókalkuláció marad.

1961-ben az OKGT kiegészítette a Szénsavtermelő V. utókalkulációs utasítását a technológia változása miatt és kiadta a Kőolajvezeték V. 1962. január 1-jétől alkalmazandó önköltségszámítási szabályzatát. Ugyanebben az évben az OKGT a kőolajtermelő vállalatoknál és a Kőolajvezeték V.-nál az egységes számlakerethez kapcsolódóan egységes naplóbizonylati rendet léptetett életbe. Mivel 1961-ben a Nehézipari Minisztérium újra szabályozta a kutatóintézetek számlakeretét, ezért az OKGT is kiegészítette a Nagyonmás Kísérleti Intézet és a Magyar Ásványolaj és Földgáz Kísérleti Intézet számlarendjét.

1962. június 30-ával a nehézipari miniszter összevonta az Almásfüzitői és Szőnyi Kőolajipari Vállalatokat az újonnan alapított Komáromi Kőolajipari Vállalatba, amelynek Szőny lett a székhelye.

1962-ben az OKGT az anyagnormák betartását megszigorította. Ennek érdekében a tröszt számlakeret 2. Készletek számlaszámát a tröszt anyagnormákkal összehangolta, és a vállalatoknak az anyagnormáknak megfelelően kijelölt könyvelési számlák használatát kötelezővé tette. Így lehetővé vált, hogy a vállalatok készlet-összehasonlító kimutatásait analitikus könyvelésük alapján szolgáltatassák, ami egyben az ellenőrzést is megkönnyítette.

Az OKGT már 1960-tól foglalkozott a számviteli-könyvviteli munka gépesítésével. Ennek érdekében a Tröszt Központban a budapesti vállalatok és üzemek bevonásával könyvelőautomata-kezelői és -szervezői tanfolyamokat indított, majd könyvelőautomatákat gyártó NDK-beli vállalatokhoz kiképzésre dolgozókat küldött ki. Ezen előkészítő munkák eredményeképpen 1962-ben a Tröszt Központban könyvelőautomata gépállomást hozott létre Optima és Astra gyártmányú könyvelőgépekből, amelyeken először a Tröszt Központ, a Csepeli és a Lardoline Kőolajipari Vállalatok, valamint a Szeizmikus Kutatási Üzem anyagkönyvelését végeztette, majd a Tröszt Központ bérjegyékét készítette, végül a Tröszt Központ és üzemi főkönyvi számláit könyveltette és azokról a főkönyvi kivonatot készítette. E középgepes szervezést az OKGT azután továbbvitte a szeizmikus és fűrészi üzemébe is, majd a további évek során a tröszt több vállalatára is kiterjesztette. A példa alapján több tröszt vállalat maga kezdeményezte könyvelésének gépesítését.

Az ÁFOR áruforgalma és számlázása 1962-re olyan méreteket öltött, hogy az szükségessé tette a gépi adatfeldolgozás bevezetését. Ezért az ÁFOR 1962-ben először az áruforgalom feldolgozását vitte bérlet Hollerith gépekre, majd Supermetall számlázógépek beállításával az áruszámlázást és a vevő-folyószámla könyvelést is gépesítette. Az ÁFOR az OKGT tevékeny támogatásával Budapesten gépkönyvelésének külön épületet emelt a megfelelő műszaki kivitelben. Ebből fejlődött ki az ÁFOR „Számítóközpont”-ja.

A szénhidrogén-ipari vertikum továbbfejlesztése érdekében 1963. január 1-jével a nehézipari miniszter megalapította a Kőolaj- és Gázipari Tervező Vállalatot (OLAJTERV) budapesti székhellyel. A vállalat iparági besorolása építőipari volt, így annak az OKGT számviteli-könyvviteli rendszerébe való beépítése külön feladatot jelentett.

1963. június 30-ával a nehézipari miniszter a Lardoline Kőolajipari Vállalatot beolvasztotta a Csepeli Kőolajipari Vállalatba és december 31-ével a Lengyel Kőolajtermelő Vállalatot a Dunántúli Kőolajtermelő Vállalatba, amely vállalat székhelye Gellénháza lett.

Az OKGT 1964. január 1-ji hatállyal szabályozta a Kőolaj- és Gázipari Tervező V. önköltségszámítását és a munkaszámos

módszer alkalmazását írta elő. Ugyanebben az évben újra megállapította a kőolajipari gépgyárak termékeinek és szolgáltatásainak árát.

1964. január 1-jétől megváltozott a szénhidrogén- és széndioxid-termelő kutak értékcsökkenési leírása, és bevezetésre került a kutatási alap. A kutatási alapot a kitermelt szénhidrogén- és széndioxid-mennyiség alapján számított millió kilokalóriánként 5 Ft-tal elszámolt kutatási költségéből kellett képezni és a Magyar Beruházási Banknak befizetni a nála vezetett „OKGT kőolaj-bányászati kutatási alap számla” javára. A figyelembe veendő kalóriaértékeket az OKGT külön utasításban közölte a vállalatokkal. Mentés volt a visszanyomott földgáz, a földgázból leválasztott gázolin és a kútközelítésekhez felhasznált kőolaj.

A termelőkutak értékcsökkenési leírásának beruházási hányada millió kilokalóriánként 3 Ft-ban került megállapításra. Befizetése ugyancsak az említett kutatási alap számlára történt. A termelőkutak értékcsökkenését termelőtelepenként kellett elszámolni. A felújítási hányad a termelőkutak teljes bruttó értéke után 1,5%-kal volt számítandó és az értékcsökkenési leírás általános szabályai szerint befizetendő. A termelőcsövek értékcsökkenése változatlanul 13% maradt, és az általános szabályok szerint volt befizetendő.

A kutatási alap képzési összegét költségként a kőolaj- és földgáz-, valamint a széndioxid-termelés utókalkulációjában a termelési költségek között kellett elszámolni.

A termelőkutak 1963. december 31-i nettó értékét a készletarányos leírás mód alkalmazásával újra meg kellett állapítani. Ennek módszerét az OKGT külön, részletes utasításban szabályozta.

1964. január 1-jétől megszűnt az 1955-től érvényben volt „beruházási haszontermék térítési díj” fizetési kötelezettsége. Ez a díj a még nem aktivált kutakból a próbatermeltetés ideje alatt nyert kőolaj és földgáz mennyisége után volt fizetendő.

1964-ben a Magyar Nemzeti Bank a kőolaj- és gázipar finanszírozásánál elfogadta azt az elvet, hogy az OKGT-t egy gazdálkodó egységnek tekintse, és ezért rátért arra a gyakorlatra, hogy nem a tröszt vállalatokkal külön-külön, hanem az OKGT-vel tröszt szinten köt évente hitelszerződést. Az OKGT-re hárult az a feladat, hogy ennek számviteli-könyvviteli és operatív adatszolgáltatási feltételeit megteremtse. Az OKGT ennek azzal tett eleget, hogy rövid időközönként — 5 és 10 napos — és havi állományjelentéseket szerzett, valamint a vállalati hitelignyélések rendszerét a bankkal együttműködve kialakította.

1965. január 1-jével megkezdődött a kommunális gázipar beolvasztása az OKGT szervezetébe a Hajdú-Bihar megyei Földgáztermelő és Értékesítő Vállalatnak, Hajdúszoboszlói és Zala megyei Földgázszolgáltató és Szerelő Vállalatnak, Nagykanizsa és illetékes megyei tanácsoktól való átvételével. A vállalatok átvétele számviteli-könyvviteli szempontból azzal a feladattal járt, hogy el kellett készíteni a vállalatok nyitó mérlegét, azokat be kellett illeszteni a tröszt 1965. évi nyitó mérlegébe, majd a vállalatoknál érvényesíteni kellett a tröszt iparban alkalmazott számviteli előírásokat.

1965-ben a Pénzügyminisztérium és a Nehézipari Minisztérium önköltség-számítási előírásainak részleges módosításai, valamint az egyes termelési költségtételek elszámolásában bekövetkezett változások (kutak értékcsökkenési leírása, kutatási alap) új szakmai utókalkulációs utasítás kiadását tették szükségessé a kőolajtermelő vállalatok és a kőolajipari gépgyárak részére. Az új utasítások 1965. január 1-jével léptek hatályba, és a kőolajtermelő vállalatok új utókalkulációs utasítása egyben hatálytalanította a Kőolajipari Tröszt 1956. január 14-i, hasonló tárgyú utasítását. A kőolaj- és földgáztermelés utókalkulációjának előírt kalkulációs költségtételei 1965. január 1-jétől a következők voltak:

- I/ 1. Villamos energia
- 2. Gáz
- 3. Sűrített levegő
- 4. Kútnyomósos segédgáz
- 5. Egyéb energia
- I. Energiaköltségek összesen
- II. Termelőszemélyzet munkabérei és közterhei
- III. Kutatási költség
- IV/ 1. Kutak értékcsökkenésének beruházási hányada
- 2. Kutak értékcsökkenésének felújítási hányada
- 3. Egyéb állóeszközök értékcsökkenése
- IV. Értékcsökkenési leírás összesen
- V. Eszközleltetési járulékok

- VI/ 1. Föld alatti javítások
- 2. Felszíni felszerelések javítása
- VI. Folyó javítás összesen
- VII. Réteghozam növelésére fordított költségek
- VIII/ 1. Deemulgáció és olajállandósítás
- 2. Kőolaj üzemben belüli szállítása és tárolása
- 3. Gáz szállítása és tárolása
- 4. Egyéb termelési költségek
- VIII. Kezelési, szállítási és egyéb költség összesen
- IX. Üzemi költségek
- X. Telepi általános költségek
- XI. Vállalati általános költségek
- XII. Teljes termelés önköltsége
- XIII. Saját felhasználás önköltsége (-)
- XIV. Műszaki fejlesztési költség
- XV. Elszámolási különbözet (+ -)
- XVI. Befejezett termelés teljes önköltsége

A kőolaj- és földgáztermelés költségei a termelés technológiai feltételei következtében együttesen jelentek meg az utókalkulációban. Ezért azokat el kellett különíteni a kőolajat és a földgázt terhelő költségekre. Ezt úgy valósították meg, hogy azokat a költségeket, amelyekről megállapítható, hogy közvetlenül melyik termelése érdekében merültek fel, azokat az illető termékre terheltek, amelyekről azonban ez nem állapítható meg, azokat alkalmas viszonyítási alapszintjével (pl. a termelés mennyisége, a termelő személyzet munkabére stb.) felosztották a termékek között. Ugyanezzel a módszerrel lehetett kiszámítani a különböző termelési módokkal felszínre hozott kőolajok önköltségét is. A termelési módok műszaki és termelési adatait az utókalkulációs lap első oldala tartalmazta.

1966. január 1-jével a Csepeli Kőolajipari Vállalatot a Nehézipari Minisztérium a Dunai Kőolajipari Vállalatba olvasztotta be. Ez az átvevő vállalat nyitó mérlegének változtatásával járt. Az év elejével az OKGT új önköltségszámítást léptetett életbe a kőolaj-feldolgozó vállalatoknál. Ennek az volt a célja, hogy az utókalkuláció jobban feleljen meg az ármegállapítási feltételeknek és részletesebb tájékoztatást adjon a gazdálkodáshoz szükséges döntésekhez. Ezért a költségeket a kalkulációban a gyár-egységi felmerülés szerint is bontották, és az önköltséget a feldolgozási veszteséggel csökkentett bedolgozott tonnákra is kiszámították.

1966-ban az OKGT felülvizsgálta és újra megállapította a kőolaj- és földgáztermelés utókalkulációjában a kutatási költségek és a kutak értékesítkénti leírása beruházási hányadának számításánál alkalmazandó kalóriaértékeket. Ugyancsak ebben az évben szabályozta az OKGT a kőolaj, a földgáz és a földgáztermékek (gazolin, propán-bután gáz stb.) szállításának önköltségszámítását, valamint a hajdúszoboszlói földgázüzem utókalkulációját. Ezen felül a tröszt szintű gazdálkodás továbbfejlesztése érdekében újabb operatív adatszolgáltatásokat rendszerezített.

1967. január 1-jével a tröszt átvette az érintett tanácsoktól a még hátralevő kommunális gázgyártó és -szolgáltató vállalatokat, és azokból 1967. január 1-jével a következő regionális vállalatokat alapította:

Északdunántúli Gázgyártó és Szolgáltató Vállalat, Győr — a Győri, Soproni és Szombathelyi Gázművek összevonásával; Déldunántúli Gázgyártó és Szolgáltató Vállalat, Pécs — a Pécsi és a Székesfehérvári Gázművek összevonásával; Középdunántúli Gázszolgáltató és Szerelő Vállalat, Nagykanizsa — a Dunántúli Földgázszolgáltató és Szerelő Vállalatból; Délalföldi Gázgyártó és Szolgáltató Vállalat, Szeged — a Bajai és a Szegedi Gázművek összevonásával; Tiszántúli Gázszolgáltató és Szerelő Vállalat, Hajdúszoboszló — a Debreceni és a Miskolci Gázművek, a Szolnok megyei Földgázszolgáltató Vállalat és a Tiszántúli Földgázszolgáltató és Szerelő Vállalat összevonásával.

Az utóbbi vállalat keretében átvett távhőszolgáltatást, valamint termálvíztermelést és az ahhoz kapcsolódó földgáztermelést az OKGT később az illetékes tanácsoknak visszaadta.

A tanácsi kommunális gázipar átvételével az OKGT-re sok számviteli feladat hárult. Az átadás-átvételi leltárak és mérlegek mellett az új vállalatokat be kellett vezetni a kőolaj- és földgázipar számviteli rendszerébe, és meg kellett oldani az üzemegységek könyvelésének a vállalati könyvelésbe való illesztését. Ezért a tröszt az 1967 december havában kiadott tröszt számlakeretben előírta a gázgyártó és -szolgáltató iparág vállalatai által alkalmazandó főkönyvi és analitikus számlákat és bevonta őket a társvállalati folyószámla-egyeztetésbe is.

Az OKGT a kommunális gázipar átvételével egy időben

átvette a Fővárosi Gázművektől a Gáztechnikai Kutató és Vizsgáló Állomást és azt önálló üzemként az OKGT vállalati szervezetébe olvasztotta.

1967-ben a tröszt Tudományos laboratóriumi főosztályát önálló vállalattá szervezte és így megalapította a Kőolaj- és Földgázüzemelési Ipari Kutató Laboratóriumot budapesti székhellyel, nagykanizsai, majd szolnoki fiókteleppel.

Ugyanebben az évben szabályozta a tröszt a Dunántúlnak átdatolt földgáz és a román import földgáz elszámolását, az építési-szerelési munkák termelési értékének megállapítását és újból a műszaki fejlesztési költségek elszámolását. Az év jelentős feladatát képezte az 1968. évi „rendező mérleg” előkészítése. A rendező mérleg elkészítésének célja a vállalati eszközök 1968. január 1-ji árszintre való átértékelése volt. Ennek előkészítésére 1967-ben rendkívüli leltározást kellett végrehajtani, aminek keretében helyesbítették az állóeszközök értékében bekövetkezett torzulásokat és alkalmazták az új „Amortizációs Normák Jegyzéké”-ben megadott értékesítkénti leírás kulcsokat.

Számviteli-könyvviteli szempontból 1968 legfontosabb feladata a január 1-ji rendező mérleg elkészítése volt. A rendező mérleg egyben a vállalatok új induló vagyonának megállapítását is jelentette, amibe beletartozott az álló- és forgóeszközök közötti átcsoportosítások és átminősítések végrehajtása és az előírt ártérkekkel való átértékelés.

A rendező mérleg szükségessé tette a vállalati utókalkulációs utasítások megfelelő módosítását is. A kőolajtermelő vállalatok, a Szénsavtermelő V. és a Tiszántúli Gázszolgáltató és Szerelő V. esetében szükségessé tette a módosítást még a termelőkutak értékének újbóli megállapítása is. Ez azt jelentette, hogy a kutatás kezdetétől az 1967. év végéig teljesített összes kutatómunka értékét új árszintű utánpótlási áron kellett megállapítani és ez képezte a bruttó értéket. Az új nettó érték megállapítása a már 1964. január 1-jétől bevezetett készlettel arányos leírás érvényben tartása mellett úgy történt, hogy az arányos leírás mértékét a szénhidrogén-, ill. a szén-dioxid vagyion megismerése érdekében az 1967. év végéig elvégzett kutatómunka és a feltárt, még kitermelhető készlet alapján kellett végrehajtani. A még kitermelhető készletre elő leírás — mint új nettó érték — levonva a kút új bruttó értékéből, kapták meg a már felmerült értékesítként. A nem működő kutak ugyanakkor leírhatók voltak, és külön szabályozták az 1967-ben az évi és napi 4 millió kilokalória felett és alatt termelő kutak értékelését (az új. szint felett és alatt termelő kutak). Az 1964. évi utasítás egyéb szabályai változatlanul érvényben maradtak. Az elmondottakkal összefüggő, megfelelő utasítást kapott a kutatási munkákban érdekelt Szeizmikus Kutatási Üzem is.

1968. január 1-jével szabályozta az OKGT a gázgyártó és -szolgáltató vállalatok önköltségszámítását is. Az utókalkuláció módszereként a tröszt a termelési tevékenység (berendezések) szerinti módszert írta elő, a gáztermelés mennyiségi egysége pedig az ezer gnm³ és a Mkal (15 °C-on, 760 Hgmm nyomáson mért nedves gázterfogat és fűtőérték mellett) lett. A gázgyártó és -szolgáltató vállalatok részére megállapított utókalkuláció költségtételei a következők voltak:

1. Vásárolt nyers- és alapanyag
2. Saját termelésű nyers- és alapanyag
3. Alapanyagok távolsági fuvardíja
4. Alapanyagok üzemben belüli szállítási, tárolási és kezelési költségei
5. Nyers- és alapanyag-felhasználás összesen (1—4)
6. Le: hulladék (-)
7. Nyers- és alapanyag-felhasználás hulladék nélkül (5—6)
8. Technológiai fűtőanyag
9. Energiaköltség
10. Katalizátorfelhasználás
- A) Közvetlen anyagfelhasználás összesen (1—10)
11. Közvetlen munkabérek és közterhei
12. Gáztisztítás költségei
13. Kocsosztályozás költségei
14. Kátrányleválasztás költségei
15. Kutatási költség (Hajdúszoboszló)
16. Értékesítési különköltség
- B) Egyéb közvetlen költség összesen (11—16)
- C) Közvetlen költség összesen (A + B)
17. Értékesítkénti leírás
18. Állóeszköz-fenntartás
19. Egyéb üzemi költség
- D) Üzemi költség összesen (17—19)

- E) Teljes termelés mennyisége és szűkített önköltsége (C+D)
- F) Saját felhasználás mennyisége és szűkített önköltsége
- G) Készletváltozás mennyisége és szűkített önköltsége
- H) Értékesítés mennyisége és szűkített önköltsége
- 20. Eszközleltetési járulékl
- 21. Egyéb fel nem osztott költség
- J) Fel nem osztott költség összesen (20—21)
- J) Értékesítés mennyisége és teljes önköltsége (H+I)
- K) Értékesítés nettó árbevétele

A rendező mérleggel összefüggésben 1968. január 1-jével forgóalap-rendezést kellett végrehajtani, új készletszintet megállapítani, majd a Magyar Nemzeti Bankkal új hitelszerződést kötni. Újra kellett szabályozni a pénzügyi operatív jelentéseket is.

A Mineralimpex Külfkereskedelmi Vállalat közbejöttével lebonyolított exporttevékenység ebben az évben már annyira bővült, hogy szükségessé vált a kapcsolatos könyveléseket, az állami visszatérítéssel összefüggő nyilvántartásokat és a külfkereskedelmi tevékenység során realizált — limitáron felüli — gazdasági előny elszámolásának módját a külfkereskedelmi vállalattal együtt szabályozni.

1968-ban az OKGT először állapodott meg az Állami Biztosítóval trösztí szintű vagyon- és tüzbiztosítási szerződés megkötésében, valamint gépjármű-szavatossági biztosításban. Ezek a szerződések is szükségessé tették trösztí szintű számviteli szabályozások kiadását.

1968-ban előrelépés történt az ÁFORnál a számviteli-könyvviteli munka gépesítése terén, amikor az addig bérelt Hollerith gépparkot a vállalat saját, új IBM—421-es gépekre cserélte és ezzel teljesítőképességét növelte.

Az OKGT 1969. január 1-jével átvette a Békés Megyei Tanácstól az Orosházi Vas- és Kályhaiipari Vállalatot és abból Alföldi Kőolaj- és Gázipari Gépgyár elnevezéssel új kőolajipari gépgyárat alapított.

1969-ben, 1968. január 1-jére visszamenő hatállyal a Pénzügyminisztérium megváltoztatta a szénhidrogén- és széndioxid-termelés után elszámolandó kutatási költség és a termelési szolgáltató kutak értékesítési leírása beruházási hányadának normáját. A kutatási költség normáját 7 Ft/tonna, a beruházási hányadát pedig 1 Ft/tonna értékben állapította meg. Ugyanekkor előírta, hogy a beruházási hányadból 60% helyezhető a tröszt fejlesztési alapjába és 40% befizetendő központosított felhasználásra. Egyebekben a korábbi szabályozás nem változott.

Ebben az évben a jobb munkabérgazdálkodás érdekében új adatszolgáltatást kellett életbe léptetni a bérszínvonalal és a részesedési alappal kapcsolatban, továbbá az import anyagforgalom részletesebb megismerése és az ésszerű gazdálkodás érdekében meg kellett szervezni a bizonyányi import anyagbeszerzések trösztí egységes nyilvántartási rendszerét.

1970. január 1-jével a nehézipari miniszter az OKGT keretében új vállalatot alapított „Prometheus” Tüzeléstechnikai Vállalat néven és budapesti székhellyel.

Az 1970. évi hitelszerződés előírásai szükségessé tették a trösztí pénzügyi gazdálkodás szigorítását. Ennek következtében ismét módosították az operatív pénzügyi jelentések tartalmát és határidőit, bevezetésre került az import forint fedezeti jelentés, és a tröszt ebben az évben először forgóeszköz-lekötési ütemtervet készítettett a vállalatokkal és előre bekérte az 1971. évi forgóalapigényt.

A nehézipari miniszter 1971. január 1-jével beolvasztotta a Péti Kőolajipari Vállalatot a Dunai Kőolajipari Vállalathoz. Ugyanezen év június 1-jével kezdte meg működését az „OKGT Tiszai Kőolajipari Vállalat Előkészítő Szervezetének Leninvárosi Kirendeltsége”, amelynek számviteli-könyvviteli nyilvántartásait — mint az OKGT újabb üzemet — a Tröszt Központ vezette.

A nehézipari miniszter és a Központi Földtani Hivatal elnöke 1971 júliusában kiadott 8/1971./NIM. É. 20./NIM—KFH sz. együttes utasításukban szabályozták a szénhidrogén-kutatás és feltárás kérdéseit 1971. január 1-jére visszamenő hatállyal. Az együttes utasítás a kutatás és feltárás, ezeken belül a kutató-és feltárófúrások finanszírozását az addigi gyakorlattal szemben egymástól elkülönítette. Kimondta, hogy a kutatás finanszírozására költségvetési juttatásból képzett kutatási alap, a feltárás finanszírozására a szénhidrogén-termelés önköltségében a kőolaj-és földgáz-kitermelési iparág szénhidrogén-értékesítésének minden millió kilokalóriája után elszámolt 16 Ft, a Szénsavtermelő V. által hasznosított szén-dioxid termelésénél a tiszta széndioxid-tartalom minden 1000 m³-e után elszámolt 64 Ft összegből OKGT szinten képzett feltárási alap szolgál.

A kutatási előirányzatot (kutatási alapot) az állami költség-

vetésnek a Központi Földtani Hivatalra vonatkozó fejezetén belül kell előirányozni, míg az OKGT által képezett feltárási alap pénzüsszegét a Magyar Beruházási Banknál kell külön számlán elhelyezni.

A kutatási alapot kizárólag az együttes utasítás mellékletében meghatározott kutatási tevékenység (előkutatás és kutatófúrások) finanszírozására lehet felhasználni a Központi Földtani Hivatal által jóváhagyott éves kutatási terv alapján. Az egyes években elért megtakarítás a következő évben is felhasználható.

A feltárási alpból ugyancsak az együttes utasítás mellékletében meghatározott feltárási tevékenység (feltárófúrások) finanszírozható, de felhasználható kutatási munkák finanszírozására is. A feltárási alap felhasználási tervét az OKGT vezérigazgatója hagyta jóvá, és év végi egyenlegét a következő évre át lehet vinni.

Az együttes utasítás előírta, hogy a feltárási alap képzését az önköltségszámításban a közvetlen költségek között, a költségnem számadásban pedig nem anyagjellegű szolgáltatásként kell elszámolni. Előírta, hogy a kutató jelleggel mélyített fúrásokat — a termelőcső kivételével — nem kell aktiválni, csak mennyiségileg nyilvántartani, a feltáró jelleggel mélyített fúrásokat pedig a lyukbefejezést követő negyedév végéig tényleges ráfordítási értékben kell aktiválni. A termelőcsövek értékét a fúrások értékéből le kell választani, és az egyes vállalatok termelőcső-állományát külön, egyetlen állóeszköz-objektumként kell nyilvántartani és évi 6%-kal amortizálni.

A kutatási és feltárási munkák elszámolása az alapokkal szemben ráfordításos alapon negyedéves részszámlákkal és éves végzámlával a Központi Földtani Hivatalnál történik. Az OKGT azonban a kutatási alpból előleget vehet fel. Az OKGT a kutatási alap előirányzati felhasználásáról minden gazdasági évben a mérlegbeszámoló határidejére pénzügyi jelentést köteles a Központi Földtani Hivatalnak benyújtani.

Az együttes utasítás előírta az aktivált kutak értékesítésének elszámolási módját és a kutak nettó értékének meghatározását is.

Az együttes utasítás rendelkezéseinek végrehajtására a tröszt átfogó, műszaki és elszámolási szabályokat magába foglaló utasításokat adott vállalatának és érintett üzemeinek, beleértve a szénhidrogén- és szén-dioxid-termelés önköltségszámítását is.

1971-ben a tröszt ismét módosította a kőolaj-feldolgozó vállalatok utókalkulációját annyiban, hogy az év január 1-jétől kezdődően a saját termelésű készletek és tevékenységek készletének értékelését a ténylegesen felmerült közvetlen költségek és az üzemi általános költségek termékekre, ill. tevékenységekre osztozott változó részének együttes összegében írta elő.

Az OKGT 1971-ben kiadott utasítása 1972. január 1-jével kezdődő hatállyal szabályozta az ÁFOR önköltségszámítását is. A vállalat tevékenységét négy részre bontva kellett kalkulálja:

- A) Kereskedelmi tevékenység
- B) Ipari tevékenység
- C) Szállítási tevékenység
- D) Gazdasági önköltségszámítás

A kereskedelmi tevékenységnek, vagyis a forgalmazott áruk utókalkulációjának felépítése a következő költségekből állott:

1. Raktározás és értékesítés bérköltsége
2. Raktározás és értékesítés közterhei
3. Göngyölegköltségek (selejtezés és javítás)
4. Idegen fuvarköltség
5. Csővezetési szállítás költsége
6. Saját gépkocsiszállítás költsége
7. Normalizált áruhiány
8. Hálózati fenntartási költség
9. Hálózati értékesítési leírás költsége
10. Hálózati anyagköltség
11. Bitumen-többletköltség
12. Egyéb hálózati költség

A költségek felosztása az egyes termékekre, ahol lehetséges volt, közvetlenül, ahol ez nem volt lehetséges, közvetetten, vitetési alapok segítségével történt.

1971-ben szabályozta az OKGT a „Prometheus” Tüzeléstechnikai Vállalat önköltségszámítását is az építőipari számlakeret előírásainak figyelembevételével.

1971. január 1-ji hatállyal rendelkezett az OKGT a leltárfelvételi egységek kialakítására, ugyanakkor kiterjesztette a termelés- és teljesítményarányos értékesítési leírás alkalmazását a Kőolajvezeték Vállalatnál a földgáz távolsági szállítására szolgáló vezetésekre és tartozékaikra, beleértve a kompresszor-telepeket is, valamint a gázgyártó és -szolgáltató vállalatok gázgyári berendezéseire és a gázelosztó hálózat vezetéseire, tartozékaikkal együtt.

A Pénzügyminisztérium 1971-ben előírta, hogy az OKGT a termelési adó bevallását és fizetését központosan teljesítse annak az elvnek megvalósításaként, hogy a termelési adó anyaga az OKGT.

1972. július 1-jével a Dunai Kőolajipari Vállalat átadta profil-rendezés keretében a Komáromi Kőolajipari Vállalatnak a volt Lardoline budapesti üzemét. Ugyanebben az évben ismét módosítani kellett a kőolajtermelő vállalatok és a Kőolajvezeték Vállalat utókalkulációját, mivel a kőolajtermelésben új termelési módszerek (vegyi anyagok alkalmazása, szén-dioxidos termelés stb.) kerültek alkalmazásra. Intézkedett továbbá a tröszt a bányakárok számviteli és pénzügyi elszámolása, a forgóalap-feltöltés, az import beszerzések nyilvántartása, a gázipari fejlesztési vizsgálatokhoz szükséges adatszolgáltatás tárgyában.

1973. január 1-jével a nehézipari miniszter megalapította a Tiszai Kőolajipari Vállalatot, leninvárosi székhellyel.

1973-ban az OKGT a főhatóságok egyetértésével rátért arra a gyakorlatra, hogy az év II. negyedétől kezdődően kimutassa a mérlegekhez kapcsolódóan a trösztön belüli halmozás, valamint a halmozatlan eredmény értékét. Ennek érdekében a vállalatok a mérleg beadásával egy időben meg kellett adni, hogy értékesítésükben mennyit tett ki

- a) a partner (tröszt társvállalati) értékesítés és felhasználása.
- b) a partner (tröszt társvállalati) teljesítés felhasználása.

1973-ban az ÁFOR adatfeldolgozó gépparkjába R—21-es Robotron számítógépet állított be és ezzel gépkönyvelését és számlázását tovább korszerűsítette.

1974. július 1-jével profilisztizálás érdekében a nehézipari miniszter a Kőolajvezeték Vállalatot mérlegmegosztással két vállalatra bontotta:

- a) Kőolajvezeték Építő Vállalatra és
 - a) Gáz- és Olajszállító Vállalatra,
- mindkettő siófoki székhellyel.

1974-ben a OKGT átcsoportosította a kútjavító és lyukbefező berendezéseket a Dunántúli és a Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalatoktól a Dunántúli és a Nagyalföldi Kutató és Feltáró Vállalatokhoz. Az ezzel kapcsolatosan szükségessé vált számviteli-könyvviteli, utókalkulációs és pénzügyi feladatokra az OKGT külön intézkedett.

1974-ben a Pénzügyminisztérium úgy rendelkezett, hogy az 1974. évi mérleggel kezdődően a kőolaj-feldolgozó vállalatok saját termelésű befejezetlen, félkész és késztermékeinek időszak végi készleteit úgy kell kimutatni, hogy azok értéke a „termelés változó költségein” felül a közvetlen munkabérek is tartalmazza. Ennek megfelelően az utókalkulációs utasítást is módosítani kellett.

1975. január 1-jével megváltoztak a tröszt vállalatai által alkalmazandó árak és értékesítési feltételek. Ez szükségessé tette a belső elszámolási árak, a kapcsolódó belső árkiegymenltések és árkiegészítések elszámolásának újbóli szabályozását.

1975. december 31-ével a Nyírbogdányi Kőolajipari Vállalat mérlegbeolvastással a Tiszai Kőolajipari Vállalat telephelyévé vált.

1976. január 1-jével megváltoztak a kőolajárban tételesen érvényesített komponensárak és megszűnt az októszámszám miatti engedmény. Ez megváltoztatta a kőolaj-feldolgozás önköltség-számítási előírásait is oly módon, hogy ettől kezdve a kihozott termékek alapanyaghányad-költségét „egyenértékszámok” alapján kidolgozott fajlagos értékben kellett meghatározni. Ezt az előírást azonban a gázolajra, a Zalai Kőolajipari Vállalatnál pedig a bitumenre nem kellett alkalmazni, hanem az alapanyaghányad önköltségét úgy számították ki, hogy a többi céltermék egyenértékszámokkal meghatározott alapanyaghányad-költségét levonták a feldolgozási szakasz összes alapanyagköltségéből és a fennmaradt különbséget minősítették a gázolaj, ill. a bitumen alapanyaghányad önköltségének.

Az 1976. évi fontosabb számviteli intézkedések voltak még: a január 1-jével érvényesített árváltozások elszámolási utasításai, az állami visszatérítés nyilvántartása és elszámolása tárgyában kiadott utasítás, a termelési adó alapját nem képező „partner” értékesítés értelmezése és számviteli kimutatása.

ÖSSZEFOGLALÁS

Tanulmányom összeállításában arra törekedtem, hogy bemutassam a kőolaj- és gázipar számvitelének 1945—1976 közötti fejlődését oly módon, hogy láthatók legyenek azok a fő törekvések, amelyek az ipar számviteli munkájának irányítóit és dolgo-

zóit ezekben az években vezették. A törekvés az volt, hogy a mindenkor általános és népgazdasági előírások mellett kielégíthetők legyenek a kőolaj- és gázipar sajátosságaiából adódó kívánalmak, és a számviteli-könyvviteli adatszolgáltatás így meg tudjon felelni mind a népgazdaság, mind a saját iparágak vezetői kívánalmainak. Igyekeztem ezért bemutatni, hogy a kőolaj- és gázipar tárgyal időszakában melyek voltak azok a fő területek, amelyekre a számviteli munka összpontosult, és szemléltetni azt a törekvést, hogy a számviteli munkában is kidomborodjon az egész kőolaj- és gázipar gazdasági egysége, aminek érdekében — amint azt a bemutatott példák is igazolják — a különböző iparágak elszámolásai között is igyekeztek az irányítók a lehetőségek szerint egységességet megvalósítani.

Igyekeztem bemutatni azt is, hogy a kőolaj- és gázipar számviteli-könyvviteli munkájának irányítóit nem szakmai öncélúvá vezette munkájukban, és ezért minden területen, de legfőképpen az önköltség-számítás területén a termelési-műszaki szempontokat és kívánalmakat messzemenően figyelembe vették, ehhez a műszakiak együttműködését igényelték és azt minden esetben teljes mértékben és közreműködően meg is kapták. Az együttműködés során szerzett tapasztalatokat a műszakiak azután saját munkájukban hasznosították.

Mindez azt tette lehetővé, hogy a kőolaj- és gázipar számvitelének a minisztériumi és tröszt szervezetben volt irányítói a tárgyal időszakban többé-kevésbé változatlan dolgozók voltak, akik régi szakmai és iparági gyakorlattal rendelkeztek, és őket megfelelően támogatták célkitűzéseikben a vállalatok főkönyvelői és dolgozói. A folyamatos, szakszerű munka előfeltétele ugyanis a kellő szakmai és iparági ismeret. Ezt előmozdítandó a minisztériumok és a trösztök tanfolyamok szervezésével, saját kérdéik oktatóként való beállításával gondoskodtak a továbbképzésről, az új, a népgazdaság más területeiről jött dolgozók-nak pedig lehetővé tették tanulmányutak és üzemi gyakorlat útján a kőolaj- és gázipar megismerését.

1976-tal lényegében lezárult az a korszak, amelyben tröszt szinten a régebbi időkben belépett számviteli dolgozók vitték az irányító szerepet. Ezért a kőolaj- és gázipar 1977-től kezdődő időszakának számviteli történetét célszerű majd külön összefoglalni.

A szerző végül meg kívánja köszönni mindazon volt kollégák segítségét, akik szóbeli vagy írásos adatkiegészítéssel támogatták tanulmánya összeállítását.

FORRÁSMUNKÁK

1. Adány B.—Németh A.: A magyar kőolajfeldolgozó-ipar története az államosításig. Kézirat. — Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt, 1968.
2. Németh A.: A magyar kőolajbányászat történeti dokumentumgyűjteménye 1919-től 1949-ig. Kézirat. — Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt.
3. Bándi J.: A magyar kőolajbányászat részletes története. Kézirat. — Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, 1984.
4. Halmágyi K.—Szilas A. P.: Kőolajbányászati üzemek gazdaságtana. Kézirat. — Felsőoktatási Jegyzetellátó V. Budapest, 1959.
5. Halmágyi K.: Kőolajbányászati üzemgazdaságtan I—II. Kézirat. — Tankönyvkiadó, Budapest, 1970.
6. A Kőolajipari Tröszt, ill. az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt Számviteli és Pénzügyi Főosztálya által kiadott „Vállalati utasítások” 1—825. sor-számig, 1957. március 6-tól 1976. december 31-ig.

*

Д-р К. Халмадьи, экономист: Обзор бухгалтерской работы венгерской нефтегазовой промышленности

Конкурсная работа автора, посвященная экономической теме, в своем роде считалась новостью. В конкурсной работе обзор практической бухгалтерской работы венгерской нефтегазовой промышленности за период 1945—1976 не ограничивается узкими границами специальной области, но он приводится в связи с организационными изменениями венгерской нефтегазовой промышленности, идя по следам этих организационных изменений и присоединяя к ним.

Der sich mit ökonomischen Fragen beschäftigende Beitrag gilt als eine Neuigkeit in seiner Art. Der Verfasser überblickt über seine Buchführungstätigkeit in der ungarischen Erdöl- und Erdgasindustrie zwischen 1945—1976. Er beschränkt sich nicht auf seinen engen beruflichen Bereich, sondern er zieht auch die Organisationsänderungen der ungarischen Erdöl- und Erdgasindustrie in Betracht.

The paper dealing with economic topics can be considered as a novelty in its kind. The author looks over his accountancy activity in the Hungarian oil and gas industry between 1945 and 1976. He does not confine himself to a narrow professional scope but he takes into account also the organizational changes of Hungary's oil and gas industry.

MÚZEUMI HÍREK

„Papp Simon-émlékiállítás” a Magyar Olajipari Múzeumban

1986. június 10-én délután szép számban gyülekeztek a meghívottak, érdeklődők az Olajipari Múzeumban. Az üdvözlő szavak után dr. *Dank Viktor*, *Tóth Ferenc* és *Tóth János* megbeszörzték az iparbemutató csarnok falán levő emléktáblát, amely a múzeum létrehozásában és fejlesztésében kimagasló érdemeket szerzett szakembereknek állít emléket. Ezután a közönség bevonult a kiállítási csarnokba, ahol dr. *Dank Viktor*, a Központi Földtani Hivatal elnöke részletesen ismertette és elemzte dr. *Papp Simon* geológus munkásságát, majd megnyitotta a centenáriumi kiállítást.

(Ezzel a kiállítással már másodszor emlékezünk Papp Simonra. A korábbi 1986. febr. 14-én a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem rendezte könyvtárának előterében az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület, a Magyarhoni Földtani Társulat és a Magyar Olajipari Múzeum közreműködésével. Ott az egyetem, illetve jogelődje oktatójára emlékeztek. Ezt a jórészt a MOIM anyagából álló kiállítást hoztuk át Zalaegerszgre. Tartalmában annyit módosítottunk, hogy itt a látogatók *Papp Simont* elsősorban mint a magyar olajipar egyik legkiválóbb geológusát, a korrekt szakembert ismerhessék meg.)

Az izlésesen — kissé talán zsúfoltan — berendezett tárlókban levő, döntően eredeti dokumentumok és a mögöttük elhelyezett tablók fotói hiteles képet adnak egy ízig-vérig a szakmájának élő geológus „magasságokat és mélységeket” bejárt pályájáról.

Előttém már többen, nálam szakavatottabbak méltatták *Papp Simon* munkásságát, legutóbb éppen a Kőolaj és Földgáz ez évi márciusi számában, ezért nem akarok túlzottan ismétlésekbe bocsátkozni. Szeretném azonban — a kiállított dokumentumokon keresztül — néhány momentumra felhívni a figyelmet.

Papp Simon jó tanuló volt és doktori értekezését is „summa cum laude” minősítéssel védte meg 1909-ben. Tanárai már korán felismerték tehetségét, ezért is hívták meg a Kolozsvári Egyetemre tanársegédnek. Még inkább elismerés számára, hogy 1911-től 1916-ig *Böckh Hugó* mellett volt tanársegéd a selmecbányai Bányászati és Erdészeti Főiskolán (1. és 2. tárló).

Böckh Hugó megbízásából az ország több területén földtani felvételeket folytat. 1918-ban kinevezik bányatanácsosnak. Ránk maradt jegyzetfüzetei, felvételi naplói alapos tudásról, lelkiismeretes munkáról tanúskodnak. Angol vállalatok szolgálatában

külföldön — 1920—1933-ig — eltöltött évei alatt tudása gyorsan és hallatlan szakmai tapasztalatra tesz szert. Közben sem szakad el hazájától, a tanítástól, mert itthon töltött szabadságai idején Sopronban oktat, ahol 1926—1930-ig adjunktus (3. tárló).

1933-ban végleg hazatér. Hazája szénhidrogénkincse feltárásának és hasznosításának szenteli élete további szakaszát. Elsősorban *Papp Simon* tekintélyének, *Böhm Ferencnek* és *Pávai Vajna Ferencnek* köszönhető, hogy külföldi tőkével — és korszerű technikával — 1933-ban sikerült elindítani a dunántúli olajkutatást, amit 1937-ben Budafán siker koronázott. E dátumtól számítjuk a magyar kőolajbányászat és kőolajtermelés kezdetét. Mint megszülető olajiparunk — egyik — legfőbb irányítója, hivatali eszközeivel, de magánemberként is jelentős adománnyal támogatja az olajipari szakemberképzést, a szakmai egyesületeket, a Nemzeti Múzeumot stb. Hivatali elfoglaltsága, oktatói tevékenysége mellett számos hazai és külföldi szakmai egyesület, társaság választja tagjai sorába vagy vezetőségébe. Az OMBKE Dunántúli Olajvidéki Szakosztály alapító elnöke 1941-ben (4., 5. és 6. tárló).

Papp Simon külföldi ténykedése során megismerte a tőkés gazdasági mechanizmust, a polgári demokráciát. Olajiparunk meghatározó egyéniségeként az angol és amerikai típusú mechanizmust képviselte és próbálta elterjeszteni a MAORT-nál is. E szemlélet mai megítélésünk szerint is haladóbb volt, mint ami korának hazai társadalmi berendezkedéséből adódott. Ezt tükrözte a MAORT üzemeinél uralkodó szabadabb légkör és az alkalmazottak, munkások viszonylagos jóléte. *Papp Simon* becsülettel tette a dolgát: szakszerűen és pontosan végrehajtotta felelősségi, az EUROGASCO — mint kapitalista vállalat —, illetve a MAORT utasításait, a rá bízott feladatokat. Ugyanakkor messzemenően figyelembe vette az ország, környezete érdekeit is. Például személyes kapcsolatai révén sikerült megakadályoznia, hogy 1944-ben a német megszálló csapatok a zalai olajmezőkre is kiterjesszék a totális rablógazdálkodást.

Jó pedagógiai érzéssel, kellő szigorral, de melegszívű, korrekt irányítással kinevelte a „második” magyar kőolajkutató nemzedéket, kitűnő szakembergárdát, akik — napjainkig — további sikerekre vitték a „mester” művét (6. és 7. tárló).

Életének szomorú és igazságtalan éveit élte 1948—1955-ig,





amikor is a koncepciók perék egyik első áldozataként, koholt vádak alapján halálra ítélték, majd életfogytiglani börtönre változtatják büntetését. Személyiségét ismerve, munkáját tanulmányozva, képtelenség és a szakma megcsúfolása volt róla feltételezni, hogy a felszabadulást követő években szándékosan úgy irányította a kutatásokat, hogy azok eredménytelenek maradjanak, és a háborús gazdálkodást követően tudatosan törekedett az akkor „életet” jelentő olajtermelés csökkentésére.

Emlékeznünk kell a kritikus három év (1945—1948) eddig nem eléggé hangsúlyozott dokumentumaira is, a korabeli sajtónak nemcsak a MAORT szükségszerű államosítását előkészítő cikkeire, hanem a legtöbb MAORT-szakember jószándékú kiállítására a hosszú távú racionális termelés érdekében. A Bányászati és Kohászati Lapok 1947. március 15-i számában *Vitális István* többek között a következőket írja: „Tudjuk azonban azt is, hogy *Papp Simon*nak, mint a MAORT vezérigazgatójának, évek óta úgyszólván vért kellett izzadnia, hogy a földolaj gazdaságtalan kitermelését megszüntethesse... hallgassuk meg, hogy mit is mondott *Papp Simon*, mint a legilletékesebb szakember és üzletember. Az olaj- és gáztermelésben járatlanok előtt is nagyon feltűnő az a körülmény, hogy naponként 600 ezer m³-nél több gáz megy ki felhasználatlanul a levegőbe!... A még rendelkezésre álló 5 202 070 tonna nyersolajtartalmakat csak akkor lehet kitermelni, ha a jelenlegi túlhajtott termelést beszüntetjük.” Ugyanezt dr. *Kertai György* geológus is megírta „A magyar olajmezők veszélyeztetettségéről” szóló jelentésében — 1945. augusztus 18-án. (Pedig ennek ellenkezője is vádpont volt *Papp Simon* ellen a MAORT-perben.) Mái is érthetetlen, hogy munkájával és meggyőződésével ellentétes, számára a legkedvezőtlenebb vallomást tette a tárgyaláson. A börtönben is többször munkaasztalhoz ülhetett: többek között olaj-, szén- és érceológiai feladatokkal bízták meg (8. tárló).

Szabadulása után kis nyugdíja kiegészítésére foglalkoztatta az olajipar: több szakmai kérdésben kikérték véleményét, szakirodalmi fordításokat végzett, olajipar-történeti tanulmányokat írt. 1970. július 27-i elhunytáról több külföldi szaklap is megemlékezett (9. tárló).

A sorban utolsó *Papp Simon* egykori íróasztala, amelyen néhány személyes vonatkozású tárgy is látható.

Papp Simon nem gyűjtött vagyont, nem volt gyermekük. Hobbija a szakmája, a becsület, emberközpontú munka volt. Nem politizált, a kritikus helyzetekben is határozott volt és önmérsékletre intett. Idejét és energiáját nem kímélve fáradozott a magyar szénhidrogénipar felvirágoztatásán. Igaz embersége,

nagy szaktudása, korrektsége, kitartása és hazaszeretete példaképe lehet a mai műszaki értelmiségnek is. Galilei-sorsa, személyes tragikus balszerencséje volt igazságtalan börtönbüntetése, továbbá az is, hogy az 1952-ben elinduló rehabilitációs hullám az 1955-ös szabaduláson és a vele szemben hozott büntető ítélethez fűződő hátrányos következmények alóli — kegyelemböli — mentességen túl nem hozott számára teljes elégtételt, bár tudományos életünk számos jeles egyénisége hallatta szavát érdekében: mind ez ideig csak a szakmai rehabilitációra futotta. *Galgóczi Erzsébet* „Vidravas” című regénye és az erre reagáló 15—20 kritika jelentős mértékben hozzájárult, hogy felkeltse a szűkebb közvélemény, a történészek, a szakma, az iparág képviselőinek érdeklődését a *Papp Simon* működésével fémjelzett — most már — olajipar-történeti korszak egyértelmű újraértékelésére.

A kiállítás megtekintése után hangulatos és hosszan tartó beszélgetés, visszaemlékezés kerekedett az egybegyűltek között. Több — idősebb — szakember a történetek mesélése során szinte ismét átélte néhány „hőskori” élményét.

IRODALOM

- [1] *Dank V.*: A „Papp Simon emlékkiállítás” megnyitó előadása. Elhangzott 1986. júl. 10-én Zalaegerszegen.
- [2] *Alliquander Ö.*: Emlékbeszéd Papp Simon születésének 100. évfordulóján. Elhangzott Miskolcon, a Nehézipari Műszaki Egyetemen 1986. febr. 14-én.
- [3] *Csikó G.*: Emlékbeszéd Papp Simon születésének 100. évfordulóján. Elhangzott Miskolcon, a Nehézipari Műszaki Egyetemen 1986. febr. 14-én.
- [4] *Csikó G.*: Dr. Papp Simon emlékezete (1886—1970). Földtani Közöny, 101/4., p. 351 (1971).
- [5] *Csikó G.*: A mester és két tanítványa. Kőolaj és Földgáz, 7—8. p. 252 (1982).
- [6] *Csikó G.*: Papp Simon és Pávai Vajna Ferenc, Évfordulóink a műszaki és természettudományokban, 1986. MTESZ, Bp. 1985. p. 88—91.
- [7] *Gyulay Z.*: Dr. Papp Simon (1886—1970). Kőolaj és Földgáz, 10, p. 323 (1970).
- [8] *Binder B.*: Dr. Papp Simon 80 éves. Bányászati Lapok, p. 215 (1966).
- [9] *Vitális I.*: Négy megoldásra váró problémánk. Bányászati és Kohászati Lapok, márc. 15. p. 79 (1947).
- [10] *Szágli L.*: A MAORT állami kezelésbevitelének és államosításának körülményei (1948—1949), MSZMP Zala megyei Bizottsága Oktatási Igazgatóság Évkönyve 1985, p. 73—84.
- [11] MOIM-archívum: Papp Simon-iratok.
- [12] MOIM-archívum: Gyulay-iratok.
- [13] *Galgóczi E.*: Vidravas. Szépirodalmi K. Bp., 1985.
- [14] *Balogh S.* ...et al.: Magyarország a XX. században, Bp. Kossuth K. 1985.

Toth János
múzeumigazgató

KÜLFÖLDI HÍREK

Tengeri fúrás rekordot ért el a Chevron cég

Az eddigi rekord 6666,5 m volt, melyet 1977-ben értek el. Most 6773 m mélységet sikerült elérni. Ebben a kútban a 9⁹/₈”-es és a 10”-es beléscső 5870 m mélységig van leültetve. A beléscső tömege 476,3 t volt. Ez a legmélyebb fúrás, melyet úszóárboctól, fúrtak és egyben a legnagyobb tömegű beléscsöveket is, amelyet

ilyen árboctal süllyesztettek. A rekord beléscsöveket 32 óra alatt építették be, problémamentesen.

Petroleum Engineer International, 1986. május.

Turkovich Gy.

A Magyar Tudományos Akadémia, valamint az Ipari Minisztérium és az Energiagazdálkodási Intézet együttműködve az International Network of Resource Information Centers (a továbbiakban INRIC)-vel, 1986. szeptember 8-án egész napos tudományos ülésszakot szervezett.

Az ülésszak témája volt: „Jelentős energiamegtakarítást hozó technológiai és intézményi rendszerek”. Az ülésszak immár hagyományosnak tekinthető és a közéletben a „Balaton-csoport” néven ismert szervezethez kapcsolódik. Ez a szervezet (az INRIC) magyar kezdeményezésre dr. *Kapolyi László* ipari miniszter, akadémikus támogatásával alapított és a 22 tagországot tömörítő cég az USA-ban cégszerűen bejegyezve működik. A cég „hagyományai” alapján évente rendszeres ülést tart Magyarországon, amely ülésszak egy napja általános, közérdeklődésre számot tartó tudományos kérdés megvitatására van szentelve.

Az ülésszakot dr. *Lévai András*, az MTA rendes tagja nyitotta meg, üdvözölte a jelenlevőket. Ezt követően dr. *Láng István* akadémikus, az MTA főtitkára méltatta a tudományos ülés jelentőségét, exozójában kihangsúlyozva: fejlett társadalmak esetén nincs más alternatíva a jövőt illetően az energiagazdálkodás területén, mint a fosszilis energiahordozók drasztikus megtakarítására való törekvés. Ez megfelel a csökkenő fosszilis energiahordozó készletek hosszú távú igénybevételi koncepciójának épp úgy, mint a környezetvédelem most aktuális igényeinek. Ez a komplex program egyidejűleg műszaki, környezetvédelmi, társadalmi, politikai és magartartási kérdéseket is átfog. Minden társadalom saját jellegének legmegfelelőbb megtakarítási rendszert kell, hogy kidolgozzon és alkalmazzon.

Dr. *Dennis Meadows*, az INRIC ügyvezető titkára ezután röviden kitért arra, hogy ismertesse az ülésszak időszzerűségét és a megszervezés műszaki alapkonceptióját. Az ülésszak tematikájának és témakörének meghatározásánál kiemelt figyelmet fordítottak a következő szempontokra:

- Magyarországon jó a műszaki adminisztrációs rendszer az új ötletek kialakításához és jók a mérnökök;
- a világon jelenleg olcsó az energia, ez azonban csak átmeneti jelenség, és ezt az időszakot kell felhasználni arra, hogy az elkövetkezendő korszak energiagazdálkodási nehézségeire megfelelően felkészüljenek a világ országai;
- Magyarországon a szükséges energiamennyiség közel 50%-át importból kell fedezni. Az elkövetkezendő évek energianövekményének kielégítése is importhoz fog kapcsolódni. Így különleges jelentőségű az energiamegtakarítás szerepe a gazdasági életben. Pl. 10 Mwt kapacitásmegetakarítás kb. 6 Mrd Ft értékű energiakiadással egyenértékű;
- a magyar gazdaság termékegységre vetítve 15–30%-kal több energiát használ, mint a fejlettebb országok. Így bőségesen van lehetőség a korszerűsítésekre és a hatékony energiagazdálkodási tevékenységre. Az ehhez szükséges szakmai felkészültség rendelkezésre áll;
- az egyes energiafelhasználók helyzetét elemezve, várható, hogy elfogadható költségszinten 20–40%-os energiafelhasználási megtakarításokat lehet elérni.

Külön megköszönte az IpM—EGI—MTA—BME—OKGT és a magyarországi szénbányák segítőkész támogatását, ami többek között ezen ülésszak megtartását is lehetővé tette.

Ezt követően *Czipper Gyula* miniszterhelyettes az IpM és az EGI vezetése részéről köszöntötte az ülésszak résztvevőit, kihangsúlyozva a téma aktualitását; reményét fejezi ki arra, hogy a tanácskozás kézzelfogható eredményei hatékonyan járulnak majd hozzá a jövőbeli energiagazdálkodási feladataink eredményes megoldásához.

Az ülésszak keretében a következő előadások hangzottak el:

- Dr. *D. Meadows*: Az olajárak alakulása hosszabb távon.
- Horváth J. Ferenc* (IpM): A változó olajárak hatása a magyar gazdaságra.
- Dr. *J. Veigel* (USA): Esettanulmány: egy terület programja az energetikai önállóság megteremtésére.
- Dr. *J. Davis* professzornő (Svájc): Energiatakarékosság fogyasztói együttműködéssel.

Halzl József (EGI): A kombinált ciklusú energiatermelésről.

Dr. *J. Norgaard* (Dánia): Új műszaki megoldások az energiatakarékos háztartási készülékek fejlesztésében.

Dr. *J. White* (USA): New York állam energiamegtakarítási programja.

Az ülésszak dr. *Lévai András* akadémikus összefoglaló zárásával ért véget.

Az elhangzott előadások közül néhány gondolatot célszerű és érdekes lehet kiemelni. Nevezetesen:

- *Meadows* professzor ismertette azt a közel 15 éves modell-fejlesztő munkát, amelyet az energiahordozó árak előrejelzése terén eddig végeztek. Az előrejelzés mindig két perspektívában végezhető: műszaki-geológiai és politikai felfogásban; az előrejelzés mechanizmusa is mindig kettős: egy beruházási ciklus és az ezt követő időszak; prioritást illetően is kettősség nyilvánul meg: egy hosszú távú tervkonceptió és egy rövid időszakra eső konkrét tevékenység.
- *Horváth J. Ferenc*: rendkívüli alapossággal és témaismerettel tekintette át az 1972—1985 közötti időszakot, ismertette részletesen a jelenlegi helyzetet és utalt a fejlesztés jövőbeli új energiapolitikai koncepcióira. Ehhez kapcsolódóan különösen szemléletes és egyértelmű diagramon mutatta be a KGST ügyvezető „csúszóáras” elszámolási rendszer magyar vonatkozását. Jövőtleni energiapolitikánknál kiindulási alapként átlag 15 \$/bbl egységárat tételeztek fel. Iránymutatóként vették figyelembe, hogy 1% nemzeti jövedelem növeléshez maximálisan 0,4% energianövekmény tartozhat. Hosszú távon kell számolni a lakossági energiafelhasználás dinamikus, gyors növekedésével. Gondos mérlegelések kellenek arra, hogy a népgazdaság rendelkezésre álló beruházási-fejlesztési lehetőségeiből milyen hányadokat fordítsunk az energiaszektor fejlesztésére, figyelembe véve az energiaimport lehetőségeit és pénzügyi feltételrendszerét.
- Dr. *J. Veigel* ügyvezető igazgató az USA Észak-Karolina államában működő Alternative Energy Corporation (AEC) cég programját ismertette. Az energiapiac kínálatát eddig a gazdaságosság, az alacsony üzemanyagköltség és a megbízható technológia jellemezte, míg a kereslet évtizedenként kétszeresére nőtt, a reálköltségek csökkentek és agresszív piacértékesítési tevékenység folyt. Jelenleg az energiapiacra a kínálatra jellemzőek az emelkedő költségek, a mind hosszabb beruházási időtartamok és a piaci helyzettel gyorsan változó döntési kritériumok, ugyanakkor a kereslet területén fokozódik a határidők megbízhatatlansága, az árak-tarifák gyors változása és a mind erősebb kereslet szabályozási tevékenység. A jövőt illetően a szolgáltatási tevékenységet a takarékos energiastratégia kell hogy jellemezze, amely szükség szerűen jelenti: a hosszú időtartamú energetikai építkezések minimalizálását, a különféle energiahordozók lehető legnagyobb mértékű változatosságát, a modulrendszerűséget, az üzlet változatossá tételét és a szabályzók megszüntetését. Fogyasztói oldalról 3 fő célkitűzést kell kielégíteni, nevezetesen: a szabályozás, a gazdasági tevékenység és a kulturális-emberi vonatkozásokban. A szabályozás területén biztosítani kell az igények kielégítését, a gazdaságos energiaelőállítását és az ökológiai védelem hatékonyságát. A gazdasági tevékenység keretében az energiaszolgáltatásból származó bevételekcsökkentést minimalizálni kell, ugyanakkor minimalizálni kell az eladott energia mennyiségét, egyidejűleg törőkedve az energiaszolgáltató szervezet hatékony működésére és gazdasági pozíciójának megerősítésére. A kulturális-emberi tényezők közül kiemelt figyelmet kell fordítani a kialakult szokások őrzésére, a saját elgondolások és erőforrások fokozott mértékű érvényesülésére, valamint arra, hogy az energia a lehető legkevésbé áttételen keresztül jusson el a felhasználóhoz. Tudomásul kell venni a hatékony energiastratégia kialakításánál azt a tény, hogy az emberek nem érdekeltek az anyag-és ökológiai takarékoságban, az adott ország (terület, vállalat) számára legkedvezőbb energiastruktúra kialakításában, a megújítható, ill. megújuló eszközök és energiaforrások széles körű elterjesztésében. Az energiatermelő és -szolgáltató szervezetek feladata ezt a gondolkodásmódot befolyásolni

abba az irányba, hogy mérsékeljék a fajlagos energiafelhasználási mutatókat, törekedve ezen belül a csúcspozíciók minimalizálására és az alternatív energiaforrások széles körű alkalmazhatóságára. Ehhez a szolgáltató vállalatoknak egyedi-fogyasztói analíziseket kell végezniük és fel kell gyorsítaniuk a gazdaságos technológiák felismerését és alkalmazásba vételét; a fogyasztóknak pedig biztosítani kell az érdekeltiséget anyagilag is a fő célkitűzések eredményes megvalósításában. Kiemelt jelentőségűek a hatékony energia-gazdálkodás megvalósításánál a következő fogyasztói csoportok sajátos energiafelhasználásai, nevezetesen:

- lakossági területen: hőszivattyúk, vízmelegítők és épületfűtések;
- kereskedelmi tevékenységnél: a hűtés, világítás és a légkondicionálás;
- a közösségi (kommunális) körben pedig a különféle intézmények, iskolák, kórházak, közösségi tulajdonban levő épületek-épületrészek, kisvállalatok stb. energiafelhasználásai.

Mindezek alapvetően befolyásolják a csúcspozíciók és a hőfoktól függő energiafelhasználás mennyiségének alakulását:

- mezőgazdaság esetében a termékszállítás, élelmiszeripar, különféle légmozgató rendszerek-berendezések, az állattartás fűtési és világítási igényei jelentenek szezonális befolyásoló energiafelhasználásokat.

- *Halzl József* (EGI) előadásában ismertette a nyomásfokozó turbókompresszorok gőz-gáz kombinált ciklusú üzemeltetésével kapcsolatos lehetőségeket és ezek energiakiadásait. Kihangsúlyozta, hogy megfelelő referenciákkal biztosításához jelentős népgazdasági érdekek kapcsolódnának.
- *Dr. Joan Davis*, a Svájci Szövetségi Vízügyi Intézet professzora az emberi tényezők és magatartásformák elemzése oldaláról közelítette az energiafelhasználási kérdéscsoportot. Lényegében megerősítette azt, hogy a személyi érdekeltiség általában nem esik egybe az adott terület-ország energia-szerkezetben fennálló érdekeltiségével, a kettő összhangja érdekében jelentős társadalmi tudatváltozásra van szükség, amelyet csak szívós és következetes, jól átgondolt propaganda-oktató-nevelő tevékenységgel lehet elérni.
- *Dr. J. White*, az USA New York állam Energiakutatási és Fejlesztési Hatóságának elnöke átfogó tájékoztatást adott a kutatási-fejlesztési és kísérleti programokról. Kihangsúlyozta, hogy államukban az energiahelyzet számos függőségi viszonyhoz kapcsolódik:
 - jelentős függőség van az olajtermékektől,
 - függ az energiahelyzet az államon kívüli energiaforrásoktól,
 - korlátozott mennyiségben áll rendelkezésre hagyományos energiaforrás az államokon belül is.

Ilyen konstrukciójú energiaellátási helyzetben az Energia Hatóság fő célkitűzései kell hogy legyenek: az energiatakarékosság előmozdítása, valamint a biztonságos, megbízható, környezetvédelmi szempontok is elfogadható és gazdaságos energiaforrások kifejlesztése. E célkitűzések megvalósítása során a Hatóság felelősséggel tartozik a szektor pénzügyi forrásai biztosításához kibocsátott kötvényekért, az energia témakörrel foglalkozó intézmények, ill. létesítmények működtetéséért, ezen belül kiemelt figyelmet fordítva a környezetszennyezési hatások minimalizálására. E gondolatok jegyében kialakított kutatási program:

- energiatermelékenység és gazdasági fejlődés összefüggéseinek kutatása;
- energiaforrások és környezetvédelem kutatása;
- a magenergia-hasznosítás biztonsági és környezetvédelmi kérdéseinek kutatása.

Gázérzékelő és riasztóberendezés

A *Mecseki Szénbányák* több irányú kutatómunkája során a levegőt szennyező és robbanóképes gázok jelentése, ezek értékelése és a riasztás feladata régtől figyelemmel kísért téma. A kutatási központ új, diffúziós érzékelőberendezést és vele együtt riasztószerkezetet szabadalmaztatott. A gázérzékelő (MR—81 típusú) a levegőtől eltérő tulajdonságú gázok diffúziós sebességkülönbségét egy, a diffúziós szűrő által határolt kamra nyomásváltozásával érzékeli. A beálló változásokat regisztrálva, azok

A vázolt 3 fő célkitűzésen belül az energiatermelékenység témakör keretében kiemelten vizsgált kérdés az energiatakarékossági szabályok kidolgozása, bevezetése és hatékony ellenőrzése, valamint az energiagazdaságos technológiák kifejlesztése és az energiafelhasználó gazdasági egységek ösztönző támogatása. A kiemelt figyelemmel kísért konkrét kutatási témák közül említésre méltóak:

- hulladékhő-hasznosítás részben energiafelhasználás csökkentési, részben környezetszennyezés-csökkentési célból;
- a cement- és üvegyipar, valamint alumíniumipar területén a füstgázok fokozott hőhasznosítása és a hulladék alumínium mennyiségének csökkentése;
- hőszivattyúk ipari méretű alkalmazásával hatékony hőhasznosító technológiák kifejlesztése;
- „több módszerű” szállítmányozási technológia kialakítása, vonat-kamion kombinációval optimalizált energiafelhasználás elérése a szállításonkál;
- „jégmedence” elv felhasználásával a helyiségek és a munkafolyamatok energiafelhasználásának csökkentése;
- hagyományos gőzbázisú villamos erőművek kiegészítése segéd-erőművekkel, amelyek körzeti fűtőműbázisként üzemeltethetők;
- rögzített beömlőnyílású gőzfűtő tárcsák alkalmazásával a gőzlevezető terek gőzigényének csökkentése,
- „nappali fény rendszer” koncepció megvalósításával a mesterséges fényigények drasztikus csökkentése, speciális több részes visszacsugárzó szigetelő ernyők és fényvisszaverők alkalmazásával,
 - „radonvizsgálatok” módszerével a családi házak légszennyezettségi mértékének és a szennyezési forrásoknak megállapítása;
- talajhőmérsékleten alapuló hőmérséklet-szabályzó berendezések, hőszivattyún alapuló technológiák kifejlesztésével mérséklik jelentősen az épületek hűtési és fűtési igényeit.

Az energiaforrások és környezetvédelmi kutatási területen meg kell gyorsítani a szerves anyagok és a megújuló energiaforrások mind szélesebb körű hasznosítását biztosító technológiai fejlesztéseket. Ennek keretében kiemelt kutatási program működik:

- lignin és tőzeg gázolajjá történő átalakítására,
- metilalkohol rövid távú szállításonkál való szélesebb körű elterjesztésével a gázolaj helyettesítése;
- „gyorsnövésű keményfa beruházás” koncepciója keretében hosszú távú fa nyersanyagot kívánunk biztosítani petrokémiai eredetű energia helyettesítésére;
- fokozott ütemű hasznosítás szükséges a geotermális energiaforrások kiaknázására;
- kinetikus hidroeletromos energiaátalakító technológia kifejlesztésével a folyóvíz mozgási energiájának hasznosítása válik lehetővé.

A környezetvédelmi kutatási területen fő célkitűzésként kezelik a hulladék anyagok energiává történő átalakítását, ennek keretében technológiai segítségnyújtást biztosítanak a hulladékból energiát gyártó létesítmények számára és elősegítik a környezetvédelmi ésszerű olajfogyasztást.

Az előadásokat nagy érdeklődés kísérte, a „Balaton-csoport” 22 tagországának képviselőjén kívül mintegy 160 hazai szakember vett azokon részt.

Csáko Dénes

Krisztián Béla

KÜLFÖLDI HÍREK

Átrendeződés a világ kőolajfogyasztásában és -termelésében

A tíz legnagyobb olajfogyasztó állam

	Adatok M tonnában		
	1975	1984	1985
1. USA	759,8	729,3	718,7
2. Szovjetunió	373,0	447,0	440,0
3. Japán	343,3	218,0	205,6
4. NSZK	128,8	110,6	114,1
5. Kína	68,1	96,0	105,0
6. Nagy-Britannia	93,4	90,0	82,3
7. Olaszország	99,6	82,7	81,6
8. Franciaország	107,6	83,6	81,4
9. Kanada	87,3	69,3	68,6
10. Mexikó	34,2	62,0	62,0
Összesen	1994,9	1988,9	1959,3
Részarány a világ összes fogyasztásából:	73,0%	69,7%	69,5%
Az OPEC részesedése a világ fogyasztásából:	3,1%	4,8%	4,8%

A kőolaj-feldolgozásban első tíz ország

	Adatok M tonnában		
	1975	1984	1985
1. USA	771,4	770,0	759,1
2. Szovjetunió	455,0	610,0	610,0
3. Japán	281,3	248,4	230,7
4. Olaszország	213,7	154,8	136,9
5. Kína	64,0	107,5	107,5
6. Franciaország	169,5	119,3	97,3
7. Kanada	101,2	93,4	92,8
8. Nagy-Britannia	147,1	100,4	89,6
9. NSZK	153,9	105,3	87,3
10. Hollandia	102,1	74,9	73,4
Összesen	2459,2	2384,0	2284,0
Részarány a világ finomítói kapacitásából:	68,2%	63,8%	63,5%
Az OPEC aránya a világ finomítói kapacitásából:	6,0%	7,5%	8,1%

A tíz legnagyobb olajtermelő állam

	Adatok M tonnában		
	1975	1984	1985
1. Szovjetunió	490,8	613,0	595,5
2. USA	466,7	488,5	492,0
3. Szaud-Arábia ¹	352,0	288,7	165,0
4. Mexikó	41,4	151,1	150,5
5. Nagy-Britannia	1,6	125,9	128,5
6. Kína	77,0	115,2	125,0
7. Irán ¹	266,7	109,1	110,0
8. Venezuela ¹	122,1	95,5	88,5
9. Kanada	77,5	83,3	84,8
10. Nigéria	88,0	68,0	73,0
Összesen	1983,8	2078,3	2012,8
Részarány a világ összes termeléséből:	73,3%	73,5%	72,5%
Az OPEC részaránya a világ összes termeléséből:	49,8%	32,0%	29,9%

¹ OPEC-tagok

Az olajban leggazdagabb tíz állam

	Adatok M tonnában			
	Megállapított készletek			Készlet-ellátottság ¹
	1975	1984	1985	1985
1. Szaud-Arábia ¹	20 720	23 512	23 398	142
2. Kuvait ¹	9 834	12 807	12 758	255
3. Szovjetunió	10 930	8 620	8 355	14
4. Mexikó	1 337	6 845	6 940	46
5. Irán ¹	8 752	6 554	6 496	59
6. Irak ¹	4 602	5 933	5 918	85
7. Egy. Emirátusok ¹	4 233	4 103	4 336	72
8. USA	4 602	3 680	3 770	8
9. Venezuela ¹	2 527	3 692	3 653	41
10. Líbia ¹	3 427	2 806	2 797	56
Összesen	70 768	78 552	78 421	43

Részarány a világ

összes készletéből:	79,1%	82,6%	82,1%
Az OPEC részaránya:	68,2%	68,0%	67,7%

¹ OPEC-tagok

² Az 1985. évi termeléssel számolva

Erdöl und kohle, Erdgas, Petrochemie, Hydrocarbon Technology, 1986. június.

Tökéletesített gépalapozási rendszer

Nagy sűrűségű műanyag elemek felhasználásával egy új típusú, „vibratherm” elnevezésű gépalapozási rendszert fejlesztettek ki. Ez az új rendszer hőszigetelő, olajokkal és vegyi anyagokkal szemben ellenálló, valamint rezgés- és hangcsillapító tulajdonságú és elektromos árammal szemben is szigetel. Előnye, hogy nagy hőmérsékletű áramok között alkalmazható forgó- és dugattyús gépekhez egyaránt. Üzemi alkalmazásban 1800 kW-os gázkompresszorok alapozásánál próbálták ki, és nagyon jól bevált.

Pipe Line Industry, 1986. május.

Nagy mélységű fúrások 1985-ben

A világon, az USA kivételével, 133 nagy mélységű fúrást mélyítettek le 1985-ben. Ezekre a világ 28 országában 1,7 Mrd dollárt meghaladó összeget költöttek. A kutak átlagos mélysége 4991 m, átlagos költsége pedig 12 962 406 dollár volt. Európában 14 nagy mélységű fúrást fejeztek be 1985-ben. Ezek átlagos mélysége 5285 m, átlagos költsége 7 854 114 dollár volt.

Petroleum Engineer International, 1986. június.

Turkovich Gy.

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége

pályázatot hirdet

SZAKÉRTŐI IRODA VEZETŐI

munkakörének betöltésére

A pályázat feltételei:

- műszaki vagy közgazdasági felsőfokú végzettség,
- több éves vezetői gyakorlat,
- legalább egy idegen nyelv ismerete.

Előnyt jelent az MTESZ valamely tagegyesületében végzett társadalmi munka, különös tekintettel a szerződéses szakértői munkák területén.

Az Iroda feladata:

- az MTESZ szerződéses szakértői munkáinak koordinálása, pályázatok szervezése, bonyolítása,
- szellemi termékek hasznosítási munkáinak szervezése, bonyolítása,
- szellemi termékek külföldi cserekapcsolatainak szervezése.

Alapbér: a 11/1983. (XII. 17.) ÁBMH. sz. rendelet alapján, megállapodás szerint.

A pályázat tartalmazza jelenlegi és eddigi munkaköreinek, szakmai tevékenységének felsorolását, jövedelmének megjelölését.

A pályázatokat bizalmasan kezeljük.

A pályázatok beadásának határideje: 1987. február 20. A pályázatokat az MTESZ személyzeti vezetője címére (Bp. V. Kossuth L. tér 6—8. 1055) kell elküldeni.

- Csatolandó: — önéletrajz,
— az egyetemi oklevél másolata,
— a nyelvvizsga-bizonyítvány másolata.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1987



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

BUDAPEST, 1987. FEBRUÁR HÓ

2

TARTALOM

BALLÁNÉ ACHS MÁRTA BERECZ ENDRE	A gázhidrátképződés és a szelektív dústítás lehetőségének vizsgálata inertgáz-tartalmú földgázokban	33
KISS GÁBOR JÁSZBERÉNYI ZSOMBOR	A kőolajtermelés energiastruktúrája	38
SZALAI LÁSZLÓ HORVÁTH ISTVÁN	A magyar bányá-egészségügyi kutatások és fejlesztések 1980—1984 között	41
BULATOV, A. I.	A magyarországi nagy hozamú gáztermelő kutak lefűrése, kiképzése, termeltetése, különös tekintettel a kutak helyi környezetének vizsgálatára	51
	A cementezés minőségének javítása nagy mélységű és nagy hőmérsékletű fúrásokban	59
	Nekrológ	61
	Egyesületi hírek	64
	Szakcsztályi hírek	58, 64
	Az iparág hírei	46
	Könyvismertetés	61, BIII
	Hazai műszaki lapszemle	64
	Külföldi hírek	58, 61, 62, BIII
	A KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ 1986. évi tartalommutatója	47

A SZÁM SZERZŐI:

BALLÁNÉ ACHS MÁRTA dr., okl. vegyész-mérnök; BERECZ ENDRE dr., okl. vegyész, a kémiai tudomány doktora, tanszékvezető egyetemi tanár (Nehézipar Műszaki Egyetem, Miskolc); BULATOV, A. I. okl. olajmérnök, a műszaki tudomány doktora (Szovjetunió); HORVÁTH ISTVÁN okl. olajmérnök (Kőolajkutató Vállalat, Szeged); JÁSZBERÉNYI ZSOMBOR okl. olajmérnök, osztályvezető (Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat, Nagykanizsa); KISS GÁBOR okl. olajmérnök, osztályvezető (Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat, Nagykanizsa); SZALAI LÁSZLÓ dr., okl. bányamérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, főmunkatárs (Borsodi Szénbányák, Miskolc).

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

Az ábrákat BISZTRAY GÁBORNÉ rajzolta.

Advertisements:

Anzeigen:

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 VII., Garay u. 5. 1442. Telefon: 415-583, 515-440. Telex: 6207

Felelős kiadó: DR. VARGA GYÖRGY igazgató

87-728—Szegedi Nyomda

Felelős vezető: SURÁNYI TIBOR

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hírlapkézből postahivataloknál és a Posta Központi Hírlap Irodánál (postacím: Budapest V., József nádor tér 1. — 1900) közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96 162 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; BÁLINT VALÉR dr.; BÁN ÁKOS dr.; BÁNDI JÓZSEF; BIHARY BÉLA; CSABA JÓZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES; CSERI TIVADAR (szerkesztő); FALUSKAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSNÉ; KASSAI FERENC dr.; MATING BÉLA dr.; 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 GÁBOR dr.; TURKOVICH GYÖRGY (szerkesztő); VARGA JÓZSEF.

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET

lapja

20. (120.) évf.

2. szám

1987. február

A gázhidrátképződés és a szelektív dúsítás lehetőségének vizsgálata inertgáz-tartalmú földgázokban

ETO: 542.7

A szerzők ismertetik a gázhidrátképződés és az egyes komponensek ezúton történő szelektív dúsítása lehetőségének felderítésére irányuló vizsgálataikat a gáz összetételének és a hidrátképződés és -bomlás nyomás- és hőmérsékletviszonyainak a függvényében metánt, C₃₊-szénhidrogén-komponenseket, szén-dioxidot, nitrogént és kén-hidrogént tartalmazó gázelegyekben. Vizsgálataik eredményeképpen adatokat közölnek az egyes komponensek hidrátbeli feldúsulásának mértékéről és a gázhidrátos dúsítás gyakorlati alkalmazhatóságáról.

Bevezetés

A szénhidrogénkészletek feltárására, kitermelésére és feldolgozására irányuló széles körű kutatómunkában az elmúlt évtizedben világszerte egyre nagyobb figyelmet fordítanak az inerttartalmú, elsősorban nitrogént és szén-dioxidot, esetenként kén-hidrogént is tartalmazó földgázokra. A földgázok e sajátos típusába azok a gázok sorolhatók, amelyekben a nitrogén és a szén-dioxid együttesen 5–10 mól%-nál nagyobb mennyiségben van jelen [1]. Megjelenésükre sok esetben a kőolaj-, a gáz-csapadék-, ill. a földgáztelepek környezetében lehet számítani, sőt, nem ritkán a cseppfolyós szénhidrogénfázissal asszociálódva jelennek meg. Megjelenésük és a tárolókörzet kora és minősége közötti, eddig feltárt összefüggések még ma sem általánosíthatók, de feltételezhető, hogy előfordulásuk a vizes közegben történt migráció eredménye. Eloszlásukat egy adott telepen fizikai-kémiai, ill. áramlástan okok befolyásolják.

A szénhidrogén-kutatás során hazánkban is jelentős mennyiségű, nehezen éghető, ill. nem égethető (CO₂ + N₂ ≥ 70%) földgázkészleteket tártak fel. Azt is megállapították, hogy az inerttartalmú gázok mennyiségi aránya az összes feltárt és prognosztizált készletekhez viszonyítva egyre növekvő [2]. A hazai gáz-előfordulások jellemző inertkomponense a szén-

-dioxid és a nitrogén. Koncentrációjuk tág határok között változik. Kis koncentrációban néha H₂S-t is tartalmaznak.

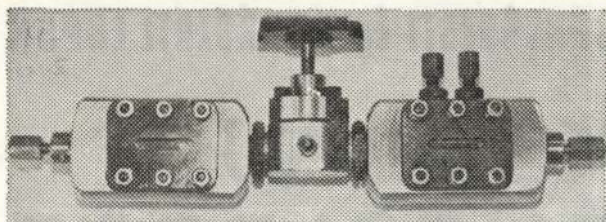
A nagy inerttartalmú, egyben kis fűtőértékű hazai gázok komplex hasznosításának kérdéseivel kapcsolatban számos szakterületi intézményünk folytatott széles körű kutatási tevékenységet. Mintegy 160 hazai és külföldi, a témával kapcsolatos kutatási összefoglaló alapján bibliográfiai tanulmány [2] is készült az inerttartalmú földgázok előkészítésével és felhasználásával kapcsolatban szükséges feladatok, tervezési munkák kijelölése érdekében.

A jelentős mennyiségű savanyú, ill. nagy inerttartalmú földgázkészletnek bármilyen célú felhasználása hatékony szárítási-tisztítási (dúsítási) technológiák alkalmazását követeli meg. A korszerű dúsítótechnológia kiválasztása és alkalmas megtervezése a következő évek termelésének előkészítése szempontjából fontos feladat. A dúsításra, ill. a célkomponenseknek az inerttartalmú gázokból való kinyerésére jó összefoglaló szakirodalmi munkák is állnak rendelkezésre (pl. [3, 4]).

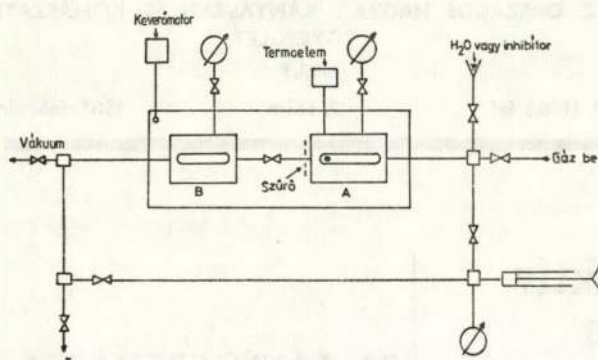
Akár közvetlen felhasználásra kerül a gáz, akár valamely dúsítási művelet előzi ezt meg, a gáz előkészítés során mindenképpen fontos művelet a gáz szárítása. Jóllehet a gázfeldolgozó ipar e tekintetben felkészült, a jó hatásfokú szárítási folyamat jelentőségére a továbbiakban a lehetséges gázhidrátképződés egyes vonatkozásaival kapcsolatos kísérleteink során nyert tapasztalatainkkal is fel kívánjuk hívni a figyelmet.

A munka célja

Ismert tény, hogy az ipari gázok, így az inerttartalmú földgázok C₁–C₄ szénhidrogénjei, a CO₂ és a H₂S víz jelenlétében, a légkörinél nagyobb nyomá-



1. a) ábra
Kettős hidrátcella



1. b) ábra
Működési vázlat

son szilárd, kristályos gázhidrátokat képeznek. (A nitrogén is, de csak extrém nagy nyomáson és igen kis hőmérsékleten képez hidrátot). A gázrendszerben így jelentkező szilárd halmazok a termelés, a szállítás, ill. a felhasználás során egyrészt sok esetben üzemzavart okoznak, másrészt, mivel az egymással egyensúlyban levő gáz-, ill. hidrátfázisok összetételei a kiinduló gázösszetételtől és a hidrátképződés termodinamikai pa-

ramétereitől függően eltérőek, a hidrátképződés során egyes komponensek fel is dúsulhatnak.

Ezeket a tényeket összevetve a hazai földgázprogram célkitűzéseivel, korábbi, több éves kutatómunkánk tapasztalatait és eredményeit is figyelembe véve [5, 6], olyan vizsgálatokat végeztünk, amelyek tájékoztatást nyújtanak az egyes komponenseknek a hidrátbeli feldúsulására vonatkozólag. Kísérleteinkkel tehát főképp arra kívántunk választ kapni, hogy a hidrátképződés során az egyes gázkomponensek milyen mértékben dúsulnak fel, milyen hatással vannak a hidrát összetételére a képződés paraméterei, a kiindulási gázösszetétel, a metán mellett jelenlevő C_3+ komponensek, ill. az inert alkotók mennyisége, a hidrátképződés nyomás- és hőmérséklet-viszonyai, és a feldúsulás következtében milyen hidrátbomlási paraméterekkel kell számolnunk.

Kísérleti módszer

A kísérletekhez 80–84% metánt, 5–12% széndioxidot, 1–5% C_3+ szénhidrogéneket és 3–5% nitrogént tartalmazó földgázt, kereskedelmi forgalomban levő palackos CO_2 -ot és laboratóriumban előállított kén-hidrogént használtunk. A vizsgálatokhoz használt gázelegyek összetételét a metántartalom szisztematikus növelése mellett a következő határok között állítottuk be:

$$\begin{aligned} CH_4: & 1,0\text{--}88,0\%; & CO_2: & 0,5\text{--}99,0\% \\ H_2S: & 0,0\text{--}4,0\%; & C_3+: & 0,05\text{--}18,0\%. \end{aligned}$$

A hidrátvizsgáló készülék saját tervezésű és kivitelezésű, látóüveggel ellátott, dietilén-glikolos fürdőben temperált, nagy nyomású (200 barig) kettős cella volt. A cellába a kívánt nyomású gázelegyet 10 cm³ víz be-

Feldúsulás a hidrofázisban (metán)

1. táblázat

A mérés sor-száma	A gázfázis összetétele, %				A hidrátfázis összetétele, %				Dúsulás CH/C ₀	P _{boml.} bar	T _{boml.} °C
	CH ₄	CO ₂	H ₂ S	C ₃₊	CH ₄	CO ₂	H ₂ S	C ₃₊			
5	36,51	63,49	—	—	6,31	93,61	—	—	0,17	47,0	11,0
102	12,54	76,46	0,35	10,65	2,05	91,56	0,26	6,13	0,16	24,5	7,0
103	23,19	69,61	0,09	7,11	8,64	79,73	0,73	10,90	0,37	11,5	3,0
10	10,32	89,68	—	—	61,5	93,85	—	—	0,59	42,6	7,9
139	43,92	47,00	0,05	9,03	22,38	70,41	0,42	6,79	0,51	51,0	9,7
105	4,75	91,67	0,12	3,46	2,93	90,16	0,18	6,73	0,62	18,0	1,6
140	20,78	70,73	0,01	8,48	12,57	75,70	0,80	10,93	0,60	65,4	11,7
88	46,68	41,25	0,21	11,26	27,05	64,73	0,32	7,90	0,58	22,8	3,6
70	21,04	67,62	0,30	11,04	14,41	75,90	0,98	8,71	0,68	38,0	6,2
101	55,80	37,70	0,28	6,22	37,05	48,43	1,02	13,50	0,66	19,0	1,6
23	9,84	90,07	—	0,09	7,40	92,52	—	0,08	0,75	61,0	10,0
94	34,88	58,43	0,23	6,46	22,38	58,45	0,72	13,45	0,78	16,0	0,8
53	57,30	35,92	—	6,78	45,84	45,56	—	7,59	0,91	52,0	7,8
71	16,34	75,20	0,43	8,03	15,56	76,87	0,28	7,29	0,95	32,0	3,5
57	47,82	38,31	0,07	13,80	46,57	39,73	0,03	13,70	0,97	24,0	2,8
109	79,58	15,09	—	5,33	80,53	14,26	—	5,21	1,01	14,0	-1,0
34	34,22	65,78	—	—	38,24	59,23	—	2,53	1,11	26,0	2,6
25	13,65	86,27	0,08	—	15,71	84,28	0,01	—	1,15	41,4	5,6
115	61,72	35,37	—	2,91	76,46	19,16	—	4,38	1,24	65,0	8,2
85	18,89	76,90	0,13	4,07	23,28	68,88	0,43	7,40	1,23	45,0	5,0
95	24,50	69,25	0,18	6,07	30,68	59,73	0,19	0,40	1,25	43,5	4,5
22	4,08	95,20	—	0,72	6,49	77,49	—	6,02	1,59	66,0	6,8
76	10,11	82,58	9,36	6,93	15,71	64,43	10,39	9,47	1,55	44,0	4,0
6	5,41	94,59	—	—	14,40	85,56	—	—	2,48	47,0	2,4
67	8,97	81,45	0,75	8,83	23,02	67,55	0,70	7,73	2,68	76,0	5,9
77	3,12	72,33	6,20	18,35	10,94	78,25	1,83	9,46	3,50	41,0	7,6
33	7,85	77,83	—	4,32	38,24	59,23	—	2,53	4,87	26,0	2,6

Feldúsulás a hidrofázisban (szén-dioxid)

A mérés sor-száma	A gázfázis összetétele, %				A hidrátfázis összetétele, %				Dúsulás CH/C _G	P _{bomi} bar	T _{bomi} °C
	CH ₄	CO ₂	H ₂ S	C ₃₊	CH ₄	CO ₂	H ₂ S	C ₃₊			
115	61,72	35,37	2,91	—	76,46	19,16	4,38	—	0,54	19,0	-2,0
116	62,17	34,52	3,31	—	78,11	17,54	4,35	—	0,51	21,0	-2,5
39	78,49	20,31	—	1,20	82,37	11,85	0,26	5,62	0,58	34,8	2,4
117	70,76	26,54	—	2,70	78,45	16,93	—	4,62	0,64	19,0	-3,0
76	10,11	82,58	0,38	6,93	15,71	64,43	10,39	9,47	0,78	49,0	6,2
38	73,85	20,57	0,53	5,05	78,64	16,46	1,93	2,97	0,80	24,0	1,0
48	77,17	13,29	2,39	7,13	73,83	11,03	2,53	12,61	0,83	19,0	-0,2
6	5,41	94,59	—	—	14,40	85,56	—	—	0,90	47,0	7,2
75	2,48	81,37	4,78	11,37	3,68	73,39	11,31	11,62	0,90	30,0	6,7
85	18,89	76,90	0,13	4,07	23,28	68,88	0,43	7,40	0,90	45,0	6,8
9	13,69	86,31	—	—	13,58	86,42	—	—	1,00	31,0	4,6
68	16,32	74,30	1,67	7,71	19,63	71,81	0,92	7,64	0,98	23,6	2,8
65	18,27	71,91	0,14	9,68	19,97	70,84	0,28	8,91	0,98	42,0	7,8
42	84,08	9,73	—	6,19	76,19	9,32	0,68	11,89	0,97	42,7	7,4
108	78,34	17,84	—	3,81	74,07	20,42	—	5,51	1,10	64,0	9,7
74	7,87	69,87	3,97	18,29	4,45	76,80	6,55	12,20	1,10	24,5	3,8
70	21,04	67,62	0,30	11,04	14,41	75,90	0,98	8,71	1,12	38,0	6,2
58	25,42	64,40	0,08	10,10	18,27	70,33	0,28	11,12	1,10	19,2	2,2
106	43,47	43,94	0,15	12,44	37,79	49,87	0,22	12,12	1,13	18,0	1,0
134	81,09	12,43	—	6,48	80,67	13,85	—	5,48	1,11	52,0	9,0
56	59,14	30,68	—	10,25	54,21	35,51	0,03	10,25	1,16	52,0	9,1
101	55,80	37,70	0,28	6,22	37,05	48,43	1,02	13,50	1,30	19,0	2,8
137	62,92	32,47	0,53	4,08	48,56	44,26	0,35	6,83	1,36	49,8	9,8
131	75,90	10,95	3,01	10,14	76,75	15,54	2,44	5,27	1,42	26,4	5,3
113	79,04	16,96	—	4,0	69,80	25,42	—	4,78	1,50	31,0	6,7
88	46,68	41,25	0,21	11,86	27,05	64,73	0,32	7,90	1,57	22,8	5,4
114	72,17	24,32	—	3,51	54,01	41,95	—	4,04	1,72	6,0	1,5
49	77,89	11,08	2,78	8,25	73,16	20,97	1,11	4,76	1,90	21,3	7,8
128	84,42	5,77	1,10	8,71	79,58	10,85	2,28	7,29	1,90	58,0	12,8
126	83,96	9,17	0,64	6,23	73,90	18,06	1,27	6,77	1,97	44,3	11,7

töltése után vittük be. A gázelegy és a víz intenzív érintkezését a cella billegtetésével biztosítottuk. A fürdő lassú hűtését beépített hűtőegységgel oldottuk meg. A hőmérséklet-gradiens kiküszöbölését a billegő cella mellett egy változtatható sebességű keverő is biztosította. A cella hőmérsékletét platina ellenállás-hőmérővel, a fürdőt kalibrált precíziós higanyos hőmérővel mértük. A mérési hőmérsékletköz -15,0 és +25 °C között volt. Kellően lassan vezetett hűtésnél a cellahőmérséklet megegyezett a fürdő hőmérsékletével. A kettős hidrátcellát az 1. a), a működési vázlatot az 1. b) ábra mutatja be.

Kísérleteinknél a különböző összetételű és kiinduló nyomású gázelegyekből lassú lehűtéssel nyert hidrátokat 24 órán át hagytuk stabilizálódni, majd a készülék egyik cellájában tárolt higany segítségével — a nyomás és a hőmérséklet állandó értéken tartása mellett — kiszorítottuk a szilárd hidráttal egyensúlyban levő gázfázist és a vizet. Az egyensúlyi gázfázist HP 5700 A típusú gázkromatográfjal megelemeztek a N₂-, CH₄-, CO₂-, C₃₊- és H₂S-tartalomra. Ezután a cella (fürdő) hőmérsékletének lassú emelésével elbontottuk a szilárd hidrátot, és az így kialakuló gázfázist gázkromatográfjal ismét elemeztük.

Eredmények

Az egyes komponenseknek a hidrát-, ill. a gázfázisban talált koncentrációjának viszonya az illető komponensnek a hidrátbeli feldúsulására, ill. felhígulására ad felvilágosítást. Az egyes alkotóknak ez a feldúsulása természetesen megváltoztatta a hidrátok elimi-

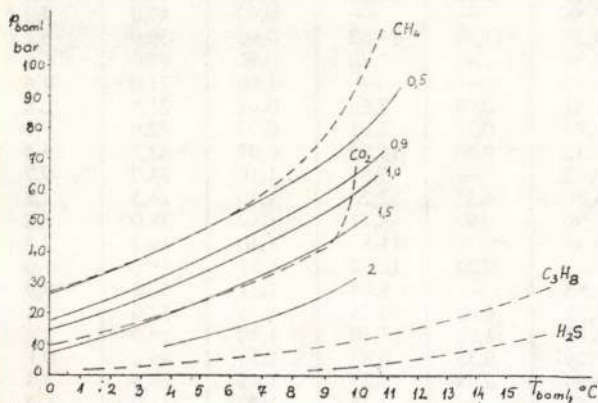
nálása szempontjából oly jelentős bomlási paraméterek (T_B , p_B) értékét, azaz a hidrát stabilitását is. A nagyszámú (150) mérési adatból néhány jellemzőt az 1. és 2. táblázatban mutatunk be.

Az 1. táblázatban a metánnak a hidrátban végbenemő feldúsulására vonatkozó eredményadatokat rendszereztük a növekvő mértékű feldúsulás sorrendjében. Az adatokból látható, hogy a feldúsulás mértéke jelentősen függ a kiinduló gáz összetételétől, bár egyértelmű szabályosságra nem tudunk ebből következtetni. Nem hagyhatjuk azonban figyelmen kívül azt a tényt, hogy a CO₂ és a H₂S igen erőteljes hidrátképző komponensek, következképpen már olyan termodinamikai körülmények között is, ahol a tiszta metánkomponens hidrátképződésére még nincsen lehetőség, a CO₂- és a H₂S-molekulák hidrátképződéskor a víz-váz üregeibe való gyors bezáródásukkor magukkal tudnak ragadni metánmolekulákat is. Ennek mértéke pedig jelentős mértékben függ a hőmérséklet és a nyomás konkrét értékeitől. Ezt a — nem jól definiálható — folyamatot csak fokozza a C₃₊ komponens jelenléte is. Ha a kiinduló gázban nagyobb a metánkoncentráció, tehát az intenzív hidrátképzőkre nézve „hígabb” az elegy, a hidrát lassabban épül fel, az egyensúlyi állapotot a 24 órás várakozási idő alatt jobban meg lehet közelíteni, tehát a metán egyre inkább kiszorul a hidrátból.

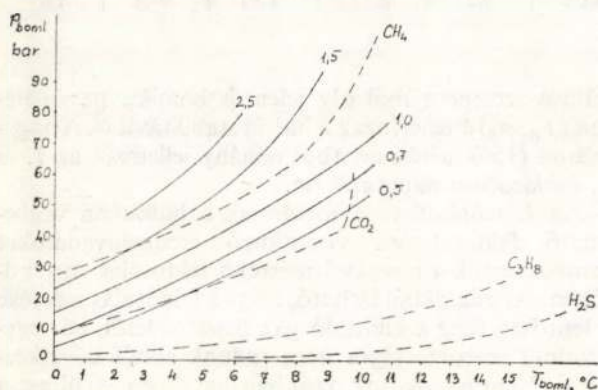
A kísérleti adatok — és egyben az 1. táblázat adatai alapján szerkesztettük meg a 2. ábrát. (Az ábrákon szaggatott vonallal a tiszta komponensek hidrátbomlási egyensúlya van feltüntetve; a dúsulás mértékét a folyamatos görbe mellé írt számok jelzik). Az ábrán

jól látható, hogy az inert komponensek mennyiségének növekedése folyamatosan csökkenti a metán feldúsulásának mértékét a gázhidrátban.

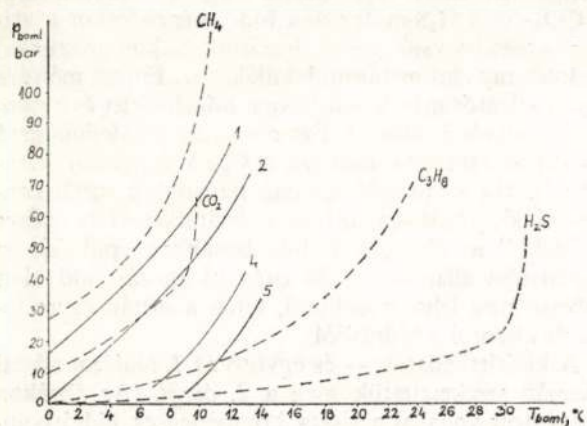
A 2. táblázat és a 3. ábra a CO_2 -gázkomponens feldúsulási körülményeiről ad felvilágosítást. Látható az adatokból, hogy a szén-dioxidnak a gázhidrátban való koncentrációja a metánmolekulák kiszorulásával fokozódik, de ugyanezt a hatást eredményezi a H_2S és a C_3+ komponensek mennyiségének növekedése is. A vizsgált koncentrációtartományban a CO_2 feldúsulása 0,5–2,0-szeres mértékű volt, ami azt is



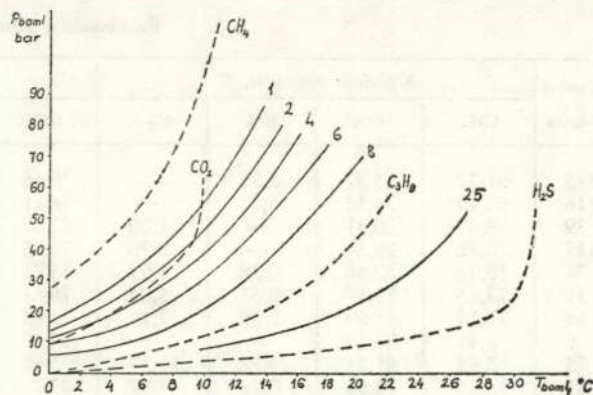
2. ábra
 CH_4 -dúsulás



3. ábra
 CO_2 -dúsulás



4. ábra
 C_3 -dúsulás



5. ábra
 H_2S -dúsulás

mutatja, hogy a CO_2 gázhidrátos leválasztása az inerttartalmú földgázokból nem elég hatékony módszer, tehát gazdaságos dúsító eljárásaként nemigen vehető számításba.

A H_2S és C_3+ alkotóknak a hidrátban való jelenléte csökkenti a hidrát stabilitását, tehát az összetartozó bomlási nyomás és bomlási hőmérséklet egyre inkább növekvő tendenciát mutat.

A további táblázatos adatok mellőzésével, a 4. és 5. ábrán a C_3+ , ill. a H_2S -komponensek feldúsulási körülményeit ábrázoltuk. Ezek az alkotók a metán, ill. CO_2 -hidráttól eltérően ún. folyadék-hidráatot képeznek, tehát a kétféle hidrátban eltérő a vázszerkezete, következésképpen a hidrátban megkötött víz mennyisége is eltérő. A kísérleteknél maximálisan alkalmazott 18%-os C_3+ koncentrációhatárig ötszörös feldúsulást is mértünk (4. ábra).

A kén-hidrogén igen intenzív hidrátképző, tehát viszonylag kis nyomáson és hőmérsékleten a nyomokban jelenlevő kén-hidrogén is hidrátfázisba kerül. Az 5. ábrán látható 25-szörös feldúsulású rendszerben a gáz-elegy többi alkotója csak a gázfázisnak megfelelő %-os mennyiségben volt jelen a hidrátban.

A 6–8-szörös H_2S -feldúsulásnál a CO_2 és C_3+ alkotók is kismértékben dúsultak a hidrátban, míg az 1–2-szeres dúsulásnál inkább a nagyobb mennyiségben jelenlevő CH_4 kismértékű feldúsulásával lehet számolni.

A kísérletek során megállapítható volt, hogy a képződött eleyhidrátok összetételére a képződési körülményeknek megfelelő hőmérséklet sokkal nagyobb hatást gyakorolt, mint a nyomás.

A közölt adatokból az is kitűnik, hogy az inerttartalmú földgázok már a 0°C feletti hőmérsékleteken is nem túl nagy nyomáson is gázhidrátok képzésére hajlamosak kondenzált állapotú víz jelenlétében. A képződő gázhidrát összetétele azonban sok paraméter függvénye, és elméletileg ez pontosan nem is határozható meg. Mindenképpen bekövetkezik azonban az inert alkotók és esetlegesen a jelenlevő C_3+ komponenseknek a hidrátban történő feldúsulása. E tény is nyilvánvalóvá teszi, hogy az inerttartalmú földgázoknak a felhasználás előtti előkészítése során fokozott figyelmet kell fordítani a gázok jó hatásfokú szárítására.

A gázhidrátok bomlási körülményeinek számítására elvileg van lehetőség, erre a statisztikus termodinamikai alapok felhasználásával kialakított alapegyenletek

szolgálnak. Ezeknek a gyakorlatban való alkalmazására és egyszerűbb kezelhetőségére is ismerünk javaslatokat a szakirodalomból [8, 9]. Ezek az összefüggések a szerzők szerint tetszőleges gázelegyekre is alkalmazhatók akkor is, ha a gáz inerttartalmú, sőt abban az esetben is, ha a hidrátképződés megakadályozására alkoholos inhibítást alkalmaztak. A szóban forgó szerzők leszögezik azonban, hogy a kidolgozott módszer egzaktul csak akkor alkalmazható, ha a hidrátképződés során a gáz összetétele nem változik meg! Ez a feltétel pedig elvileg csak végtelen nagy gázmenyiség esetén teljesülhet (pl. hosszú gáztávtávvezetékben). Valójában azonban, amint azt 150 mérési adattal is bizonyítottuk, a kísérletek során bár nem végtelen nagy gázmenyiséggel dolgoztunk, a körülményektől függetlenül változó mértékű komponensfeldúsulás volt tapasztalható a képződött hidrátban, ami a [8, 9]-ben szereplő elméleti következtetések feltétlen elfogadhatóságát is megkérdőjelezi.

Következtetések

Vizsgálataink konklúzióit a következőkben foglalhatjuk össze:

1. A vizsgált rendszerben képződött hidrátok összetételére a hőmérséklet sokkal nagyobb hatást gyakorol, mint a nyomás.

2. A hidrátok összetételét a kiindulási gázfázisbeli alkotók mennyiségi aránya jelentősen befolyásolja.

3. Az egyes komponensek feldúsulására vonatkozó mutatóként az illető komponensnek a hidrátbeli és gázfázisbeli koncentrációviszonyát használva a talált jellemző értékek:

— CH_4 esetében 0,8–0,9 érték a jellemző, ennél nagyobb, ha alacsony metántartalmú gázelegyen, ill. kisebb, ha magasabb metántartalmú elegyekben relatíve nagy a stabilisabb hidrátot képező CO_2 , H_2S és C_3+ alkotók aránya;

— a CO_2 dúsulási aránya a hidrátban átlagosan 0,9–1,2; 6–8% C_3+ jelenlétében éri el a maximális 1,7–1,9 értéket;

— a H_2S általában 3–9-szeresre dúsul fel a hidrátban. Bizonyos hűtési-kimelegítési folyamatban 27-szeres feldúsulás is elérhető;

— a propán és a magasabb szénhidrogének dúsulása általában csak 1–3-szoros volt.

4. A szakirodalomban több utalás is található arra vonatkozólag, hogy a gázelegyekből az egyes komponensek gázhidrátos úton történő dúsítással eltávolíthatók. Kísérleteinkből azonban kitűnik, hogy a vizsgált gázelegyek esetében csak a H_2S -tartalomra vonatkozóan érdemes ezt a lehetőséget a gyakorlatnak felvetni. Van is kísérletileg kidolgozott módszer a földgázok gázhidrátos úton történő kénmentesítésére [10]. Számításaink alapján mégis úgy véljük, hogy az inerttartalmú földgázok tisztítására, ill. a komponensek dúsítására a gázhidrátos eljárás — a különböző oldószeres, adszorpciós, mélyhűtési vagy mechanikus, ill. molekulaszűrők alkalmazásával történő tisztítási műveletekhez képest, amelyek jobban kézben is tarthatók és kevesebb bizonytalansági tényezővel dolgoznak — még a H_2S esetében sem prognosztizálható egyértelműen gazdaságosnak, ill. nagyüzemi bevezetésre alkalmasnak.

- [1] Török J.: Összetétel-eloszlások szén-dioxid- és nitrogéntartalmú földgáztelepeken. *Kőolaj és Földgáz*, 5, 129–134 (1979).
- [2] Csáki D.: Nagy inerttartalmú és CO_2 -gázkészletek hasznosítása (Bibliográfiai tanulmány. *Kőolaj és Földgáz*, 9 276–285 (1984).
- [3] Maddox, R. N.: Gas and liquid sweetening. Campbell Petr. Series, Norman, Oklahoma, USA, 300 p.
- [4] Tennyson, R. N., Schaaf, R. P.: Guidelines can help choose proper process for gas-treating plants. *Oil and Gas J.*, 75, 2. 1977 jan. 78–80.
- [5] Berecz E.—B. Achs M.: Gázhidrátok (monográfia). Akadémiai Kiadó, Bp. 1980. 287 p.
- [6] E. Berecz—M. Balla—Achs: Gas Hydrates. Akadémiai Kiadó és az Elsevier közös kiadása Bp. 1983. Amsterdam 1983. 343. p.
- [7] Van der Waals, J. H.—Platteeuw, J. C.: *Advan. Chem. Phys.* 2, 1. (1959).
- [8] Parrish, V. R.—Prausnitz, S. M.: *I. E. C. Proc. Des., Dev.* 11 (1) 26 (1972).
- [9] Balogh Gy.: Gázhidrátok bomlási körülményeinek számítása. *Magyar Kémikusok Lapja*, 529–535 (1982).
- [10] Makogon, U. F.—Novikova, N.: *Ékszipr. Inf. Dobúcsa Gaza* 7, 26 (1970).

*

Балланс д-р Марта Акс, инж.-химик—д-р Э. Берец, химик, д-р хим. наук: Изучение возможности образования гидратов газа и избирательного обогащения этим путем в природных газах, содержащих инертные газы

Авторами изложены их исследования, направленные на разъяснение возможности образования гидратов газа и избирательного обогащения некоторых компонентов в газовых смесях, содержащих метан, C_3+ углеводороды, окись углерода, азот и сероводород в зависимости от состава газа и от давления и температуры образования и разложения гидратов газа. На основе результатов исследований заданы данные, относящиеся на меру обогащения данных компонентов в гидратах, и взгляды авторов для возможности практической реальности обогащения путем образования гидратов газа.

Dr.-Ing. Márta Balla—Dr.-Ing. Endre Berecz, Doktor der technischen Wissenschaften: Über die Möglichkeit der Gashydratbildung und so, der selektiven Anreicherung (Aufbereitung) in inert Komponenten enthaltenden Erdgasen

Die Verfasser behandeln ihre Untersuchungen über Gashydratbildung und über die Möglichkeiten der selektiven Anreicherung der einzelnen Komponenten durch Gashydratbildung. Diese Untersuchungen wurden in Abhängigkeit der Gaszusammensetzung und der Druck- und Temperaturverhältnisse der Hydratbildung und Zersetzung in Gasmischungen mit Gehalt an Methan, C_3+ -Kohlenwasserstoffkomponenten, CO_2 , Stickstoff und Schwefelwasserstoff durchgeführt. Als Ereignis dieser Untersuchungen werden Angaben über das Ausmass der Anreicherung einzelner Komponenten im Hydrat und über die Möglichkeiten der praktischen Anwendung der Anreicherung mit Hydrat vorgeführt.

Dr. Márta Balla, Chemical Eng.—Dr. Endre Berecz, Chemist, Candidate of Technical Sciences: On the Gas Hydrate Formation and the Possibility of the Selective Enrichment in This Way in Natural Gas Containing Inert Components

The authors present their investigations in order to disclose the possibilities of the gas hydrate forming and of the selective enriching of the individual components in that way. These investigations have been carried out in gas mixtures containing methane, C_3+ hydrocarbon components, CO_2 , nitrogen and hydrogen sulfide as a function of the gas composition, of the pressure and temperature conditions of hydrate forming and decomposing. As a result of their investigations, several data are shown about the measure of the enriching of some components in the hydrate and about the practical applicability of the enriching by gas hydrate.

ETO: 620.9:622.276

A cikk bemutatja a kőolajtermelés, -szállítás, -feldolgozás folyamatában felhasználásra kerülő energiák alakulását. Ezen belül részletesebben elemzi a termelés területén az energiatípusok közötti felhasználást. Adatok segítségével szemlélteti, hogy a felhasználás alakulását mely területek, illetve tényezők befolyásolják nagyobb mértékben.

A Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat 5 üzemén keresztül látja el szénhidrogén-kutatási és -feltárási, illetve -termelési feladatait, melyek közül 4 üzemben folyik szénhidrogén-termelés. Az utóbbi 4 üzemben figyeltük meg a kőolajtermeléssel összefüggő — földgáztermelő területek nélküli — energiafelhasználást az 1984. és az 1985. évben.

Az energiastruktúra vizsgálatánál célszerűnek láttuk az energetikai és technológiai célú felhasználás mellett a veszteséget is figyelembe venni.

A kőolajtermelés gazdaságosságát a gyakorlatban többnyire értékmutatókkal fejezik ki. A Ft-ban kifejezett mutatók nem mindig szemléltetnek jól, általában torz képet adnak, nem időtállóak. Sok olyan tényező hat rájuk, amelyek miatt nem a valós helyzetet tükrözik (mindenkori világgiazi ára, gazdasági szabályozás stb.).

A kőolajtermelés gazdaságosságának megítéléséhez reálisnak és időálló alapokon nyugvónak ítéljük meg azt a módszert, amely a kúttalpi 1 t nyers kőolajnak kitermelése, előkészítése, szállítása és széles körben hasznosítható terméké történő feldolgozása során a folyamatok energiafelhasználását vizsgálja. Ennek bemutatására törekszünk az anyag további részében. Az energiafelhasználásokat 1 t kőolaj-hőegyenértékének %-ában fejeztük ki. Számításaink környezetét az alábbi adatokkal mutatjuk be:

A relatív energiafelhasználás, %

kőolajtermelésnél	8,0—16,0
kőolajszállításnál	0,2— 0,5
kőolaj-feldolgozásnál	8,0—10,0

Összesen 16,2—26,5

A kőolaj-feldolgozásnál (finomítóban) a relatív energiafelhasználáson belüli részarányok:

— villamos energia	10—15%
— fűtési energia (fűtőolaj, földgáz, vásárolt gáz)	90—85%.

A számok alapján külön vizsgálatot érdemelne e terület, mi azonban a továbbiakban csak a kőolajtermeléssel összefüggő energiafelhasználással foglalkozunk.

A kőolajszállítás a fajlagos energiafelhasználás kis értéke miatt nem határozó az olajipari rendszeren belül.

A kőolajtermelés területét részletesen elemeztük és a kapott eredményeket táblázatokba gyűjtöttük össze. A táblázatokkal kapcsolatosan meg kell jegyeznünk, hogy a feltüntetett adatok visszatükrözik a technikai és üzemviteli megoldások különböző színvonalát. Gondot jelentett a helyzet megítélésében több esetben a szükséges energiamennyiségek konkrét mérésének hiánya, — ilyen esetekben közvetett módon jutottunk el a kívánt adathoz —, illetve a rendelkezésre álló adatok megbízhatósága.

Az 1. táblázat a kőolajtermelés fajlagos energiafelhasználását, a 2. táblázat a felhasználást a kitermelt olaj hőegyenértékének %-ában mutatja be a vizsgált időszakban üzemenként és energiatípusonként. A faj-

1. táblázat

A kőolajtermelés fajlagos energiafelhasználása
(1 t olaj = 41,868 GJ)

GJ/t

Megnevezés	1. üzem		2. üzem		3. üzem		4. üzem		Váll. összesen	
	1984	1985	1984	1985	1984	1985	1984	1985	1984	1985
Villamos energia	0,685	0,695	0,364	0,385	0,035	0,041	0,702	0,684	0,202	0,241
Földgáz	5,307	5,217	2,129	2,168	1,322	1,427	5,264	5,078	1,786	1,918
Egyéb	0,438	0,590	0,555	0,275	2,482	2,303	0,393	0,738	2,090	1,809
Összesen	6,430	6,502	3,048	2,828	3,839	3,771	6,359	6,500	4,078	3,968
Az egyébből kőolaj-felhasználás és veszteség	0,217	0,345	0,033	0,058	2,233	2,114	0,120	0,401	1,292	1,234

2. táblázat

Energiafelhasználás a kitermelt olaj hőegyenértékének %-ában

Megnevezés	1. üzem		2. üzem		3. üzem		4. üzem		Vállalati összesen	
	1984	1985	1984	1985	1984	1985	1984	1985	1984	1985
Villamos energia	1,7	1,7	1,0	1,0	0,1	0,1	1,7	1,6	0,4	0,5
Földgáz	12,7	12,5	5,0	5,2	3,2	3,4	12,6	12,1	4,3	4,6
Egyéb	1,0	1,3	1,3	0,6	5,9	5,5	0,9	1,8	5,0	4,4
Összesen	14,4	15,5	7,3	6,8	9,2	9,0	15,2	15,5	9,7	9,5
Az egyébből kőol.-felh. + veszt.	0,3	0,8	0,1	0,1	5,3	5,0	0,3	1,0	3,0	2,9

A bruttó folyadéktermelés fajlagos energiafelhasználása

Megnevezés	1. üzem		2. üzem		3. üzem		4. üzem		Vállalati összesen	
	1984	1985	1984	1985	1984	1985	1984	1985	1984	1985
Összes felhaszn. GJ	300 958	298 486	418 235	376 631	1 042 812	928 226	266 331	251 459	2 028 336	1 854 802
Bruttó folyadékterm. m ³	485 040	537 113	2 981 657	3 159 463	528 944	501 439	287 727	265 430	4 283 368	4 463 445
Energiafelhaszn. fajlagosa a bruttóra vetítve, GJ/m ³	0,620	0,556	0,140	0,119	1,971	1,851	0,926	0,947	0,474	0,416

4. táblázat

A mélyszivattyúzással termelt olajhányad és a termelési víz% alakulása üzemenként

	1. üzem		2. üzem		3. üzem		4. üzem	
	olajterm.	víz %	olajterm.	víz %	olajterm.	víz %	olajterm.	víz %
1965	45,2	81,0	98,5	70,9			46,0	57,8
1970	49,0	89,3	99,8	82,4			49,7	82,8
1975	36,2	88,7	84,3	93,8			25,5	84,5
1980	94,4	89,9	81,9	96,3	19,8	66,5	56,1	86,0
1984	83,8	89,7	59,5	97,0	13,2	57,5	85,7	84,4
1985	80,9	90,2	56,5	97,4	17,7	53,6	89,7	83,9

Megjegyzés: A 3. üzem jogelődje 1978 előtt más vállalathoz tartozott, így annak számértékei részlegesen állnak rendelkezésünkre.

5. táblázat

Mélyszivattyúzásnál a folyadék kiemeléséhez szükséges villamos energia relatív alakulása a termelési víz% függvényében (γ olaj 20°-on = 820 kg/m³ esetén)

	0	10	50	60	70	80	90	95	98	99
Víz, %	0	10	50	60	70	80	90	95	98	99
Q, nettó m ³	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Víz, m ³	0	0,1	1	1,50	2,3	4	9	19	49	99
Q, bruttó m ³	1	1,1	2,0	2,5	3,3	5,0	10,0	20,0	50	100
Szorozószám	1	1,1	2,2	2,8	3,8	5,9	12,0	24,0	61,0	123

Megjegyzés: A feltüntetett szorzószámhoz alapfeltétel, hogy szivattyúzáskor a kútfejnyomás és a dinamikus nível az üzemeltetés teljes időszakában állandó értékű marad. Valójában a kúttalpra történő beáramlás mértékéből, valamint a gyűjtőrendszer visszahatásától függően adott kúton és azonos réteg esetén is változik a dinamikus nível, ami tovább torzítja az 1 t olaj kiemeléséhez szükséges relatív villamosenergia-igényt.

lagos értékek lényegében alig változnak. Mind az 1., mind a 2. táblázatból megállapítható, hogy a fajlagos felhasználás az 1. és 4. üzemben csaknem azonosan nagy, míg a 2. üzemé a legkisebb, a 3. üzemé az átlaghoz közelálló értékű.

A 3. táblázat kimutatja a bruttó folyadéktermelésre vetített fajlagos energiafelhasználást. Jól látható, hogy az előző táblázatokhoz képest hogyan változik meg az üzemek sorrendje. E szerint is a 2. üzemnek van kedvezőbb fajlagos fogyasztása; kiemelkedően nagy a 3. üzemé és közbülső helyzetet foglal el az 1. és 4. üzem. Az is megfigyelhető, hogy a fajlagos értékek az 1. táblázat értékeinél nagyságrenddel kisebbek.

A 4. táblázatban részletezzük a mélyszivattyúzással termelt olajhányad és a termelési víz% alakulását üzemenként. Legmagasabb víz%-kal termel a 2. üzem, viszonylag kedvező a víztartalom a 4. üzemben.

Az 5. táblázatban bemutatjuk a mélyszivattyús folyadékkiemeléshez szükséges villamosenergia-igény relatív alakulását a termelési víz% függvényében, 6. táblázat pedig a vizsgált időszak energiafelhasználásait részletezi Ft-ban. Itt feltételeztük, hogy minden energiafajtaját vásárolni kell. Ebben az esetben az energia költsége az olajértékesítési ár (5570—6980 Ft/t) $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{7}$ -e, önköltségének pedig kb. 50%-át jelenti.

A táblázatok adataiból megállapítható, hogy a fajlagos energiafelhasználás alakulását a mélyszivattyús termelés víz%-a csak részben indokolja. Meghatározó szerepe van az 1. és 4. üzemben a dinamikus nível

6. táblázat

A kőolajjmezők fajlagos energiafelhasználása 1984-ben és 1985-ben forintban kifejezve

Megnevezés	1984. év fajl.		1985. év fajl.	
	kg. E Ft	kg. Ft/t	kg. E Ft	kg. Ft/t
1. Villamos energia	60 916	122,42	67 126	143,59
2. Földgáz	142 065	285,51	194 486	416,01
3. Egyéb	44 811	90,06	25 459	54,46
4. Energetikai célú felh. összesen	247 792	497,99	287 071	614,06
5. Saját kőolajfelh. + veszt. (eladási átlagáron)	125 289	251,79	110 727	236,85
6. Összes felh. (5+6)	373 071	749,78	397 798	850,91
Termelt menny. t.	497 587		467 498	

nagy mélységének, ill. a meghibásodások miatti rövid üzemidőknek, valamint az alacsony termelési hatásoknak.

A 2. üzemben a legmagasabb a termelési víz%, ennek ellenére itt a legkisebb a fajlagos energiafelhasználás. A látszat ellenére ez nem természetellenes, ugyanis a mélyszivattyúk több éves ciklusideje és igen jó termelési határfokú üze me, valamint a felszínközeli dinamikus nível hatása az 1. és 4. üzemi adatokhoz viszonyítva lényegesen kedvezőbb energiafelhasználási számokat eredményez. A 3. üzemben viszonylag kedvező a termelési víz%, a mélyszivattyúzás paraméterei közepesen jónak mondhatók.

A táblázatok számadatai azt is bemutatják, hogy az összes energiafelhasználásnak két jelentős területe van: egyik a villamos energia, a másik a fűtési célú földgázfelhasználás. Az utóbbi, ill. annak csökkentésére irányuló megoldások széles körben és részleteiben is ismertek. Az előbbinél azonban felfigyeltünk a termelési víz%-ból következő, elkerülhetetlen és jelentős energiafelhasználást növelő hatásra (ez a termelési folyamatból természetszerűen következik).

A kőolajtermelés első időszakában a felszálló termelés a jellemző, majd a telepenergia csökkenésével, ill. a termelvény vízességével általában uralkodóvá válik a mélyszivattyús termelés. A tároló végső kihozatalának növelése érdekében a kutakat 98—99% termelési víz%-ig kell üzemeltetni, ami vállalatunknál jelen körülmények között a mélyszivattyús termelési móddal biztosítható gazdaságosan.

Az eredményadatok azt mutatják, hogy 1984-ről 1985-re a kőolajtermelés energiaigénye csökkent, amit a vállalat évenkénti energiatakarékossági intézkedési tervében meghatározott feladatok teljesülése (a fűtési rendszer rekonstrukciója, alacsonyabb hőfokon működő emulzióbontás, a mélyszivattyús termelés optimalizálása stb.) indokolnak.

Az üzemi kőolajtermelés fajlagos energiafelhasználását befolyásoló tényezők: az egyes energiaforrások hasznosítási foka, a lehetséges termelési mód, a mindenkori dinamikus nivó helyzete, a kitermelt folyadék (víztartalom) és a véletlen tényezők (külső hőmérséklet, a termelőeszközök állapota stb.).

Összefoglalóan megállapítottuk, hogy — adott műszaki-technikai körülmények között korlátozott az energiacsökkentésünk lehetősége;

- a fajlagos energiafelhasználást döntően termelési tényezők befolyásolják (dinamikus nivó, a víztartalom %-a stb.);
- az egyes termelőterületeken kialakuló energiafelhasználás közvetlenül nem fejezi ki a termelő szervezet jó vagy rossz energiagazdálkodását.

*

Габор Киши, дипл. инж. нефтяник—Жомбор Ясберни, дипл. инж. нефтяник: Энергетическая структура добычи нефти

Работа представляет изменение видов энергии, использованных в процессе добычи, транспорта и переработки нефти. Подробно анализирует виды энергозатрат производства. При помощи данных иллюстрирует области и факторы, оказывающие влияние на изменение энергозатрат.

Dipl.-Ing. Gábor Kiss—Dipl.-Ing. Zsombor Jászberényi: Energiestruktur der Erdölproduktion

Der Artikel beschreibt die Gestaltung des Verbrauchs der Energien, die für die Erdölproduktion, Erdöltransport und Erdölaufbereitung angewandt werden. Der Verbrauch der Energietypen auf dem Gebiet der Produktion wird ausführlich analysiert. Es wird durch Angaben veranschaulicht, welche Gebiete, beziehungsweise welche Faktoren die Gestaltung des Verbrauchs am meisten beeinflussen.

Gábor Kiss, Petroleum Eng.—Zsombor Jászberényi, Petroleum Eng.: Energy structure of petroleum production

The paper presents the change of the energies to be used in the process of petroleum production, transport and processing. Use of energy types in the field of production is analysed in detail. The various fields and factors having a greater influence on the change of the consumption are shown by means of data.

SZAKOSZTÁLYI HÍREK

IGB vezetőségi ülés

Az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya ipargazdasági bizottságának 1986. évi őszi vezetőségi ülését Visegrádon, 1986. október 8-án tartotta meg.

A házigazda a Vízfürési helyi szervezet volt, az ülés a VIKUV Alkotótársánál folyt le. Dr. Pataki Nándor, a helyi szervezet elnöke megemlékezett vízfúrásunk múltjáról és áttekintést nyújtott a VIKUV sokoldalú tevékenységéről, valamint az ennek megfelelően kialakított országos szervezetről, továbbá a fejlesztés-beruházás, a hazai és a külföldi szakmai kapcsolatok, meg a vállalati gazdasági szabályozás eredményeiről és problémáiról. A színvonalas, színes szakmai beszámolókból és a vállalati tevékenységet leíró kiadványból megismertük vízfúrásunk helyzetét, törekvéseit és gondjait.

A beszámolót követő véleménycseré során dr. Szabó György, Barta Endre, Müllék János, Csath Béla és Györe Miklós tett észrevételeket. A megbeszélés alapján a VIKUV az IGB-on keresztül javaslatot tesz nyereségképzési és finanszírozási feltételeinek kedvezőbbé tételére.

Pogány László, a KFVSZ-IGB vezetője üdvözölte dr. Szabó Györgyöt, a szakosztály alelnökét, valamint a helyi szervezetek és azok IGB-ainak vezetőit. Beszámolt továbbá az OMBKE-IGB megalakulásáról, idejéről és további munkájáról, illetve programjáról. A KFVSZ és a helyi szervezetek képviselői megvitatták az OMBKE programját és a jövőhagyott nagyrendezvényeihez való csatlakozás lehetőségét.

A vízfürési helyi szervezet részéről Csath Béla titkár (Ohmné Tóth Krisztina IGB-vezető képviselőtében), a szolnoki termelési helyi szervezet részéről Hnisz László IGB-vezető, a KVF helyi szervezet részéről Barta Endre IGB-elnök, a siófoki helyi szervezet részéről Horváth László (Chityl László IGB-vezető képviselőtében), a szolnoki fűrészi helyi szervezet részéről Kiss Lászlóné IGB-vezető, a budapesti helyi szervezet és a KFVSZ részéről Pogány László IGB-vezető, valamint az MGT megbízásából Györe Miklós beszámolt az 1986. évi munkáról és a hátralevő

programról. A beszámolók értelmében az 1986. évi IGB-program teljesül. A tagság több helyen bekapcsolódott az egyéb nagyreszt műszaki kezdeményezések megvalósításába. Az aktivitás a műszaki kapcsolatok fejlesztésével növelhető. Az 1987. évi KFVSZ-IGB program az első negyedévből környezetvédelemmel foglalkozó szakmai nap rendezését irányozza elő Budapesten; a továbbiakban a jubileumi XX. vándorgyűlés rendezvényeihez csatlakozik.

Szakosztálymegbízás keretében 1986-ban tanulmány készült az OKGT részére A kútkitűzéstől a kútfelhagyásig címmel. A következő évekre újabb megbízásos témák kidolgozását kezdeményezte az IGB, erre a jóváhagyástól függően kerülhet sor. A helyi szervezetek önálló igénye és lehetősége korlátozott.

Az egyesületi munkába a feladattól függően bevonták a társ-egyesületek (MFT, MGE, ETE) illetékes szervezeteit és szakértőit. Egyes területeken a SZVT-kapcsolat erősítése indokolt. Nemzetközi viszonylatban 1986-ban az OMBKE—DIT, INA—Naftaplin együttműködésben és a jubileumi XXXVII. freibergeri bányászati-kohászati napokon való részvétel említendő. Fel kell készülni a magyar—jugoszláv együttműködés gazdasági témáira a munkaprogramnak megfelelően, továbbá az 1987. évi freibergeri előadásokra a megküldött tematika alapján.

Végül alkalmunk nyílt a Zsigmondy Vilmos életművét bemutató helyi kiállítás megtekintésére Csath Béla, az OMBKE történeti bizottsága vezetőjének szakavatott kalauzolásával. A vezetőségi ülés — a házigazda vízfürési helyi szervezet programjának eredményeképpen — elősegítette a KFVSZ helyi szervezeteinek további együttműködését és erősítette a szakmai kapcsolatokat mind a fűrésstechnológia, mind a geotermikus energia hasznosítása terén.

Csath Béla
a vízfürési helyi szervezet
titkára

Pogány László
a KFVSZ-IGB vezetője

A magyar bányá-egészségügyi kutatások és fejlesztések 1980—1984 között

SZALAI LÁSZLÓ

ETO: 331.822:622(439)

A cikk a magyar bányá-egészségügyi és bányászati ergonómiai kutatások fejlődését és helyzetét tekinti át az 1980—1984. évek között a Magyar Tudományos Akadémia osztályközi bányá-egészségügyi és bányászati ergonómiai tudományos bizottságának összefoglaló jelentése alapján. Ismerteti a bányászati foglalkozás-élettan, a bányászati foglalkozási betegségekkel, a rehabilitációval, a bányamentéssel és a porvédelemmel kapcsolatban vizsgált legfontosabb témákat, valamint a lényegesebb gyakorlati eredményeket.

A bányá-egészségügyi tudományág akadémiai szervezetei

A Magyar Tudományos Akadémia (MTA) 1985. évi tisztújításának előkészítése során a bányá-egészség-

ügyi, bányászati ergonómiai és munkaéletteni tudományterület öt éves fejlődéséről helyzetfelmérés készült. A következőkben ennek alapján kívánom a szélesebb szakmai közvéleményt tájékoztatni az ezekkel kapcsolatos legfontosabb eredményekről.

A bányá-egészségügyi, bányászati ergonómiai és munkaéletteni tudományág legfelső magyarországi tudományos fóruma a Magyar Tudományos Akadémia osztályközi bányá-egészségügyi és bányászati ergonómiai tudományos bizottsága (a továbbiakban: bizottság).

Az illetékes akadémiai osztályok által öt évre választott bizottság közvetlen irányítása alatt öt albizott-

1. táblázat

Az MTA bányá-egészségügyi és bányászati ergonómiai tudományos bizottsága és albizottságainak személyi összetétele a tudományos minősítés szerint (1984. december 31-i állapot)

Mértékegység: fő

Megnevezés	Osztályközi bizottság	Foglalkozás-élettani	Foglalkozási betegség	Rehabilitációs	Bányamentési	Porvédelmi	MTA—OKGT koordináló tanács	Többszörös tagság	Összes bevont
MTA rendes tag	3	1	—	—	—	—	—	1	3
MTA levelező tag	2	—	—	—	—	—	—	1	2
Tudományok doktora	2	1	—	—	—	1	1	1	4
Tudományok kandidátusa	4	8	3	3	6	4	4	9	23
Egyetemi doktor	1	4	5	10	7	2	6	4	31
Egyéb	3	11	3	4	7	9	4	5	36
Összesen	15	25	11	17	20	17	15	21	99

2. táblázat

Az MTA bányá-egészségügyi és bányászati ergonómiai tudományos bizottságának és albizottságainak személyi összetétele az alapszakma szerint (1984. december 31-i állapot)

Mértékegység: fő

Megnevezés	Osztályközi bizottság	Foglalkozás-élettani	Foglalkozási betegség	Rehabilitációs	Bányamentési	Porvédelmi	MTA—OKGT koordináló tanács	Többszörös tagság	Összes bevont
Bányamérnök, bányagépezsmérnök	7	11	4	6	11	13	2	13	41
Olajmérnök	—	1	—	1	2	1	3	2	6
Egyéb földtudományi	1	1	—	—	—	—	—	1	1
Együtt	8	13	4	7	13	14	5	16	48
Orvos	6	8	6	9	5	2	5	3	39
Biológus, pszichológus	1	1	1	—	2	—	2	1	6
Egyéb tudományos területen dolgozó	—	3	—	1	—	1	3	1	6
Összesen	15	25	11	17	20	17	15	21	99
Ebből: nő	1	—	—	2	1	—	2	—	6
férfi	14	25	11	15	19	17	13	21	93

ság és 1985 utolsó negyedétől önálló albizottságként egy koordináló tanács működik. Az albizottságok közül négy a tudományág egy-egy jól körülhatárolható ismereteket és gyakorlatot igénylő területét fogja át, míg a bányászati porvédelmi (szilikózis) albizottság feladata a tudományos eredmények bányászati gyakorlati hasznosításának szorgalmazása és elősegítése.

Az albizottságok az egyes feladatok elemzésére állandó témabizottságokat, munkabizottságokat szerveznek, amelyek munkájukról az albizottságok ülésein rendszeresen beszámolnak. A porvédelmi (szilikózis) albizottság a bányászati szakterületenként szervezett (szén, bauxit, uránérc stb.) bányászati porvédelmi témabizottságokat fogja össze.

A testület személyi összetételének adatait az 1. és 2. táblázat mutatja be.

Az osztályközi tudományos bizottságnak az 1980—1984. évekre kitűzött feladatai a következőkre terjedtek ki:

a) Az 1980. évben újjáalakult bizottság első ülésének határozata szerint a bányászati tervezési munkákhoz kapcsolódóan a bánya-egészségügyi, bányászati ergonómiai (köztük a szociológiai) problémák feltárásához — a szénbányászat,
— az érc- és ásványbányászat,
— a bányamentés és kitéréselhárítás,
— a szénhidrogén-bányászat

tématerületei időszerű, jelenleg is már gondot okozó vagy az ezredfordulóra várható kutatási és gyakorlatbaveteli fejlesztési feladatainak körvonalazása.

b) A Magyar Tudományos Akadémia elnökségének a tudományág helyzetének vizsgálatára 1981. szeptember 19-én kiküldött alkalmi munkabizottsága megállapításainak és az elnökség 13/1982. sz. (Akadémiai Közlöny, 1982. június 4.) határozatának a végrehajtása.

c) A vizsgált időszakban bekövetkezett bányászati balesetek szakmai értékeléséből eredő ergonómiai, bánya-egészségügyi és mentésszervezési követelmények kielégítésének elemzése, a kutatási feladatok meghatározása.

d) A korábbi vizsgálatokból és a társtudományok (pl. a számítástechnika) általános fejlődéséből fakadó újabb lehetőségek a szakterületen való hasznosítása.

A vázolt feladatok szellemében az 1980—1984 közötti időszakban sokrétű bánya-egészségügyi és bányászati ergonómiai vizsgálatok, mérések és kutatások indultak meg. Az elemzésekbe a problémák megoldásában gazdaságilag is érdekelt bányavállalatokon kívül több orvostudományi országos intézet és néhány egyetem is bekapcsolódott. Hatásukra bővült az egyes albizottságok mellett működő állandó témabizottságok, munkabizottságok, kutató-fejlesztő csoportok száma is. A növekedéssel viszont együtt járt, hogy a kellően képzett, tudományos kritikai szemlű kutatók, szakemberek száma elégtelennek mutatkozott, melynek több kedvezőtlen hatása volt a beszámolási időszakban.

A kutatások intézményi háttere

Az MTA elnöksége 13/1982. sz. határozatának 4. pontja szerint az elnökség „javasolja, hogy a Pécsi Orvostudományi Egyetem legyen a bánya-egészségügyi kutatások bázisintézménye, mely egyúttal közremű-

ködik az új feladatokhoz szükséges orvosi és egészségügyi technikai személyzet postgraduális képzésében és kiveszi részét a bonyolult műszerezettséget igénylő, a gyakorlatot közvetlenül szolgáló feladatokból...”

A határozat szellemében a Pécsi Orvostudományi Egyetem (POTE) egyre nagyobb mértékben vált a hazai bánya-egészségügyi kutatások szellemi központjává. Kiemelten a POTE Kórélettani Intézetében, de kisebb mértékben a Biológiai Intézetben, a Közegészségtani és Járványtani Intézetben, a Biofizikai Intézetben és több más intézetben, valamint klinikán folyik a sokoldalú kutatás, amelyben a bányavállalatok és esetenként más egyetemek, más kutatóhelyek is közreműködnek. A POTE bánya-egészségügyi kutatásait az Ipari Minisztérium, a Mecseki Szénbányák, valamint a Mecseki Ércbányászati Vállalat jelentős támogatása és az egyetem vezetőinek hatékony ösztönzése teszi lehetővé.

A nagy mélységű bányászat fejlesztésében különösen fontos a geotermikus hőhatáson kívül a munkahelyi környezeti tényezők (a zaj, a csökkent oxigéntartalom, a világítás) és a klimatikus változások együttes elemzése, annál is inkább, mert a személyi hőtűrési jellemzők is tág határok között változnak. Minthogy devizális okokból ez ideig nem épülhetett meg a klímakamra, e témakörben jelenleg csupán szakirodalomkutatás és ismeretterjesztés folyik.

A POTE orvostudományi kutatásaihoz a Mecseki Szénbányák kutatási osztályának műszaki porvédelmi, pormérési kutatásai, a vállalat munkalélektani laboratóriumának vizsgálata, valamint a Mecseki Ércbányászati Vállalat por- és sugárvédelmi elemzései szervesen csatlakoznak, sok esetben közös, megosztott kutatási programmal is.

Az Országos Munka- és Üzem-egészségügyi Intézetben az intézet jellegének megfelelően négy nagyobb és mintegy 20 kisebb témában folynak bánya-egészségügyi vizsgálatok, ezek keretében munkaéletteni mérések is.

A tudományágot érintő folyamatos és rendszeres elemzéseket végeznek már

- az Országos Reuma- és Fizioterápiás Intézet „H” (bányászati) osztályán,
- az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt (OKGT) Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézetének bányászati ergonómiai csoportjában,
- a Tatabányai Szénbányák központi bányamentő állomásának munkalélektani laboratóriumában,
- a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem bányamérnöki karán és a gépészmérnöki karhoz tartozó ipargazdaságtani tanszék bányászati munkaszervezési csoportjában,
- a Veszprémi Szénbányáknál.

Esetenkénti, egy-két témakört érintő vizsgálatba bekapcsolódtak a többi bányavállalatok, az orvostudomány országos intézetei, az Eötvös Loránd Tudományegyetem embertani tanszéke, több megyei kórház és rendelőintézet szakemberei is.

Örvendetes, hogy 1984-ben a kőolajbányászat szegi bánya-egészségügyi tudományos központjának körvonalai is kezdenek kialakulni.

Míg a tudományág kutatóintézményi háttere lassan kifejlődik, a kutatási eredmények gyakorlati alkalmazásának fejlesztő szervezete még sajnálatosan hiányos. Ezért támogatja az MTA bizottsága

Az osztályközi tudományos bizottság nagyobb rendezvényei

A rendezvény						A résztvevők száma
dátuma	helye	tárgya	jellege	társrendezője		
1981. május 29.	Százhalombatta	A kőolaj- és gázbányászat üzem-egészségügyi helyzete	zártkörű	OKGT	80 fő	
1981. nov. 2—3.	Pécs	I. Bánya-egészségügyi és bányászati munkaéletteni országos konferencia	országos	Pécsi akadémiai bizottság	130 fő	
1982. márc. 26.	Veszprém	Bányászati rehabilitáció	zártkörű	Veszprémi akadémiai bizottság és Veszprémi Szénbányák	120 fő	
1983. nov. 22.	Pécs	POTE és a kapcsolódó bányavállalati bánya-egészségügyi kutatások	zártkörű	POTE	70 fő	
1984. okt. 24—26.	Pécs	II. Bánya-egészségügyi és bányászati munkaéletteni konferencia	nemzetközi	Pécsi akadémiai bizottság	190 fő (7 országból)	
1984. nov. 15—16.	Miskolc	III. bányaorvosi kollokvium	országos	BDSZ, Miskolci akadémiai bizottság, Borsodi Szénbányák	90 fő	

- a szilárdásvány-bányászat céljaira a POTE és a bányászati szervezetek közös bánya-egészségügyi laboratóriumának a létrehozását, valamint
- a szénhidrogén-bányászatban a Szegedi Orvostudományi Egyetem szakmai támogatásával az OKGT szegedi bányászati ergonómiai és munkaéletteni laboratóriuma kialakításának tervét.

Az osztályközi tudományos bizottság és albizottsági rendezvényei

A nagyobb rendezvényeket a 3. táblázatban foglaltuk össze.

A saját rendezvényeken kívül több nemzetközi és országos rendezvény előadásaiban is nyilvánosságot kaptak az akadémiai testületek által szorgalmazott eredmények. Nagy érdeklődést váltottak ki pl. a bochumi (NSZK) VI. nemzetközi pneumokoniózis konferencián, 1983-ban, a magyar porvédelmi kutatások eredményeiről tájékoztató előadások.

Magyarországon négy nemzetközi és két országos tudományos tanácskozás foglalkozott a bányaegészségügy (ezen belül a bányászati hőfizika, a barlanggyógyászat, a bányaorvosi munka, a bányászati ergonómia) kérdéseivel, de az évenként szervezett bányaementő konferenciákon is megjelentek a tudományág kutatási eredményei.

A tudományágot érintő intézkedések, határozatok

A bizottság kezdeményezésére hozott lényegesebb intézkedések az öt év során az alábbiak voltak:

a) Az MTA elnökségének 13/1982. számú — már említett — 1982. június 4-i határozata a bányaegészségügy és a bányászati ergonómia helyzetéről.

b) A bizottság a Bányaiipari Dolgozók Szakszervezetével (BDSZ) közös munkabizottságokat szervezett — a bányaementők anyagi-erkölcsi elismerésének, — az uránérc-bányászati egészségügy és a mecseki társadalombiztosítás kérdéseinek, — a bányászati szakember- és munkaerő-utánpótlási problémáinak, — a rehabilitációs központ kialakításának stb. vizsgálatára.

c) A bizottság kezdeményezésére a miskolci és pécsi akadémiai bizottságok — az Ipari Minisztérium, az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület és az érintett bányavállalatok anyagi támogatásával — 1984-ben pályázatot hirdettek a nagy mélységű bányászat ártalmatlan elleni védekezés témakörében.

d) A Minisztertanács 1984-ben, „bányamentő szolgálati érdemérem” alapítását határozta el.

e) A bizottság javaslatára a szegedi akadémiai bizottság keretében szénhidrogén-bányaegészségügyi munkabizottság alakult ugyancsak 1984-ben.

A bizottság ajánlásait általában elfogadják mind a bányavállalatok, mind az állami irányító és államigazgatási szervek, mind a társ akadémiai testületek.

A következőkben röviden összefoglaljuk az egyes albizottságok működésének jellemzőit.

A bányászati foglalkozás-élettani albizottság

Az albizottság feladata a hazánkban folyó bányászati ergonómiai, foglalkozás-élettani munkalélektani, üzemszociológiai kutatások áttekintése, ezen szakterületek tudományos igényű művelésének az elősegítése, a különösen fontos kérdések vizsgálatának a kezdeményezése.

Az albizottság az egyes kiemelkedően fontos témák tanulmányozására munkabizottságokat hozott létre. Ily módon az albizottsági tagok és külső szakértők széles körét vonta be az aktív munkába. Az állandó munkabizottsági témakörök a következők:

— A nagy mélységű bányák foglalkozás-élettani és ergonómiai kérdései.

— A szénhidrogén-bányászat foglalkozás-élettani és ergonómiai kérdései s ezzel kapcsolatban a Szegedi Orvostudományi Egyetem humánbiológiai kutatási alközpont létrehozása.

— A magas szinten gépesített bányák foglalkozás-élettani és ergonómiaja.

— Az olajbányászati és szilárdásvány-bányászati külszíni munkák ergonómiai helyzetképe.

Alkalmi (ún. „ad hoc”) munkabizottságokat több témakörben is szerveztek. Ezek közül a fontosabbak témái:

- A bányászat munkaalkalmassági vizsgálati rendszere.
- A bányorvosok és bányamérnökök foglalkozás-élettani és ergonómiai továbbképzése.

A bányászati foglalkozási betegségek albizottsága

Az albizottság az ásványi eredetű szállópor- és sugárveszélyeztetettséggel, valamint a zaj és a rezgés élettani hatásával, egészségügyi ártalmával foglalkozott. Kiemelt szerepet tulajdonított a kristályos kovasavas porok által kiváltott betegségnek (szilikózis). Keretében az alábbi témákkal foglalkozó állandó munkabizottságok működtek:

- bronchitis a bányai parban,
- experimentális szilikózis,
- sugárexpozíció a bányászatban,
- pormérés, pornormák és porszabványok a bányászatban,
- bányászati műszaki porelhárítás,
- bányászati zaj- és rezgésártalmak.

Az alkalmi munkabizottságok a következő témákat dolgozták ki, illetve értékelték:

- a szilikózisveszélyes bányák éves statisztikai beszámoló rendszerét;
- a „Porbelélegzéses betegségek elleni védekezés a bányászatban” c. oktatófilm anyagát;
- a pormérők oktatásának tananyagát;
- a bányászok munkaalkalmassági feltételeit;
- a porexpozíciós adatok számítógépes nyilvántartásának kérdéseit;
- a meredek telepeken működő frontfejtések műszaki porvédelmi megoldásait stb.

Az albizottság tagjainak széles körű publikációs tevékenysége révén három szakkönyv, mintegy 80 szakcikk — ebből csaknem húsz külföldi — jelent meg.

A komplex bányászati rehabilitációs albizottság

Az albizottság 1980-ban — a *Központi Statisztikai Hivatal* elnökének az engedélyével — országosan fel dolgozta az összes bányászati ágazatban a továbbdolgozó és rokkant nyugdíjas állományba került csökkent munkaképesek egészségügyi, munkaügyi adatait. A felmérést a balinkai föld alatti és ellenőrzésként a külszíni dolgozókra vonatkozó széles körű orvosi és munkaügyi vizsgálatokkal, statisztikai és szociológiai elemzésekkel egészítették ki. Egyidejűleg tájékozódott az albizottság a bányászat gyógyüdülőinek, gyógyító jellegű pihenőházainak a helyzetéről is.

E vizsgálatok és elemzések eredményeit 1982-ben könyvben foglalták össze, valamint a veszprémi akadémiai bizottsággal közösen rendezett országos konferencián ismertették. A konferencia a bányászati rehabilitáció továbbfejlesztésére ajánlásokat fogadott el.

Mivel a vizsgálatok szerint minden bányászati iparágban csökkent munkaképességűvé a dolgozók többsége a mozgásszervi betegségek miatt válik, ezek megelőzésére kell a legsürgetőbben intézkedni. Az alábbi jelentősebb intézkedések már megvalósultak:

- a hévízi bányász gyógyüdülőben szanatóriumi osztály létesült;

- a föld alatti munkára felveendő dolgozóknál országosan érvényes „metodikai levél” írja elő a gerincröntgen-vizsgálatokat;
- az *Országos Reuma és Fizioterápiás Intézetben* (ORFI) a bányászok számára osztály és szakrendelés létesült;
- a bányorvosok mozgásszervi betegségekre vonatkozó továbbképzését is megszervezték az ORFI-ban.

Jelenleg tervezik az albizottság külön munkabizottsága és a *Bányai Dolgozók Szakszervezete* közreműködésével a csökkent munkaképességűek átképző-gyógyító központját.

Az albizottság a fentiekén kívül még a következő alkalmi munkabizottsági vizsgálatokat is megtárgyalta:

- a bányászati csökkent munkaképes dolgozók foglalkoztatásának jogi kérdéseit;
- a jósvafői bányászati barlanggyógyászat eredményeit;
- a különböző ásványi összetételű termálvizek gyógyhatását;
- a Komló városban élő csökkent munkaképes bányászok helyzetét;
- *Zalakaroson* a bányász mozgásszervi betegek gyógykezelési lehetőségeit;
- a bányászati rehabilitáció helyzetének és megoldásainak lengyelországi, nyugat-németországi tapasztalatait;
- az élettani terhelés és munkaképesség-csökkenés kapcsolatait;
- a szénbányászat baleseti helyzetének alakulását stb.

Az albizottság tagjainak széles körű szakirodalmi tevékenységét mintegy 90 szakcikk (ebből 18 külföldön jelent meg) és több mint 40 előadás fémjelzi.

A veszélyhelyzet és bányamentés albizottsága

Az albizottság az ásványkitermelés során előforduló természeti veszélyek elhárításának kutatási és fejlesztési problémáival foglalkozik. Az 1980. évi újjáalakulás után az albizottság a szilárdásvány- és a fluidbányászati bányamentés helyzetének lehetősége szerinti teljes körű felmérésére törekedett, és a felmérés elemzése alapján meg kívánta határozni az ezredforduló idején is érvényes bányamentési, katasztrófaelhárítási feltételek emberi, egészségügyi, ergonómiai és szakképzettségi követelményeit. A felmérést hat területi és egy összegező munkabizottság irányította. Keretében elemezték a veszélyhelyzet biológiai és pszichológiai hatásmechanizmusának ergonómiai kérdéseit, a kútkitörések korszerű és egységes elveken alapuló megelőzését és elhárítását, a mentésirányítási munkakörben dolgozó és a bányamentésben részt vevő orvosok egységes oktatási rendszerét.

Az albizottság hat munkabizottságának részletes jelentése alapján elkészült „A BANYAMENTÉS HELYZETE ÉS FELADATAI” című kötet 1982-ben, és sokoldalú kutató-elemző tevékenység indult meg.

A tudományos és fejlesztési eredmények mielőbbi hasznosítása érdekében olyan közös munkabizottság is alakult, amely az Akadémia szűken vett hatáskörét meghaladja. Ez a munkabizottság az *MTA* és a *BDSZ* olyan közös munkabizottságaként működik, melynek

tagjai között az Ipari Minisztérium, az Országos Munka- és Egészségügyi Szolgálat képviselői egyaránt megtalálhatók. A munkabizottság szakmailag megalapozott vállalati, vállalatközi és állami intézkedéseket készített, illetve készít elő a bányamentők anyagi-erkölcsi megbecsülésének, a bányamentő- és kitérésvédelmi csapatok együttműködésének fokozása érdekében.

Az albizottság munkái közül az alábbiakat emelem ki:

- a „Bányamentés, bányaveszélyek elhárítása” című új tankönyv elkészítését, mely 1986-ban megjelent;
- a POTE irányításával elkészült vizsgálatot a bányamentők hővédő ruháinak az alkalmazására,
- a bányamentők alkalmassági vizsgálataira vonatkozó üzemorvosi tapasztalatok összegyűjtését,
- az „Elsősegélynyújtás a föld alatt” c. továbbképző jellegű szakkönyv összeállítását,
- a bányamentőképzés felülvizsgálatának, valamint a bányamentés irányítói és a bányamentő orvosok továbbképzési lehetőségeinek elemzése megkezdését.

A bányászati porvédelmi (szilikózis) albizottság

Az albizottság alapvető feladata a *porvédelem és porelhárítás* legújabb tudományos eredményeinek mielőbbi gyakorlati hasznosítása. Ennek megfelelően minden szilárdásvány-bányászati ágazatban működik porvédelmi munkabizottság.

Az albizottság, amely 1958-tól 1981-ig NIM szilikózis bizottság címen működött, 1981. március 26-i ülésén az Ipari Minisztérium javaslatára változatlan feladatkörrel és működési rendszerrel csatlakozott az MTA osztályközi bányá-egészségügyi és bányászati ergonómiai bizottsága albizottsági hálózatához. Működését a következőképpen értékelte:

a) A csatlakozás révén a korábbi időhöz képest szorosabb lett a műszaki-orvosi együttműködés a porártalom megítélésében és a védekezés tervezésében.

b) Az üzemekben, a vállalatoknál és a felsőbb szerveknél rendszeresen hangot adott a védekezés fontosságának, a veszély elhanyagolása következményeinek.

c) A szilikózis elleni gyakorlati, műszaki és orvosi védekezés eredménye, hogy jelenleg már nem fordul elő súlyos vagy halálos megbetegedés és a betegség kifejlődésének ideje 10 évről 23–25 évre növekedett. Új megbetegedés esetében is ritkán éri el a munkaképesség-csökkenés fokozatát.

d) Rendkívül jelentős az a felismerés, hogy *nem csak a szilikózisveszélyesnek minősített bányákban kell a porártalom ellen védekezni.*

Az albizottság helyszíni szemlével összekötött felülvizsgáló üléseket szervez rendszeresen a műszaki porvédelem és a pormérések helyzetének felülvizsgálatára. Külön munkabizottság foglalkozik a nem szilikózisveszélyes, de az egészségre ártalmas kőzetporok mérésének, az ilyen porártalmak elleni védekezés fejlesztésének a kérdéseivel, valamint a magyar fejlesztésű bányagépeknél a porképzés csökkentésének vagy a porlekötésnek a lehetőségeivel.

Az albizottság szakmai gondozásában porvédelmi ismeretterjesztő könyv is megjelent.

Az MTA-OKGT bányá-egészségügyi közös programkoordináló tanácsa

A szénhidrogén-bányászatban a bányá-egészségügy és foglalkozás-élettan fejlesztésére olyan rövid és hosszú távú programot dolgoztak ki, amelynek irányítására az OKGT, valamint az osztályközi tudományos bizottság *közös koordináló tanácsot* hozott létre. Erre azért volt szükség, mert olyan összetett problémák jelentkeztek, melyek

- csak több tudományterület szakmai ismereteinek együttes felhasználásával, esetenként további kutatásával oldhatók meg;
- több hatósági, felügyeleti és tudományos szerv összehangolt munkáját és támogatását igénylik;
- olyan szervezeti, jogi és tudománypolitikai kérdéseket is érintenek, melyek az OKGT és vállalati hatáskörön kívül esnek.

A program részét képező intézkedési terv alapján az eddig vizsgált lényegesebb kérdések:

- Az Országos Munka- és Üzem-egészségügyi Intézet (OMÜI) irányításával felmérték a kőolaj- és gázipar üzem-egészségügyi helyzetét, fejlesztésének személyi és tárgyi feltételeit, szakmai színvonalát. A felmérés alapján javaslat készül a szükséges módosításokra, fejlesztésekre, a hiányok pótlására.
- Az OMÜI szakmai, módszertani útmutatásainak figyelembevételével megkezdődött a kőolaj- és gáziparban előforduló toxikológiai és fizikai károsító tényezők vizsgálata és feltárása.
- Folyamatban van a kitéréselhárításban részt vevő brigádok személyi állományának orvosi és pszichológiai vizsgálata.
- Részben az MTA elnökségének állásfoglalása, részben a koordináló tanács elemzései alapján megkezdődtek a szegedi kőolaj- és földgázbányászati ergonómiai, bányá-egészségügyi kutatási központ kialakításának munkálatai is. Ennek kapcsán a *szegedi akadémiai bizottság keretében bányá-egészségügyi munkabizottság alakult.*

Összefoglaló értékelés

Az 1980–1984 közötti időszakban *megélnkültek és bővültek a magyar bányá-egészségügyi, bányászati ergonómiai, munkaélettani kutatások.* A tudományág kutatásainak élénkülését a tudományos minősítések is jelzik. A vizsgált időszakban a tudományágot érintő témakörökben végzett kutatások alapján ketten az orvostudomány, ketten a műszaki tudomány kandidátusa fokozatot nyertek el.

A korábbi évek hazai kutatásait összefoglalóan bemutatató és tudományos helyzetképként is felfogható *1984. októberi pécsi, nemzetközi jellegű bányá-egészségügyi és bányászati munkaélettani konferencia* zárszavainak alábbi megállapításai az egész időszakra is érvényesnek tekinthetők:

„A külföldi és a hazai kutatók eredményeinek összehasonlítása révén megállapítható, hogy a hazai bányá-egészségügyi kutatások európai (nemzetközi) színvonalon is több új eredményt tudnak felmutatni. A hazai porvédelmi és a bányászati sugárvédelmi védekezés, munkahelyi mérés korszerűnek tekinthető. A foglalkozás-élettani mérések, a gyakorlati bányászati munkaélettan és

ergonómia területein az elmaradás még behozható, ha a megfelelő mérések megindulnak. A tudományos eredmények bányavállalati ismerete, azoknak a bányaegészségügyi, bányorvosi és a bányavállalati gyakorlat során való felhasználása azonban messze elmarad mind a szocialista országok, mind a megismert nyugatnémet alkalmazás szintjétől."

A bányászati munkaéletteni és bányaegészségügyi kutatások során tehát elsősorban a hazai földtani, műszaki, társadalmi stb. viszonyokat is értékelő alkalmazástechnikai kutatásokat célszerű szorgalmazni. Ennek érdekében a bányavállalatok és néhol még csak nyomokban működő bányorvosi hálózat, valamint az örvendeten kialakult bányászati ergonómiai, orvosi kutatóhelyek között kell a gyümölcsöző együttműködést kiépíteni, célszerűen a meglévő orvosi és bányászati intézmények közös, de az MTA támogatását élvező munkacsoportjai, laboratóriumai révén.

IRODALOM

- [1] *Bíró Gy.—Bese J.*: Az MTA bányászati foglalkozás-életteni albizottság 1980—1984. évi tevékenysége. Kézirat, 1984. Budapest.
- [2] *Timár M.—Vékény H.*: Tájékoztató jelentés az MTA bányászati foglalkozási betegségek albizottsága tevékenységéről. Kézirat, 1984. Budapest.
- [3] *Bene É.—Pera F.*: Az MTA komplex bányászati rehabilitációs albizottságának működése. Kézirat, 1984. Budapest.
- [4] *Tamáty I.—Vavra I.*: Az MTA bányamentés és veszélyhelyzet albizottságának beszámoló jelentése. Kézirat, 1984. Budapest.
- [5] *Pécely B.—Rabi B.-né—Szandelszky J.*: Jelentés a szénhidrogén-bányaegészségügyi koordináló tanács működéséről. Kézirat, 1984. Budapest.
- [6] Az MTA osztályközi bányaegészségügyi és bányászati ergonómiai tudományos bizottság titkárságának jelentései és anyagai. Kézirat, 1980—84. Budapest.

*

Д-р Л. Салаи, горн. инж., к.т.н. Горносанитарные исследования и разработки в ВНР в период 1980—1984 гг.

На основании обобщенного отчета эргономической научной комиссии горной санитарии и горной промышленности Академии Наук Венгрии показывается развитие горносанитарных и горных эргономических исследований и их состояние. Излагаются самые важные темы, рассмотренные в связи с горной профессиональной физиологией, профессиональными заболеваниями, реабилитацией, защитой от пыли, а также основные практические результаты.

Dr.-Ing. *László Szalai*, Kandidat der technischen Wissenschaften, Universitätsdozent, Sekretär des Ausschusses Bergbau-Gesundheitswesen und Bergbau-Ergonomie der Ungarischen Akademie der Wissenschaften: *Forschungen und Entwicklungen beim ungarischen Bergbau-Gesundheitswesen zwischen 1980 und 1984*

Der Verfasser überblickt die Entwicklung und Lage der Forschungen auf dem Gebiet des Bergbau-Gesundheitswesens und der Bergbau-Ergonomie zwischen 1980 und 1984 in Ungarn. Die Grundlage dieses Überblicks war ein zusammenfassender Bericht des wissenschaftlichen Ausschusses der Ungarischen Akademie der Wissenschaften für Bergbau-Gesundheitswesen und Bergbau-Ergonomie. Es werden folgende Punkte dargelegt: Berufsbiologie und Berufskrankheiten im Bergbau, Rehabilitation, Grubenrettungswesen, Staubschutz sowie wichtige praktische Ergebnisse.

Dr. *László Szalai*, Mining Eng., Candidate of Technical Sciences: *Mining health research and development in Hungary between 1980 and 1984*

Based upon a comprehensive report of the Scientific Committee for Mining Health and Mining Ergonomy of the Hungarian Academy of Sciences, the progress and the situation of the Hungarian mining health and mining ergonomics researches between 1980 and 1984 are discussed. The following topics are dealt with: mining occupational biology; mining occupational illnesses; rehabilitation; emergency operations in the mines; protection against dust; and important practical results.

AZ IPARÁG HÍREI

50 évvel ezelőtt kezdődött az iparszerű földgáztermelés

A zalai területeknek a szénhidrogén kutatást dr. *Böckh Hugó* 1919 novemberében indította el. Dr. *Pávai Vajna Ferenc* és dr. *Böckh Hugó* felszíni-geológiai alapon részletesebb geológiai és geofizikai előtanulmány nélkül jelölte ki az elvi budafapusztai kutatófúrást, amely 1737,5 m mélységet ért el, de csak jelentéktelen olajszerű gázmintákat mutatott ki.

1934-ben kezdték újból a zalai dombos, erősen tagolt terep geológiai szerkezetviszonyait vizsgálni az akkor korszerű eszközökkel: Eötvös—Rybár-féle torziós műszerekkel. Ezek eredményeit dr. *Vajk Raul* és *Oszlaczky Szilárd* geofizikusok értékelték, Kiscsehi és Borsfa községek között antiklinális szerkezetet állapítottak meg. 1936-ban e megállapítást szeizmikus mérésekkel ellenőrizték. A torziós és szeizmikus vizsgálatok alapján Lisse község közelében az antiklinális szabályos kifejlődését mutatták, ezért dr. *Papp Simon*, az Eurogasco főgeológusa a vállalat vezetőivel egyeztetve tűzte ki az első két budafapusztai kutatófúrást.

A B-1. kutatófúrást 1936. július 13-án kezdték és 1937. március 13-án fejezték be 1754 m mélységben. Kiképzés közben 1135 m-ben afürödudázat megszorult és a fűrőlyukban maradt. Fúrás közben 1053—1076 m között rétegvizsgálóval kb. 300 000 m³/d földgáztermelési kapacitást (99,88 tf % CH₄ és 0,02 tf % CO₂) állapítottak meg. A fúrást 1084 m cementdugótető-magassággal lezárták és az 1066 m alatti bélésű vezetetlen szakaszt 1059—1080 75 m között perforált csővel védték a beomlás ellen. A nyitott lyukszakasz 8,5 mm-es fűvőkán át napi 418 000 m³ gázt termelt.

A kútból 1937. február 9-től kezdődően heti 30—40 000 m³ földgázt termeltek a B-2. és B-3. fúrások energiaszükségletét adó gőzkazánokhoz.

A gázzal együtt víz, kevés emulzió és heti 250 t paraffinbázisú, nagy benzintartalmú olaj jött a felszínre.

Emlékezzünk az első ipari földgáztermelésre és hálával gondoljunk azokra a magyar és amerikai szakemberekre, alkalmazottakra és munkásokra, akik a zalai mostoha körülmények között végzett kitartó munkájukkal megalapozták a magyar kőolaj- és földgáz-bányászatot!

K. L.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1986. ÉVI

TARTALOMMUTATÓJA

I. ÖNÁLLÓ SZAKCIKKEK TÉMAKÖRÖK SZERINT

KUTATÁS, GEOLÓGIA, GEOFIZIKA

	Folyó- iratsz.	Oldalsz.	Folyó- iratsz.	Oldalsz.
ALLIQUANDER Ö.: A magyarországi szénhidrogén-kutatás vázlatos története (1935-ig)	10	289	3	76
BARABÁS L.: A mélyfúrásos szénhidrogénkutatás és -feltárás 50 éves története a Dunántúlon	12	367	9	263
BOŠKOV-STEINER, Z.—STEINER, I.: Anton Lučić (Captain Antony Lucas) — az olajföldtan és az olajbányászati tudományok úttörője	10	297	11	328
CSATH B.—RADÓCZ Gy.: A mélyfúrásos szénkutatás kezdetei Magyarországon	10	310	7	193
CSIGÓ J.—JESCH A.: A mélyfúrású geofizika története a Dunántúlon — ötven éve szelvényeztek először Magyarországon	3	88	2	33
CsÍKY G.: A hazai kőolaj- és földgázkutatás úttörői	10	295	9	283
MECSNÓBER M.—KOVÁCS I.—HÁRS F.: A magyarországi szilárdásvány-kutatás története	10	314	12	353
SPÖRKER, H.—SOMMER, D.: A kőolaj- és földgázipar Ausztriában, kezdetétől az első köztársaság végéig — 1938-ig	10	301	1	22
T. KOVÁCS G.: Földtani ismereteink gyarapodása az algyői szénhidrogén-kutatások nyomán	1	19	8	225

FŰRÁS

ALLIQUANDER Ö.: A magyarországi szénhidrogén-kutatás vázlatos története (1935-ig)	10	289	8	244
ALLIQUANDER Ö.—SZEPESI J.: A 80-as évek rotari fúrása	11	321	8	244
ARNOLD, W.: Albert Fauck (1842—1919) és Anton Raky (1868—1943) a fúrás technikai fejlesztés úttörői Közép-Európában, a 19. században	10	300	8	244
BARABÁS L.: A mélyfúrásos szénhidrogénkutatás és -feltárás 50 éves története a Dunántúlon	12	367	1	14
BUDA E.: Kőolaj-, földgáz- vagy vízkötőrések a magyar szénhidrogénfúrások mélyítése és termeltetése közben	11	339	8	235
MECSNÓBER M.: A magyarországi aknafúrások története	10	312	1	26
ŐSZ Á.: A szimulátorok szerepe és alkalmazása a fúrás gyakorlatban	9	274		
SPÖRKER, H.—SOMMER, D.: A kőolaj- és földgázipar Ausztriában, kezdetétől az első köztársaság végéig — 1938-ig	10	301		
TIRASPOLSKY, W.: A fúrólyuktalpi csavarorsós (HELIX) motorok választéka	6	170		
ZSÁMBOKI L.: A 18. század mélyfúrású szakirodalmi a Selmeci Műemlékkönyvtárban	10	306		

TERMELÉS, ELŐKÉSZÍTÉS

BARTHA GYÖNGYI—BOBOK E.—FALUCSKAI F.—REMÉNYI I.—TÓTH A.: A nyersgázgyűjtés és -szállítás aktuális kérdései Magyarországon	6	174	6	174
BENKŐ Z.—GUNDEL ILONA—MIKLÓS T.—SOLT KATALIN: Endrőd-mező művelésének tervezése	5	140	5	129
BOHNENSTINGL, J.—GAZSÓ, E.: A Schönkirchen Tief savanyú gázt termelő mezőben alkalmazott expanziós turbina üzeméről	3	83	2	51
CSETE J.—TIHANYI L.: A CO ₂ -os földgáz nyomásának és hőmérsékletének alakulása a besajtoló rendszerben	9	257		
GAZSÓ, E.: Az ÖMV tapasztalatai a gáztömörítő termelőcsőszlopokkal	7	208		
GILCHRIST, R.: Az olajkihozatal növelése nitrogénbesajtolással	12	363		
GOMBOS Z.—KUHN T.: Nagy vastagságú, kettős porozitású halmaztelepek művelési tapasztalatai és tervezési módszerei	8	232		
JURATOVICS A.: Az algyői földgáztelepek művelése — feladatok a hazai földgázellátásban	1	1		
JURATOVICS A.: Az NKfV szegedi üzemének kialakulása és fejlődése	9	268		
JURATOVICS A.—HETYÉSSY I.—SZABÓ J.—				

TAKÁCS G.—TROMBITÁS I.—UDVARDI G.: A kőolajbányászat korszerű rendszerei az algyői mezőben	3	76		
KALOCSAI P.—PAPP I.—VOLL L.: Általánosított módszer olajtelepek nedves égetéses művelésének tervezésére	9	263		
KASSAI L.—DOLESCHALL S.: A rezervoármérnöki szakterület fejlődése	11	328		
KUHN T.—GOMBOS Z.: Műveléstervezési információs rendszer	7	193		
PÁPA A.: Az algyői mező termelőberendezéseinek fejlődése	2	33		
PÁPAY J.: Földgáztelepek kihozatali tényezőjének növelése	9	283		
PÁPAY J.—SZAKONYI I.—GUNDEL ILONA: A Budafa szint feletti XVI. gáztelep kihozatali tényezőjének növelése	12	353		
SIMON F.—KISS G.—KORDÁS A.—MATING B.—NAGY Z.: Számítógép alkalmazása a szénhidrogén-termelésben	1	22		
SZELÉNYI J.: Elektromos telepbe gyűjtések a demjéni olajmezőben	8	225		
TÓTH B.—NÉ: Termikus olajkihozatal-növelő eljárások Észak-Amerikában. Tanulmányúti tapasztalatok	8	244		
WEROVSKYNÉ PIPICZ VERONIKA—MIKLÓS T.—KRISTÓF M.: Gáztelepek művelése Magyarországon	2	38		

FELDOLGOZÁS

BORSA Gy.—NAGYPATAKI Gy.—OLAJOS D.—VALASEK I.: Kutatás-fejlesztés a hajtóműolaj-választék korszerűsítésében	1	14		
GERGELY J.—HORVÁTH J.—ALMÁSI MIKLÓS-NÉ: Viszkozitástörés	8	235		
KOVÁCS A.: Gacsok olajmentesítése	1	26		

SZÁLLÍTÁS, TÁROLÁS

BARTHA GYÖNGYI—BOBOK E.—FALUCSKAI F.—REMÉNYI I.—TÓTH A.: A nyersgázgyűjtés és -szállítás aktuális kérdései Magyarországon	6	174		
BÖLÖNY B.—HEGEDŰS S.—KÍGYÓS J.—NOVOTNY L.: A csővezetékben fellépő korróziós-erőzios hatások figyelése a kőolaj-, földgáz- és a vegyiparban	5	144		
GRINHAM, BRYAN D.: Dugattyús kompresszorok alkalmazása föld alatti gáztároláshoz	12	375		
JURATOVICS A.: 30 000 m ³ -es atmoszferikus propán-bután gáztároló létesült Algyőn	6	161		
PÁPAY J.—ADORJÁN K.—NÉ—GUNDEL ILONA: A hajdúszoboszlói gáztároló párnagázának részleges lecserélése CO ₂ -tartalmú földgázzal	5	129		
STUKOVSKY E.: Szénhidrogén-szállító vezetékünk telemechanikai rendszere	2	51		

BIZTONSÁGTECHNIKA

BUDA E.: Kőolaj-, földgáz- vagy vízkötőrések a magyar szénhidrogénfúrások mélyítése és termeltetése közben	11	339		
HERTER R.: A lángzár	6	177		

VÍZBÁNYÁSZAT

CSABA J.—FÜLÖP M.—RÉTVÁRI L.—ZSÓKA I.: A geotermikus energia globális termelési lehetősége	3	65		
CSATH B.: A mélyfúrás és vízkutatás európai				

	Folyó- iratsz.	Oldalsz.
fejlődéstörténete, valamint a magyarországi vízbányászat kialakulása a XIX. század végéig	10	304
CSATH B.: Zsigmondy Béla szerepe a magyar vízbányászatban	10	316
DOBOS I.: A rétegvízfeltárás hatása a 19. században a Kárpátokon belüli nagy medencék fejlődéstörténetének szemléletére	11	332
KORIM K.: A vízbányászat jelenlegi helyzete és feladatai	6	166
KORIM K.: A hazai geotermikus kutatás előzményeinek története	10	308

GAZDASÁGI ÉS ÁLTALÁNOS KÉRDÉSEK

ARNOLD, W.: A kőolajbányászat kezdete Németországban	10	303
DAJKA M.: Az anyaggyártás számítógépi rendszerének továbbfejlesztése a KFV-nél	7	214

	Folyó- iratsz.	Oldalsz.
FIETZ, H. P.: Vegyipari és petrokémiai eljárásoknál energiatakarékosság, energia-visszanyerés szivattyúk turbinaként való működtetésével	12	379
JÁSZBERÉNYI Zs.: A gördülő tervezési rendszer alkalmazásának lehetőségei a szénhidrogén-bányászatban	2	41
PATVAROS J.: Visszatekintés a bányászati felsőoktatás 250 éveire	12	371
SZABÓ L.: Váratlan meghibásodások információs rendszere	5	151
SZÁZADOS I.—BERTA ÁGNES: Üzemi rehabilitáció a szénhidrogén-bányászatban	6	180
TÓTH J.: A technikai múzeumok kialakulása Európában és Magyarországon, különösképpen a hazai szakmúzeumi hálózat kialakulására és fejlődésére	11	336
ZSÁMBOKI L.: A 18. század mélyfúrás szakirodalma a Selmeci Múemlékkönyvtárban	10	306

II. NÉVMUTATÓ

	Oldalsz.		Oldalsz.
ADORJÁN KÁROLYNÉ	129	JÁSZBERÉNYI ZSOMBOR	41
ALLIQUANDER ÖDÖN dr.h.c. dr. 45, 59, 94, 223, 9. sz.		JESCH ALADÁR	88
BIII, 223, 289, 318	321	JURATOVICS ALADÁR dr.	76, 161, 268
ALMÁSI MIKLÓSNÉ dr.	235	KALOCSAI PÉTER	263
ARNOLD, WERNER dr.	300, 303	KASSAI LAJOS 13, 25, 3. sz. BIII, 157, 165, 7. sz. BIII, 213,	
BAGDI MÁRTON	158	224, 254, 287, 288, 10. sz. BIV, 338, 343, 374, 384	
BAKÓ KÁROLY dr.	59, 262, 267, 348	KÍGYÓS JÓZSEF	144
BÁN ÁKOS dr.	46	KISS GÁBOR	22
BARABÁS LÁSZLÓ	367	KORDÁS ANTAL	22
BARTHA GYÖNGYI	174	KORIM KÁLMÁN dr.	166, 308
BENKŐ ZOLTÁN	140	KOVÁCS ANDRÁS dr.	26
BERTA ÁGNES	180	KOVÁCS GÁBOR (I. T. KOVÁCS)	
BOBOK ELEMÉR dr.	174	KOVÁCS ISTVÁN	314
BOGDÁN GYÖZÖ	288	KOVÁCS JÁNOS	221, 8. sz. BIII
BOHNENSTINGL, J.	83	KOVÁCS LÁSZLÓ	157, 11. sz. BIII
BOHUS GÉZA dr.	94	KRISTÓF MIKLÓS	38
BORSA GYÖRGY dr.	14	KRISZTIÁN BÉLA	362
BOŠKOV-STEINER, Z. dr.	297	KUHN TIBOR	193, 232
BÖLÖNY BÉLA dr.	144	LORÁNT ATTILA	64
BUDA ERNŐ	339	MATING BÉLA dr.	22, 384
CZESZNAK LÁSZLÓ	94	MECSNÓBER MIKLÓS	312, 314
CSABA JÓZSEF dr. 18, 1. sz. BIV, 44, 65, 82, 160, 190, 221,		MIKLÓS TIBOR	38, 140
7. sz. BIII, 253, 8. sz. BIII, 282, 320, 350,	366	MOLNÁR LÁSZLÓ	222
CSÁKÓ DÉNES	93, 351	NAGY ZOLTÁN dr.	22
CSATH BÉLA	224, 304, 310, 316	NAGYPATAKI GYULA dr.	14
CSETE JENŐ dr.	257, 320	NOVOTNY LÁSZLÓ dr.	144
CSICSAY ALBIN	346	OLAJOS DEZSŐ	14
CSIGÓ JÓZSEF	88	ÓSZ ÁRPÁD	274
CsÍKY GÁBOR dr.	45, 96, 295	PANTÓ DÉNES	97
DAJKA MIKLÓS dr.	214	PAPP ISTVÁN	263
DALLOS FERENCNÉ	31, 46, 160, 190	PÁPA ALADÁR dr.	33
DOBOS IRMA dr.	332	PÁPAY JÓZSEF dr.	129, 283, 353
DOLESCHALL SÁNDOR dr.	328	PATVAROS JÓZSEF dr.	351, 371, 12. sz. BIII
FALUCSKAI FERENC	174	POGÁNY LÁSZLÓ	32, 150, 288, 331
FIETZ, H. P.	379	PONGRÁCZ KÁROLY	335
FÜLÖP MIKLÓS	65, 11. sz. BIII	RADÓCZ GYULA	310
GAZSÓ, E.	83, 208	REMÉNYI ISTVÁN	174
GERGELY JÁNOS	235	RÉTVÁRI LÁSZLÓ	65
GILCHRIST, R.	363	SIMON FERENC	22
GOMBOS ZOLTÁN	193, 232	SOLT KATALIN	140
GRINHAM, BRYAN D.	375	SOLTÉSZ ISTVÁN	343, 346
GUNDEL ILONA	129, 140, 353	SOMMER, DIETER dr.	301
HANGYÁL JÁNOS	1. sz. BIV, 221, 349	SPÖRKER, HERMANN dr.	301
HÁRS FERENC	314	STEINER, IVO dr.	297
HEGEDŰS SÁNDOR	144	STUKOVSKY ERNŐ	51
HERTER RÓBERT	177	SZABÓ JÁNOS	76
HETYÉSSY ISTVÁN	76	SZABÓ JÓZSEF	343
HORVÁTH JÓZSEF dr.	235	SZABÓ LÁSZLÓ	151

	Oldalsz.
SZAKONY ISTVÁN	353
SZÁZADOS ISTVÁN dr.	180
SZEGESI KÁROLY 18, 21, 25, 31, 1. sz. BIII, 37, 40, 58, 87, 3. sz. BIII, 207, 284, 262, 9. sz. BIII, 320, 345, 348, 366, 378, 12. sz. BIII	225
SZELÉNYI JÁNOS	59, 321
SZEPESI JÓZSEF dr.	76
TAKÁCS GÁBOR dr.	257, 9. sz. BIII
TIHANYI LÁSZLÓ dr.	170
TIRASPOLSKY, W.	19
T. KOVÁCS GÁBOR dr.	174
TÓTH ANDRÁS	244
TÓTH BÉLÁNÉ dr.	

	Oldalsz.
TÓTH FERENC	60
TÓTH JÁNOS	336
TROMBITÁS ISTVÁN	76, 189
TURKOVICH GYÖRGY 18, 21, 1. sz. BIII, 45, 46, 2. sz. BIII, 75, 3. sz. BIII, 5. sz. BIII, 165, 173, 207, 220, 7. sz. BIII, 231, 243, 253, 8. sz. BIII, 273, 9. sz. BIII, 320, 331,	349, 370, 383, 12. sz. BIII
ÚDVARDI GÉZA	14
VALASEK ISTVÁN dr.	263
VOLL LÁSZLÓ dr.	38
WEROVSKYNÉ PIPICZ VERONIKA	306, 318, 344
ZSÁMBOKI LÁSZLÓ dr.	65
ZSÓKA ISTVÁN	

III. HÍREK, KÖZLEMÉNYEK, NEKROLÓGOK

SZEMÉLYI HÍREK

Oldalszám: 45

EGYESÜLETI, SZAKOSZTÁLYI, SZERKESZTŐBIZOTTSÁGI HÍREK

Oldalszám: 25, 31, 32, 59, 4. sz. BIII, 150, 154, 160, 189, 221,
7. sz. BIII, 254, 8. sz. BIII, 262, 267, 288, 331, 338, 343,
346, 348, 349, 351, 11. sz. BIII, 384

EGYETEMI HÍREK

Oldalszám: 94, 7. sz. BIII, 318, 320, 344, 351, 12. sz. BIII

HAZAI MŰSZAKI LAPSZEMLE

Oldalszám: 18, 44, 82, 160, 190, 221, 253, 282, 320, 350, 366

HÍREK AZ ÜZEMEKBŐL

Oldalszám: 60, 335, 362

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

Oldalszám: 46, 64, 190, 287

SZABVÁNYFIGYELŐ

Oldalszám: 3. sz. BIII

KÖNYVISMERTETÉS

Oldalszám: 13, 59, 3. sz. BIII, 157, 165, 9. sz. BIII, 10. sz.
BIV, 374

KÜLFÖLDI HÍREK

Oldalszám: 18, 21, 31, 1. sz. BIII, 37, 40, 45, 46, 58, 2. sz.
BIII, 75, 87, 3. sz. BIII, 158, 5. sz. BIII, 165, 173, 207,
220, 224, 7. sz. BIII, 231, 243, 253, 8. sz. BIII, 262, 273,
9. sz. BIII, 320, 331, 345, 348, 349, 366, 370, 378, 383,
12. sz. BIII

ÚTI BESZÁMOLÓ

Oldalszám: 189 (Selmezbánya—Körmöcbánya)

RENDEZVÉNYEK, KONFERENCIÁK, FELHÍVÁSOK

Folyó-
iratsz. Oldalsz.

A XXXVI. bányászati-kohászati napok a freiber- gi Bányászati Akadémián (1985. VI. 11—14.)	1	32
Az OMBKE 73. tisztújító küldöttközgyűlése (Bpest, 1985. nov. 16.)	4	97
A KFVSZ tisztújító küldöttértekezlete Bp.-en, 1985. nov. 15-én	5	154
Az OMBKE elnökségi ülése (Bp., 1985. dec. 17)	6	192
Az OMBKE KFVSZ XIX. vándorgyűlése (Haj- dúszoboszló, 1985. okt. 4—6.)	8	254
Az OMBKE KFVSZ vezetőségi ülése (Bp., 1986. márc. 20.)	8	BIII
Ingersoll—Rand szimpózium (Bp., 1986. márc. 12—13.)	9	287
IIASA-konzultáció (Sopron, 1986. máj. 14—16.)	11	351
Ünnepi tudományos ülés (Miskolc, 1986. jún. 4—5.)	11	351
Pályázati felhívás	4	BIV
	11	BIV
	12	BIV
Az 1985. évi szakosztályi pályázatok eredményei	5	BIII
A „Történeti pályázat” értékelése	6	191
A Kőolaj és Földgáz 1986. évi tartalommutatója	2	47

MEGEMLÉKEZÉSEK

A Lovászi-mező felfedezésének 45. évfordulója	1	25
A Mihályi-I. fúrás ötvenéves jubileuma 1935— 1985	2	60
A magyar műszaki felsőoktatás 250. évforduló- járól (NME Miskolc, 1985. szept. 2.)	3	94
Dr. Papp Simon prof. születésének 100. évfordu- lójáról	3	96
	6	BIII
	10	318
Bese Vilmos ny. vezérigazgató 70. születésnapjá- ról	4	BIII
Papp Károly ny. vállalati igazgatóról	7	223
20 éves az OMBKE—DIT-Naftaplin műszaki tu- dományos együttműködés	12	384

NEKROLÓG

Krachun Tivadar	2	46
Böszörményi Nagy Károly	3	93
Tárczy Hornoch Antal dr.	7	222
Rosta Ferenc	7	223
Jeney Gyula	7	224
Zoltán Győző dr.	12	384

Összeállította: Szegesi K.

A magyarországi nagy hozamú gáztermelő kutak lefűrése, kiképzése, termeltetése, különös tekintettel a kutak helyi környezetének vizsgálatára*

HORVÁTH ISTVÁN

ETO: 622.324

A szerző elsősorban az algyői és az üllési mezők példáján keresztül ismerteti a nagy hozamú gáztermelő kutak fűrése, kiképzési tapasztalatait, az ezzel kapcsolatos egyes különleges problémákat, mint pl. a fellépő nagy iszapveszteségeket, cementpalásthibákat. A tanulmány röviden összefoglalja a problémák megoldására kidolgozott sikeres intézkedéseket és kitér a környezetvédelmi kérdésekre is.

Magyarország szénhidrogénmezői közül az algyői mező földgázkinccse a legnagyobb. Országos viszonylatban a legnagyobb teljesítményű gázkutak ebben a mezőben kerültek kiképzésre.

A Maros 3. telep maximális hozamú kútja elérte a napi 700 000 m³-es termelést, a Deszki telep kútjai pedig maximálisan 400 000 m³/d-t produkáltak. A Maros 3. és a deszki telepek 1972., valamint 1973. évtől termelésbe állított kútjai jelenleg is termelnek.

A gázkutak üzembe állítása folyamán, kellő termelési idő alatt szerzett gyakorlati, műszaki, technológiai tapasztalatok felhasználásával, összhangban a tervezéssel és a kivitelezéssel csökkenthetők a költség-ráfordítások, növelhető a gázkutak produktivitása, egyúttal mérsékelhetők a helyi környezetben létrejött nemkívánatos környezeti ártalmak. Környezetkímélés szempontjából javulást lehet elérni.

1959-től kezdődően a Nagyalföldön feltárt jelentős földgázkészletek lehetővé tették a földgáz széles körű felhasználását. A hasznosításával kapcsolatosan kiadott 1969. évi VII. törvény — a köztudatban gáztörvény — környezetvédelmi vonatkozásánál fogva egyik előfutára az 1976-ban kiadott környezetvédelmi II. törvénynek.

A kutak lemélyítésénél fűréstechnológiai szempontból egyik legnagyobb nehézség a túlnyomásos produktív formációk átfűrésakor fellépő teljes iszapveszteség megszüntetése. A különösen nagymérvű iszapveszteség megszüntetése kellő szakmai hozzáértéssel, körültekintéssel oldható meg. Az ismertett jelenség Magyarországon az üllési gázmezőben is fellépett, amelynek leküzdése próbára tette a fűrési szakembereket.

Üllésen nagymérvű teljes iszapveszteség a mélyszinti — repedezett, üreges — repedéses, több száz méter vastagságú triász dolomitréteg egyes szakaszaiban lép fel. Az iszapveszteség okozta fűréstechnológiai nehézségen kívül a kútkiképzéseknél a magas, 100 °C termelési kútfelhőmérséklet és a 60—70%-os túlnyomás szintén különleges megoldandó feladatokat vetett fel a teljes gáztömörségű, gázszívárgásmentes kutak kiképzésekor.

* Az ENSZ Európai Gazdasági Bizottsága „A földgáz és a környezet” 1986. okt. 27—31. közötti stuttgarti szimpóziumára készült előadás.

Az említett problémák jobban ráirányították a figyelmet a környezetvédelemmel kapcsolatos kérdésekre a fűrési telephelyen, a kút közvetlen környékén a környezet károsodásaira (iszapveszteség közben kútbeindulások, lyukelfojtások, gáztermeltetés esetén erős zajhatások, fűrési iszap okozta talajszennyeződések), amelyek lényegesebben környezetkímélőbb technológiák alkalmazásával mérsékelhetők (Alusol, Celloterm, Thermosal iszapjavító anyagok használata a króm-tartalmú iszapjavító anyagok helyett).

A földgázbányászat környezeti hatásai nemcsak a föld felszínét, légerét, hanem a földfelszín alatti mélyebb zónákat is érintik. Ennek megfelelően a mélybeli környezetvédelem sem kevésbé elhanyagolható, amelynek két fő területe:

1. A telepek produktivitásának megőrzése, a formációk tisztaságának óvása.
2. A gazdag gyógytermásvíz-, ivóvízkészletek szennyezésének elkerülése.

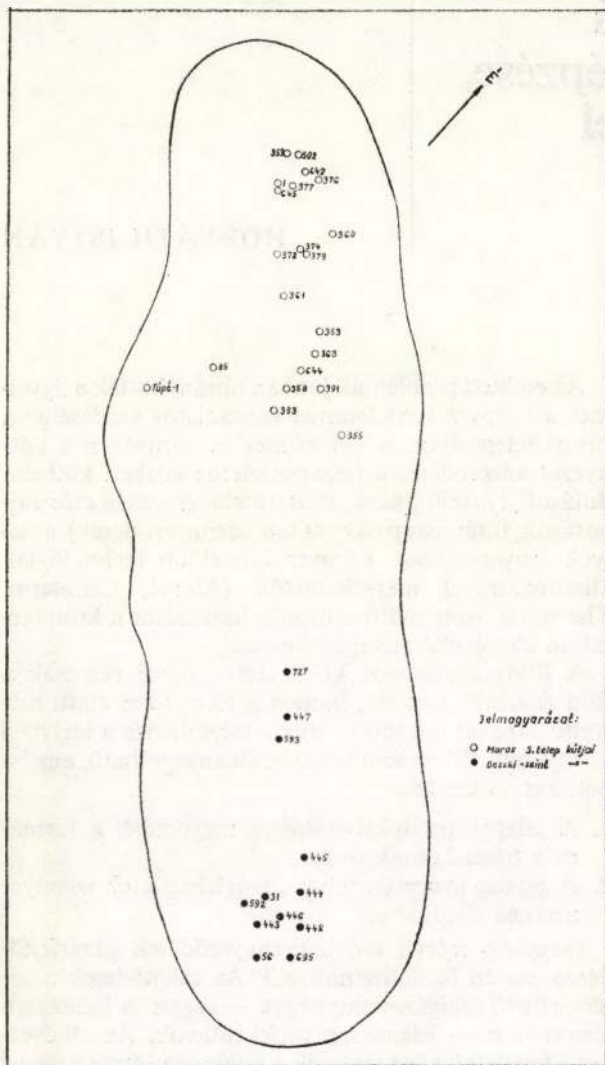
Nagyobb mérvű ivóvíz-szennyeződések gázátfejtődések esetén fordulhatnak elő. Az átfejtődések a kitermelhető földgázmennyiséget — vagyis a kihozatali tényezőt is — jelentősen csökkenthetik. Az elkövetkező feladatok közé tartozik a különböző típusú fűrési speciális iszapok veszélyességi minősítő vizsgálatainak teljes elvégzése.

Az algyői mező földtani és műszaki kapcsolatai a kutak létesítésének tükrében

Az algyői mező területének nagysága 79,4 km² (1. ábra). Az 1965-ben történt felfedezéstől kezdve jelenleg is folyamatban vannak fűrésok. A mezőben eddig lefűrt 800 kút zöme felső pannonra mélyült (2000 m-ig), az alsó pannon kutak 2450—2500 m mélységűek.

Az Algyő-mező szénhidrogén-tároló rétegeinek száma 64, ezekből csak két telep — amelyekből a kutak nagy hozamú gáztermelést produkáltak — elemzésével foglalkozik a tanulmány. A telepek fizikai jellemzőit az 1. táblázat mutatja. A kutak lefűrésével kapcsolatos problémák és megoldásuk közül két kiemelt jellemző terület:

1. Nagyszámú vékony, egymáshoz közel levő tárolórétegek izolálásához megfelelő minőségű cementpalást létesítése. A cementezések egy lépcsőben történnek 1,60—1,80 kg/dm³ sűrűségű cementtejjel. A telephőmérséklettől függően kötéslassító, illetve a cementkötés szilárdságát javító adalékanyagokat (NaCl, borkősav, kvarcliszt, ortoklász stb.) használunk. Az alsó pannon kutak termelési bélésű rakatának cementezésénél követelmény, hogy 2500 m-től 700 m-ig végig egybefüggő



I. ábra

Az algyői szénhidrogénmező kontúrja

cementpalást legyen, így 1800 m cementpalástot kell létesíteni (a műszaki előírás szerint 100 m fedésnek kell lenni a két csőszak között).

Tekintettel arra, hogy az alsó pannonban 42, a felső pannonban 22, összesen 64 tárolóréteget kell jól záró cementpalástartalással elszigetelni, általában a cementpalást minőségi hiányosságai miatt fakadnak a problémák. A ferdefúrásoknál jó cementpalástot még ennél is színvonalasabb technológiával valósítható meg. A hibás cementpalást okozta jelenségekre utal pl. a gáztermelés közbeni elvizesedés — még kifejezettebben — a légzőn történő kútbeindulás. Ez utóbbit jól érzékelteti az A-696. kútban a $9\frac{5}{8}'' \times 7''$ -es bélésűcsővek közti gyűrűstérben bekövetkezett kútbeindulás. Itt a 7"-es termelési bélésűcsőszak cementezés közbeni problémái miatt — rétegfelrepedés — a felső pannon produktív rétegek nyitva maradtak. Cementpalást-pótlási munkálatok közben indult be a gyűrűstér. Gázt, vizet és nagy mennyiségű finomhomokot termelt a bélésűcső 2"-es kinyalódott tolján keresztül. Végül is, összesen 11 műszaki perforáción keresztül a cementpalást-pótlások sorozatát kellett elvégezni. Az utólagos beavatkozás sikere kétségesnek bizonyult. Meg kell azonban

Különböző tárolók fizikai jellemzői

Megnevezés	Algyő, Deszki szint	Algyő, Maros 3. telep	Üllés mélysínt Preneogén-VI.
Telephőm., K	406	375	447
Permeabilitás, μm^2	$5,29 \cdot 10^{-3}$	$22,33 \cdot 10^3$	$12,93 \cdot 10^{-3}$
Porozitás, m^3/m^3	0,1694	0,2550	0,047
Telepvastagság, m	109,9	95,4	117
Kezdeti telepnymás, MPa	31,11	20,5	33,25

jegyezni, hogy nemcsak primer, hanem szekunder cementpalásthibák is előfordulnak, főleg savas rétegekkel szemben. Előidézésükben jelentős szerepet játszik a rétegek közelsége. A cementpalást-javítások ebben az esetben döntő többségükben sikeresnek bizonyultak.

2. Pergő márgák 2200—2450 m között vannak. Megszüntetésükkel szerszámcsiszolások, termelési-bélésű-cső-cementezési rendellenességek kerülhetnek el. A lyukfal megbomlásának megelőzésére tett együttes műszaki intézkedések eredményesnek bizonyulnak. A lyukfal stabilitásának megőrzése érdekében főleg az iszap vízleadását, a hidraulikus nyomáshullámokat csökkentik. A gyűrűstérben az iszap felfelé áramlási sebességét a szükséges mértékűre szabályozzák.

a) A Maros 3. telep gázkútjai

A Maros 3. telepre összesen 18 termelőkutat képeztek ki. A kutak elhelyezkedését a mezőben az 1. ábra, a kútszerkezeteket, kútképzéseket reprezentáló A-376. kút a 2. ábra tünteti fel. A boltozatos gáztelep felső pannon homokkő tárolókban található (3. ábra), amelynek legalsó része átmenetet alkot az alsó pannon felé. A Maros 3. telep csúcstermelése $5,07 \cdot 10^8 \text{ m}^3/\text{d}$ volt, melyet 1978. I. hóban ért el (jelenleg 1 millió m^3/d). Az A-376. kút csaknem 700 000 m^3/d gázt (17 mm-es fűvőkán, 1973. szeptember 24-én) termelt (2. és 3. táblázat), ez göngyöltén 1,14 milliárd m^3 . Je-

2. táblázat

Gázkutak kezdeti termelési paraméterei 10 mm fűvőkán

Megnevezés	A-445. Algyő Deszki szint	A-376. Algyő Maros 3. telep	Ü-54. Üllés mélysínt Preneogén-I.
Gázhozam, m^3/d	264 400	177 000	234 500
Párlat, m^3/d	23,6	24,66	42,6
Víz, m^3/d	6,0	0,66	7,2
Tcsőnyomás MPa	21,47	14,75	23,0
Zárt kútfejnyomás, MPa	25,3	17,5	26,0
Talpnymás MPa	25,922	17,615	317,45
Kútfej. hőm., K	350	324	357,5
Perforáció, m	2451—2482	1988—2013 2013—2030	2618—2627

Legnagyobb hozamú gázkutak

Megnevezés	Algyő Deszki szint A-445.	Algyő Maros 3. telep A-376.	Üllés mélyszint Preneogén-I. Ü-54.
Gázhozam, m ³ /d	400 000	700 000	399 800
Tcsőnyomás, MPa	23,8	14	22,3
Kútfej-hőm. K	359	346	377
Fúvóka Ø, mm	12	17	13

miocén korú rétegek is megvannak, annak fedőjét alkotják. A telep 18 gázkútját jól reprezentálja az A-445. kút (4. ábra). Az algyői kutak lemélyítésével kapcsolatos ismertetés kiegészítéséhez tartozik, hogy a mező tárolói közül csupán ennek a telepnyomása volt eredetileg túlnyomásos. Ennek megfelelően megemelt — biztonságként plusz 1,5 Mp-ot vesznek figyelembe — 1,40—1,65 kg/dm³ sűrűségű iszapot használnak a szóban forgó tároló átfúrásánál. A sűrűség megemelésére a várható rétegetelő előtt 100 m-rel került sor.

A kútszerkezethez fűződik, hogy a kezdő kutak mélyítésekor — tartva az iszapvesztéségtől — a tároló elérése előtt technikai beléscsövet építettek be (A-16., -32., -56. stb.). Miután kiderült, hogy iszapelnyelésre nem hajlamosak a formációk, nem tértek át a kisebb, 5⁷/₈"-es szelvényű lyukátmérőre, a 9⁵/₈"-es biztonsági beléscsőrakat alatti szakaszt végig 8¹/₂"-es szelvényvel fúrták le.

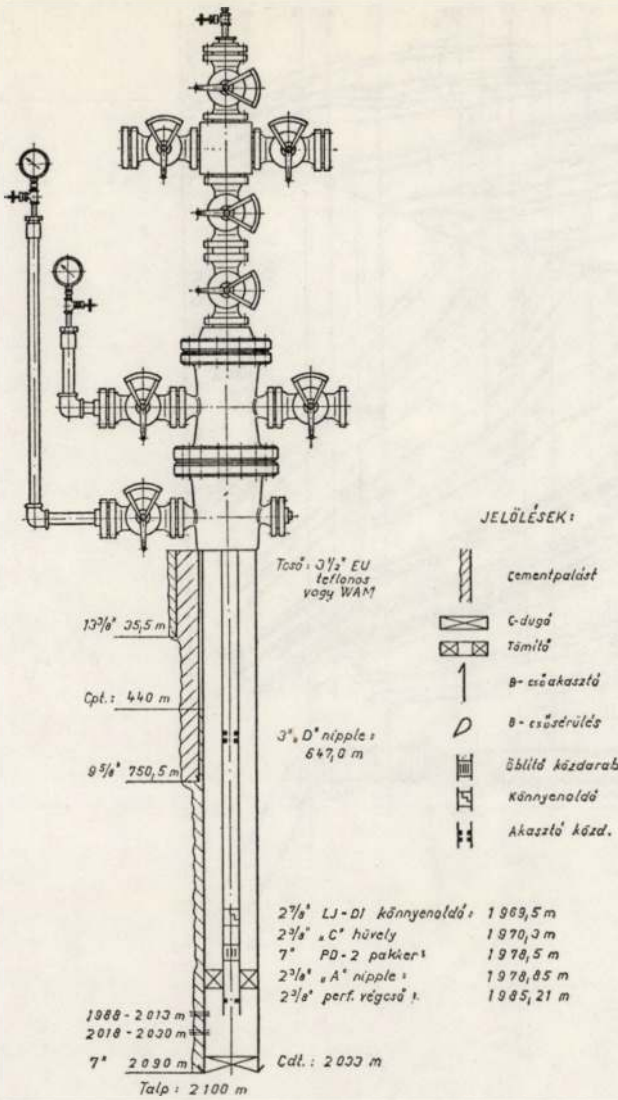
A mező egyes tárolóinak telepnyomása a termelés folyamán csökkenő, ami lehetővé teszi a kisebb iszap-sűrűség alkalmazását a kutak lemélyítésénél. A hidrosztatikus nyomásnál jóval kisebb telepnyomású tárolók átfúrása, cementezése az elkövetkezőkben újabb gondot okozhat, ha nem fordítanak rá kellő figyelmet.

A deszki telep gázkútjainak eltérése a Maros 3-tól:

- I. Az alkalmazott termelőcső nagyobb átmérőjű, 4¹/₂"-es.
- II. Az alsó szakasz 4"-es expanziós közdarabot tartalmaz.
- III. Komplet csőfej, karácsonyfa nagyobb (350 bar) nyomáshatárú.
- IV. A karácsonyfa válltolója nyomáskülönbségre automatikusan záródó (felszíni termelővezeték meghibásodásakor).

A kutak jó kiképzését bizonyítja az a tény, hogy több mint 10 éves termeltetés alatt csupán egy kútban — A-444. — kellett javítást végezni. A kút meghibásodását a 4¹/₂"-es karácsonyfa szögperemébe csatlakozó akasztó közdarab szakadása okozta (nem megfelelő anyagból készült). A tárolót 1973-tól kezdték termelni, a termelési csúcsot 4,423 · 10⁶ m³/d teljesítménnyel 1982. XII. hóban érte el.

A kutak közül kiemelkedő az A-445. kút az 1974. IV. 17-én produkált 400 000 m³/d mennyiségével, 17 mm-es fúvókán át (13 db kút átlaghozama 340 000 m³/d); 1985. december hóban mért teljesítménye 14 mm-es fúvókán 278 000 m³/d gáz, 16,2 m³/d párlat, 4,8 m³/d víz. A kutak jó kiképzése több nehézség elhárítása révén vált lehetővé. A rétegek serkentésére, a kutak korrózióvédelmére az üllési kutak tárgyalásánál térünk ki.



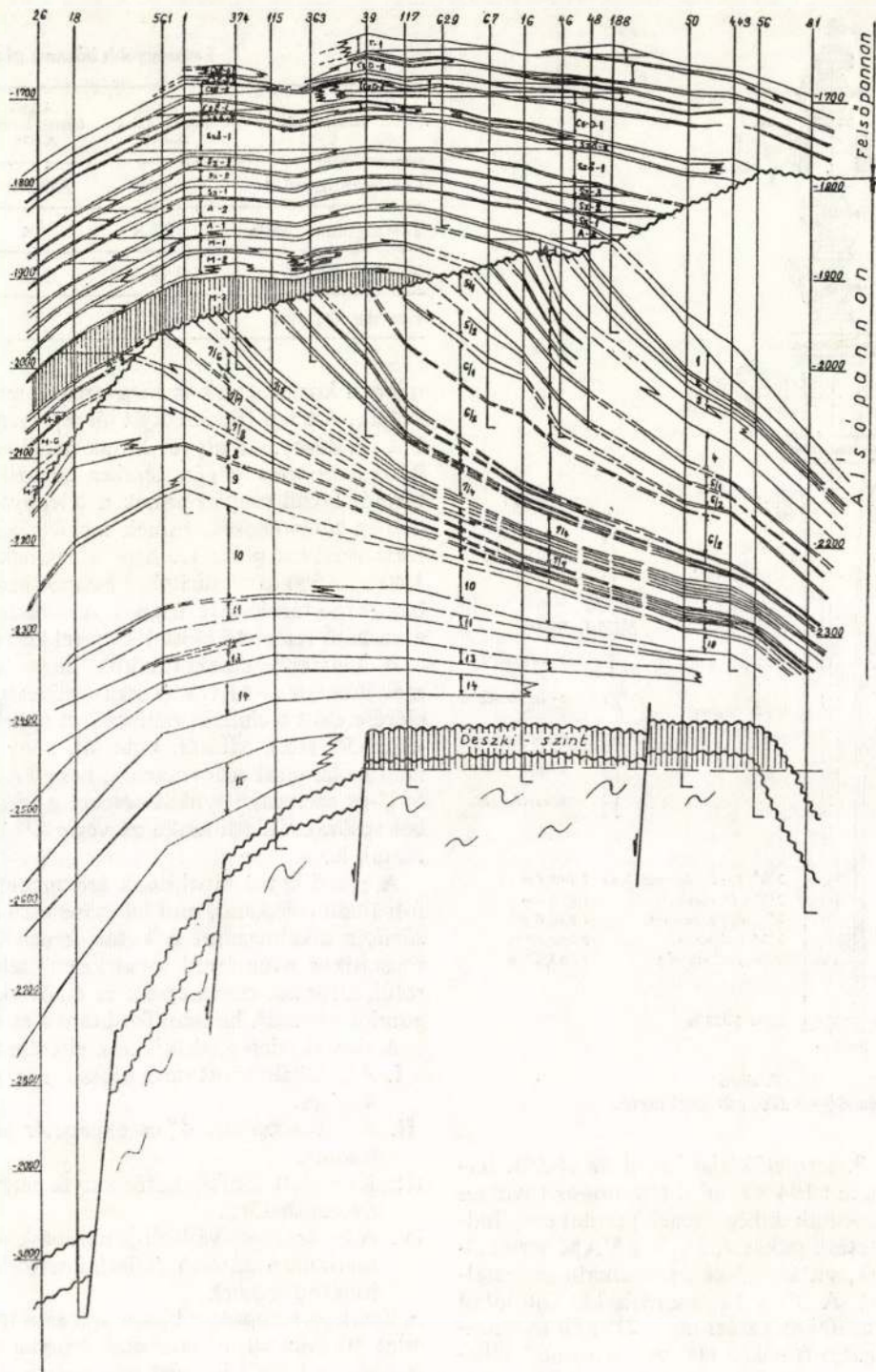
2. ábra
Az Algyő-376. kút szerkezete

lenleg a Maros 3. termelőkútjai közül az A-355. termelése a maximális: 194 800 m³/d (14 mm-es fúvókán keresztül). A gázkutak kiképzésénél permanens, hidraulikus működtetésű pakkert, 3¹/₂"-es VAM termelőcsövet használtak, vitlás műveletekre alkalmas szerelvényekkel együtt. A 3"-es karácsonyfa két főtőléből áll. A komplett csőfej és karácsonyfa 21 mPa nyomáshatárú. A biztonsági fúvókák 600 m-ben vannak elhelyezve. A 12 éves termelési tapasztalatok alapján a kutak szétszedésének, javításának alapvető okai:

1. Elvizesedés következtében perforációmódosítások, kizárások.
2. Menetsatlakozásoknál fellépő gázszivárgások 3¹/₂"-es, nem gáztömör menetű termelőcsövek lecserélése gáztömör, 3¹/₂"-es VAM termelőcsőre.
3. Vitlás szerszámok mentése.

b) A Deszki telep gázkútjai

A nagy gázsapkájú vékony olajtelep tárolókőzeté alsó pannon konglomerátum, amely közvetlenül a kristályos alaphegységre települ. A teljességhez tartozik, hogy a mélyebb szárnyhelyzetű részekben, ahol a



3. ábra
Algyő: a szerkezet vázlatos földtani metszete

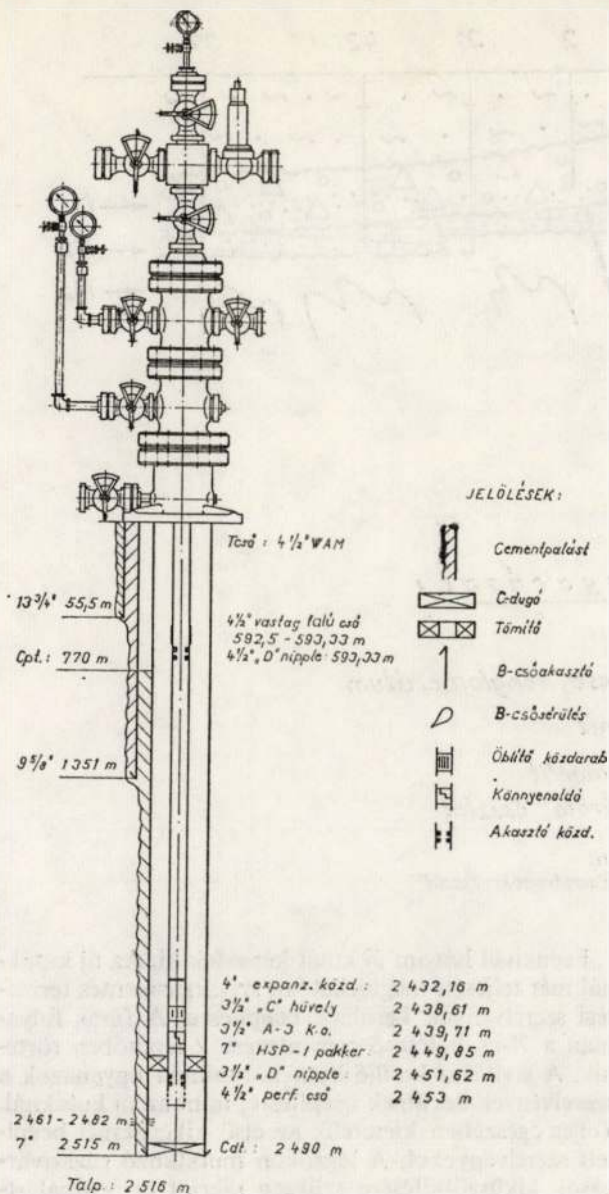
Az üllési mezőben a gázkutak létesítésével kapcsolatos műszaki komplikációk, földtani adottságokra való tekintettel

Az üllési mező fő gáztelepei miocén és triász képződményekben találhatóak. A kutatás kezdetén elképzelt halmaztelepet az újabb fúrások nem erősítették meg teljes mértékben (5. ábra). Ugyanis a terület erősen felszabdalt és a vetők következtében az egymás mellett elhelyezkedő blokkokban telepek alakultak ki, amit a blokkon belüli, különböző mélységekben elhelyez-

kedő gáz-víz fázishatárok is alátámasztanak. A gáztelep egyes szárnyhelyzetben levő blokkjaiban és a miocén korú konglomerátum lencséikben kisebb olajtelepek is találhatóak.

Az üllési gázmezőt 1962-ben fedezték fel, három évvel korábban, mint az algyőit. Az üllési mező földtani bonyolultságánál, természetes fizikai jellemzőinél fogva bőven szolgál értékes műszaki tapasztalatokkal, amelyek nem csak ebben a mezőben hasznosíthatók.

A mező Algyőtől Ny-ra, 20 km-re helyezkedik el. A kutatási területe 46,5 km², a produktív 24,4 km².



A területen összesen lemélyült kutak száma 61, ebből kutató 43, feltáró 18 (6. ábra). A fúrási tevékenység az elkövetkező időkben csökkenő tendenciájú lesz. 1979-ben mélyült a legtöbb kutatófúrás, 11 db, 1980-tól kezdődött meg a termelőkutak fúrása. A mező 1982-ig tartó kutatásánál közrejátszott a kétszeri kutatási szünet, valamint az algyői mező feltárásának előtérbe kerülése.

A legnagyobb mérvű nehézséget a lyukmélyítések folyamán a triász dolomit tárolóban fellépő teljes iszapvesztés okozza, amit még külön fokoz a vele párosuló lyukbeindulás. Teljes iszapvesztés 18, részleges iszapvesztés pedig 14 fúrásban fordult elő. A teljes iszapvesztés rövid idő elteltével kútbeindulások követik, a folyamatos lyukutántöltések ellenére. A lyukban általában 200—300 m-t süllyed a nível, ami 30 bar körüli nyomással csökkenti a lyuktalpon az iszapozlop hidrosztatikus nyomását. A folyadékoszlop hidrosztatikus nyomása ezért nem képes már ellensúlyozni, ill. egyensúlyban tartani a tároló nyomását.

A következőkben: intenzív fluidumbeáramlás a nyitott lyukba. Szinte kivétel nélkül a dolomit rétegtető elérésekor — vagy közel hozzá — volt a legnagyobb intenzitású iszapvesztés (pl. az Ű-14-en 2238 m-ben, az Ű-20-on (ferde) 2500,5 m-ben, az Ű-52-ben 2177 m-ben, az Ű-68-on 2302 m-ben). Az iszapvesztés teljes megszüntetésére legtöbb (1200 m³) iszapot az Ű-68. fúrásakor használtak el (sűrűség 1,56 kg/dm³). Az első nagyobb iszapvesztést mélyebben követő többi teljes vagy részleges iszapelnyelés már valamivel kisebb mérvű volt. A legfelső iszapvesztés alatti veszteségek megszüntetése ezért kevesebb időt vett igénybe. Az iszapvesztés fellépésének elkerülésére, vagy legalább a mérséklésére a veszteséges szakasz várható elérése előtt rizspelyvát adagolnak az iszapba. Ha nagyobb mérvű veszteség következik be, 10—30 m³, nagyobb koncentrációjú rizspelyvát iszapdugót helyeznek el. Az eredménytől függően esetleg a művelet többszöri megismétlése válik szükségessé. A cellofán- és bőrhulladékknál a rizspelyva hatásosabbnak bizonyult, ezért ezt alkalmazzák. Amikor nem lehetett a rizspelyvával megszüntetni a veszteséget, 300—500 zsákos cementezés minden esetben sikerrel járt. Az iszapvesztés cementezéssel történő megszüntetésekor különösen ügyelni kell a fúrósár becementezésének elkerülésére. (Az Ű-14., Ű-52. kutak esetén az előzőleg már megszorult szerszámon keresztül végezték el a cementezést, ami az adott helyzetben előnyösebb volt.)

Nagymérvű iszapvesztéses zóna teljes átfúrására egészen az alaphegységig elsőnek az Ű-20. ferde kútban került sor (függőleges mélysége 2887 m). Megállapítható, hogy a teljes iszapvesztések megszüntetése minden esetben sikerült. (Egyes kutaknál a veszteség megszüntetése után eltekintettek a továbbfúrástól.)

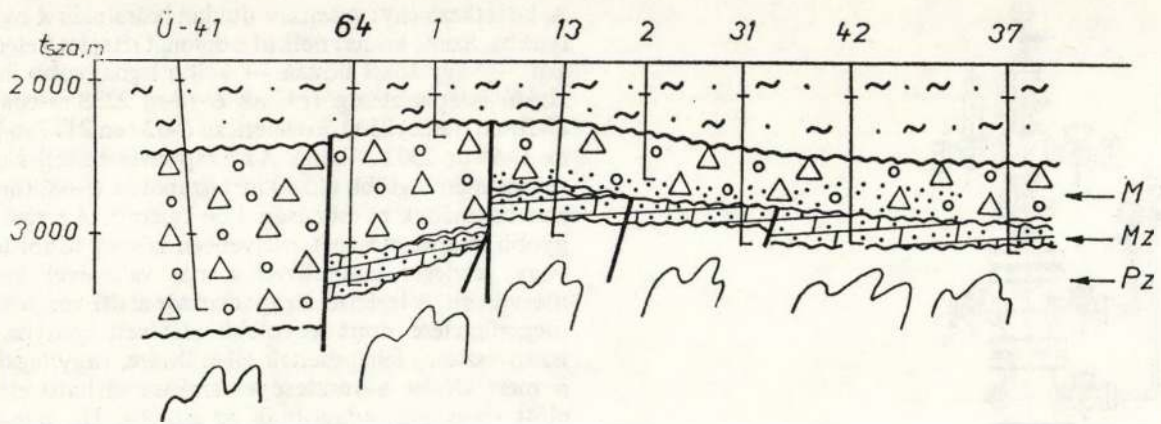
Hasonló jellegű nehézségek voltak Ausztriában a Zistersdorf ŰT-2. ultramélyes fúrással, ahol 7520 m-ben, szintén dolomitrétegben következett be az iszapvesztés, melyet a kút átgázosodása követett. Az iszapvesztések a kisebb átmérőjű szelvényben (6") voltak könnyebben megszüntethetők (jóval kevesebb iszapot kellett felhasználni a veszteség kiküszöbölésére).

Tekintettel arra, hogy az üllési telep etázsmagassága nagy, úgynevezett osztott fúrással végezték a kutak lemélyítését, ami lehetővé tette a rétegösszleten belüli csövezésekkel az iszap sűrűségének csökkentését, a kicsövezett szakasz hosszától függően. Meg kell azonban jegyezni, hogy teljes iszapvesztés helyenként azután is fellépett.




Az iszapvesztések megszüntetésének elemzése után tehető fontosabb megállapítások:

- I. A biztonsági béléscső elhelyezése minél közelebb kerüljön a veszteséges zónához, amivel a megszorulás veszélyét csökkenthetjük, a kisebb pórusnyomású rétegek felrepedését pedig elkerülhetjük.
- II. Kisebb átmérőre való áttérés előtt alaposan fontolóra kell venni azt, hogy a további szakasz fúrásánál jóval kisebb sűrűségű iszapot (a csökkentés 0,3—0,4 kg/dm³) lehessen használni (közben csövezések végrehajtásának eldöntésénél).
- III. Gondos cementezéssel a fellépő iszapvesztés hamarabb és lényegesen kevesebb iszap felhasználásával szüntethető meg.

Az üllési gázkutak kiképzése után a béléscsővön és a két légzőn nyomások jelentkeztek, amelyek cement-



Jel magyarázat :

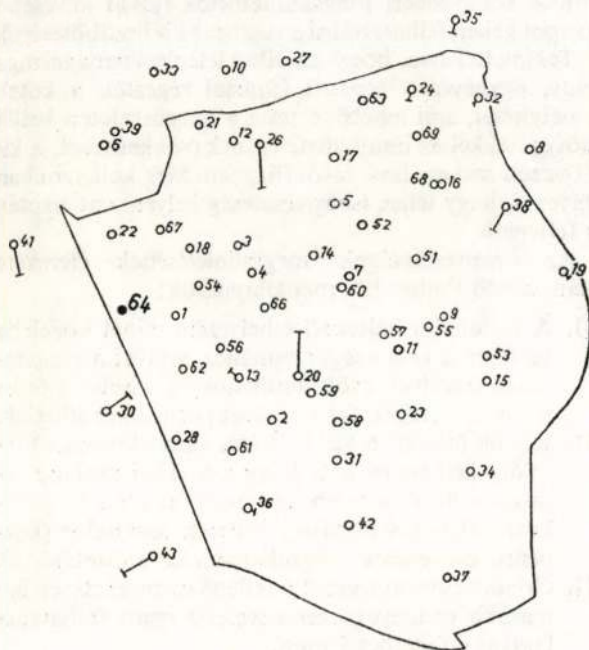
- $\Delta \circ$ breccsa, konglomerátum
-  dolomit
-  metamorfit
-  gáztároló összet

5. ábra
Földtani metszet az üllési területen keresztül

palástok mögötti szivárgásokra, valamint a termelési szerelvények tömítettségére utaltak. Az első lépcsőben kiképzett 21 gázkutat minden szempontból alaposan felülvizsgálták, a vizsgálat eredményeképpen 1985-től megkezdődtek a kutak javítási munkálatai; közülük napjainkig 6-ot fejeztek be.

Ezenkívül három új kutat képeztek ki. Az új kutaknál már teljesen megbízhatóan szivárgásmentes termelési szerelvények kerülnek beépítésre. A fúrás folyamán a 7"-es bélésű cementezése 2 lépcsőben történik. A javításra kerülő kutaknál szintén ugyanazok a szerelvények kerülnek beépítésre, mint az új kutaknál. Teljes egészében kicserélik az első kiképzésnél beépített szerelvényeket. A légzőkön mutató gázzivárgások kiküszöbölésére szükség szerint cementpalástjavításokat végeznek, a műszaki perforációkat betétcsővel kizárják, egyúttal a célréteg felett levő rétegvizsgálat céljából megnyitott szakaszokat is. A gázzivárgások különböző mérvűek, így a csőközön jelentkező gázyomások és eltérések: a bélésűcsővön 3–140 bar nyomások lépnek fel, a 9⁵/₈"–7"-es légzőn 0–120 bar között ingadozik. A 13³/₈"–9⁵/₈"-es légzőn 0–54 bar közötti nyomások észlelhetők.

A kutak fokozott biztonsági ellenőrzések és a szükséges műszaki intézkedések megtételével 1985 keményebb téli időszakában folyamatosan termeltek úgy, hogy a két légzőt közös lefúvatóra kötötték be, amely lehetővé vált a nyomások időközönkénti lefúvatója, a megengedett nyomásérték elérése esetén. Az új, korszerűbb kútkiképzések eddigi tapasztalatai alapján megállapítható, hogy a kutakat teljesen szivárgásmentesen ki lehet képezni, ami igen kecsegtető a további kútkiképzéseket és kútjavításokat illetően. A minimálisra lecsökkent gázzivárgás már egyértelműen a cementpaláston történő átengedésre enged következtetni. Az Ü-54., Ü-64., Ü-68. kutak kifogástalan kiképzése egyértelműen bizonyítja a korszerűbb kútkiképzés előnyeit, amellyel az eddigi problémák mini-



6. ábra
Üllés: egyesített telepkontúr térkép

málsra csökkenthetők. Az üllési mezőben került kiképzésre országosan is a legmélyebb szintből termelő Ű-64. gázkút (7. ábra). Ehhez hasonló a többi üllési gázkút kiképzése is (a termelőréteg mélysége 3265–3280 m).

Az üllési gázkutak kiképzésénél a korszerű termelési szerelvények alkalmazásán kívül igen jelentős a rétegmegnyitás módja és sorrendje. Az eddigiek folyamán a rétegmegnyításokat a végleges kútkiképzések előtt végezték el; újabban, amikor már a kutat véglegesen kiképezték, azután perforálják a réteget. A termelőcsövön keresztül végzett perforálás jóval hatásosabb, a rétegek nem szennyeződnek el a kiképzés alatt, ami a produktivitást előnyösen befolyásolja.

A savazások hasonló módon történnek Algyőn és Üllésen, amit a végleges kútkiképzés után végeznek el.

Gázanalízisek			
Megnevezés	Algyő Deszki szint A-445.	Algyő Maros 3. telep A-376.	Üllés mélysínt Preneogén-I. Ű-54.
C ₁	84,85	83,72	80,77
C ₂	5,88	4,53	3,31
C ₃	1,68	2,26	1,48
i-C ₄	0,48	0,73	0,42
n-C ₄	0,39	0,96	0,62
i-C ₅	0,26	0,66	0,37
n-C ₅	0,18	0,62	0,36
C ₆	0,35	1,10	0,61
C ₇₊	0,90	3,60	1,95
CO ₂	4,61	1,12	7,64
N ₂	0,41	0,72	2,23
H ₂ S, mg/m ³	3,00	2,00	30,00

A savazást megelőzően a kutat szabadon termeltetik. A sav betáplálása a termelőcsövön keresztül történik. Elhelyezésére vizet használnak, a rétegbe sajtolás közben a tömítő átszakadásának megállítására ellennyomást gyakorolnak a pakkerra. Savazás után általában jelentősen megnő a kutak termelése, valamint a kútfejnyomás. A dolomitrétegek könnyen savazhatók, a kezdeti 100–150 bar sajtolási nyomás a művelet befejezésekor 0 barra csökken.

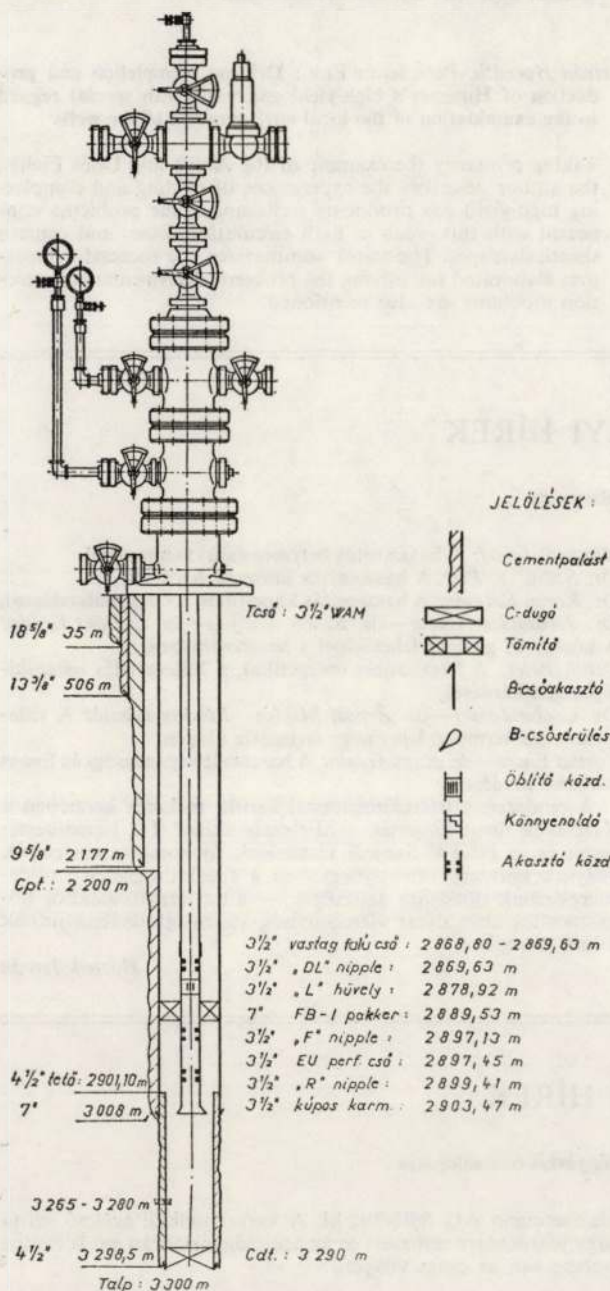
A gáz H₂S-, CO₂- és H₂O-tartalma miatt a kutakat inhibitálni kell. A gázösszetételt a 4. táblázat tartalmazza.

Az üllési és az algyői deszki szintű gázkutakban honta egyszer 1 m³ inhibitort tartalmazó gázolajat táplálnak a termelőcsőbe, majd 4 órára lezárják a kutat, mialatt az inhibitort tartalmazó gázolaj a perforációig süllyed. A Maros 3. telepre kiképzett kutaknál nem szükséges a kutak inhibitálása, mivel a gáz korrózív anyagot nem tartalmaz.

Az üllési mező 1986. évi gáztermelése 4,5 · 10⁶ m³/d, még nem érte el a csúcst, ez 1987-re várható ill. 1 Mrd m³/év termeléssel. Termelés közben az Ű-54. kúton érték el eddig a legmagasabb, 104 °C-os hőmérsékletet. A kútfej dilatációjának figyelembevételével kötik be a felszíni termelővezeték a karácsonyfára. A kutak termeltetésénél a maximálisan megengedett hőmérséklet 115 °C.

Következtetés

A szénhidrogén-lelőhelyek feltárásának és kiaknázásának során a felszín alatt is keletkezhetnek környezetszennyeződések. A káros hatás kétszeresen érvényesül, mivel értékes gáz megy veszendőbe, lerontja a mező kizozatali tényezőjét, azonkívül a termál-, gyógy- és ivóvizet szennyezheti. A felszín alatti szennyeződések okai lehetnek a béléscsősérülések, a cementpalásthibák és a nyitott lyukban előforduló kútbeindulások.



7. ábra
Az Űllés-64. kút szerkezete

Bármelyik esetben föld alatti kitörés, átfertőzés következhet be, ami súlyosabb esetben kráterképződést idézhet elő.

A felszíni gázkiterőseknél ugyanezek a megállapítások érvényesek azzal a különbséggel, hogy az fokozottabb károsodást jelenthet az élővilágra. A szénhidrogén-bányászati környezetvédelem területén újabb technológiák alkalmazása szükséges ahhoz, hogy a környezetvédelemben lényeges javulás következzen be. Az emberek környezetvédelmi kultúrája is kiemelkedő szerepet játszik a környezet megkímélésében.

IRODALOM

- [1] *Cassinis, S. A.*: High-pressure gas wells. J. Pet. Techn. 8. 1491—7. (1985).
- [2] *Leontief, W.*: Technológiaválasztás. Tudomány, a Scientific American magyar kiadása, szept., 20—8. (1985).
- [3] *Holle, Th.*: Beitrag des „Erdgases zur Umweltentlastung“. Gas Wärme International, 7, 289—97. (1985).

*

I. Horvat, inj.-neftyanik: Бурение, заканчивание и эксплуатация высокодебитных газовых скважин в Венгрии, с уделением особого внимания локальной окружающей скважин.

В первую очередь на примере месторождений Альдэ и Юлеш приводится опыт проводки и заканчивания высоко-

дебитных газовых скважин и связанные с этими операциями отдельные специальные проблемы, например интенсивное поглощение промывочной жидкости, некачественное образование цементного кольца. Кратко суммируются мероприятия, разработанные для успешного решения проблем, кроме того касаются вопросов охраны окружающей среды.

Dipl.-Ing. *István Horváth*: Bohrung, Komplettierung und Förderung von Gassonden mit hohem Ertrag in Ungarn mit besonderer Rücksicht auf die Untersuchung der Umgebung der Sonden

Der Verfasser erörtert, in erster Linie an den Beispielen der Felder von Algyó und Üllés, die Erfahrungen bei der Bohrung und Komplettierung von Gassonden mit hohem Ertrag, und die damit verbundenen speziellen Probleme, wie z. B. die auftretenden hohen Spülverluste und Zementmantelbeschädigungen. Die zur Lösung der Probleme ausgearbeiteten erfolgreichen Massnahmen werden kurz zusammengefasst. Erwähnt werden auch die Umweltschutzfragen.

István Horváth, Petroleum Eng.: Drilling, completion and production of Hungary's high-yield gas wells with special regard to the examination of the local environments of the wells

Taking primarily the example of the Algyó and Üllés Fields, the author describes the experiences of drilling and completing high-yield gas producing wells and some problems connected with this, such as high circulation losses and cement sheath damages. The paper summarizes the successful measures elaborated for solving the problems. Environment protection problems are also mentioned.

SAKOSZTÁLYI HÍREK

Szakmai nap Szegeden

A geotermikus energia intenzívebb hasznosítása címmel 1986. szeptember 16-án szakmai napot rendezett az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya a szegedi Bartók Béla Művelődési Központban.

Az ipargazdasági bizottság, a szolnoki termelési helyi szervezet és a szolnoki fűrészi helyi szervezet bevonásával közösen szervezett rendezvény szakelőadói ismertették az új energiahordozó kitermelhetőségének és hasznosíthatóságának természeti és műszaki feltételeit, annak gazdasági vonatkozásait (pénzügyi alap biztosítása, árképzés kérdése) és az energiagazdálkodás fejlesztési lehetőségeit (eszközök, gazdaságos hőhasznosítás, tároló- és kútvédelem). A továbbiakban az előadók és a témához hozzászólók megemlékeztek a hőenergia hasznosításának jelenlegi struktúrájáról, távlatairól és a korszerű energiagazdálkodás eszközeinek kialakítása mellett szükséges műszaki, jogi és szervezési intézkedések fontosságáról.

A szakmai napot *Tóth László*, az MTE SZ Csongrád megyei szervezetének társelnöke nyitotta meg, majd az alábbi előadások hangzottak el:

Hangyál János: A hasznosítás helyzete és új szempontjai,
Dr. Szilas A. Pál: A hasznosítás időszerű kérdései,
Dr. Korim Kálmán: A hasznosítás kapcsolata a vízgazdálkodással,
Dr. Juratovics Aladár—*dr. Szabó Mátyás*—*dr. Szalóki István*: A kőolaj- és gázipar lehetőségei a hasznosításban,
Ottlik Péter: A hasznosítás energetikai, a felhasználás műszaki-fejlesztési kérdései,
Dr. Csaba József—*dr. Árpási Miklós*—*Bárány László*: A villamosenergia-termelés lehetősége termálvíz alapon,
Bartha Endre—*dr. Kupó Gyula*: A hasznosítás gazdasági és finanszírozási kérdései.

A rendezvény üzemeltetéssel zárult, melynek keretében a résztvevők megtekintették a „Felszabadulás” Tsz termálkertjét és az NK FV Szegedi Üzemének új kompresszortelepét, melynek korszerű szivattyúegységei a szénhidrogéntelep réteg-energiájának pótlására szükséges — a tsz-termálkutakból hőhasznosítás után nyert vízmennyiség visszasajtolásában jutnak fontos szerephez.

Hoznek István

KÜLFÖLDI HÍREK

Száz éves a varrat nélküli csőgyártás technológiája

Kereken 100 éve, 1886. augusztusban készítették a világon az első varrat nélküli csövet a németországi Remscheidben. Hosszas kísérletezés után akkor sikerült ugyanis először a két Mannesmann fivérnek, Max és Reinhard Mannesmannnak speciális hengerlés útján ilyen csövet előállítani. Ezt az eljárást szabadalmaztatták, és a találmány megvalósításához 1890-ben megalapították a német—osztrák Mannesmann Műveket, melyből a későbbi

Mannesmann AG fejlődött ki. A varrat nélküli acélcső azóta nagy jelentőségre tett szert és az acélcsőgyártásban ma is fontos szerepe van az egész világon.

Rohre, Rohrleitungsbau, Rohrleitungstransport, 3R International, 1986. szept.

Turkovich Gy.

A cementezés minőségének javítása nagy mélységű és nagy hőmérsékletű fúrásokban

BULATOV, A. I.

ETO: 622.243.4

A magyarországi mind mélyebbre hatoló kutatófúrási tevékenység egyik legnehezebb feladatának, a rendellenesen nagy hőmérsékletű és nyomású kőzetekbe elhelyezett bélésoszlopok meglevő és várható cementezési nehézségeinek összefoglalása a szovjet szakértő szemével.

A nagy mélységű és nagy talpi hőmérsékletű fúrásokban a megbízható, jó minőségű bélésoszlop-cementezés változatlanul időszerű és sajnos teljes mértékben még meg nem oldott feladat. Márpedig a cementezés minősége a fúrólyuk, a kút biztonságos létesítésének egyik kulcskérdése és a tároló-, valamint a környezetvédelem fontos eleme.

A nagy mélységű és nagy talphőmérsékletű fúrások, kutak cementezésekor a minőség javítása a következő műveletekkel kapcsolatos: az öblítőfolyadék cementtejjel való kiszorítása; a nagy hőmérséklettel és nyomással szemben ellenálló cementezőanyagok kiválasztása; a cementezés műveletének technológiai tervezése és kivitelezése.

A fúrási öblítőfolyadékot a cementtejjel teljes mértékben kiszorítani, valamint a cementkő-bélésoszlop-fúrólyukfal között kellő kötést elérni nehéz feladat. A kiszorítási és a cementtejjel-elhelyezési művelet hatékonyságának növelése érdekében különböző technológiai rendeltetésű eszközöket (központosítók, lyukfalkaparók, egyéb szerelvények), azonkívül különböző, az egyik viszkózus folyadék másikkal való kiszorításának hatékonyságát növelő technológiai változatot, eljárást alkalmaznak. Mindezeket kívül azonban nagy viszkozitású folyadékkeverék keletkezésének meggátolása, illetve az iszap cementtejjel való tökéletesebb kiszorításának érdekében egyértelműen és döntően fontos az elválasztó folyadékok alkalmazása.

Ha a fúrólyukban öblítőiszap és a fúrólyukfalon iszaplepleny marad a cementezés művelete alatt és után, akkor az a cementtejjel, illetve a cementkővel koagulál (legalábbis az esetek döntő többségében), és térfogatát tekintve összezsugorodik, melynek az az oka, hogy a kötés alatt a cementkő a környezetből vizet vesz fel és maga is zsugorodik. Ugyanakkor a cementkötési szünet (CKSZ) alatt és után a besűrűsödő cementtejjel, valamint az iszaplepleny és a jelenlevő iszapmaradék tartományában áramlási csatornák alakulnak ki.

A gyűrűstérben a cementezés utáni csatorna képződéshez vezető jelenségek természete igen összetett. A rétegtartalomnak a rétegből a gyűrűstérben felfelé áramlásához két feltétel szükséges:

1. az áramlási csatorna megléte;
2. legyen nyomás (a „legveszélyesebb” közeg: a gáz esetében nyomáskülönbség mindig van).

Az áramlási csatornák a már besűrűsödő cementben, az iszapleplenyben, ill. a ki nem szorított iszap lefűződéseiben alakulnak ki. Természetes, hogy mindkét ok egymással párhuzamosan is kialakulhat, ill. kiegészít-

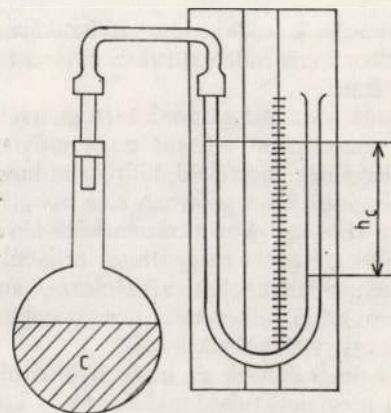
heti egymást, azaz a csatornák a fenti tényezők egyidejű hatására is kialakulhatnak.

A CKSZ folyamán a cementtejjel kialakuló áramlási csatornákért felelős tényező a cementtejjel üledései instabilitása, míg az iszaplepleny csatornásságát a cementkő kötés közbeni zsugorodása (kontrakciója) okozza, mikor is a cementkő felületén vákuum alakul ki, amely kiszívja a vizet az iszapból, ill. iszapleplenyből, az így felszabaduló térbe pedig beáramlik a rétegtartalom (gáz). A légmentesen lezárt térben levő, kötés alatt kialakuló vákuum jelenlétéről meggyőződni, ill. mértékét meghatározni az 1. ábrán látható berendezéssel lehet [1].

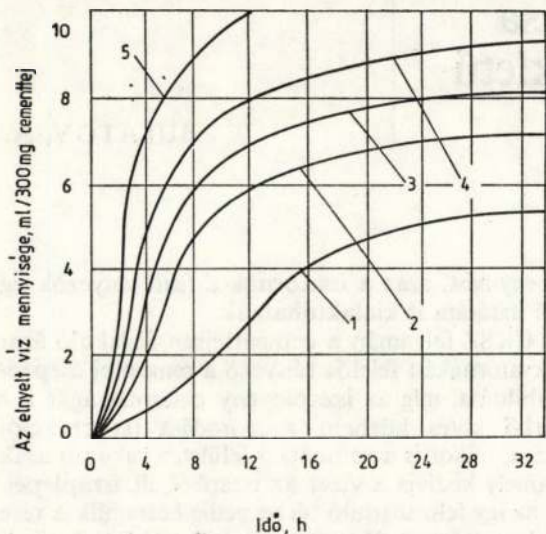
Kötés közben a cementtejjel a környezetéből vizet von el, mely folyamatot a hőmérséklet felgyorsítja, ill. erősíti. A 2. ábra a kötés alatti cementtejjel által a környezettől elvont víz mennyiségét mutatja a hőmérséklet függvényében [2]. A vízelvonást elősegítik a cementkő hatására lejátszódó koagulációs folyamatok is.

A gyűrűstérben csatorna képződésben nem kisebb jelentőségű a cementtejjel csatorna aktív hidrosztatikus nyomásának csökkenése a cementtejjel megkötésének, cementkővé való átalakulásának folyamata alatt. Az aktív hidrosztatikus nyomás a cementkővé való átalakulás időpontjára eltűnik és az eddig keletkezett csatornák rögzítődnak (3. ábra). A gáztároló rétegből a gáz ezekbe a csatornába gyakorlatilag pórusnyomáson lép be, mely nyomás a gáz gyűrűstérben való felfelé mozgásakor gyakorlatilag megmarad. A gyűrűstérben bizonyos magasságig feljutott gáz a felette levő, még meg nem kötött cementtejjel vagy iszaposzlopot áttöri, mely folyamat gázkitöréshez is vezethet.

A gyűrűstérbe nyomott és kötésben levő cementtejjel palástban az iszappal, vízzel, gázzal kitöltött csatornák, járatok kialakulásának meggátolása céljából rendkívül fontos a cementtejjel kiülepedési állékonyságának növelése, ami különösen a cementtejjel csatorna hidroszta-

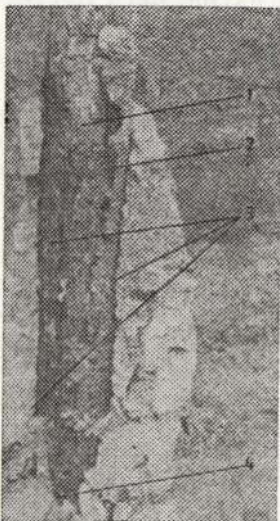


1. ábra
Laboratóriumi berendezés kötés közben a cementtejjel felett kialakuló csökkentett nyomású tér mértékének mérésére



2. ábra

A cementkötés közben elnyelt víz mennyisége a hőmérséklet függvényében (1—22 °C; 2—50 °C; 3—80 °C; 4—100 °C; 5—125 °C)



3. ábra

A kavernás cementkő szerkezete (1 — megrepedezett iszaplepenyvel borított bélésű; 2 — levegővel telt kavernák; 3 — az iszap elvitatelenedése miatt kialakult hézag a cementkő és a bélésű között; 4 — összekeveredett iszap és cementtej)

tikus nyomásának csökkenése időszakában fontos akkor, amikor aktív hidrosztatikus nyomást már nem lehet biztosítani.

A csatornák a víz mozgásának tartományában keletkeznek; a csatornákat először a keverővíz tölti ki, amely sűrűségének megfelelő hidrosztatikus nyomást fejt ki. A továbbiakban azonban ez a nyomás is csökken, mivel a víz nagy része a cementkőbe lép át. A csatornák keletkezésének meggátlása céljából célszerű olyan cementezőanyagokat alkalmazni, amelyekből készített cementtej kiülepedési (szedimentációs) állékonysága nagy, vízleadásuk kicsi.

A nagy hőmérsékletek és nagy nyomások miatt a cementtejet megfelelő tulajdonságainak — kötésekedet és -vég, sűrűsödés, vagyis viszkozitásnövekedés — szabályozására, illetve beállítására vegyi módszereket kell alkalmazni. Minél nagyobb a hőmérséklet és a

nyomás, annál nehezebb ezt a folyamatot kivitelezni abban az esetben, ha cementezőanyagként portlandcementet alkalmazunk. Ezenkívül a portlandcementből képződött kő már 100—140 °C hőmérsékleten áteresztőképessé válik és szilárdsága jelentősen csökken.

A vegyi kezelés lényegesen könnyebb, ha cementezőanyagként kohósalak-homok keveréket alkalmazunk, amelynek kötési időtartama azonos viszonyok között a portlandcementtel összehasonlítva már eleve nagyobb.

A kohósalak cementeket a kohósalak és kvarchomok együttes őrlésével állítják elő. Az egyes megőrölt komponensek összekeverése lehetséges, ugyanúgy a termézetes méret nagyságú kvarchomok alkalmazása.

Ezek alapján olyan cementezőanyagok képezhetők, amelyek a vízzel való bekeverésük után kis, illetve nagy sűrűségű cementtejeket alkotnak. A kohósalak cementek vegyi kezelése könnyebb és reagensigényük kisebb. Az így képződő cementkő szilárdsága a kötési hőmérséklet növekedésével egyenes arányban növekszik. A cementkő korrózióállósága agresszív környezetben — így CO₂ és H₂S jelenlétében — nagy.

Csak a cementtej-iszap kizorítás tökéletesítésével, speciális, vákuum hatására nem roncsolódó öblítő-iszapok alkalmazásával, a cementtej kiülepedési stabilitásának növelésével, az impermeábilis, nem zsugorodó, korrózióálló cementkő képzésével kapcsolatos intézkedések teljes körű rendszere biztosíthatja a kifogástalan minőségű bélésű-cementezést és a környezetvédelmi, kiterősvédelmi követelmények kielégítését.

Irodalom

- [1] Bulatov, A. I.: *Technologija cementirovanija neftjanüh i gazovüh szkvaszin*. Izd-vo „Nedra”, Moszkva, 1983.
- [2] Bulatov, A. I.—Pen'kov, A. I.—Proszelkov, Ju. M.: *Szpracovnik po promüvke szkvaszin*. Izd-vo „Nedra”, Moszkva, 1984.
- [3] Bulatov, A. I.: *Tamponazsnüe materialü i tehnologija cementirovanija szkvaszin*. Izd-vo „Nedra”, Moszkva, 1985.

*

Dr. A. I. Булатов, д-р тех. наук: Улучшение качества цементирования колонн обсадных труб в скважинах большой глубины и высокой температуры

Обобщение со стороны советского специалиста существующих и ожидаемых затруднений, сопровождающих цементирование колонн обсадных труб в интервалах аномально высокой температуры и давления, что является одной из самых трудных задач в Венгрии при проводке разведочных скважин со все возрастающей глубиной.

Dr. A. I. Bulatov, Doktor der technischen Wissenschaften: Verbesserung der Zementage in übertiefen Bohrungen mit hoher Temperatur in Ungarn

Der sowjetische Verfasser fasst der Schwierigkeiten der Zementagearbeiten bei Futterrohrkolonnen in Gesteinen mit abnorm hohem Druck und hoher Temperatur zusammen. Die Zementage ist eine der schwierigsten Arbeiten bei der Explorationsbohrstätigkeit in Ungarn.

Dr. A. I. Bulatov, Doctor of Technical Sciences: Improving the quality of the cementing job in deep, high-temperature wells

The Soviet author summarizes the difficulties encountered when cementing casing strings in high-temperature and high-pressure rocks. The cementing job is one of the most difficult tasks in Hungary's deep drilling activity.

Magyarország 2020-ban

A könyvben a magyar tudomány prominens személyiségei: akadémikusok, a tudományok doktorai, Állami-díjasok, gazdasági és társadalmi vezetők fejtik ki elképzeléseiket az elkövetkezendő emberöltő magyar jövődjéről és cselekvési programjáról. Arról, hogy mi várható és mit kell tennünk, hogy ne csak talpon maradjunk, hanem a világ szellemi sodrásába bekapcsolódva jó partnerekké váljunk a gyorsuló idő élesedő kihívásai között.

Mi várható a biotechnológiában, az orvostudományban, a műszaki haladásban, a távközlésben, a robottechnikában? Folytatódik-e a világelelméleti válság? Milyen legyen a vállalati stratégia és mindez milyen vállalati magatartást kíván? Milyen kulturális célkitűzések és értékrendszerek felé haladjunk? Ilyen és hasonló kérdésekre igyekeznek választ találni a kötet közérthető, helyenként lebilincselően izgalmas tanulmányai.

A fogyasztói árak változása a lakosság főbb rétegeinél 1985-ben és 1986. I. félévében

A fogyasztói árszínvonal alakulása — mint életszínvonalunk egyik fontos meghatározója — mindig a közérdeklődés homlokterében álló téma.

A kötet szöveges elemzése áttekinti a 70-es évek óta bekövetkezett árváltozásokat, azok indítékait, összetevőit, főbb kiadási csoportonkénti alakulását, valamint az egyes társadalmi rétegek fogyasztására gyakorolt hatását. Ezután részletesen közli az 1985. évi és 1986. I. félévi lakossági kiadások adatait, a termékek és szolgáltatások árindexeit. Ismerteti az árak alakulásának a társadalmi osztályok és főbb rétegek vásárlási szokásaira gyakorolt hatását a 60-as évek óta.

Utolsó fejezete néhány európai tőkés és szocialista ország kereskedelmi árváltozásait mutatja be.

Tudományos kutatás és fejlesztés, 1985

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 1985-re 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 ezenkívül a kutatási témákról, a tudományos célú külföldi utazásokról, továbbá a licence-forgalomról.

A kiadvány módszertani ismertetővel és kutatóhelyek besorolásának jegyzékével egészül ki.

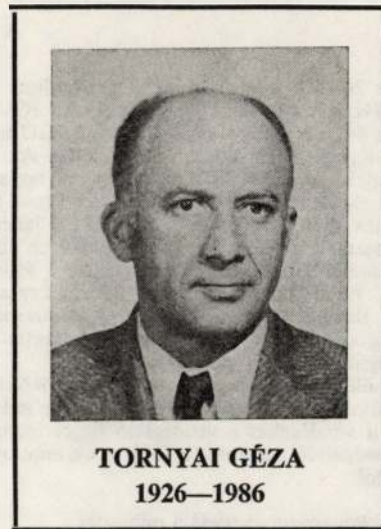
Tanfolyami szakoktatás, 1984—1985

A kiadvány a korábban hasonló címmel megjelent adatgyűjtemények szerves folytatása, amely a széles körű érdeklődésre tekintettel nyilvános, könyvtárosi 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 1984—1985. 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, oktatók és továbbképző központok, államigazgatási szervek számára ajánljuk, valamint a személyzeti, oktatási, munkaügyi, munkaszervezési szakembereknek.

K. L.



TORNYAI GÉZA
1926—1986

Harmincnégy évet dolgozott velünk, olajbányászokkal. A Csepel vas- és fémművekbeli martinüzem kovácsának fia volt, édesanyját korán elvesztette. Négy középiskolai osztály elvégzése után esztergályosnak tanult, majd elvégezte a felső ipariskolát, és később technikus lett a Csepel Művekben. 1948-tól, munka mellett esti tagozaton a Műszaki Egyetemen tanult, s fémtechnológiai szakmérnök lett. Munkahelye egy kormányhatározat nyomán olajmérnökké való átképzésre jelölte ki, így lett olajmérnök 1952-ben.

A KV akkori jogelődjéhez került dolgozni, s mindvégig tartott az olajbányászatban. Fűrőmérnökként kezdte, majd főtechnológus lett, 1964-től két évig megbízott főmérnökként irányította az üzemet, azután osztály-, illetve csőbázis-vezetői munkaköröket töltött be, 1983 márciusától pedig — idei nyugdíjazásáig — vállalatunk főenergetikusa volt.

Tartalmas munkásságát nem lehet kiugró mérföldkövekkel jellemezni, de a szakma, az iparág elismeréssel adózik az első fűrási technológia kidolgozásáért, a kisgépesítés beindításáért, az első kitérővédelmi szervezet és szabályzat megalkotásáért, a mélyfúrások technológiájának kidolgozásáért, a speciális rendeltetésű fúrások irányításáért és a tomphaeszto hazai adaptálásáért.

Tevékenységét vezetői és az illetékes szervek több kitüntetéssel honorálták. Így a KV négyszeres kiváló dolgozója, a Nehézipar kiváló dolgozója, a Kiváló Újító arany fokozat és a Bányász Szolgálati Érdemérem bronz, ezüst és arany fokozat tulajdonosa. A kitüntető címek a halál birodalmában már nem jelentenek elismerést, de nekünk, akik itt maradtunk, jelzik egy munkával teli, tartalmas életút küzdelmeit, és eredményeit — hangzott ravalatánál — a többi között — a vállalati búcsúztató.

Magyar István
(KV, Szolnok)

KÜLFÖLDI HÍREK

Energiaárak 1985 végén

Földgázárak, \$/10⁷ kcal

Ipár részére:		Áramfejlesztésre:
NSZK	181	181
Japán	436	202
USA	170	140
Nehézfűtőolaj- árak, \$/t		
NSZK	174,2	0,047
Japán	238,6	0,089
USA	152,3	0,052

World Oil, 1986. okt.

Turkovich Gy.

A 16. gáz-világkongresszusról

1985. július 24—27. között Münchenben zajlott le az IGU (Nemzetközi Gáz-Unió) világkongresszusa. Az IGU tagjainak száma ma már 44, mivel a június 23-án tartott IGU tanácsülésen Líbiát és Dél-Koreát is felvették a szervezetbe. Az egész világ gáziparral rendelkező országainak 90 százaléka tagja e nemzetközi szervezetnek. A gáz-világkongresszus és a hozzá kapcsolódó gáz-világkiállítás méreteire és látogatottságára jellemző, hogy a résztvevők száma ezen a kongresszuson minden eddigit felülmúlt. 55 országból 2676 gázszakember jött el Münchenbe, a kongresszusra. Ehhez járult még 1100 kísérő. Így a megnyitórünnepségen a Bayern Hallét több mint 3500 személy töltötte meg, 12 országból érkezett 123 újságíró tájékoztatta a világ különböző országait a kongresszus eseményeiről.

A megnyitórünnepségen multivideo vetítéssel üdvözölték a résztvevőket, bemutatották a földgáz szerepét a világ gazdaságában, tájékoztatták a vendégeket a vendéglátó Bajorország és München nevezetességeiről, valamint a főbb programokról. A megnyitórünnepség fő előadói:

Dr. Martin Baugeman gazdasági miniszter
Dr. Ing. Christoph Brecht, az IGU elnöke voltak.

A világ 7 billió tonna FOE- (gáz-olaj egyenérték) energiát használt fel 1984-ben, ennek 40%-a olajból, 30%-a szénből, 20%-a földgázból, 10%-a nukleáris és egyéb forrásból származott.

A főbb földgázfogyasztó körzetek: 32%-ban a Szovjetunió, 24%-ban az USA, 16%-ban Nyugat-Európa, 9%-ban Japán.

A megnyitórünnepség után kinyitotta kapuit a méreteiben is imponáló kiállítás. 300 kiállító cég mutatta be a gázipar legújabb eredményeit: eljárásokat, készülékeket, szerelvényeket stb. 23 ország vett részt a kiállításon. A kiállítók fele NSZK-cég volt. A magyar gázipart az OKGT—CHEMOKOMPLEX keretében a KÖGÁZ, az AKG, a DKG, az SZKFL, az OLAJTERV, ezenkívül az Alumíniumárugyár és a Lampart képviselték. A bemutatott termékek és eljárások legnagyobb részét magas műszaki színvonal jellemezte. A kiállítást gazdagította és még szemléletesebbé tette a 100 személyes mozi, amelyben naponta folyamatos vetítéssel 14 IGU-tagállam 26 színes szakmai tartalmú filmjét tekinthették meg a kongresszus résztvevői.

A kiállításon elsősorban a nyugat-európai országok és cégek képviseltették magukat, a szakterületet illetően pedig zömében a gázelosztás, a gázfelhasználás eszközeinek és berendezéseinek előállítói mutatták be termékeiket. Olyan jelentős termelési eredményekkel és szakipari bázissal rendelkező országok, mint az USA, Kanada, Japán csak országos információs bemutatóval jelentkeztek. Hiányolható, hogy a kutatás, fúrás és termelés szakterületét képviselő kiállítók száma igen szerény volt.

A Szovjetunió bemutatta az új fejlesztések eredményeként a BTDA 5—100 típusú turbóexpanderrel felszerelt gázhűtő rendszerét, a magyar gázipar számára is érdeklődésre tart számot. További információk beszerzése szükséges a berendezésekről.

Összefoglaló jelleggel megadjuk azokat a témaköröket, ahol a hazai gázipar szempontjából lényeges műszaki megoldásokat láttunk és ezekről bizonyos információkat szereztünk:

- új speciális szerelvények,
- bevonatos acélcsővek és műanyag csővek,
- új biztonsági szerelvények,
- új mérő- és szabályozóeszközök,
- az LNG-előállítás, -szállítás és -tárolás eszközei,
- a mesterséges gázgyártás technológiai eljárásai,
- membránseparációs technológia,
- új hőfejlesztő és hőszivattyús berendezések.

A kongresszuson 68 előadás hangzott el, amelyeket az előre beküldött 272 előadásból válogattak ki. Az elfogadott előadások anyagát megjelentették írásban, amit a résztvevők rendelkezésére bocsátottak. Az előadások a gázipar egész vertikumát átfogták és az IGU-bizottságoknak (szekcióknak) témája szerint csoportosították. Így a következő fő témakörökben hangzottak el előadások:

- „A” szekció A földgáz termelése, kezelése és föld alatti tárolása
- „B” szekció Mesterséges gáz termelése
- „C” szekció A gázok szállítása
- „D” szekció A gázok elosztása
- „E” szekció A gázok háztartási és kommunális felhasználása

„F” szekció A gázok ipari és kereskedelmi felhasználása

„G” szekció Statisztikai, dokumentációs, számítástechnikai kérdések

„H” szekció Cseppfolyós gázok

A kongresszuson három magyar előadás hangzott el.

Az „A” szekcióban: Csákos Dénes OKGT, dr. Valastyán Pál NKHFV és Tóth András OLAJTERV, szovjet szerzőkkel közösen: „Új eljárások a paraffintartalmú gázok gyűjtésénél, szállításánál és előkészítésénél”.

A „D” szekcióban: Galambosi István DÉGÁZ, Solymosi Frigyes JATE: KPE csövek alkalmazása földgázvezetéknek 1,0 Mpa nyomásig. Palotás Árpád TÜKI: Magas inerttartalmú földgázok felhasználása erőművekben és az iparban.

A kongresszus alatt minden napra reggel 1-1 ország nemzeti referátuma hangzott el. Ennek keretében tartott előadást Viktor Tschernomyrdin, a Szovjetunió gázipari minisztere. Előadásából kiragadott egy-két adat: a Szovjetunióban a lakosság több mint 80%-a részesül gázellátásban, a világon a legalacsonyabb áron. Az előadó szót a több ezer kilométeres gáztávvezeték-hálózatról, amely már nagyrészt megvalósult, és további tervek készülnek; a 70-es években kiépített (a világon először a Szovjetunióban) nagy teljesítményű gáztávvezetékéről (1420 mm Ø-vel és 7,5 Mpa nyomással). Megemlítette a transzkontinentális gázvezetékét Urengoi—Pomari—Uzsgorod között, amely 4451 km hosszú, keresztez 800 vízi akadályt 220 km hosszban és 560 közúti és vasúti pályát. A fektetett cső összetömege 2,8 M tonna és 26 M m³ a felhasznált szigetelőanyag. Ez a transzkontinentális gázvezeték rekordidő: másfél év alatt valósult meg.

A nemzeti referátumok között az olasz és francia gázipar vezetői tartottak még előadást. A nemzetközi referátumokat az NSZK, USA, Algéria gáziparának vezetője, ill. utóbbinál a gázipari miniszter tartotta.

Munkaeredetében a nemzeti gázipari helyzetről és problémákról adtak tájékoztatást az alábbiak: Nagy-Britannia képviselője a gázipar gazdasági hozzájárulásáról, Norvégia képviselője országának mint földgázexportőrnek közép- és hosszú távú szerepéről, Kanada energia- és bányaiügyi miniszteréje Kanada energiaforrásai, különös tekintettel a földgázra és a földgázexport diverzifikációja a jövőben címmel, illetve témában szót a résztvevőkhez.

Külön megbeszélést tartottak a Világbank részvételével „A gázipar fejlődése a harmadik világ országában” témakörben.

Nem tűnik indokolatlannak, ha ismertetjük az elhangzott előadásokat, legalább a címek felsorolásával! Megjegyezni szükséges ehhez kapcsolódóan azt, hogy az előadások angol nyelvű szövege az OLAJTERV-ben és a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Olajtermelési Tanszékén az érdeklődők rendelkezésére áll! Esetleges további részleteket illető információkkal Csákos Dénes (OKGT), Tóth András (OLAJTERV) és dr. Valastyán Pál (NKHFV, Szeged) készséggel áll az érdeklődők rendelkezésére. Az elhangzott előadásokat szekciónkénti csoportosításban adjuk meg:

- „A” szekció: A földgáz termelése, kezelése és föld alatti tárolása
- Tapasztalatok az üreges földgáztárolók üzemeltetésében az NDK-ban (NDK).
- Tengeri gáztermelés Észak-Norvégiában (N).
- A termelés és tárolás során lezajló fizikai folyamatok jellemzői és rendszerezése (P).
- A CO₂- és H₂S-tartalmú mezők üzemelő kútjainak eredményes korróziós inhibitoros védelme (SU).
- Új módszerek a paraffintartalmú gázok gyűjtése, szállítása és kezelése terén (H).
- A szuperkritikus állapotú gázvezetékek nyomásmentesítése (NL).
- A repedezett karbonátos kőzetű gáz-kondenzátum tárolók fejlődési sajátosságai és ezek átültetése a föld alatti gáztárolók vizsgálatára (B).
- A földgáz és etán kezelése és föld alatti tárolása Moombamezón, Dél-Ausztráliában (AUST).
- Minerbio, az óriási földgáztároló mező (I).
- Speciális megfontolások a H₂S-mentesítésnél kimerülő gázmezőknél (USA).
- A földgázhatárpont alakulása a tárolóüregekben a működési viszonyoknál (F).

- „B” szekció: Mesterségesgáz-termelés
- Slagging gázosítók továbbfejlesztése (GB).
 - A GPS folyamat. Fejlesztések a porított barnaszén nyomás alatti elgázosítás terén az NDK-ban (NDK).
 - A COMFLUX eljárás hatása az elgázosított gázok konverziójára (BRD).
 - A metán kinyerése a biomasszából (USA).
 - A Cherry-SNG folyamat fejlesztése (J).
 - Gázgyártás metanolból csúcskielegítés céljára (BRD).
 - Tanulmányok és tapasztalatok a szén föld alatti elgázosítására Franciaországban, GEGS. (F).
 - A biomassza hőhatású elgázosítása (IGT Renugas folyamat), (USA).
 - A világ első kereskedelmi méretű COG-SNG technológiájának építése és működése (J).
 - Jelentés a Ruhr 100-as pilot üzem (nagy nyomású, fixgázas széngázosító) próbáiról (BRD).
 - Fejlesztési lehetőségek az ipari hidrogén termelésére (F).

- „C” szekció: A gázok szállítása
- A gázszállító rendszerek felülvizsgálatának és ellenőrzésének korszerű megközelítése (BRD).
 - A modern ellenőrző és hírközlő technológiák növelik a gázgyűjtő és gázszállító rendszerek biztonságát (F).
 - A kompresszorüzemek növelt biztonságu és hatásfokú üzem: Az USA és a világ gáziparának közös programja (USA).
 - Biztonságtechnikai problémák a nagy nyomású gázvezetékek működtetésében (DDR).
 - A mélyvízi vezeték javítási rendszerének fejlesztése (I).
 - A vezetékmehibásodás elhárítása, üzem közbeni hegesztése és javítása (NL).
 - Előrelépés a vezetékorrózió ellenőrzésében az angol gáztársaságnál (BG).
 - A minőségbiztosítás eszközei és fejlesztése a dán földgázszállító rendszerben (D).
 - A főbb tervezési és építési műszaki megoldások a nagy kelet-szibériai gázszállító rendszeren (SU).
 - Csatlakozások építése élő gázvezetéseken (BRD).
 - A komputertechnológia felhasználása földgázátvitelvezetékek tervezésében (CSSR).
 - Vezetéktervezés a modern decentralizált társadalomban (SU).
 - Zajszabályozás a SNAM nyomásszabályozó állomásokon (I).

- „D” szekció: A gázok elosztása
- A túlméretezett elosztóvezeték szerepe a városi gázelosztásban (I).
 - Az ellátás biztonsági kritériumai a Nagy-Koppenhága földgázelosztó rendszerében (D).
 - A nagy gázelosztó hálózatok vizsgálata: Nyugat-Berlin gázelosztó rendszerének modellezése (BRD).
 - Elektronikus áramlási adatszámítás, új generáció a gáz-mérési technikában (NL).
 - Számítógépes rendszerek a térkép bázisú hálózatfelvételeknél (GB).
 - A földgáz migrációja a talajban (AU).
 - Gázvesztély a lakott területeken (F).
 - A 4 baros polietilén technika a Gaz de France-nál (F).
 - A KPE csövek alkalmazása földgázvezetéseknél 1,0 MP nyomásig (H).
 - A radarrendszerű csőfigyelő fejlesztése (J).
 - Átfogó talaj- és aszfalthulladék-hasznosítás (J).
 - Föld alatti hálózatok egymásra hatása (GB).

- „E” szekció: A gázok háztartási és kommunális felhasználása
- A falra szerelt kazánok éves kihasználásának értékelése (F).
 - Nagy hatásfokú berendezések a kereskedelemben (CAN).
 - A gáztüzelésű háztartási berendezések hatásfoknövelésének vizsgálati módszerei a Szovjetunióban (SU).
 - Új tüzelési rendszerek a nagy hatásfokú berendezéseknél (GB).
 - A pulzációs égés alkalmazása a korszerű berendezéseknél (USA).
 - Kondenzációs fali bojler. Technológia, gazdasági előnyök, a célfogyasztói piac (F).
 - Különleges kondenzációs fűtött víztároló (BRD).
 - Az alacsony energiaszintű háztartás hőközpontja (NL).
 - A mikroelektronika javítja a hőszivattyú hatásfokát (BRD).
 - A szilárdtestfizika használata a házi gázkészülékek fejlesztésénél (NL).
 - A gázkészülékek kutató- és demonstrációs háza (USA).

- „F” szekció: A gázok ipari és kereskedelmi felhasználása.
- Kombinált hő- és áramfejlesztő egységek Hollandiában (NL).
 - Hordozható kombinált, gázmotoros-abszorpciós, hőszivattyús rendszerek kommunális létesítmények részére (USA).
 - Az ipari fűtések NO_x-kibocsátását csökkentő technológiák fejlesztése (J).
 - Új módszerek a vasbeton termékek hőkezelésénél (SU).
 - Az energiafelhasználás optimalizálása az acélgépgyártásban (Sp).
 - Szenzorok a gáztüzelésű üzemek digitális szabályozására az iparban (BRD).
 - A mikroelektronika alkalmazása a gáztüzelésű üzemekben (GB).
 - Magas inerttartalmú földgázok felhasználása erőművekben és az iparban (H).
 - Nagy hatásfokú folyadékfűtés földgázzal. Kompakt immerziós hőcserélők (F).
 - Magas hőmérsékletű, közvetlen érintkezésű vízmelegítők (GB).
 - Magas hőmérsékletű égés regeneratív levegős égőkkel (USA).

- „G” szekció: Statisztikai, dokumentáció és számítástechnikai kérdések.
- MC üzemeltetésű széngázosító generátor (NDK).
 - Stratégiai tervezőrendszer alkalmazása, fejlesztése és implementálása a kanadai gázfelhasználásban (C).
 - Grafikus adatfeldolgozás bemutatása egy gázfogyasztó vállalatnál.
 - Az A. T. G. szerepe a gyakorlatozásban és folyamatos mérnök-képzésben a gáziparban (F).
 - Fizikai-kémiai jellemző adatok a számítási szolgáltatási rendszerben (CSSR).
 - A gázipari dokumentációk nemzetközi osztályozása. IGU-terminológiák.
 - Statisztikai adatok: 1982—1983—1984.

- „H” szekció: Cseppfolyós gázok.
- Új elképzelések a LNG szállítására az arktikus övezetekből (BRD).
 - LNG jellemző adatok és mérési technológia (USA).
 - A Zeebrugge-i LNG tároló üzem koncepciója (B).
 - LNG tartály töltése, üzemeltetési műveletek a rétegződés megelőzésére (J).
 - Jelentés a cseppfolyós gázok biztonsági kérdéseinek kutatásáról (GB).
 - A kettős (LPG-dízolaj) üzemű motorok alkalmazása a városi buszoknál (F).
 - A hűtött LPG tárolók felügyelete (Tapasztalatok és eredmények) (ARG).
 - PB-kinyerés a nagy nyomású földgázvezeték-rendszer gázából (CSSR).
 - A földgáz tisztítása és cseppfolyósítása a platformra szerelhető technológiai berendezésekben (BRG).
 - A nagy, cseppfolyós gáztároló tartályok tervezésének és építésének fejlődése és technológiai haladása. Alkalmazás a harmadik LNG tárolónál Bretagne-ban (F).
 - A világ gázellátottsága és -szüksége 1983—2020 között (IGU).
 - A földgáz perspektívái 2000-ig (GB).
 - Földgáz az NSZK-ban. Tények és kilátások (BRD).

Csákó Dénes Tóth András

A jugoszláv finomítók teljesítménye 1977—1985-ben

	Kapacitás	Feldolgozás	Kapac.-kihaszn.
1977	13,84	13,85	100,0
1978	16,89	14,19	84,0
1979	20,62	15,84	76,8
1980	23,99	14,85	61,9
1981	26,45	13,40	50,7
1982	26,45	12,76	48,3
1983	26,45	12,77	48,3
1984	28,45	13,73	48,3
1985	28,45	12,84	45,1

Nafta (jugoszláv), 1986. 7—8. sz.

Szegesi K.

SAKOSZTÁLYI HÍREK

A szakosztály 1986. október havi vezetőségi ülése

Az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya *Hangyál János* elnökletével 1986. október 22-én az OMBKE-klubban vezetőségi ülést tartott. Napirenden szerepelt:

1. *Krébesz András* előterjesztésében a XX. jubileumi vándorgyűlés előkészületi munkái. A vezetőség elfogadta, hogy a vándorgyűlést Keszthelyen rendezik meg, 1987. szeptember 30.—október 4. között. Szeptember 30-án este lesz a szakmai kiállítás megnyitja, valamint a konferencia vendégeinek elszállásolása. Október 1-jén (csütörtökön) a plenáris nyitóelőadások után három szekcióban folytatja szakmai munkáját a konferencia. Október 4-én lesz a plenáris záróelőadás. A szekciók szakmai munkája mellett a szervezőbizottság egyéb programokról is gondoskodik. A vándorgyűlés előadásait magyar és angol nyelven jelentjük meg, és ahhoz, hogy a kiadvány időben elkészüljön, a szerzőknek 1987. március 1-ig a kéziratokat magyar és angol nyelven a szerkesztőhöz el kell juttatniuk.
2. *Dr. Csaba József* előterjesztésében a vezetőség meghallgatta az 1986. évi egyesületi pályázatra beérkezett pályaművek értékelését és döntött a pályázatok díjazásáról. Szaklapunkban erről — más helyütt — részletesen beszámolunk.
3. *Tóth András* a szakosztály nemzetközi kapcsolatait ismertette. 1986-ban 14 egyesületi és szakmai jellegű külföldi út volt, ahol összesen 228 napot töltöttek tagtársaink. Nemzetközi kapcsolataink elsősorban a jugoszláv szakemberekkel széles körűek, de természetesen német, lengyel, szovjet stb. szakemberekkel is együttműködünk.
4. *Kovács János, Szabó József* és *Farkas Béla* tagtársaink a közeli miskolci küldöttközgyűlés előkészületeiről, az egyesület oktatási tevékenységéről, valamint a 40, 50, 60 éves egyesületi tagsággal rendelkező tagtársaink kitüntetéséről számoltak be a vezetőségnek.

Dr. Csaba József

Az Union Carbide szakmai konzultációja

A vártnál több résztvevővel és eredményesebben folyt le az Union Carbide által tartott szakmai konzultáció. A találkozó az AGEL szervezte az Union Carbide indítványára a nagy vegyszervásárló vállalatok és az SZKFI képviselői részére.

A fő cél kapcsolatfelvétel és piackutatás volt. Széles termék-skálájukból most csak három olyan speciális anyagot ajánlottak, melyeket eddig nem vagy alig használt az olajipar. Ezek a következők:

- Baktericid,
- UCARSOL HS Solvent 101,
- Hidroxietil-cellulóz (HEC).

A konzultáció ezúttal a baktericidként ajánlott glutaraldehid hatásmechanizmusára korlátozódott. Ez az anyag 3—5-ször hatásosabb a baktériumok ellen, mint az eddig használt más vegyületek. Megfelelő mennyiségben adagolva az ipari vízrendszerekbe, biztosítja akár a teljes baktériummentességet is. Magasabb koncentrációban képes az ún. biofilm eltávolítására is. Hatását nem csökkentik a víz szokásos szennyezőanyagai.

Az UCARSOL HS Solvent 101-ről és a HEC-ről előadás most nem hangzott el. Az előbbi egy különlegesen módosított metil-dietanolamin alapú termék; alkalmas magas CO₂-tartalmú gázokból a H₂S kinyerésére. Az utóbbi fűrészapadálék, amely több szempontból előnyösebb a ma használtaknál.

Az olajipari szakemberek érdeklődése esetén az Union Carbide képviselői készek további konzultációk megtartására is.

Váci Ferenc
osztályvezető
NKFV

HAZAI MŰSZAKI LAPSZEMLE

A BKL Bányászati 1986. júniusi számában dr. *Kráncz Zoltán*: A termelési költségek előrejelzésének lehetősége statisztikai módszerekkel meghatározott költségfüggvények alapján c. írása 15 év költségadatainak statisztikai feldolgozásával adott előrejelzést a következő évek termelési költségeinek várható alakulására a

Bükönyi Bauxitbánya Vállalatnál. Annak a matematikai-statisztikai modellnek a bemutatása, amely alkalmas mind a föld alatti művelés, mind a külfejtés költségfüggvényeinek meghatározására. A vállalati előre jelzett költségadatok és az 1984. évi tényértékek összehasonlítása, a költségfüggvények alkalmazhatóságának az értékelése.

Az *Energia és Atomtechnika* 1986. júliusi számában dr. *Huszár István—Troják Miklós* A közetben levő feszültségek mérése c. tanulmányukban a közetben fellépő feszültségek mérésére szolgáló egyszerű műszert mutatnak be és ismertetik a műszer alkalmazásával elért eredményeket. A műszer két fix pont közötti hosszváltozást mér, de az eddig alkalmazott hasonló berendezésekkel szemben lényegesen nagyobb alaptávolságon (500 mm). Ezzel a közettömeg inhomogenitása a mérési eredményekben jobban érvényesül. A mért alakváltozásokból és laboratóriumi mérésekkel meghatározott közetjellemzőkből két kiválasztott fő irányban számítják ki a feszültségeket. A lap 1986. szeptemberi száma ismerteti a 16. gáz-világkongresszus (1985. június 24—27., München) szekciójában elhangzott előadások összefoglalóját. A szekciók keretében megtartott előadásokon kívül 3—3 nemzeti és nemzetközi referátum hangzott el, továbbá 3 munkabéd keretében szintén volt egy-egy előadás. Végül még 19 egyéb írásbeli jelentés tette tartalmilag gazdaggá a konferenciát. A konferencia szekciói: Földgáz termelése, feldolgozása és föld alatti gáztárolás (A), gázgyártás és gázelemzés (B), gázszállítás (C), gázelosztás (D), háztartási és kollektív gázfelhasználás (E), ipari és kereskedelmi gázfelhasználás (F), statisztika, dokumentáció és egyéb (G) és cseppfolyós gázok (H). Magyar részből a szekciókban *Csákó D.—Valastyán P.—Tóth A.—Shugerev D. (SZU)—Bergo B. G. (SZU)—Ilyasov A. P. (SZU)*: Paraffintartalmú földgáz termelése, szállítása és feldolgozása c., *Galam-bosi I.—Solymosi F.*: Polietilén anyagú csövek alkalmazása a gázellátásban 10 bar nyomáson c., *Kapros T.*: Nagy CO₂-tartalmú földgáz katalitikus krakkolása c., *Palotás A.*: Erőművi és tüzelőberendezések nagy inerttartalmú földgázokhoz c. előadásai hangzottak el.

A Magyar Geofizika 1986. 2. számában *Kovács György*: Mélyfúrású geofizikai szelvények értelmezése kis számú géppén c. írása az SZKFI-ben 1983 óta fejlesztés alatt álló komplett mélyfúrású geofizikai szelvényfeldolgozó rendszert, annak főbb specifikációit és néhány feldolgozó programját mutatja be.

Dr. Csaba József

EGYESÜLETI HÍREK

Elnökségi ülés

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége 1986. október 7-én az OMBKE klubjában (Bp. V., Szt. István krt. 11.) ülést tartott.

Soltész István elnök megnyitó szavai után *Szilágyi Imre* tétélesen megismertette az 1986. szeptember 9-i elnökségi ülésen elfogadott változtatási javaslatokat, illetve az azok, valamint az időközben írásban beérkezett további észrevételek — köztük az MTESZ illetékesei által küldöttek — figyelembevételével módosított alapszabály-tervezet szövegezését.

Élénk vita alakult ki az érmekek szabályzatával kapcsolatban, amelyben részt vettek *Mátray Árpád, Csicsay Albin, Szabó Ferenc, Szűcs Imre, Horváth Gyula, dr. Bakó Károly, Kárpáthy Lóránt, Schmidt György, Kassai Lajos, dr. Temesi Sándor*. A vitát javaslatokat *Soltész István* szavazásra bocsátotta. Ezek a következők:

- A kiemelkedő egyesületi munka elsődleges feltétele az egyesületi érmekek adományozásának. 2 ellenszavazattal elfogadva.
 - Az érmekek — értékük egységesítése céljából — készüljenek egységes anyagból. 2 ellenszavazattal elfogadva.
 - Az érmekek anyaga bronz legyen. 1 tartózkodással elfogadva.
- Soltész István* az alapszabály-tervezetet a közgyűlés elé terjeszti. Az MTESZ-szel kapcsolatos véleménykülönbségeket az ügyvezetőség rendezte.

Kárpáthy Lóránt javaslatot terjesztett elő a Bányászati gazdasági társulás keretében, saját kiadványként történő megjelenítésére. Az előterjesztéshez *Szabó Ferenc, dr. Pilissay Lajos, Kassai Lajos, Ládai Balázs, Kovács Miklós* és *Csicsay Albin* szoltak hozzá. Az elhangzottakat *Soltész István* foglalta össze: az előter-

jesztést az elnökség jó kezdeményezésnek tartja. Javaslatára az elnökség a következő határozatot hozta:

Az elnökség az előterjesztéssel egyetért. Felkéri a bányászati szakosztályt, hogy a gazdasági társulás működési és ügyrendjét, jogállását, vállalati kapcsolatainak rendjét stb. dolgozza ki. *Jeszenszky István* javasolta a legutóbbi közgyűlési határozatnak megfelelően gazdasági bizottság sürgős létrehozását. Névre szóló javaslatát a következő elnökségi ülésen nyújtja be. Az OMBKE ellenőrző bizottságának 1986. évi tevékenységéről összeállított beszámolót átadta az elnökség tagjainak tájékoztatás céljából.

Soltész István tájékoztatta az elnökséget, hogy dr. *Vörös Árpád* alelnökünket, miniszterhelyettest az Öntéstechnikai Egyesületek Nemzetközi Szövetsége elnökévé választotta. Munkájához az elnökség, az egyesület tagsága sok sikert kíván.

Lohrmann Keresztély bejelentette, hogy 40 éves tagságuk elismeréseként *Bánky Gyula* és *Lendvai Endre* okl. kohómérnökök a november 14-i közgyűlésen Zorkóczy-éremre jogosultak. Az elnökség a bejelentést elfogadta.

Dr. *Pilissy Lajos* kérte, hogy az éremmel kitüntetett elnökségi tagokról összeállítandó kiadvány az alapítókat és tisztségviselőket ismertető kiadványtól függetlenül jelenjen meg. *Szabényi Ferenc* javasolja, hogy az elnökségi ülés elején jelöljük ki a jegyzőkönyv hitelesítőit. Az elnökség a javaslatot elfogadta.

Dr. *Bakó K*

KÖNYVISMERTETÉS

A hazai tudomány- és technikatörténet-írás ez ideig még adós maradt olyan átfogó művel, amely részletesen és sokrétű összefüggésében mutatná be a terület egészének fejlődését. Egy ilyen összefoglaló mű nélkülözhetetlen az új generációk neveléséhez az oktatás minden szintjén, hiszen a múlt ismerete és megbecsülése nélkül elképzelhetetlen a jövő.

Az 1986. augusztus 4–9. között Budapesten megrendezett Magyarok szerepe a világ természettudományos és műszaki haladásában c. nemzetközi tudományos találkozó adott döntő lökést néhány lexikális jellegű kiadvány megjelenéséhez. A kongresszus alkalmából és centenáriumának tiszteletére időzítette az Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár a Magyarok a természettudomány és technika történetében és az első magyar Természettudományos és Műszaki Ki Kicsoda? c. kiadványait.

A Magyarok a természettudomány és technika történetében c. kiadvány első részében a hazai műszaki-tudományos életben környezet- és tudatformáló hatású és nemzetközileg is elismert, több mint 300 tudós és mérnök életpályáját ismertetik. A második részben a magyar tudomány és technika történetének, a harmadik részben a Magyar Mérnök Egyesület múltjának dokumentumait teszik közzé.

A független az ez évi mérnök-tudós találkozókról készült fényképeket és az Egyesült Államokban élő *Bay Zoltán* fizikus által a Magyar Tudományos Akadémiának ajándékozott 9 db *Neumann János*-levélmásolatát tartalmazza. Az első magyar Természettudományos és Műszaki Ki Kicsoda? I. kötete honfitársaink és magyar származású, külföldi állampolgárságú tudósok, tudományos kutatók, mérnökök pályaképét tartalmazza. Híres kortársaink mellett helyet kaptak a könyvben olyan szakemberek (orvosok, közgazdászok stb.) is, akik kutatómunkát végeznek, iparfejlesztéssel, innovációt támogató vállalati szervezéssel foglalkoznak, kisebb-nagyobb eredményeikkel hozzájárultak a hazai természettudományos és műszaki összeteljesítményhez.

Iparágunk és szakmánk képviselőiben a kötetben *Bese Vilmos*, *Csákó Dénes*, *Hangyál János*, dr. *Szurovy Géza*, dr. *Vörös László* (OKGT), dr. *Mating Béla*, dr. *Szilás A. Pál* (NME), dr. *Boschán Éva*, dr. *Doleschall Sándor*, *Ecsér László*, *Gombos Zoltán*, dr. *Gilicz Béla*, dr. *Koncz István*, dr. *Rácz Dániel*, dr. *Török János* (SZKFI), *Dallos Ferenc*, dr. *Megyeri Mihály*, dr. *Németh Éde*, *Paczkó László*, *Trombitás István* (KFV) munkájáról adnak rövid ismertetőt. A felmérések, illetőleg a felkérésekre beérkező anyagok feldolgozása folytatódik, további II., bővített kötet kerül kiadásra.

A könyvek 160 Ft/db, illetve 200 Ft/db egységáron a következő címen rendelhetők meg: Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár, Értékesítési osztály Budapest, Pf. 12. 1428.

Dallos Ferencé

Néhány statisztikai adat az osztrák kőolaj- és földgáziparról

	Kőolajtermelés	A kőolajtermelő kutak száma	Kőolajimport
	t	db	t
1981	1 337 679	1310	7 532 564
1982	1 290 363	1287	6 158 264
1983	1 268 573	1227	5 338 882
1984	1 205 430	1325	5 906 555
1985	1 146 958	1317	6 205 614

	Földgáztermelés	A földgáztermelő kutak száma	Földgázimport
	1000 m ³	db	1000 m ³
1981	1 436 515	145	5 435 186
1982	1 324 077	145	4 350 306
1983	1 213 399	150	3 708 816
1984	1 272 342	156	5 349 086
1985	1 163 895	170	5 364 195

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1986. július/augusztus.

Az NSZK kéntermelésében első helyen állnak a földgáztermelő üzemek

Az NSZK összes kéntermelése 2819 t/d. Ennek termelésében, rangsorban messze elől vannak a földgáztermelő üzemek.

Földgázüzemek, melyek ként termelnek	Kéntermelés t/d	Az üzem kapacitása t/d
Gázkezelő üzem Grossenkneten	1527	2100
NEAG, sulingeri üzeme Wintershall AG.	725	1050
Düste üzeme	200	320

A kéntermelési sorrendben ezek után messze kisebb kapacitással következnek az NSZK-ban a kőolaj-feldolgozó üzemek, melyek kőolajból állítják elő a ként. A kőolaj-feldolgozó üzemek közül a Wintershall. Lingen és a Deutsche Shell Gcdorf 60 t/d termeléssel áll az élen, másik három 30–35 t/d termeléssel követi, a többi nem éri el ezt a termelési szintet.

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie, Hydrocarbon Technology, 1986. szept.

Turkovich Gy.

Az olajtermékek fogyasztásának alakulása Görögországban 1982–1985-ben*

	1982	1983	1984	1985
Pébé	188	187	178	182
Nyersbenzin	122	117	100	96
Benzin	1 785	1 834	1 950	2 055
Petróleum	918	838	839	939
Gázolaj	3 319	3 400	3 605	3 678
Fűtőolaj	3 731	3 373	3 260	3 033
Egyéb termékek	295	351	379	481
Összesen	10 358	10 100	10 311	10 464

* A bunkerolaj és a finomított fűtőanyagának kivételével. Petroleum Economist, 1986. 9. sz.

Szegesi K.

Pályázati felhívás

Az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya pályázatot hirdet a kőolaj- és földgázipar területéhez tartozó témájú tudományos, műszaki és gazdasági jellegű — a beküldés napjáig két évnél nem korábbi — 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: 1987. december 31.

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 felel. Reméljük, ez tagtársaink, de különösen szakosztályunk fiatalabb tagjai számára elősegíti, hogy a pályázaton minél nagyobb számban vegyenek részt.

Budapest, 1987. január hó.

Hangyál János
a szakosztály elnöke

Dr. Csaba József
a pályázati ügyek
felelőse

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1987



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
20. (120.) évfolyam 65—96 oldal

BUDAPEST, 1987. MÁRCIUS HÓ

3

TARTALOM

GILICZ ANDRÁS BALLA KÁLMÁN— TENKEI SÁNDOR VÁMOS ENDRE— CSIROVA GALINA— BERKES TIBORNÉ SZILI GYÖRGY TÓTH FERENC	Sokszög alakú olaj-, illetve gáztárolók vizsgálata numerikus konformis leképezéssel 65 Szénhidrogén-prognózisok készítése és jelentősége a kutatási perspektívák megalapozásában 70 Korrózió elleni és gépjárművédő átmeneti anyagok reológiája 74 Néhány tapasztalat a magyarországi kőolaj- és földgázkészletek számításáról 81 A Magyar Olajipari Múzeum gyűjteményei, az iptörténeti kutatás formái és forrásai 88 Nekrológok 95 Egyesületi hírek 94 Szakosztályi hírek 69 Egyetemi hírek 87 Az iparág köréből 96, B III Külföldi hírek 80, 94, B III Lapszemle 95
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

A SZÁM SZERZŐI:

BALLA KÁLMÁN okl. geológus, kutatási igazgatóhelyettes (Kőolajkutató Vállalat, Szolnok); BERKES TIBORNÉ okl. vegyész-mérnök, tudományos munkatárs (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Százhalombatta); CSIROVA GALINA okl. vegyész-mérnök, tudományos főmunkatárs (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Százhalombatta); GILICZ ANDRÁS okl. olajmérnök, kutatómérnök (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Nagykanizsa); SZILI GYÖRGY bányamérnök-geológus, szakági főgeológus (Központi Földtani Hivatal, Budapest); TENKEI SÁNDOR okl. geológus, főmunkatárs (Kőolajkutató Vállalat, Szolnok); TÓTH FERENC okl. gazdasági mérnök; VÁMOS ENDRE dr., okl. vegyész, a kémiai tudomány kandidátusa, tudományos tanácsadó (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Százhalombatta).

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

Az ábrákat BISZTRAY GÁBORNÉ rajzolta.

Advertisements:

Anzeigen:

Рекламы принимаются:

Publishing House 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: 415-583, 515-440. Telex: 6207

Felelős kiadó: DR. VARGA GYÖRGY igazgató

87-750—Szegedi Nyomda

Felelős vezető: SURÁNYI TIBOR

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hírlapkézbesítő postahivataloknál és a Posta Központi Hírlap Irodánál (postacím: Budapest V., József nádor tér 1. — 1900) közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96 162 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; BÁLINT VALÉR dr.; BÁN ÁKOS dr.; BÁNDI JÓZSEF; BIHARY BÉLA; CSABA JÓZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES; CSERI TIVADAR (szerkesztő); FALUSKAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSÉ; KASSAI 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; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁBOR dr.; TURKOVICH GYÖRGY (szerkesztő); VARGA JÓZSEF.

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET
lapja

20. (120.) évf.

3. szám

1987. március

Sokszög alakú olaj-, illetve gáztárolók vizsgálata numerikus konformis leképezéssel

GILICZ ANDRÁS

ETO: 515.126:553.98

A konformis leképezés módszere hatékony eszköz lehet a rezervoármérnök kezében arra, hogy információt nyerjen a tárolóbeli áramlási folyamatokra. Az eljárás célja a vizsgálat tartományát olyan alakzatra transzformálni, amelyben az áramlási feladat megoldása könnyen elnyerhető. A jelen cikk a Schwarz—Christoffel transzformáció poligon alakú mezőkre történő alkalmazását mutatja be. Lehetőség van a felhasználót hatékonyan támogató számítógépi programok elkészítésére, elkerülvén ezzel a bonyolult komplex függvénytan összefüggések konkrét alkalmazását, így a módszert a kevésbé gyakorlott szakember is könnyedén alkalmazhatja. További vizsgálatokat volna célszerű végezni e hasznos módszer hatékonyságának növelésére.

A konformis leképezés módszere hatékony eszköz a mérnök kezében potenciáleméleti, ill. peremértékfeladatok megoldására. Elterjedten és sikerrel alkalmazták a hidro-, elektro- és aerodinamika, az elektro- és magnetosztatika, a rugalmasságtan, a hőtan és legújabbban a tárolóbeli áramlási folyamatok leírásának területén [1—8]. A módszer célja a vizsgálati tartományt olyan alakzatra leképezni, amelyben a feladat megoldása már ismert, vagy könnyebben elnyerhető, majd az így kapott megoldás visszatranszformálása az eredeti tartományra.

Több más alkalmazás mellett *William Hurst* nemrégiben módszert adott arra, miként lehet a konformis leképezést sokszög alakú olaj-, ill. gáztárolókra alkalmazni [9] áram-, ill. potenciálvonalak meghatározására. Megoldásában a potenciálformulát és a tükrözés módszerét együttesen használja. A jelen cikk a feladat egy másik megközelítése a *Swarz—Christoffel*-transzformáció alkalmazásával.

MÓDSZER

Egy komplex síkon elhelyezkedő poligon belsejének egy másik sík felső félsíkja történő leképezése a *Swarz—Christoffel*-transzformációval valósítható

meg [10]. Jóllehet a transzformáció már több mint száz éve ismert, hosszú ideig csupán elméleti jelentőségű volt, mivel gyakorlati alkalmazásához meg kell határozni egyes paramétereit, ill. komplex integrálokat kell kiszámítani, ami — bizonyos egyszerűbb esetektől eltekintve — komoly nehézségeket támaszthat. A növekvő számítástechnikai lehetőségek és a numerikus módszerek révén úgy tűnik, hogy a fenti akadályok elháríthatók és a módszer mind népszerűbbé válik [11—15].

A transzformáció alkalmazásával az eredeti, a tárgysíkon elhelyezkedő poligon a képsík felső félsíkja transzformálható. Egy újabb transzformációval ez a felső képsík egy téglalpra képezhető le (1. ábra). (A vastag vonalak ki-, ill. beáramlási peremeket jelentenek). A két transzformáció együttes alkalmazásával tehát lényegesen egyszerűsíthető a vizsgálati tartomány. Feltételezve, hogy a téglalap valamelyik két átellenes oldala eltérő potenciálon van [9], az áram- és potenciálvonalak egyenesekből álló ortogonális hálót alkotnak. Ezt a hálót kell azután az eredeti tartományra visszatranszformálni.

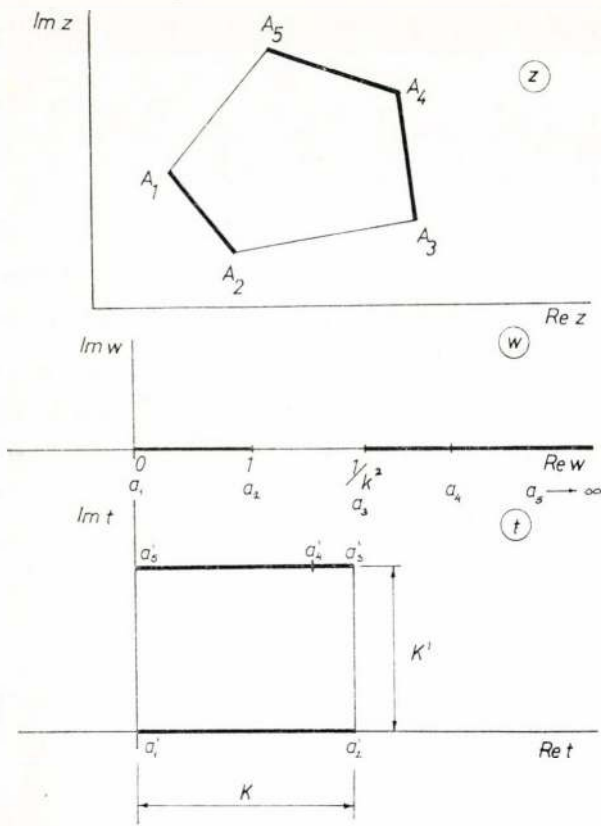
Az első transzformáció a *Swarz—Christoffel*-formulával valósítható meg:

$$z = C_1 \int_0^w \prod_{i=1}^n (w - a_i)^{\alpha_i} dw + C_2, \quad (1)$$

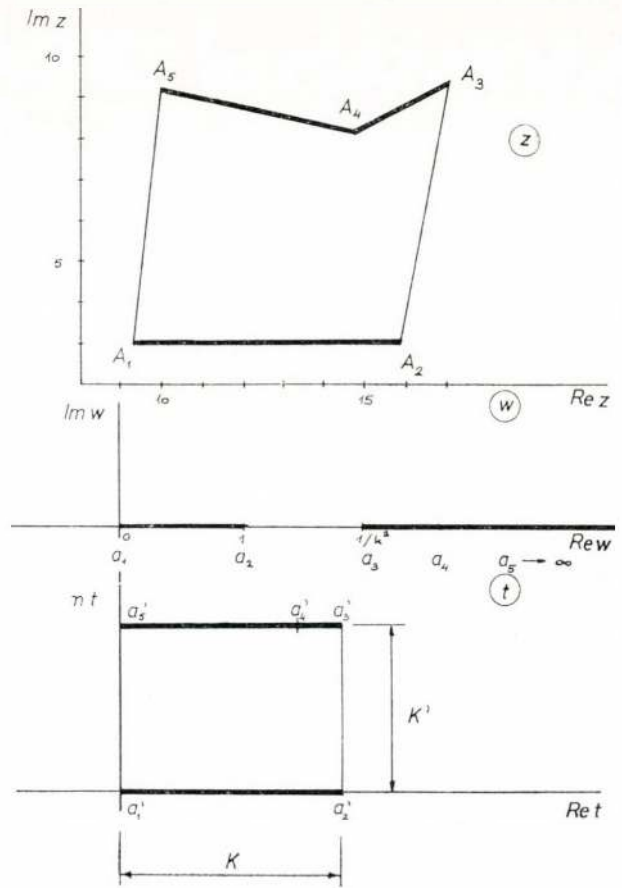
ahol a_i -k a z tárgysíkon levő poligon csúcsainak képei a w képsík valós tengelyén. Az α_i kitevők a poligon β_i belső szögeivel állnak kapcsolatban:

$$\alpha_i = \frac{\beta_i}{\pi} - 1, \quad (2)$$

C_1 és C_2 pedig komplex állandók, amelyek a későbbiek során két egymásnak megfelelő tárgy- és képpont koordinátáiból határozhatók meg.



1. ábra



2. ábra

A második transzformáció $w = sn^2 t$, ahol az sn szimbólum a sinus amplitudinis függvényt jelöli [16].

Ahhoz, hogy az első transzformáció teljes legyen, ismernünk kell az a_i paramétereket, valamint a C_1 és C_2 állandókat. Az egyik legnagyobb gondot az a_i -k meghatározása jelenti. Ez úgy történhet, hogy értékküket kapcsolatba hozzuk az eredeti poligon oldalhosszáival. Felállíthatjuk a következő arányokat:

$$\frac{|A_2 A_3|}{|A_1 A_2|} = \lambda_2; \frac{|A_3 A_4|}{|A_1 A_2|} = \lambda_3; \dots; \frac{|A_{n-2} A_{n-1}|}{|A_1 A_2|} = \lambda_{n-1}. \quad (3)$$

Az utolsó két oldalra vonatkozó arányra nincs szükség, mert azok a fenti arányokból már meghatározhatók [17]. Alkalmazva a Schwarz—Christoffel-formulát a következő összefüggést kapjuk:

$$|A_k A_{k+1}| = I_k = |C_1| \int_{a_k}^{a_{k+1}} \prod_{i=1}^k (w - a_i)^{\alpha_i} \prod_{i=k+1}^n (a_i - w)^{\alpha_i} dw. \quad (4)$$

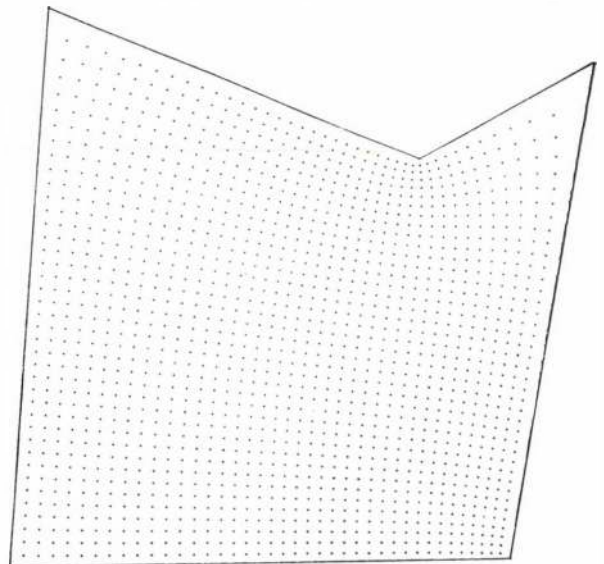
A fentiek alapján az alábbi nemlineáris egyenletrendszert nyerjük:

$$\begin{aligned} I_2 &= \lambda_2 I_1 \\ I_3 &= \lambda_3 I_1 \\ &\vdots \\ I_{n-2} &= \lambda_{n-2} I_1. \end{aligned} \quad (5)$$

Ez az egyenletrendszer megoldható valamelyik stan-

dard eljárással, így pl. a Newton—Raphson-módszerrel, a simplex módszerrel, iterációval stb.

A megoldás során felmerülő másik fő gondot a (4) egyenletben szereplő improprius integrálok kiszámítása jelenti — integrandusuk a határokon a végtelenbe tart. Kantorovics [17] fejlesztett ki egy módszert, amellyel a fenti integrálok két részintegrálra bonthatók.



3. ábra

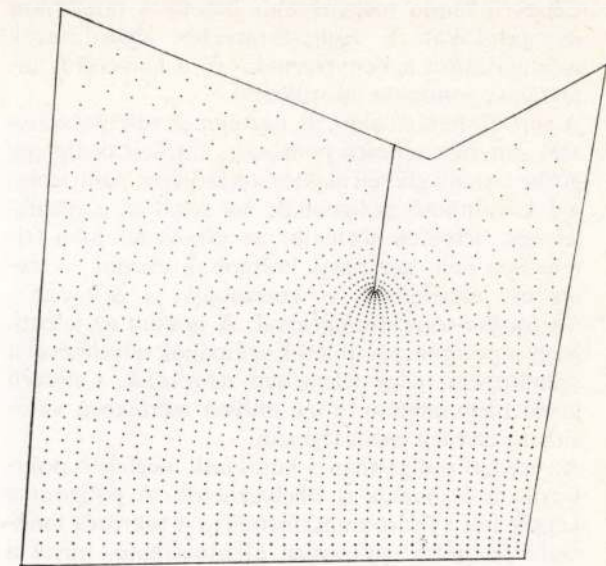
Ezek közül az első elemi úton kiszámítható, a második pedig valamilyen numerikus eljárással.

A fentiek alkalmazásával már meghatározhatók az a_i paraméterek értékei, majd a C_1 és C_2 állandók, így az első transzformáció teljessé tehető. A második transzformáció a *Jacobi-féle theta függvények* alkalmazásával numerikusan könnyen megvalósítható — e függvények gyorsan konvergáló sorai [18]-ban megtalálhatók. Az utolsó lépés az (1) egyenlet kiszámítása mindazon w pontokra, amelyeket a $w = sn^2 t$ transzformációval a t síkról nyertünk. Ez pl. a *Squire* [12] által kidolgozott módszerrel lehetséges.

A gyakorlati alkalmazáshoz a fentiekben vázolt elmélet felhasználásával két FORTRAN nyelvű számítógépi programot készítettünk. Az első az a_i paraméterek kiszámítását veszi, a második pedig végrehajtja a t síkon levő téglalpra helyezett ortogonális rácsháló visszatranszformálását az eredeti z tárgy síkra.

ALKALMAZÁS

Első példaként a *Hurst* [9] által bemutatott alakzatot vettük alapul (2. ábra). A *Schwarz—Christoffel*-transzformáció alkalmazásával nincs szükség a tükrözés módszerére. Ez különösen ott lehet előnyös, ahol bonyolult sokszög alakú mezőket kell vizsgálni, ekkor ugyanis a tükrözés módszere nem alkalmazható következetesen. Az elrendezéseket a w és t síkon ugyancsak a 2. ábra szemlélteti. A leképezés paraméterei az 1. táblázatban láthatók. A t síkon levő téglalpra egy 40×40 -es rácst helyeztünk, a rácspontok visszatranszformált



5. ábra

képe a 3. ábrán látható. (A pontokat összekötve könnyen megkaphatjuk az áram-, ill. potenciálvonalakat.)

Második példaként az előbbi alakzatot vettük alapul, azzal a különbséggel, hogy egy vetőt is elhelyeztünk az egyik peremen annak vizsgálatára, hogy ez miként befolyásolja az áram-, ill. potenciálmezőt. Az elrendezéseket a 4. ábra mutatja, a transzformációs paraméterek a 2. táblázatban találhatók, a végeredmény az 5. ábrán látható.

1. táblázat

A_i	$Re z$	$Im z$	$Re w$	$Im w=0$
A_1	9,33	3,00	0,00	
A_2	15,87	3,00	1,00	
A_3	17,08	9,42	1,56 368	
A_4	14,75	8,20	1,77 595	
A_5	9,95	10,25	∞	

$$k = 0,79\ 969 \quad C_1 = -1,8866 + i * 0,80\ 575$$

$$K = 1,99\ 472 \quad C_2 = 9,33 + i * 3,00$$

$$K' = 1,75\ 107$$

2. táblázat

A_i	$Re z$	$Im z$	$Re w$	$Im w=0$
A_1	15,87	3,00	0,00	
A_2	17,08	9,42	1,00	
A_3	14,75	8,20	1,05 981	
A_4	14,30	8,40	1,07 309	
A_5	14,00	6,50	1,78 348	
A_6	14,30	8,40	3,54 884	
A_7	9,95	10,25	5,05 737	
A_8	9,33	3,00	$-\infty$	

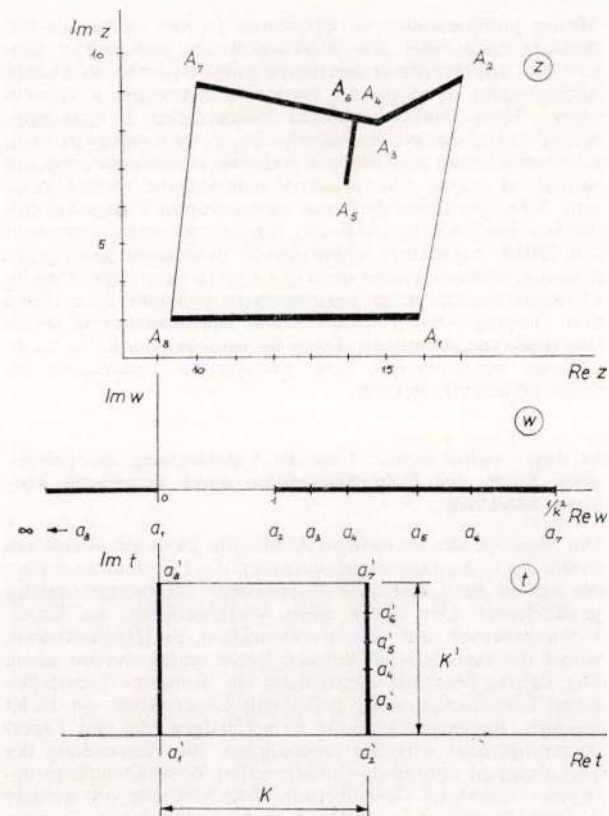
$$k = 0,44\ 467 \quad C_1 = -0,30\ 325 - i * 3,54\ 605$$

$$K = 1,65\ 848 \quad C_2 = 15,87 + i * 3,00$$

$$K' = 2,26\ 239$$

JAVASLATOK TOVÁBBI VIZSGÁLATOKHOZ

— Érdemes volna a numerikus konformis leképezéssel eddig szerzett tapasztalatokat programcsomagokban egyesíteni.



4. ábra

- Célszerű lenne megvizsgálni bizonyos numerikus szempontokat a leghatékonyabb algoritmusok megtalálására a konvergencia- és a numerikus integrálási gondokat elkerülendő.
- A görbült határu olaj-, ill. gáztelepek peremei sohasem ismertek teljesen pontosan, emellett pedig egy görbe vonalú síkbeli alakzat tetszőleges pontossággal közelíthető poligonnal; ha tehát ez a megfeleltetés helyesen történik, az elkövetett hiba feltehetően nem lesz nagy. Poligonok viszont — legálábbis elméletben — kezelhetők a Schwarz—Christoffel-transzformációval. A gondot az jelenti, hogy a poligoncsúcspontok számának növelésével a számítógépi igény jelentősen növekszik. Célszerű lenne megvizsgálni, hogy milyen mértékben valósítható ez meg gazdaságosan.
- Az eredeti poligonban a kutaknak megfelelő pontforrások és nyelők is elhelyezhetők. A poligont a képsík felső felére transzformálva a tükrözés módszere felettébb egyszerűen alkalmazható, mivel a tükrözés tengelye csupán egyetlen egyenes — a valós tengely. A Darcy-törvény véges differencia alakjának alkalmazásával [19] a képsíkon könnyen megszerkeszthetők az áram-, ill. potenciálvonalak, ill. pontról pontra visszatranszformálhatók az eredeti poligonba. Ennek ismét csak bonyolultabb alakú telepek esetében van előnye, amikor a tükrözés módszerének hagyományos alkalmazása nehézségekbe ütközhet.

- [6] Bobok E.: A szerkezeti és geotermikus anomáliák összefüggéseinek meghatározása a termikus szingularitások módszerével. *Kőolaj és Földgáz*, 9 279—282 (1981).
- [7] Hurst, W.: Reservoir engineering and conformal mapping of oil and gas fields. PennWell Books Tulsa Oklahoma, 1979.
- [8] Hurst, W.: Advances in petroleum engineering. PennWell Books Tulsa Oklahoma, 1981.
- [9] Hurst, W.: Odd-shaped field analyzed by conformal mapping. *Oil Gas J.*, Nov. 1. 68—70 (1982).
- [10] Schwarz, H. A.: Über einige Abbildungsaufgaben. *J. für angewandte Mathematik*, 70 105—120 (1869).
- [11] Howe, D.: The application of numerical methods to the conformal transformation of polygonal boundaries. *J. Inst. Maths. Applics.*, 12 125—136 (1973).
- [12] Squire, W.: Computer implementation of the Schwarz—Christoffel Transformation. *J. of the Franklin Institute*, May 315—322 (1975).
- [13] Anderson, R.: Analogue-numerical approach to conformal mapping. *Proc. IEE*, Sept. 874—876 (1975).
- [14] Trefethen, L. N.: Numerical computation of the Schwarz—Christoffel Transformation. *SIAM J. Sci. Stat. Comput.*, 1 82—102 (1980).
- [15] Prochazka, W.: Conformal mapping of the unit circle or of the upper half plane onto a polygon. *Computing*, 311 155—172 (1983).
- [16] Bowman, F.: Introduction to elliptic functions with applications. Dover Publ. Co., 1961.
- [17] Kantorovich, L. V.—Krylov, V. I.: Approximate methods of higher analysis. Wiley New York, 1958.
- [18] Korn, G. A.—Korn, T. M.: Mathematical handbook for scientists and engineers. McGraw-Hill Book Co. New York, 1968.
- [19] LeBlanc, J. L.—Caudle, B. H.: A streamline model for secondary recovery. *Society of Petroleum Engineers J.* March 7—12 (1971).

*

JELŐLÉSEK

- A_i a z tárgysíkon levő poligon csúcsai
- a_i az A_i csúcsok képe a w képsík valós tengelyén
- C_1 komplex állandók az (1) egyenletben
- C_2 index
- i index
- I_k (4) típusú integrál a_k alsó határral
- k index, ill. az elsőfajú teljes elliptikus integrál modulusa
- K teljes elsőfajú elliptikus integrál k modulussal
- K' teljes elsőfajú elliptikus integrál k' modulussal ($k' = \sqrt{1-k^2}$)
- n a csúcspontok száma
- t komplex koordináta a t síkon
- w komplex koordináta a w képsíkon
- z komplex koordináta a z tárgysíkon
- α_i kitevők az (1) egyenletben
- β_i a poligon belső szögei
- λ_i hosszúságarány az egyes oldalak és az első oldal között

IRODALOM

- [1] Harr, M. E.: Groundwater and seepage. McGraw-Hill Book Co. New York, 1962.
- [2] Muskat, M.: The flow of homogeneous fluids through porous media. McGraw-Hill Book Co. New York, 1937.
- [3] Polubarinova—Kochina: Theory of groundwater movement. Princeton University Press Princeton N. J., 1962.
- [4] Weber, E. W.: Electromagnetic theory. Dover Publ. Co., 1965.
- [5] Gibbs, W. J.: Conformal mapping in electrical Engineering. Chapman & Hall Ltd. London, 1958.

A. Гулиц, инж.-нефтяник: Исследование коллекторов нефти и газа с формой полигона по методу численного конформного отображения

Метод конформного отображения может оказаться полезным средством для инженеров по технологии разработки нефтегазовых месторождений с целью получения информации о процессах движения флюидов в коллекторах. Цель данного метода заключается в трансформации диапазона исследований в форму (в конфигурацию), в которой легко достигается решение гидродинамической задачи. В статье показывается применение трансформации Schwarz—Christoffel для коллекторов с формой полигона. Имеется возможность для составления программ для ЭВМ, служащих эффективной помощью для специалистов, избегая таким образом конкретного применения сложных зависимостей комплексных функций, вследствие чего данный метод может легко применяться и менее опытным специалистом. Было бы полезно провести дальнейшие исследования для увеличения эффективности этого полезного метода.

Dipl.-Ing. *András Gilicz: Über die Untersuchung von polygonalen Erdöl- und Erdgaslagerstätten durch numerische konforme Abbildung*

Die Methode der konformen Abbildung kann ein wirksames Mittel des Lagerstätteningenieurs sein, das Informationen über die sich in der Lagerstätte abspielenden Strömungsvorgänge gewährleistet. Der Zweck dieses Verfahrens ist, das Untersuchungsbereich auf eine Konfiguration zu transformieren, wobei die rheologische Aufgabe leicht gelöst werden kann. Der Beitrag führt die Anwendung der Schwarz—Christoffel'schen Transformation auf polygonale Lagerstätten vor. Es ist möglich, Rechnerprogramme zu verfertigen, die den Lagerstätteningenieur wirksam unterstützen, die Anwendung der komplizierten komplexen funktionellen Zusammenhänge dadurch vermeidend. Deshalb kann diese Methode von weniger geübten Fachleuten auch leicht angewandt werden. Es wäre zweckmässig, weitere Untersuchungen zur Erhöhung der Wirksamkeit dieser nützlichen Methode durchzuführen.

The conformal transformation may be an efficient tool for the reservoir engineer in obtaining informations about the flow processes in the reservoir. The aim of this method is to transform the examination range into a configuration in which the solution of the rheological problem can easily be obtained.

The paper presents the use of Schwarz—Christoffel's transformation for polygon shape fields. It is possible to prepare computer programs that help the user efficiently while avoiding the concrete application of complicated complex functional relationships. Thus, this method can be used easily by less skilled specialists, too. It would be expedient to carry out further examinations in order to increase the efficiency of this useful method.

SZAKOSZTÁLYI HÍREK

Az 1986. évi szakosztályi pályázatok eredményei

A kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály 1986. évi pályázati kiírására beérkezett pályázatokat a szakosztály vezetősége az alábbiak szerint díjazta:

I. díjat kapott:

Kísérletek a geotermikus energia hasznosítására villamos energia termelése céljából tárgyú dolgozat. Szerzői: dr. Árpási Miklós olajmérnök (SZKFI), dr. Csaba József olajmérnök (SZKFI), Bárány László gépészmérnök (SZKFI) és dr. Voll László olajmérnök (SZKFI).

A dolgozat hangsúlyozza, hogy általános felhasználású lehet a geotermikus energia, ha a megfelelően hőszigetelt kutak révén villamos energia gazdaságos előállításához alkalmas hőfokú termálvizek vagy gőz termelhető.

A megfelelő nagyságú és mélységű (azaz hőmérsékletű) forró köztömeg, illetve termálvíz hőenergiája kitermelve, a felszínen komplex hasznosítási rendszerben felhasználható úgy, hogy az első felhasználási fokozatban villamos energia állítható elő.

Hazánk területén számos helyen adott a lehetőség, hogy 60 °C-nál nagyobb hőmérsékletű termálvizet termeljünk. Ez a közepes hőmérsékletű termikus fluidum szükséges a kettős Rankine-körfolyamatú geotermikus erőműrendszerhez.

Külföldön kb. 2500 MW származik geotermikus erőművekből és egyre több ország szándékozik geoelektromos erőműveket üzembe helyezni. Hazánkban, tekintettel az energiahordozók magasán állandósult költség szintjére és különleges geotermikus adottságainkra, szintén célszerű szélesebb körű kutató-fejlesztő munkával elősegíteni az ilyen rendeltetésű felhasználást.

A tanulmányban a szerzők két hasznosítási tervet ismertettek, amelyek közül a zalakarosi közvetlen megvalósítás előtt áll.

A pályamű bírálói szerint a geoelektromos hasznosítás az alternatív új energiahasznosítás egyik perspektivikusan sokat ígérő területe. Mindazon országokban, ahol erre lehetőség kínálkozik, előtérbe került a gyakorlati megvalósítás. A kis entalpia fokú hévizek villamosenergia-termelési célra történő hasznosítása terén, ideértve a pályázatban idézett alkalmazásokat is, többek között a biztató kísérletekről van tudomásunk. Indokolt, hogy a hozzáférhető külföldi tapasztalatok és importálható elemek alapján kezdjük el a hazai kísérleteket. Nép gazdasági érdek, hogy lépéselőnyre tegyünk szert. A hazai lehetőségek ismeretében eredményes megvalósulás esetén, az energiagondok könnyítésén kívül, jelentős rendszer-export is realizálódhat.

II. díjat kapott:

Az irányított ferdefúrások térbeli ábrázolása c. tanulmány. Szerzői: Bartek Gabriella matematikus (SZKFI) és Póta György olajmérnök (SZKFI).

A dolgozat rövid összefoglalása: A nagylengyeli CO₂-gáz-sapkák művelési módszer bevezetésének egyik alapvető feltétele a mezőben található, teljes folyadékvesztés miatt összedőlő és beléscsővezetelen kutak újrafúrása és kizárása. Ezek közé tartozik a Nl-9. jelű kút, melynek újramélyítése során problémák merültek fel. A műveletek során a kútnak többször összeomlott és végül fel kellett hagyni a közvetlen fúrás munkálatokat.

A kút elzárására két irányított ferdefúrást melyítették le, melyekkel megközelítették a régi lyukat. A cél az volt, hogy a három kút rétegrepszttéssel nyissák össze, majd a megnyitott járatokon keresztül a Nl-9. jelű kút cemenntezéssel zárják ki. A cemenntezési művelet megtervezésének egyik feltétele volt a három kút térbeli helyzetének, valamint a kutak közötti távolságoknak ismerete adott mélységben. Ebben az esetben a hagyományos vízszintes és függőleges vetület elkészítése nem adott elég segítséget.

A feladat megoldására elkészült egy számítógépes program, mely a három kút térben ábrázolja, lehetővé teszi a lyukpro-

filok elhelyezkedésének vizsgálatát több nézőpontból is, és közli a kutak közötti távolságok nagyságát a kívánt mélységben.

A pályamű bírálói szerint a szerzők egy igen aktuális probléma részfeladatát dolgozták ki megfelelő eredménnyel, azonban a számítógépi program lényegesen több lehetőséget biztosít annál, amit a dolgozat bemutat.

II. díjat kapott:

A fúrástechnológiai tervezés ember-gép kommunikációval tárgyú dolgozat. Szerzői: Fülöp Miklós matematikus SZKFI és dr. Csaba József olajmérnök (SZKFI).

A szerzők dolgozatukban kifejtik, hogy a fúrástechnológiai tervezések során — így a kútszerkezet tervezésénél is — a számítási eredmények mellett (gyakran helyette) előtérbe kerülnek szubjektív, a technológus szakmai gyakorlatán és helyzetismeretén alapuló döntések. Természetesen ezek a döntések sem nélkülözik a számítási eredményeket. Így a tervezés gyakran számítások és egyéni gyakorlaton alapuló döntések kombinációja lesz.

A számítógépek fejlesztésének utóbbi időszakában létrehozott képernyő-grafika és megszakításelv (interrupt eljárások) kitűnő lehetőséget adnak e kombinációk (ember-gép kommunikációs kapcsolat) megvalósításához. Az ember-gép kommunikációs kapcsolatra ismertett számítógépes program a mélyföldtani viszonyokat ábrázolja a képernyőn, kiszámítja a sarumélységeket, de a technológus ezeket felülbíráhatja, azaz lehetősége van tapasztalataiból adódó gyakorlatát érvényesíteni a képernyőn kirajzolt saruhely mechanikuma mozgatása útján. E művelet (szubjektív döntések láncolata) közben a képernyőn — figyelemzetlenül — a földtani viszonyokat ábrázoló nyomásértékek (mint korlátozó tényezők) állandóan láthatók.

A pályamű bírálói szerint a dolgozat jól szemlélteti az interaktív kapcsolatot a számítógép és kezelője közt, továbbá a gépi lehetőségeket tekintve előrehaladást jelent az eddigi gyakorlathoz.

III. díjat kapott:

A mélyfúrás elkészítési idejét, költségét, technikai és gazdasági kockázatát csökkentő, a kitérésvédelmet elősegítő kútféjképzések vizsgálata c. tanulmány. Szerzője: Müllek János olajmérnök (OKGT).

A pályamű tárgyalja a megfelelő kútféjképzések jelentőségét, ismerteti a lyukfej szerelvény-elemek (különböző kitérésátgátló kelly-csap stb.) működését, megadja a fúróberendezés-típusonként a forgatóasztal magasságát, valamint a kútféjszerelvények elrendezését és foglalkozik a helyes kútféjképzések gazdaságosságával.

A pályamű bírálói szerint a mélyfúrások megfelelő kútféjképzése az iparág mindennapi feladata. A helyes kútféjkialakítás nemcsak műszaki, hanem fontos biztonsági kérdés is. Ennek egyik alapvető eleme a „beállítás” pontos meghatározása és mérése berendezéstípusonként, továbbá az esetenként alkalmazott beléscsőfej, valamint kútféjszerelvény fajtánként. A fúróberendezések típusain kívül figyelembe véve a rétegvizsgálatokat és kútvjavításokat végző berendezéseket, igen sokféle beállítás-variációt lehet összeállítani. A szerző a „beállítás” mérésnek pontoságára és a „kiemelő közdarab” optimális méretére adott helyes elveken nyugvó indoklást és jó magyarázatot.

A Kőolaj és Földgáz c. szaklap szerkesztője felkérte a dolgozatot szerzőt a pályamunkák szakcikként történő megírására, hogy a dolgozatok javaslatai, megállapításai minél szélesebb körben közkinccsé váljanak. A pályamunkák megtekinthetők az egyesületi könyvtárban (Bp. V., Szt. István krt. 11.).

Kovács János
szakosztálytitkár

Szénhidrogén-prognózisok készítése és jelentősége a kutatási perspektívák megalapozásában

BALLA KÁLMÁN—
TENKEI SÁNDOR

ETO: 553.98.001.18

A szerzők a kőolaj- és földgázprognózisok történeti áttekintése során a IV., V. és VI. ötéves tervidőszakokhoz illeszkedőeknél ismertetik a számbavételi egységeket, a készletszámítási eljárás módszereit és százalékban kifejezve megadják a még felkutatásra váró potenciális földtani szénhidrogénkészleteket. Kiemelik a szénhidrogén-prognózisok jelentőségét a kőolaj- és földgázkutatás tervezésében és megalapozásában. Ismertetik az 1989. január 1-ji állapot szerint elkészítendő kőolaj- és földgázprognózis főbb műszaki fejlesztési célkitűzéseit. Az elért eredmények elemzése alapján felsorolják a levonható következtetéseket.

Bevezetés

Az 1984. január 1-ji állapot szerinti kőolaj- és földgázprognózist az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt főgeológusával egyeztetett főbb szempontok szerint a Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat és a Kőolajkutató Vállalat szakemberei készítették el. Az egységes szempontok szerinti elkészítés érdekében a két kutatóvállalat szakemberei számos koordinációs megbeszélést tartottak. Az anyagok összeszerkesztését országos prognózis-anyaggá a Kőolajkutató Vállalat szakemberei végezték el. Az elkészült és betervezett prognózisról a két kutatóvállalat felettes szervei — az Ipari Minisztérium, a Központi Földtani Hivatal és az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt — elismerően nyilatkoztak. A szénhidrogén-prognózis jelentőségét alátámasztja az a tény is, hogy a Magyarhoni Földtani Társulat alföldi területi szervezete 1986. március 18-án „Magyarország szénhidrogén-prognózisának eredményei” címmel ankétot rendezett, ahol a szakcikk anyaga a program szerint bevezető előadásként hangzott el.

A kőolaj- és földgázprognózisok áttekintése

Magyarországon a kőolaj- és földgázkutatás 1935-ben kezdődött, de az első prognosztikus készletszámítást csak 1957-ben végezték el. 1956-ban megalakult a KGST kőolaj- és gázipari állandó bizottsága, mely szerv a 33. ülésen, felismerve a prognosztikus készletszámítás jelentőségét, határozatot hozott a bizottság munkájában részt vevő KGST-tagországok számára a szénhidrogén-prognózis készítésére. Az 1973. évi adatokon alapuló, 1974. január 1-ji állapot szerinti szénhidrogén-prognózis Magyarországon már az említett határozat alapján készült el, melynek adatai az 1979. évi szénhidrogén-prognózisig az összes hivatalos nyilvántartásban is szerepeltek. A számítás módszere neogén képződményekre szerkezetanalógiás volt, melyet a következő hat medencére számoltak és összegezték: *Délnyugat-Dunántúl, Kisalföld, Duna menti medence, Észak-alföldi-, Kelet-alföldi- és Délkelet-alföldi-medencék.* A paleogén képződmények prognózisát egy medencére számolták és térfogatanalógiás módszert alkalmaztak. Mezozoos képződményekre világ-

átlaggal számoltak, térfogatanalógiás becslést készítettek az összes mezozoos képződmények vastagságértékének felhasználásával. A neogén és paleogén képződmények prognóziskészletét D_1 , a mezozoos képződmények prognóziskészletét D_2 kategóriájúnak minősítették. A prognózis alapján felfedezésre váróként határozták meg az ország ipari kőolajkészletének 54,7%-át és földgázkészletének 57,3%-át. 1975-ben a Magyar Tudományos Akadémia Olajbányászati Kutató Laboratóriumában tanulmányt készítettek az alföldi neogén üledékek prognosztizálható földtani szénhidrogénkészletére, mely szerint a potenciális szénhidrogénkészletek 50%-a feltárt, 50%-a pedig felkutatásra vár. A prognosztizált szénhidrogénkészletek kutatását jelentősen megnehezítette, hogy Magyarországon a vizsgált időszak előtt időnként nem volt kielégítő a felszíni geofizikai mérésekkel kimutatott szerkezetek mennyisége. 1973-ban a Minisztertanács határozatot hozott a felszíni geofizikai kutatási tevékenység intenzifikálására, melynek eredményeként három év múlva már a bemért szeizmikus vonalhossz majdnem megduplázódott. A mérési volumen növelése mellett a műszerparkban is nagyarányú korszerűsítést végeztek.

Az 1979. január 1-ji szénhidrogén-prognózis elkészítéséhez az OKGT Bányászati Igazgatósága szervezetében „Az ország természeti erőforrásainak kutatása és feltárása” című, tárcaszintű kutatási főirány keretein belül kidolgozták „A szénhidrogén-kutatás fő irányait, arányait és intenzitását meghatározó területi és mélység szintek szerinti szénhidrogén-prognózis kidolgozása, illetve továbbfejlesztése” témát. A feladat megoldásához, az 1979. évi prognózis elkészítéséhez az ország különböző kutatóhelyeinek szellemi és műszerkapacitását is igénybe vették. Az 1978. évi adatokon alapuló, 1979. január 1-ji állapot szerinti országos kőolaj- és földgázprognózis készletszámításánál neogén képződményekre a szerkezetanalógiás készletűrség módszert alkalmazták, és ezzel párhuzamosan összehasonlítás céljából a készletszámítást térfogatgenetikai módszerrel is elvégezték. A paleogén és mezozoos képződményekre a készletszámítást térfogatanalógiás módszerrel végezték el. A paleozoos és prekambrium tárolóközetekre prognózis nem készült. A fő számbavételi egységek kijelölésének alapján rétegtani komplexumok szolgáltak, melyek a következők:

- Neogén (miocén és pliocén üledékes összlet);
- Paleogén (epikontinentális fácies);
- Flis zóna (felső kréta-paleogén flis fácies);
- Mezozoikum (triász, jura, kréta képződmények).

A fő számbavételi egységek további tagolása az első háromnál részmedencékre bontással történt, a neogénnél 12-re, a paleogénnél 3-ra, a flis zónát pedig önálló

egységként kezelték. A mezozoos komplexum négy nagy szerkezeti zóna szerint lett részletezve, fedett és fedetlen területekre osztva. Az országos prognózisnál összesen húsz számbavételi egység részeredményeit összegezték. A készletszámítás alapján az ország potenciális földtani kőolaj- és földgázvagyonának 46,4%-a felfedezésre várt.

Az 1984. január 1-ji állapot szerint elkészített kőolaj- és földgázprognózis alapját az 1979. évi prognózis képezte. A Pannon-medencénél a 12 részmedencére való felosztást megtartottuk, két-két részre bontva a neogén és preneogén medencealjzatot. A részmedencéket laterális értelemben 1500 m-ig X, 1500—3000 m-ig Y, 3000 m felett Z jelű fedettségi kategóriákra bontottuk. A szénhidrogén-prognózis számítási eljárásainál az előző prognózisnál alkalmazott módszerek mellett a szerkezetanalógias módszernek a készlet-sűrűség módszer pontosított változatát is használtuk. Neogén képződményekre a készletszámítást szerkezetanalógias átlagszerkezet módszerrel — három medencerész kivételével — végeztük el. Azoknál a kutatás hiánya vagy kis volumene nem tették indokolttá az 1979. évi prognózisszámítások újraértékelését. Az 1984. január 1-ji állapot szerint elkészített kőolaj- és földgázprognózisnál a készletszámítást neogén képződményekre az 1979. évihez hasonlóan térfogatgenetikai módszerrel is elvégeztük, de az előzőtől eltérően a szerves geokémiai kutatások eredményeire és több mint 2000 magminta vizsgálati eredményeire jobban tudunk támaszkodni.

A legutóbbi — sorrendben a nyolcadik — szénhidrogénkészlet-számítás alapján az ország kezdeti potenciális földtani kőolaj- és földgázvagyonának 43,5%-a felfedezésre vár, és ebben a kutatóvállalatokra jelentős népgazdasági érdekű feladatok hárulnak.

A szénhidrogén-prognózisok jelentősége

Magyarországon a szénhidrogén-prognózist az ötéves tervekhez illeszkedően azok készítéséhez, indításuknál egy évvel korábban készítik el, eredményeit közvetve a népgazdaság, közvetlenül pedig az OKGT és kutatóvállalatai hasznosítják. A szénhidrogén-prognózis nem kampány jellegű munka, de nem is szakítható el a mindennapi, a folyamatos földtani kutató-, operatív jellegű és értelmező munkától. A prognosztikus szénhidrogénkészletek újraértékelésével, illetve különböző módszerekkel való számításos számbavételével egyidejűleg a kőolaj- és földgázkutatói prerspektívák újraértékelése és az alapvető kutatási irányok és arányok meghatározása is megtörténik. A szénhidrogén-prognózis alapját képezi azoknak a gazdasági döntéseknek, melyek alapján a kőolaj- és földgázkutató közép- és hosszú távú tervei készülnek, de az éves tervek készítésében is meghatározó szerepük van. A szénhidrogén-prognózis pontosítja a mélyföldtani modellt, a megkutatottságnak és a vizsgálatoknak megfelelően a szénhidrogének genetikáját, migrációjuk és akkumulációjuk lehetőségeit és körülményeit. A prognózis készítése során a szénhidrogén-földtani ismeretességi szint jelentősen kibővül.

Magyarországon a Kőolajkutató Vállalat és a Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat közreműködésével

az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt megbízásai alapján két évtizede folytatnak szénhidrogén-geokémiai vizsgálatokat, melyek eredményeit először a Kőolajkutató Vállalat szakemberei az Alföld 1979. évi kőolaj- és földgázprognózisának elkészítésekor többek között már felhasználták.

1982 márciusában a Kőolajkutató Vállalatnál geológusok, geofizikusok és számítástechnikai szakemberek részvételével a kőolaj- és földgázprognózissal kapcsolatos munkák elvégzésére és folyamatossá tételére team alakult. A prognózissal foglalkozó szakemberek az 1984. évi szénhidrogén-prognózis készítésével kapcsolatban műszaki fejlesztési tématervben meghatározták a vállalat szakembereire háruló feladatokat, a témák kidolgozásáért felelős szakembereket, a tématerv teljesítésének külső feltételeit. Ez utóbbi az egyetemek és kutatóintézetek szellemi kapacitásának igénybevételét foglalta magába.

A Kőolajkutató Vállalat a szénhidrogén-prognózis készítéséhez szerződéses megbízások alapján 1982-től kezdődően nagyszámú, célirányos szerves geokémiai vizsgálatot végeztetett, melyek adatait és szénhidrogén-földtani szempontú értelmezését az 1984. január 1-ji állapot szerinti kőolaj- és földgáz-prognózis készítéséhez is felhasználták. A Kőolajkutató Vállalat részére külső megbízások alapján szénhidrogén-prognózis szempontú kutatást végeztek, és anyagokat az alábbi kutatóhelyek készítettek: Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet (SZKFI), Magyar Tudományos Akadémia Geokémiai Kutató Laboratóriuma (MTA GKL), Eötvös Lóránd Tudományegyetem (ELTE), Nehézipari Műszaki Egyetem (NME), József Attila Tudományegyetem (JATE), Magyar Állami Földtani Intézet (MAFI), Atommag Kutató Intézet (ATOMKI), Központi Bányászati Fejlesztő Intézet (KBFI), Geofizikai Kutató Vállalat (GKV), „GEOSZ” Gazdasági Munkaközösség, KV „Analóg” Geo-műszaki VGMK.

A VI. ötéves tervidőszak alatt a vállalat a szénhidrogén-prognózis készítéséhez szükséges külső szerződéses megbízásokra, 20 téma kidolgoztatására összesen 14 350 000 Ft-ot fordított. Az 1984. január 1-ji állapot szerinti kőolaj- és földgázprognózis elkészítése során a preneogén üledékes összletek tekintetében lehetőség nyílt a szénhidrogén-keletkezési viszonyok megismerésére, elemzésére, a potenciális anyaközetek kijelölésére, a diszperz szerves anyag mennyiségének, minőségének és átalakultsági fokának meghatározására, a genetikai zónák térbeli elhelyezkedésének kijelölésére, a szénhidrogének keletkezési idejének meghatározására, a másodlagos migráció lehetséges irányainak, útjainak kijelölésére és a kedvező szénhidrogén-felhalmozási zónák meghatározására. A preneogén képződményekhez viszonyítva a nagyobb információs adattömeg alapján a neogén képződmények vonatkozásában lehetőség nyílt az anyaközetek térbeli kiterjedésének meghatározására és jellemzésére, a genetikai korrelációk szénhidrogén-prognózis szempontú értelmezésének összefoglalására, a szénhidrogén-migráció főbb útvonalaik kijelölésére, a genetikai zónák és túlnyomós zónák közötti kapcsolatok tanulmányozására és a szénhidrogén-felhalmozódás legkedvezőbb zónáinak kijelölésére.

Az elmúlt évek műszaki fejlesztési tevékenysége so-

rán kidolgoztattuk a rekonstrukciós módszerű szénhidrogén-kutatás egyes lényeges folyamatainak matematikai modelljét a következőkre:

- a szerves anyag hőtörténeti rekonstrukciója;
- az üledékes kőzetek kompaktiótörténete;
- litogenetikai egységek süllyedéstörténete;
- pórus- és paleopórusnyomás meghatározása;
- a kompaktációs vízmozgás jellemzői.

Az egyes részfolyamatok számítógépes szimulálása során elért eredmények lehetővé teszik a részfolyamatokat összekapcsoló egységes programrendszer megteremtését, ami a szénhidrogén-keletkezés, -vándorlás, -felhalmozódás teljes genetikai folyamatát háromdimenziós, dinamikus, determinisztikus rendszerbe fogja össze. A részfolyamatok számítógépes programjainak összefésülése a Kőolajkutató Vállalat R—11-es számítógépén jelenleg folyamatban van, és az egységes programrendszer 1986-ban megvalósul.

A szénhidrogén-prognózisok a kőolaj- és földgáz-kutatást megalapozták, és nem utolsósorban ezeknek köszönhető, hogy az elmúlt 15 év során, a IV., V., VI. népgazdasági ötéves tervek idején az előírt 35 kőolaj-egyenérték tonna/m szénhidrogénkészlet felkutatását a Kőolajkutató Vállalat jelentősen túlteljesítette.

Fejlesztési célkitűzések

A VII. ötéves tervidőszakhoz illeszkedő kőolaj- és földgázprognózist 1989. január 1-ji állapot szerint kell elkészíteni 1990. január 1-éig, melynek alapját az 1984. évi prognózis fogja képezni. A következő kőolaj- és földgázprognózis elkészítéséhez az alábbi főbb műszaki-fejlesztési célkitűzések megvalósítását tartjuk szükségesnek:

- A másodlagos szénhidrogén-migrációs folyamatok elemzése, a migrációs mechanizmus eldöntése, a migrációs irányok időbeli alakulásának megállapítása az egyes részmedencékben.
- A szénhidrogén-felhalmozódások, döntően a nem hagyományos akkumulációs lehetőségek kutatása a neogén összlet vonatkozásában, a preneogén összletekben pedig a neogén medencék aljzatában lehetséges felhalmozódások kutatása. Szénhidrogén-genetikai szempontból a preneogén összleteket is tárolóközetként és anyaközetként is figyelembe kell venni.
- Az egyes nagyszerkezeti egységek képződményeinek részletesebb rétegtani, litológiai, faciológiai és tektonikai feldolgozása, illetve pontosítása. Az egykori szénhidrogén-képződés potenciális anyaközetekre vonatkozó jellemzők bővítése, illetve pontosítása kiegészítő szerves geokémiai vizsgálatokkal (CH-potenciál, a szerves anyag típusa stb.)
- A geológiai adatbázisra és a számítógépes technikára épülő, a genetikai folyamatokat időben is nyomon követő és összekapcsoló rekonstrukciós módszer számítógépes megvalósítása.
- Tovább kell fejleszteni és pontosítani a szénhidrogénkészlet-számítási módszereket, és különös figyelmet kell fordítani köztük a statisztikai készletbecslésre (*Monte Carlo*-módszer).

— A geológiai és geofizikai szakágak területén dolgozó szakemberek szakmai tudásának, komplex értelmező tevékenységének továbbfejlesztése hazai és külföldi oktatások, tanulmányutak realizálásával.

Eredmények és következtetések

1. Megállapítható, hogy Magyarországon a csaknem három évtized alatt az ötéves tervidőszakokhoz illeszkedően elkészített szénhidrogén-prognózisok és az ezek alapján készített éves, közép- és hosszú távú tervek, kutatási programok a kőolaj- és földgáz-kutatást megalapozottá tették.
2. A prognózisok elkészítéséhez, a reménybeli kőolaj- és földgázvagyron meghatározásához a kutatóvállalatok szakemberei állandóan növelték és bővítették az információs adattömeget, pontosították a készletszámítások módszereit, a neogén képződményekre ellenőrző módszerként bevezették a térfogatgenetikai készletszámítást.
3. Jelentős eredmény, hogy az 1979. január 1-ji állapot szerinti kőolaj- és földgázprognózis készlet-számítási eljárásánál a szerkezetanalógiás módszercsoport két egymást ellenőrző, következő változatát használták: átlagszerkezet módszer és készletsűrűség módszer. Az 1984. január 1-ji állapot szerinti kőolaj- és földgázprognózis készítésekor már a szerkezetanalógiás módszer egyik változataként a készletsűrűség módszer pontosított változatát is felhasználták a készletszámításhoz, ami a szakemberek véleménye szerint új módszernek tekinthető.
4. Az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt és a kutatóvállalatok az utóbbi két évtized alatt, alapvetően célirányos kutatási feladatok és feldolgozások elvégzéséhez igénybe vették az ország ebből a szempontból számításba vehető kutatóintézetének és kutatóhelyeinek szellemi kapacitását is, ami az elkészített kőolaj- és földgázprognózisokat tudományosan megalapozottabbakká tette és színvonalukat emelte.
5. A kőolaj- és földgázprognózisok alapján, valamint a felszíni geofizikai mérések és a fúrások szénhidrogén-kutatás információs adattömegének feldolgozása és szénhidrogén-földtani szempontú elemzése útján a Pannon-medence neogén medencerészeiben sikerült a regionális kőolaj- és földgáz-felhalmozódási övezeteket meghatározni.
6. A szerkezetanalógiás szénhidrogénkészlet-számítási módszereket az 1960—1971-es években a KGST kőolaj- és gázipari állandó bizottság munkájában részt vevő tagországok széleskörűen alkalmazták és fejlesztették. A hazai kőolaj- és földgázprognózisok készítési tapasztalatai azt mutatják, hogy minden egyes készletszámítási módszer alkalmazhatóságának feltételei vannak, és a készletszámítás eredménye függ az ismeretességi szinttől, a kiindulási feltételektől, a számbavételi egységek számától és nagyságától.
7. A Pannon-medencében az alkalmazott készlet-számítási módszerek közül a szerkezetanalógiás módszerekkel végzett készletszámítások eredményei nyújtják a legnagyobb biztonságot. A neogén

- képződmények prognosztikus szénhidrogénvagyónának meghatározására legalkalmasabb a készlet-sűrűség módszer. A szerkezetanalógiás módszerek alkalmazásánál meghatározó jelentőségű az etalonterület helyes kiválasztása.
8. Bár igaz, hogy a hazai földtani viszonyok között neogén képződményekre a szerkezetanalógiás készletszámítási módszerek alkalmazása biztosítja a legnagyobb megbízhatóságot, mert a felszíni geofizikai mérések sűrűsége és a fúrásos megkutatottság igen magas ismeretességi szintet biztosítanak annak ellenére, hogy területi eloszlásban és számbavételi egységeként változó képet mutatnak, de e módszerek hátránya, hogy nem képesek figyelembe venni a szubtilis csapdákat, és ennek következtében ezek prognosztizált szénhidrogénkészletét csak becsült értékkel tudtuk számításba venni.
9. A Kőolajkutató Vállalat a paleogén medencére kevés információs adattömeggel rendelkezett, ezért szerződés alapján annak szénhidrogén-prognózist önállóan a Magyar Állami Földtani Intézetben készítették el, melyet szakembereink az országos kőolaj- és földgázprognózis anyagába beépítettek.
10. Végezetül, de nem utolsósorban jelentős eredménynek számít, hogy a Kőolajkutató Vállalat szakemberei a kőolaj- és földgázprognózis-készítések folyamatossá tétele érdekében az 1984. január 1-ji állapot szerinti prognózis készítésével párhuzamosan, az elért kutatási eredmények figyelembevételével 1984 II. félévében kidolgozták „A VII. népgazdasági ötéves terv szénhidrogén-prognózisának alapját jelentő módszerek fejlesztése” című, az 1985—1989. évekre szóló műszaki-fejlesztési tématervet, amely tartalmazza az 1989. január 1-ji állapothoz megfelelő kőolaj- és földgázprognózis elkészítésének programját.

IRODALOM

- [1] Balázs Á.—Koncz I.: Üledékes kőzetek diszperz szerves anyagának vizsgálata. Földtani Kutatás, XVIII.3 (1975).
- [2] Benkő F.: A prognosztikus készletek meghatározása. Földtani Kutatás VI. 1 és VII. 1 (1963, 1964).
- [3] Benkő F.: Az ásványvagyon földtani ismeretesség szerinti osztályozásának kialakulása és fejlődése hazánkban. Földtani Kutatás, XIV. 4 (1971).
- [4] Bujalov, N. J. — et al.: O klaszifikacii prognoznüh zapaszov nefti i gaza i metodika ih raszcseta. Geologija Nefti i Gaza, (1961).
- [5] Dank V.: A hazai szénhidrogén-kutatás eredményei és feladatai. Földtani Közlöny, 98 (1968).
- [6] Dank V.—Bodzay I.: A magyarországi potenciális szénhidrogénkészletek fejlődéstörténeti háttere. Geonómia és Bányászat 4, 261—268 (1970).
- [7] Dank V.: Energiaprognózisunk néhány időszerű kérdése. Földtani Közlöny, 103, 2 (1973).
- [8] Dank V.: A hazai szénhidrogén-prognózis néhány kérdése. Földtani Közlöny, 106 (1976).
- [9] Dank V.: A magyarországi szénhidrogén-földtani kutatás értékelése és perspektívái. Földtani Kutatás, XIX. 4 (1976).
- [10] Fülöp I.: Az ország természeti erőforrásai feltárásának perspektívái. MTA X. Osztály Közleményei, 3, 4 (1974).
- [11] Grasselly Gy.: A geokémia szerepe és lehetősége a szénhidrogén-prognózisban. Földtani Kutatás, XVIII. 3 (1975).
- [12] Kókai J.—Szalay Á.—Szentgyörgyi K.: A geokémia szerepe a földtani szénhidrogén-prognózisban. Kőolaj és Földgáz, 12 (1977).

- [13] Koncz I.—Szalay Á.: A szénhidrogén-prognózis módszertani kérdéseiről. MTA X. Osztály Közleményei, 11 (1978).
- [14] Kőrössy L.: A magyarországi kőolaj- és földgáztelepek elhelyezkedésének néhány törvényszerűsége. Földtani Közlöny, 98 (1968).
- [15] T. Kovács G.—Kurucz B.: A Dél-Alföld mezozoikumnál idősebb képződményei. (A MÁFI alkalmi kiadványa, 1984).
- [16] Tenkei S.: Geochemical investigations of hydrocarbon prognostics. Acta Geologica Hungarica, 26, 3—4, 301—311 (1983).
- [17] Vándorfi R.: Az alföldi szénhidrogén-kutatás legújabb eredményei. Földtani Közlöny, 98 (1968).
- [18] Völgyi L.: Szénhidrogéntelepek előrejelzésének lehetőségei földtani megfontolások alapján. Földtani Közlöny, 106 (1976).
- [19] Zsdanov, M. A.: Opredelenie i metodika ocenki prognoznüh zapaszov nefti i gaza. Geologia Nefti i Gaza, 5 (1972)

*

K. Balla, inj.-neftjani—III. Tenkei, geolog: Составление прогнозов нефтегазоносности и их значение в обосновании перспектив поисково-разведочных работ

В ходе исторического обзора прогнозов нефтегазоносности авторами излагаются — применительно к периодам IV, V и VI пятилетних планов — единицы учета, методы оценки запасов и приводятся разведываемые потенциальные геологические запасы углеводородов в процентах. Подчеркивается значение прогнозов нефтегазоносности в планировании и обосновании поисково-разведочных работ на нефть и газ. Приводятся основные цели технического развития в связи с прогнозом нефтегазоносности, составляемым по состоянию I января 1989 г. На основании анализа достигнутых результатов приводятся соответствующие выводы.

Dipl.-Ing. Kálmán Balla—Dipl.-Geolog Sándor Tenkei: Die Herstellung von Kohlenwasserstoffprognosen und ihre Bedeutung im Fundieren der Forschungsperspektiven

In Zusammenhang mit dem historischen Überblick der Erdöl- und Erdgasprognosen bezüglich der vierten, fünften und sechsten Fünfjahrplanperioden besprechen die Verfasser die Kalkulationseinheiten, die Methoden der Vorratschätzungsprozesse und geben das Prozent der potenziellen geologischen Kohlenwasserstoffvorräte, die noch zu erschürfen sind. Sie betonen die Bedeutung der Kohlenwasserstoffprognosen bezüglich der Planung und des Fundierens der Erdöl- und Erdgasforschung. Die Verfasser besprechen die technischen Hauptentwicklungszielsetzungen der Erdöl- und Erdgasprognose, die gemäß der Situation von 1-ten Januar 1989 herzustellen ist. Auf Grund der Analyse der erzielten Ergebnisse geben sie die abzuziehenden Folgerungen an.

Kálmán Balla, Petroleum Eng.—Sándor Tenkei, Geologist: The preparation of hydrocarbon prognostics and their significance for laying the foundation of exploration prospects

While giving a historical survey of oil and gas prognostics, the authors expound in connection with the fourth, fifth and sixth Five-Year Plan-periods the units of accounting, the methods for the calculation of reserves and give the percentage of the potential geological hydrocarbon reserves to be explored. They stress the significance of the hydrocarbon prognostics for the planning and for the laying the foundation of oil and gas exploration. They expound the main technical development aims of the oil and gas prognostic to be prepared related to the situation to exist on January 1, 1989. On the basis of the analysis of the results reached, the authors list the conclusions to be drawn.

Korrózió elleni és gépjárművédő átmeneti anyagok reológiája

VÁMOS ENDRE—
CSIROVA GALINA—
BERKES TIBORNÉ

ETO: 620.197:532.135

A szerzők vizsgálták a rétegeképző átmeneti védőanyagok reológiai tulajdonságait és megállapították, hogy az egzakt reológiai mérések eredményei alkalmasak az átmeneti védőanyagok technológiai és alkalmazástechnikai csoportosítására. Az átmeneti védőanyagok folyási tulajdonságait tekintetében eltérő jellegűek, és e szerint csoportosíthatók.

A gyakorlatban alkalmazott mérések (Ford-pohárral) eredményei és az egzakt reológiai mérési eredmények között korrelációt állapítottak meg. Javasolják, hogy az egzakt reológiai vizsgálatokat az átmeneti védőanyagok minőség-ellenőrzésében, a kutatómunkában és az alkalmazástechnikai paraméterek kiválasztásában, alkalmazzák.

Bevezetés (átmeneti védőanyagok)

A rétegeképző átmeneti korrózióvédő anyagok jelentős része kőolajtermékek felhasználásával készül, és ezeket az ipar, a mezőgazdaság és a közlekedés területén elterjedten alkalmazzák. Ugyanilyen természetűek a gépjárművédelemben alkalmazott alváz- és íregvédő anyagok is [1].

Ezekben az átmeneti korrózióvédő és gépjárművédő anyagokban a rétegeképző anyagok szénhidrogénolajok, paraffinok, petrolátumok, cerezinek, bitumének és rokon anyagok. Kivételes esetekben lakk jellegű rétegeképző anyagot is használnak. A bevonat megfelelő védőhatásának biztosítására a védőanyagok különféle adalékokat, elsősorban korróziós inhibitorokat tartalmaznak. Emellett, a réteg szerkezetének és stabilitásának biztosítására fémszappanokat, polimerket és más szerkezetmódosító adalékokat, valamint töltőanyagokat is szokás alkalmazni. [1—3].

Alkalmazástechnikai okokból a filmképző, filmmódosító és hatékonyságnövelő anyagokon kívül az átmeneti védőanyagok nagy részéhez oldószert is adagolnak. Ez általában szénhidrogén jellegű és a motorhajtó anyagok forrásponttartományába esik. Az oldószer a rétegeképzés után elpárolog és oldószermentes réteg marad vissza.

A fenti, röviden leírt anyagok minőségét, a rétegeképzést (szórhatóságot) és a képzett védőbevonatok mechanikai tulajdonságait, ellenállóképességét mind oldószeres, mind oldószermentes állapotban nagymértékben befolyásolják a termék reológiai tulajdonságai.

Ez ideig — főleg a megfelelő módszerek ismeretének hiányában — keveset foglalkoztak az ilyen termékek reológiai vizsgálatával, megbízható adatok sem Magyarországon, sem külföldön nem állnak rendelkezésre, és az ipari gyakorlatban a reológiai tulajdonságokat a minőség meghatározásakor csak igen kis mértékben veszik figyelembe. A felhordhatóság, ill. szórhatóság szempontjából kielégítő áramlóképeség definiálására az empirikus viszkozitást az alkalmazás környezeti hőmérsékletén úgynevezett „Ford-pohárban” mérik meg, a szabványban előírt mennyiség kifolyási idejének meghatározásával [4].

A hazai gyártású átmeneti védőolajok műszaki kö-

vetelményei között szerepel a kinematikai viszkozitás is mint minőségi kritérium [5].

Mindezek tekintetbevételével célkitűzésünk kettős volt:

- egyrészt célunk volt, hogy olyan mérési módszereket dolgozzunk ki, amelyek lehetővé teszik a vizsgált anyagok teljesebb reológiai jellemzését,
- másrészt, mivel — mint említettük — a gyakorlatban elterjedten használják a „Ford-pohár” elnevezésű empirikus viszkozimétert, meg kívántuk vizsgálni, hogy van-e összefüggés valamely reológiai paraméter és a Ford-pohárban mért kifolyási idő között. E célból megvizsgáltunk 15 különböző rétegeképző átmeneti védőanyagot.

Anyagok és módszerek

A vizsgált védőanyagok típusát, megnevezését és fontosabb tulajdonságait az 1—5. táblázatok mutatják.

A táblázatokban ismertetett anyagokat háromféle készülékel vizsgáltuk (lásd a 6. táblázatot), ezek közül az első az NDK gyártmányú, „Rheotest—2” rotációs viszkoziméter volt [6, 9—11].

Ennek a készüléknek két különböző mérőberendezése van: a koaxiális hengeres mérőberendezés és a ritkábban használt kúp-lap mérőberendezés. Munkánk során mindkettőt használtuk, a vizsgált anyagok reológiai tulajdonságaitól függően. A másik általunk használt készülék a Höppler-féle esősúlyos rendszerű reoviszkoziméter volt [6, 11]. — A harmadik a már említett Ford-pohár, amely kapilláris típusú, empirikus, ipari viszkoziméter [4].

Vizsgálati eredmények és értékelés

A kísérleteinkben használt három védőolaj folyásgörbéit 20 °C-on hengeres, rotációs viszkoziméterrel határoztuk meg. Ellenőrzésként meghatároztuk viszkozitásukat Höppler-reoviszkoziméterrel is. A védőolajok folyásgörbéit az 1. ábra mutatja. Mint látható, a folyásgörbék egyenesek, ami azt jelenti, hogy a vizsgált védőolajok newtoni rendszerként viselkednek, viszkozitásuk nem függ a sebességgradienstől.

A dinamikai viszkozitás folyásgörbékből számított értékei jól egyeznek a Höppler-reoviszkoziméterrel mért értékekkel. Meg kívánjuk jegyezni, hogy az olajok által képzett védőréteg vastagsága az irodalomból ismeretes, analóg jellegű, de más célkitűzésű mérések eredményeivel egyezően annál nagyobb, minél nagyobb a viszkozitás [7].

Az oldószeres védőviaszok folyásgörbéit 20 °C-on hengeres rotációs viszkoziméterrel határoztuk meg (2. ábra). Látható, hogy ezek a folyásgörbék valóban görbék, ami azt jelenti, hogy a vizsgált anyagok ano-

A vizsgálatok során felhasznált átmeneti védőolajok

Paraméter	Megnevezés	Olvikor 805 (4*)	Olvikor 810 (3*)	Tectyl 873 (2*)	Tectyl 472 (1*)
Típus		Védőolaj	Ujjnyomkorróziót közömbösítő védő- olaj	Készenléti motor- védő olaj	Általános védőolaj
Sűrűség d_4^{20} , kg/m ³		900	893	900	820
Viszkozitás 50 °C-on, mm ² /s		40—50	11,7	66,9	—
Viszkozitás 100 °C-on, mm ² /s		40—50	—	11,88	—
Lobbanáspont, °C (M)		190	137	238	59
Viszkozitás 20 °C-on:					
Ford—2 pohárban, s		—	133	—	48
Ford—4 pohárban, s		62	16	75	10
Höppler-reoviszkoziméterben, Pa · s/20 °C-on		0,228	$3,60 \cdot 10^{-2}$	0,278	$0,26 \cdot 10^{-2}$
Hengeres, rotációs viszkoziméterrel mérve η , Pa · s (20 °C-on)		0,227	$3,64 \cdot 10^{-2}$	0,280	—
VI		—	—	97	—
Dermedéspont, °C		—	—	-19	—

* Az anyag számjele a 7. ábrában

2. táblázat

A vizsgálatok során felhasznált átmeneti védőviaszok

Para- méter	Megne- vezés	Tectyl 400 D (8**)	Olvikor 300 (7**)	Olvikor 350 ML (9**)
Típus		Oldószeres védőviasz	Speciális oldószeres védőviasz	Oldószeres üregvédő
Sűrűség d_4^{20} , kg/m ³		848	850	850
Viszkozitás Ford—4-es pohárban 25 °C-n, s		—	12	—
Cseppenéspont °C		—	> 55	—
Lobbanáspont (P.—M.), °C		38	> 25	> 25
Viszkozitás 20 °C-n:*				
Ford—2 pohárban, s		59	114	153
Ford—4 pohárban, s		11	15	18

* Az anyagok anomális folyási tulajdonságúak, ezért a Höppler-reoviszkoziméterben és rotációs viszkoziméterben mért adatok a folyásgörbékben láthatók.

** Az anyag számjele a 7. ábrában

3. táblázat

A vizsgálatok során felhasznált oldószermentes és oldószeres védőzsírok

Para- méter	Megne- vezés	Olvikor 530	Olvikor 518	Olvikor 500
Típus		Oldószeres védőzsír	Oldószer- mentes zsír	Sodrony- kötél- kenőanyag
Cseppenéspont, °C oldószermentes maradékból		70	60	70
Lobbanáspont, (P—M), °C		25	220	220**
Illóanyag-tartalom, %		10	0	0
Sűrűség d_4^{20} , kg/m ³		923	—	—
Viszkozitás 20 °C-on*:				
Ford 4-es pohárban, s		88	nem folyik	nem folyik
Penetráció, mm/10, 25 °C-on		—	200	265
Hamutartalom, %		—	1,2	—

* A termék anomális folyású, adatai a folyásgörbékben

** Lobb. Marcusson szerint

4. táblázat

A vizsgálatok során felhasznált oldószeres bitumenes védőanyagok

Para- méter	Megne- vezés	Olvikor 200 TI	Olvikor 200 T	Terotex 497
Típus		Oldó- szeres alváz- védő	Oldó- szeres alváz- védő	Oldószeres al- vázvédő**
Nem illó anyag- tartalom 105 °C-on száritva, %		> 55	> 55	—
Száradási idő, h		3—4	3—4	—
Víz-tartalom, %		> 4	> 4	—
Viszkozitás*		—*	—*	—*
Sűrűség d_4^{20} , kg/m ³		—	—	130
Lobbanáspont (P. M.) °C		—	—	> 26
Kinematikai viszko- zítás 20 °C-on, mm ² /s		—	—	19 000— 26 000***

* Anomális, lásd a folyásgörbét

** Régebbi termék

*** A gyártó adata

5. táblázat

A vizsgált oldószervédő lakkok

Para- méter	Megne- vezés	Olvikor 600 FA (5**)	Olvikor 611 (6**)
Típus		Oldószeres favédő lakk	Oldószeres fémvédő lakk
Viszkozitás Ford—4-es pohárban, 25 °C-on		> 16	> 16
Lobbanáspont (P—M.) °C		> 22	> 22
Száradási idő 25 °C-on, h		< 8	< 4
Sűrűség d_4^{20} , kg/m ³		897	—
Viszkozitás 20 °C-on*:			
Ford—2 pohárban, s		100	200
Ford—4 pohárban, s		15	27

* Anomális. A Höppler-reoviszkoziméterrel és rotációs viszkoziméterrel mért adatok a folyásgörbékben.

** Az anyagok számjele a 7. ábrában.

A vizsgált anyagok és a mérésekhez használt készüléktípusok

A vizsgált anyagok	A vizsgálatokhoz használt viszkoziméterek			Ford-pohár
	Höppler-f. reoviszkoziméter	„Rheotest—2” rotációs viszkoziméter		
		Hengeres	Kúpos	
Olvikor 805	+	+	-	+
Olvikor 810	+	+	-	+
Tectyl 873	+	+	-	+
Tectyl 472	+	-	-	+
Olvikor 300	+	+	-	+
Tectyl 400 D	+	+	-	+
Olvikor 350 ML	+	+	-	+
Olvikor 530	+	+	-	+
Olvikor 518	-	-	+	-
Olvikor 500	-	-	+	-
Olvikor 200 TI	-	-	+	-
Olvikor 200 T	-	-	+	-
Terotex 497	-	-	+	-
Olvikor 600 FA	+	+	-	+
Olvikor 611	+	+	-	+

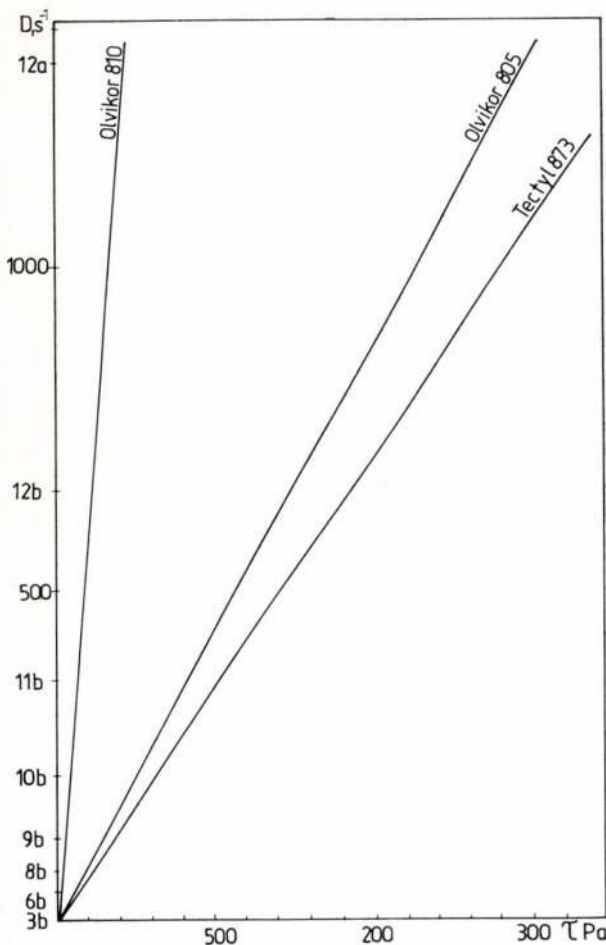
mális (szerkezeti) viszkozitással jellemezhetők. A látszólagos viszkozitás a vizsgált sebességgradiens-tartományban a nyírási sebesség növekedésével kb. felére csökken. Ezen anyagok esetében a Höppler-reoviszkoziméterrel mért értékek a rotációs viszkoziméterrel mért adatokkal nem egyeztek meg.

Az oldószeres védőlakkok folyásgörbéit szintén 20 °C-on vettük fel hengeres, rotációs viszkoziméterrel (3. ábra). A görbékéből látható, hogy az egyik termék oldószeres oldatban newtoni rendszerként viselkedik, a másinak ilyen körülmények között is szerkezeti viszkozitása van.

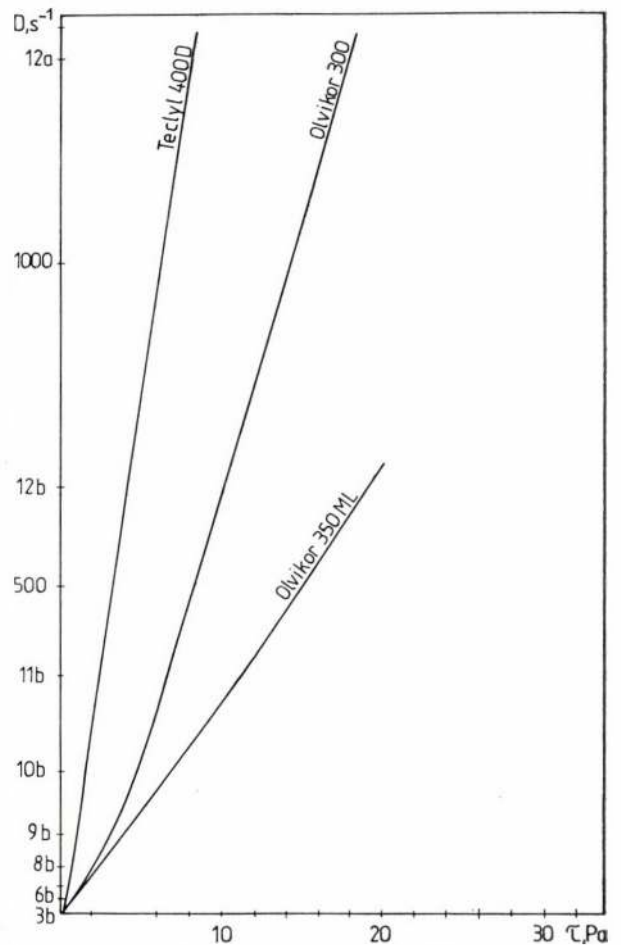
Az Olvikor 530 oldószeres védőzsír folyásgörbéjét 20 °C-on hengeres, rotációs viszkoziméteren mértük (4. ábra). A 4. ábrából látható, hogy ez az anyag az eddig tárgyaltaktól eltérően plasztikus rendszernek bizonyult, azaz van folyási határa. A látszólagos viszkozitás a vizsgált sebességgradiens-tartományban jelentősen — két nagyságrenddel — csökken.

Az oldószermentes védőzsírok folyásgörbéit 20 °C-on kúp-lap berendezéssel vettük fel. Az 5. ábrán látható folyásgörbék alakja hasonló a fentiekben bemutatott oldószeres zsír folyásgörbéjéhez, de a folyási határ és a látszólagos viszkozitás értéke ez esetben kb. két nagyságrenddel nagyobb, mint az oldószeres zsír esetében.

A legtöbb nehézséget az igen nagy viszkozitású, bitumen alapú átmeneti védőanyagok és alvázvédő anyagok tekintetében észleltük. A koaxiális, hengeres, rotációs viszkoziméter nem alkalmas az ilyen anyagok reológiai vizsgálatára. A három bitumen alapú alvázvédő anyag folyásgörbéit a kúp-lap rotációs berendezéssel vettük fel. A 6. ábra görbéiből megállapítható, hogy mind a három anyag folyási határral jellemezhető plasztikus rendszer. A folyásgörbék alapján számított



1. ábra
A védőolajok folyásgörbéi 20 °C-on

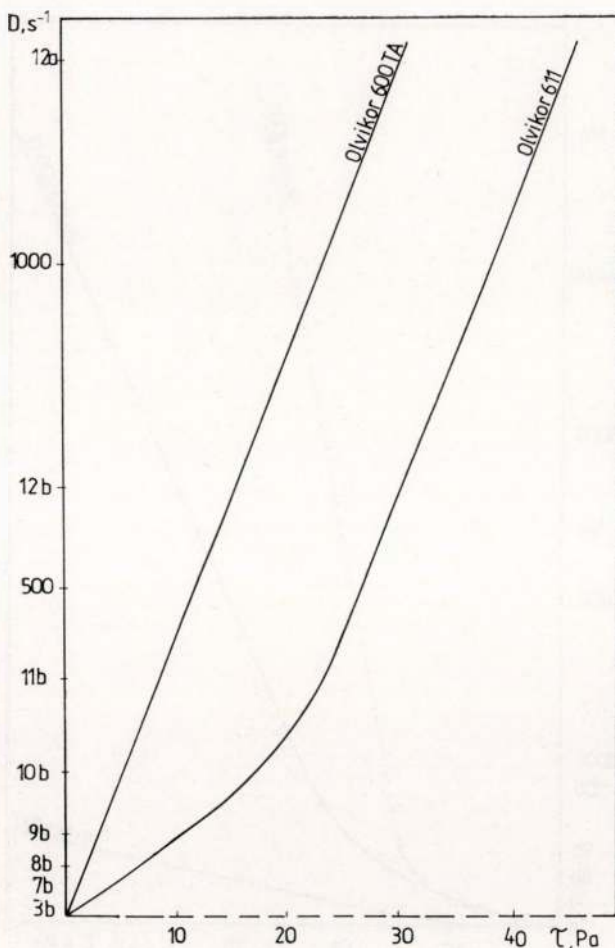
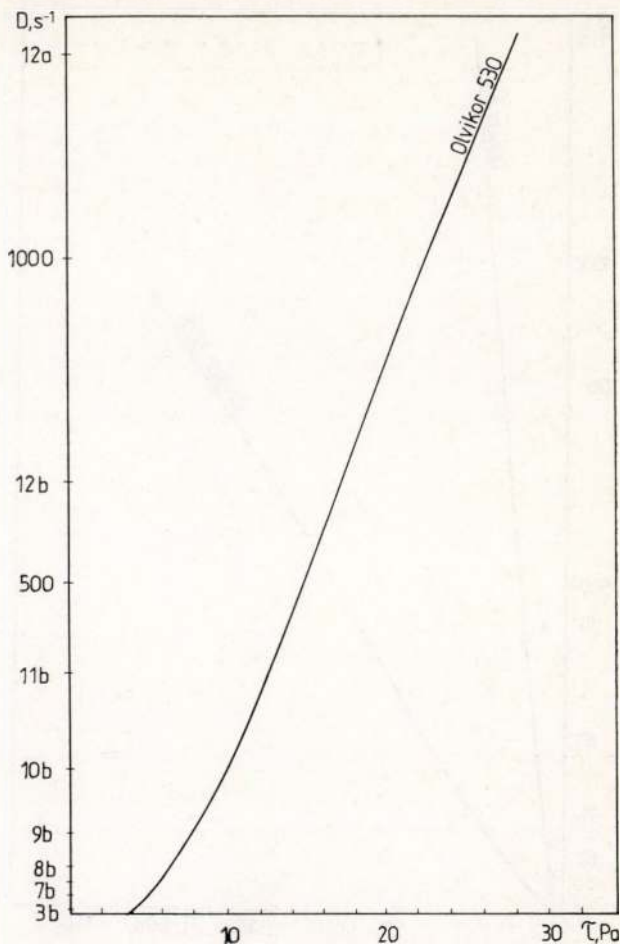


2. ábra
Az oldószeres védőviaszok folyásgörbéi 20 °C-on

A plasztikus rendszerként viselkedő átmeneti védőanyagok reológiai jellemzői 20 °C-on

A védőanyag neve	Paraméter	τ' , kPa	τ_B , kPa	$\eta_{ma}, \text{Pa} \cdot \text{s}$ $D=5,6\text{s}^{-1}$
Olvikor 20 TI		0,12	1,77	27,7
Olvikor 200 Γ		0,30	1,35	58,9
Terotex 497		0,81	1,08	154,5
Olvikor 518		0,26	0,61	48,2
Olvikor 500		0,34	0,81	76,8
Olvikor 530		0,004	—	—

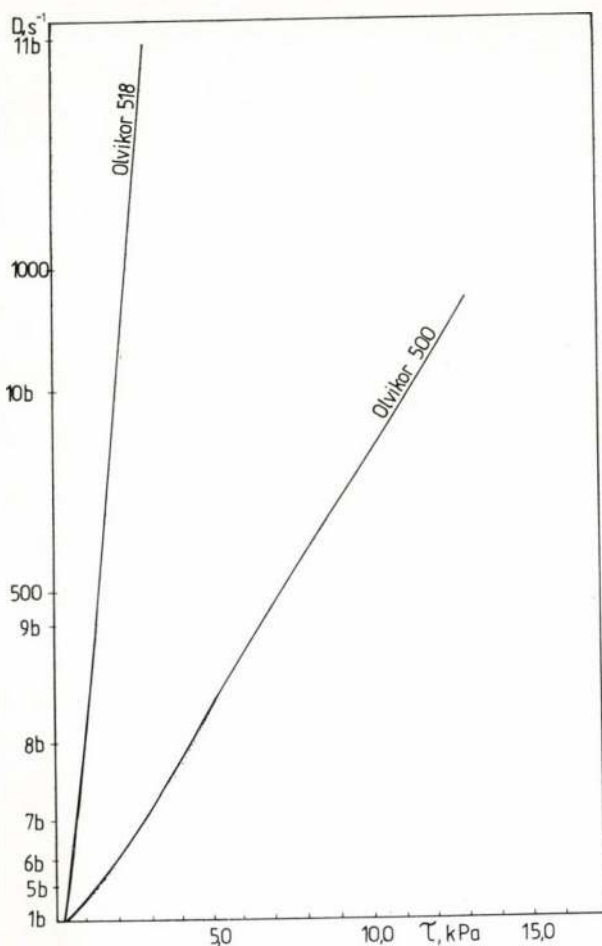
reológiai paramétereket (τ' , alsó folyási határ, a Bingham-féle τ_B folyási határ és a legkisebb sebességgradiensnél mért η_{ma} maximális látszólagos viszkozitás) a 7. táblázat tartalmazza. A táblázatból látható, hogy a bitumen alapú anyagok konzisztenciája bizonyos mértékig analóg az előzőekben bemutatott védőzsírok konzisztenciájával. Az Olvikor 200 T elnevezésű anyag reológiai jellemzői hasonlóak az NLGI—2 osztályba tartozó gépszírokéhoz [8]. Az Olvikor 200 TI jelzésű minta viszkozitása ennél nagyobb, és konzisztenciáját tekintve kb. úgy viselkedik, mint egy az NLGI—3 penetrációs csoportba tartozó gépszír.

3. ábra
Az oldószeres védőlakkok folyásgörbéi 20 °C-on4. ábra
Az Olvikor-530 oldószeres védőzsír folyásgörbéje 20 °C-on

A Terotex—497 jelzésű anyagnak még az eddigiek-nél is nagyobb értékű reológiai paraméterei vannak. Formailag folyásgörbéje a Bingham-féle anyagok folyásgörbéihez hasonló.

A fentiekben ismertetett vizsgálatok alapján a réteg-képző átmeneti védőanyagokat reológiai szempontból osztályozni tudtuk. Megállapítottuk, hogy:

1. A védőolajok és a védőlakkok egy része newtoni folyási tulajdonságokat mutat. Ezek vizsgálata akár a „Rheotest” rotációs viszkoziméterrel, akár a Höppler-reoviszkoziméterrel, de alapjában véve kapilláris viszkoziméterrel is elvégezhető.
2. A védőlakkok másik csoportjára és a védőviaszokra az anomális (szerkezeti) viszkozitás jellemző. Ezeknél a reológiai paraméterek jellemzéséhez a teljes folyásgörbe felvétele célszerű rotációs, hengeres viszkoziméterrel.
3. A védőzsírok és a bitumen alapú kompozíciók reológiai szempontból a plasztikus rendszerekhez tartoznak, vizsgálatukhoz a teljes folyásgörbe szükséges, és ez célszerűen kúp-lap rendszerű rotációs viszkoziméterrel vehető fel. Ez utóbbiak között igen nagy látszólagos viszkozitású és formailag Bingham-rendszerként viselkedő anyag is van.



5. ábra
Az Olvikor 518 és 500 védőzsírok folyásgörbéi 20 °C-on

*Az empirikus és egzakt reológiai eredmények
korrelációja*

Tekintettel arra, hogy ez idő szerint a védőolajok kivételével az átmeneti korrózióvédő és alvázvédő anyagok reológiai jellemzésére egyedül a Ford-pohárban mért empirikus viszkozitást alkalmazzák, célszerűnek láttuk annak megállapítását, hogy van-e korreláció az egzakt reológiai paraméterek és a Ford-pohárban mért adatok között.

Ebből a célból a 2 mm és 4 mm nyílásátmérőjű Ford-poharat különféle, ismert viszkozitású kalibrációs olajjal bevizsgáltuk, és meghatároztuk a Ford-pohárban mért kifolyási idő és a dinamikai viszkozitás közötti összefüggést. A 7. ábrán folyamatos vonallal kihúzott egyenesek ezt az összefüggést mutatják.

Ezek után ugyanezre az ábrára berajzoltuk a vizsgált átmeneti védőolajok, védőlakkok és védőviaszok látszólagos viszkozitási értékeit az előzőekben ismertetett folyásgörbéik adatai alapján. A newtoni folyadéként viselkedő anyagok adatait az ábrán karikával jelöltük, az anomális folyású anyagoknál megjelöltük a különböző nyírási sebességekhez tartozó látszólagos viszkozitás-értékek tartományát (vízszintes egyenes vonalakkal jelölt zónák). Látható, hogy a newtoni áramlású anyagok viszkozitásértékei a kalibrációs egyeneshez jól illeszkednek. A nem newtoni folyású anyagoknál

eltérések mutatkoznak, de az is megállapítható, hogy a legkisebb nyírási sebességhez tartozó adat (a vízszintes egyenes jobb oldali végpontja) a kalibrációs egyeneshez oly közel esik, hogy az eltérés a hibahatáron belül esőnek tekinthető. Ezek alapján azt mondhatjuk, hogy a Ford-pohárban mért adatok és a vizsgált anyagok adatai között a hibahatáron belül korreláció ismerhető fel, ha a reológiai paraméterek közül a legkisebb nyírási sebességhez tartozó látszólagos viszkozitás (úgynevezett maximális látszólagos viszkozitás) értékét helyettesítjük be. A vizsgált anyagokra és a Ford-poharakra vonatkozóan a korrelációt az alábbi egyenletek fejezik ki:

a 2 mm nyílásátmérőjű Ford-pohárra nézve

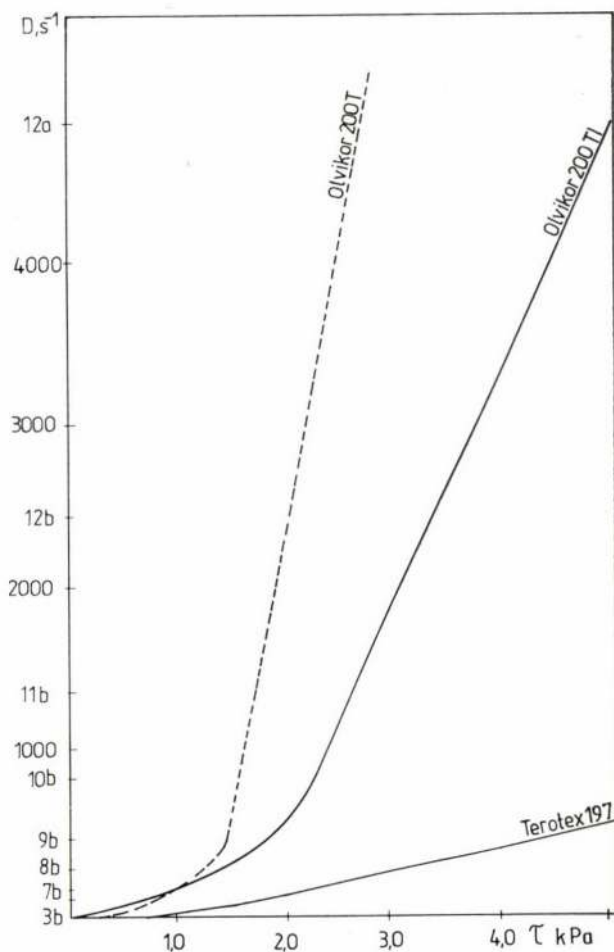
$$\eta_a = 0,41 t_F - 17,3; \quad t_F = 2,4 \eta_a + 42;$$

a 4 mm nyílásátmérőjű Ford-pohárra nézve

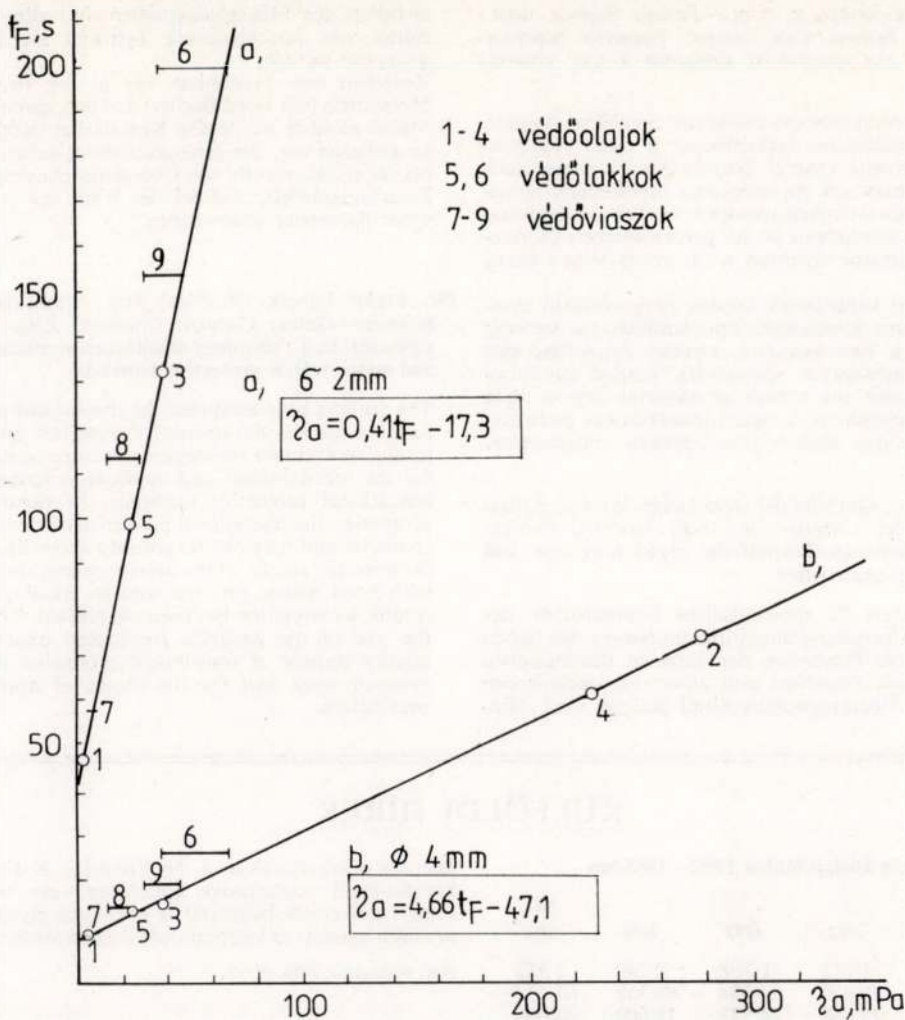
$$\eta_a = 4,66 t_F - 47,1; \quad t_F = 0,21 \eta_a + 10; \quad \text{ahol } \eta_a \text{ a}$$

maximális látszólagos viszkozitás pascalszekundumban és t_F = a Ford-pohárban mért kifolyási idő szekundumban.

Ismeretes, hogy az empirikus viszkoziméterek kifolyási idői és az egzakt viszkozitási adatok között csak akkor lehet érvényes korrelációt megállapítani, ha az empirikus viszkoziméterben mért idő egy adott minimális értéknél nagyobb. Ezért az itt megadott kor-



6. ábra
A bitumen alapú védőkompozíciók folyásgörbéi 20 °-on



7. ábra

A Ford-féle kifolyási idő és a dinamikai viszkozitás összefüggése 20 °C-on. Védőolajok: 1. Tectyl 472; 2. Tectyl 873; 3. Olvikor 810; Olvikor 805. Védőlakkok: 5. Olvikor 600 FA; 6. Olvikor 611. Védőviaszok: 7. Tectyl 400 D; 8. Olvikor 300; 9. Olvikor 350 ML

reláció csak akkor érvényes, ha a Ford-pohárban mért kifolyási idő a 42, ill. a 10 mp-et meghaladja a 2-es, ill. a 4-es pohár alkalmazása esetén. Ha a 2-es Ford-pohárból a kifolyási idő 40 mp-nél kisebb, akkor a mérés nem reprodukálható. Ezért javasolható ilyen anyagok számára alkalmazási telephelyi mérések céljaira olyan Ford-pohár forgalmazása, melynek nyílás-átmérője 2 mm-nél kisebb.

A fentiekben ismertetett vizsgálatok alapján javasoljuk, hogy az egzakt reológiai méréseket az átmeneti védőanyagokra vonatkozóan a következő területeken vezessék be:

1. a termékek szabványosításánál minőségjelző paraméterként a minőség ellenőrzésére és gyártmányellenőrzésre;
2. a termékfejlesztési munkák során, pl. hasonló rendeltetésű referenciaanyagok összehasonlításához;
3. alkalmazástechnikai vizsgálatok során fontosnak tartjuk a reológiai és alkalmazástechnikai vizsgálatok együttes elvégzését és a szórhatósági paraméterek meghatározását a reológiai adatok alapján.

IRODALOM

- [1] Vámos E.: Átmeneti korrózióvédelem. Bp. Műszaki K. 1978.
- [2] Bartoň, K.: Schutz gegen atmosphärische Korrosion. Weinheim. Verlag Chemie GmbH. 1979.
- [3] Vámos E.: Elméleti kenéstechnika (Tribológia). MTKI-jegyzet. 3. k. Bp. Tankönyvk. 1971.
- [4] Lakkfestékanyagok kifolyási idejének meghatározása mérőpohárral. MSZ (KGST) 1443—78.
- [5] Fémfelületek átmeneti korrózióvédelme. Védőolajok általános követelményei. MSZ 18 090/3, 1981.
- [6] Mózes Gy.—Vámos E.: Reológia és reometria. Bp. Műszaki K. 1968.
- [7] Neumann E.—Vámos E.: Einfluss von kapillaraktiven Zusätzen auf die Fehler der Viskositätsmessungen an Erdölprodukten. (Kapillaraktiv adalékok hatása kőolajtermékek viszkozitásmérésének hibájára.) Periodica Polytechnica — Chemical Engineering, 13 1—2, 49 (1969).
- [8] ÁFOR-katalógus, VI. kötet (Szerk. Vámos E.) Valasek I.—Kis J.: Konzisztens kenőanyagok. Bp. 1978.
- [9] Rheotest—2. Gebrauchsanleitung. VEB Kombinat Medizin und Labortechnik. Kombinatbetriebs-Werk, Medingen (évszám nélkül).
- [10] VEB Prüfgeräte Medingen: Rheotest Prospektus (1963).
- [11] Vámos E.—Mózes Gy.: Esősúlyos és oszcillációs viszkoziméterek. Magy. Kém. Lapja 10 557 (1965).

Д-р Э. Вамос, инж.-химик, к. т. н.—Галина Чирова, инж.-химик—Дьердь Беркеш, инж.-химик: **Реология переходных материалов для защиты от коррозии и для защиты автомашин**

Исследовались реологические свойства слойобразующих, переходных защищающих материалов и было установлено, что результаты точных реологических измерений можно использовать для группировки переходных защищающих материалов с точки зрения технологии и техники применения. Эти материалы по их реологическим свойствам имеют различный характер и по этому могут быть сгруппированы.

Была установлена корреляция между результатами принятых на практике измерений, проведенных по методу стакана Форда и результатами точных реологических измерений. Рекомендуется применять точные реологические исследования для контроля качества переходных защищающих материалов, в исследовательских работах, а также для выбора параметров техники применения.

Dr.-Ing. *Endre Vámos*, Kandidat der technischen Wissenschaften —Dipl.-Ing. *Galina Csírova*—Dipl.-Ing. *Györgyi Berkes*: **Rheologie von Übergangsschutzmitteln gegen Korrosion und Kraftfahrzeug-Schutzmaterialien**

Die Verfasser haben die rheologischen Eigenschaften der schichtbildenden Übergangsschutzmittel untersucht. Sie haben festgestellt, dass die Ergebnisse der genauen rheologischen Messungen zur technologischen und anwendungstechnischen Gruppierung der Übergangsschutzmittel geeignet sind. Hin-

sichtlich der Fliesseigenschaften sind die Übergangsschutzmittel von verschiedenem Typ und sie können demnach gruppiert werden.

Zwischen den Ergebnissen der in der Praxis angewandten Messungen (mit Ford-Becher) und den genauen rheologischen Messergebnissen wurde eine Korrelation bestimmt. Die Verfasser schlagen vor, die genauen rheologischen Untersuchungen bei der Gütekontrolle von Übergangsschutzmaterialien, bei der Forschungsarbeit, und bei der Wahl der anwendungstechnischen Parameter anzuwenden.

Dr. *Endre Vámos*, Chemical Eng., Candidate of Technica Sciences—*Galina Csírova*, Chemical Eng.—*Györgyi Berkes* Chemical Eng.: **Rheology of anti-corrosive transitional inhibitors and motor vehicle protective materials**

The authors have examined the rheological properties of film-forming transitional protective materials and stated that the results of accurate rheological measurements are appropriate for the technological and application technical grouping of transitional protective materials. In regard to rheological properties, the transitional protective materials are of different character and they can be grouped accordingly.

Between the results of the measurements used in practice, i. e. with Ford beaker, and the accurate rheological measurement results, a correlation has been established. The authors suggest the use of the accurate rheological examinations for the quality control of transitional protective materials, for the research work and for the choice of application technical parameters.

KÜLFÖLDI HÍREK

Olaszország kőolajellátása 1982—1985-ben

	1982	1983	1984	Mt 1985
Termelés	1 727	1 208	2 240	2 352
Import (nyersolaj)	80 070	69 734	66 358	63 434
Import (termék)	17 668	18 538	18 000	20 600
Export (termék)	14 507	12 820	10 539	12 170
Feldolgozás	82 470	76 650	73 517	69 819
Fogyasztás finomított termékekből	80 750	79 707	76 718	75 926

Petr. Economist, 1986. dec.

A világ főbb pébcélexportáló országai 1983—1985-ben

	1983		1984		1985	
	Mrd m ³	%	Mrd m ³	%	Mrd m ³	%
Indonézia	12,82	30,8	18,90	39,4	20,25	39,5
Algéria	15,67	37,7	12,15	25,3	12,67	24,7
Brunei	7,04	16,9	6,94	14,5	6,86	13,4
Malaysia	1,48	3,6	4,71	9,8	6,00	11,7
Abu Dhabi	2,41	5,8	2,82	5,8	3,04	5,9
USA	1,41	3,4	1,37	2,8	1,37	2,7
Líbia	0,77	1,8	1,11	2,3	1,04	2,0
Összesen	41,60	100,0	48,00	100,0	51,23	100,0

Petr. Economist, 1986. 12. sz.

Csehszlovákia acélsöveket vásárol Franciaországtól

A 24 millió US-dollár értékben megkötött megállapodás értelmében a francia Usinor cég alvállalkozója, a GTS Industries 63 000 tonna nagy átmérőjű acélsövet szállít Csehszlovákiának.

Helyesbítés

Lapunk 1987. 1. számában *Verő* professzorról megjelent közlemény szerzője dr. *Zsámboki László*

a szerkesztőbizottság

Jelenleg Csehszlovákia a Ny-Szibéria—K-Európa csővezeték kárpátokbeli szakaszának építésében vesz részt, de egyúttal tranzit csővezeték-hálózatát is bővíti, amelyen szovjet földgáz továbbít nyugat- és kelet-európai fogyasztókhoz.

Petr. Economist, 1986. 12. sz.

A befejezett kutató- és feltárófúrások számának alakulása az USA-ban 1981—1985-ben

	Olajkút	Gázkút	Meddő	Összesen
1981	42 910	19 970	27 250	90 140
1982	38 820	18 800	25 970	83 590
1983	36 700	14 340	23 300	74 350
1984	42 450	16 800	24 890	84 150
1985	35 530	15 510	20 720	71 400

Petr. Economist, 1986. 12. sz.

Olaszország földgázforgalma 1983—1985-ben

	1983	1984	1985
Termelés	13,1	13,8	14,2
Import:			
Algériából	2,1	6,3	8,1
a SZU-ból	7,6	7,6	6,2
Hollandiából	4,9	4,6	4,6
Líbiából	—	0,4	0,4
Fogyasztás	27,2	31,9	32,8

Petr. Economist, 1986. 12. sz.

Szegesi K.

Néhány tapasztalat a magyarországi kőolaj- és földgázkészletek számításáról*

SZILI GYÖRGY

ETO: 553.98(439)

1983 végén 162 kőolaj-, földgáz- és CO₂-gázélfordulást mutattak ki Magyarországon, ezek közül 111 vagyont sikerült eddig meghatározni.

A kutatások tapasztalatai alapján 1. lényegesen bővült (differenciálódott) a produktív sorozatok rétegtani megoszlása; 2. általánosan elfogadottá vált a pliocén képződmények törésszerű szerkezete; 3. nagy vastagságú miocén sorozatban jelentős készletű telepes sorozatot tártak fel; 4. a mezozoos és kristályos aljzati sorozatokban jelentős kőolaj- és párlatos gáztelepeket tártak fel; 5. a CO₂-tartalmú gáztelepek előfordulása a Pannon-medence központi magyarországi részén általánosan elterjedt.

110 kutatási jelentés, művelési terv és egyéb összeállítás alapján a volumetrikus számítási képlet tényezői közül a terület, az effektív vastagság, porozitás és víztelítettség meghatározása során szerzett tapasztalatok összefoglalása.

Áttekintés

Magyarország az Alp—Kárpáti—Dinári-hegységrendszer által közrefogott fiatal medencerendszer központi részén helyezkedik el. Az ország 93 E km²-nyi területéből 77 E km²-t (82,8%) tesznek ki a kőolaj- és földgázkutatásra alkalmas medenceterületek, amelyek perspektivikusak kőolaj- és földgáztelepek kialakulása és/vagy megőrződése szempontjából.

A kőolajra és földgázra irányuló öt évtizedes földtani kutatások eredményeként az országban (1983. okt. 31-i állapot szerint) összesen 162 kőolaj-, földgáz és CO₂-os gázélfordulás vált ismeretessé. Ezek közül 111 vagyona szerepel az országos mérlegben, míg 51 előforduláson a kutatás folyamatban van, ill. vagyónának meghatározásához eddig elégséges adattal nem rendelkezünk. A hivatalosan nyilvántartott előfordulások megoszlása a földrajzi elhelyezkedés és a rétegtartalom függvényében:

	Földgázélford.	Kőolajélford.	Földgáz + kőolajélford.	CO ₂ -os gázélfordulás	Földgáz + CO ₂ -gázélford.	CO ₂ -os gáz + kőolajélford.	Földgáz + CO ₂ -os gáz + kőolajélf.	Összesen
Dunántúl	10	3	12	3	2	—	—	30
A Dunától K-re és Nagyalföld	31	1	38	4	2	1	4	81
	31	4	50	7	4	1	4	111

59 előfordulás tartalmaz kőolajat, 99 előfordulás tárol földgázt és 16 előfordulásban van jelen CO₂-os gáztelep vagy gáztest.

* A Magyarhoni Földtani Társulat budapesti területi szervezetének 1985. május 22-i ülésén és 1985. szeptember 6-án a Kárpát—Balkán Földtani Asszociáció 13. kongresszusa (Krakkó) kőolajföldtani szekciójának ülésén elhangzott előadás.

Mint ismeretes, a bonyolult szerkezetű preneogén aljzatra települve és az aljzatban többnyire kis kiterjedésű tárolóegységek (telepek) jöttek létre.

A Dank Viktor által javasolt készletnagyság alapján (alap: kezdeti kitermelhető vagyont) való osztályozás szerint 1935-től napjainkig talált előfordulások a következő eloszlást mutatják:

	Kőolaj (59 db) %	Földgáz (CH-gáz) (99 db) %
I. osztály Nagy mezők (25,0 M teé* felett)	1,7%	1,0%
II. osztály Közepes mezők (25,0—5,0 M teé)	5,1%	8,1%
Kis mezők		
III. osztály		
Kicsi mezők (5,0—0,5 M teé)	18,6%	26,3%
Nagyon kicsi mezők (0,5—0,05 M teé)	44,2%	
Jelentéktelen mezők (0,05 M teé alatt)	30,5%	
		39,4%
		25,2%
		90,9%

* 1 t kőolaj=1000 m³ földgáz.

A nemzetközi mércét tekintve egyedül Algyőnek van „közepes” vagy „jelentős” kategóriába sorolható készlete, a többi előfordulás kicsinek vagy jelentéktelennek minősül.

A 70-es évek elején kidolgozott szakmai—módszertani rendeletekkel (8/71. NIM-KFH, 12/72. KFH stb.) új alapra helyezték a hazai kutatást. Lényegében új CH-kutatási és készletkategorizálási rendszert vezettek be. A rendeletek szakmai lényege:

- az éves kutatási terv mellett a kutatásra alkalmas területekről kutatási programok összeállítását írták elő; a programokban értékelni kell(ett) a megelőző kutatások eredményeit, az elvégzett felszíni geofizikai előkészítés alapján meghatározni a szükséges (lehetséges) fúrások számát és volumenét, valamint költségét, bemutatni a tervezett fúrás-telepítést;
- A kutatás szakaszai és a kutatás során megismerhető vagyont ismeretessége közé szoros összefüggést rendeltek: négy kutatási fázis során kell a kőolaj- és földgázvagyont úgy megismerni, hogy az átadható legyen a leművelés (termelés) számára;
- az előkutatás D (D₁+D₂) kategóriájú prognosztikus vagyont kimutatását eredményezi;
- a felderítő fázisban a vagyont ismeretessége a C₂-t éri el;
- a lehatároló fázisban a vagyont ismeretessége a C₁ szintet éri el;

— a részletező fázisban a vagyon ismeretessége eléri a B kategóriát, és a kimutatott vagyon a leművelés tervezésének alapjául szolgál.

1971 és 1983 között összesen 10 előkutatási és 130 kutatási program készült el, az utóbbiak $\frac{2}{3}$ -a felderítő, $\frac{1}{3}$ -a pedig lehatároló kutatási program volt.

— Az előkutatási programok elősegítették az ország nagy kutatási tájegységei perspektívitásának megítélését és alapul szolgáltak a további munkálatokhoz.

— A felderítő kutatási programok általában 80–400 km²-nyi terület kutatásának tervét tartalmazták; ezekben több rétegszintben 3–6 záródó szerkezeti indikáció, szerkezeti orr és terasz, vagy töréshez kapcsolódó felszerkezet képezte a kutatás tárgyát. Az utóbbi időben megkezdődött a miocén és a pliocén—alsó pannóniai sorozatokhoz kapcsolódó nem szerkezeti csapdák kutatásának előkészítése.

Nagyban emelte a programok súlyát az a tény, hogy a szerzők meghatározták az országos prognózisvagyonból a területre jutó részt, ami egyben rangsorolást is jelentett a kutatás számára. A 12 év során lényegében az egész ország területét lefedték a programok; számítások szerint az összes felderítő programban tervezett vagyon jól közelíti az 1979. január 1-jei prognózisvagyonot.

— Az eredményes felderítőfúrások után összeállított jelentés alapján — ha a vagyon nagysága indokolta — lehatároló kutatási programot állítottak össze. Ez többnyire 10–30 km³-nyi térfogatot foglalt magában, és a kimutatott telepek további megismerését célozta. Ilyenkor kettős feladatot kellett kitűzni: biztosítani kell az előzőekben megismert vagyon paramétereinek pontosabb meghatározását és a telep- vagy a rétegsor kevésbé ismert részein további produktivitás igazolását. A szóban forgó időszakban a tervezők a két feladatra kb. azonos földtani vagyonmennyiséget terveztek. Öszszességében a lehatároló programokban körvonalozott földtani vagyon megfelel az 1971. január 1. és 1983. október 31. között az új kutatási rendszerben kimutatott előfordulások kezdeti földtani vagyonának. Ez különben kb. $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{5}$ része a felderítő kutatás során célként megjelölt mennyiségnek. Az elmondottak illusztrálják a kutatási tevékenységet kísérő bizonytalanságokat.

A vizsgált időszakban a mérlegbe került előfordulások megoszlása az alábbiak szerint alakult:

	Földgáz-előfordulás	Kőolaj-előfordulás	Földgáz + kőolaj-előford.	CO ₂ -os gáz + kőolaj-előford.	CO ₂ -os gáz + kőolaj-előford.	Földgáz, CO ₂ -os gáz, kőolaj-előford.	Összesen
Dunántúl	4	2	2	—	—	—	8
A Dunától K-re	10	1	18	1	1	3	34
	14	3	20	1	1	3	42

Összesen 42 előfordulás került a mérlegbe. A kőolajat és földgázt tartalmazó előfordulások nagyságrend szerint megoszlása:

	Kőolaj (27 db)	Földgáz (37 db)
II. osztály	—	10,9%
III. osztály	kicsi mezők	11,1%
	nagyon kicsi mezők	66,7%
	jelentéktelen mezők	22,2%
	100%	45,9%
		18,9%
		89,1%

A nagyságrendi táblázatok összehasonlítása azt mutatja, hogy az elmúlt időszakban a kőolaj-felfedezések eltolódtak a kisebb készletű telepek irányába, ugyanakkor a földgázt illetően lényegesen kedvezőbb a helyzet.

Kutatási tapasztalatok

Az elmúlt években végzett kutatások során jelentős új ismereteknek jutottunk birtokába, amelyek lényegesen kibővítették a Pannóniai-medence földtanáról és szénhidrogén-földtanáról alkotott elképzeléseket (l. túlnyomás, extrém hőmérséklet stb.).

A továbbiakban röviden kitérek azokra az új felismerésekre, amelyek a megismert felhalmozódások *teleptani sajátosságait* jellemzik.

1. A hagyományosan ismert kőolaj- és földgáztartó szintek (pliocén homokkövek, pliocén bázisszint, miocén törmelékes-karbonátos képződmények, oligocén homokkövek, felső kréta és felső triász üledékek) mellett a következő produktív sorozatokat mutatták ki:

- az *alsó pliocén* eleji *bazalt-bazalttufa* kőolajtartónak bizonyult a Duna—Tisza közén: Üllés-mélyszint, Kecel;
- elvi jelentőségű a *felső kréta flis* fáciesű képződményekben kimutatott olajtelep Püspökladányban;
- a *felső kréta szenon baziskonglomerátumban* olajtelepet találtak Szilvágy délen;
- a *felső kréta autigén dolomitbreccsa* és *mészkö* gázt tartalmaz Csesztregen;
- *alsó kréta karbonátos kőzetek* — *mészkö*, *mészköbreccsa*, *mész márga*, amelyek a Duna—Tisza középső részén megtalálhatók, gázt tárolnak a Kiskunmajsa dél, Eresztő, Kiskunhalas ÉK (Mz) területeken;
- az *alsó kréta* repedezett *márga* kőolajat és CO₂-ot tárol Tompa É-on;
- az *alsó kréta vulkáni képződmények* szintén gáztartalmúak a martfői területen;
- a *jura* korú *karbonátos képződmények* olajat és gázt tartalmaznak Szank ÉNy-on, Harkán, Zsana É-on;
- a *középső triász dolomit* kőolaj- és földgáztartalmúnak bizonyult Szeged, Kiskunhalas ÉK, Rúza—Bordány, Zalakaros—Sávoly területeken;
- a *középső triász kvarcporfir* kőolajat és gázt tartalmaz Kiskunmajsa D-en;
- az *alsó triász* döntően *törmelékes üledékek* gázt tartalmaznak Sándorfalván, Üllés-mélyszintben;
- a *devon dolomit-pala*, *dolomit-fillit* párlatos gázt tartalmaz Barcs Ny-on;
- a *felső karbon üledékes* sorozat is potenciális tárolószintnek tekinthető a Dráva-medence K-i részén (Homokszentgyörgy);

— a *prekambriumi kristályos aljzat* (repedezett, mállott gneisz, csillámpala, amfibolit stb.) kőolaj- és földgáztárolására már több publikáció jelent meg (Dank—Kókai 1969, Somfai A. 1980. stb.).

Lassan bebizonyosodik, hogy az általános csapdaelmélet alapján valamennyi képződmény, amelynek megfelelő tárolótere van és migrációs útvonalba esik, feltöltődhet CH-nel.

2. Az elmúlt években a mélyföldtannal foglalkozók között általánosan elfogadottá vált a neogén, ezen belül a pliocén képződmények töréses szerkezete (Völgyi L., 1976., Papp S.—Gajdos I. 1977). Bizonyítást nyert, hogy a diszjunktív diszlokációk az alsó pannóniai rétegsor középső -felső részét eléri, sőt helyenként feljebb is hatolnak. Vagyis a kutatás során ezzel az újabb csapdaalkotó tényezővel számolni kell (Endrőd, Mezőtúr, kelet-alföldi területek).

3. Korábbi tapasztalataink alapján a pliocén alsó és felső pannóniai homokkőves sorozatban rétegtelepeket találtak, a pliocén bázisszintben és a miocén sorozatban — egy-két kivételtől eltekintve (pl. Belezna, Kiskunhalas), — többnyire a preneogén aljzati képződményeket is magukba foglaló halmaztelepeket fedeztek fel. A Duna—Tisza köze D-i részén kimutatott ciklikus felépítésű, nagy vastagságú miocén rétegsorban több szintben vannak jelen záróközetek, amelyek ebben a sorozatban jelentős etázsmagasságú, a jelenlegi felfogás szerint — elkülönült kőolaj- és földgáztelepek kialakulásához vezettek (Üllés-mélysínt miocén telepei). E miocén árkos, „riffek” mechanizmusának kidolgozása Horváth F. és társai (1981) nevéhez fűződik.

4. Az elmúlt években több területen jelentős CH-etázsmagasságú telepeket ismertünk meg a mezozoos és kristályos aljzati sorozatokban (kőolaj 100—200 m-ig, földgáz 450 m-ig). E halmaztelepek általános jellemzője a nagyfokú heterogenitás. Elsődleges és másodlagos porozitású teleprészek („telepszemek”) érintkeznek egymással. A feltárt nagy vastagságú mezopaleozoos-prekambriumi sorozatok részletes vizsgálatai arra engednek következtetni, hogy feltételezhető vertikálisan egymástól elkülönült kőolaj- és földgáztelepek létezése a lokálisan meglévő záróösszletek alatt.

5. A rétegtartalom vonatkozásában megállapítható, hogy a Pannóniai-medence központi — magyarországi — részén a CO₂-dal „szennyezett” gázösszetételű telepek kialakulása általánosan elterjedt. Nincsenek olyan kitüntetett területek, ahol ilyen összetételű gázok felfedezése teljes bizonyossággal kizárható lenne. Ugyanakkor a kedvezőtlen gázösszetételű, korábban felfedezett telepek közvetlen szomszédságában sikerült jó minőségű CH-gázt tartalmazó előfordulások felfedezése. A bonyolult migrációs és felhalmozódási viszonyokra utalnak a CO₂-gázzal asszociálódott kőolajtestek (Kismarja K, Kismarja Ny és Füzesgyarmat), valamint a püspökladányi felhalmozódás jellege (túlnyomásos, párlatos CO₂-gáztelep alatt oldott CH-gázos kőolajtelep helyezkedik el).

Készletszámítási tapasztalatok

A gyakorlati nyersanyagkutatás egyik legfontosabb állomása a megtalált nyersanyagkincs számbavétele. A felszíni geofizikai mérések, a geokémiai vizsgálá-

tok, a kutatólétesítményekből (fúrásokból) nyert mélyföldtani adatok és a mélyfúrás geofizikai mérések adatainak a felfedezett telepet megfelelően jellemző paraméterekké történő feldolgozása vezet el a készletszámításhoz.

A készletszámítás alapján az eddigi hozzávetőleges értékelések helyébe olyan megalapozott eredmény kerül, amely nagyban meghatározza a telep, lelőhely további sorsát. Megfelelő készletnagyság indokolja a készletek kitermelésének megfontolását. A telep műre-érdemességének megítélésében fontos szerepet játszik a földtani vagyonból levezetendő kitermelhető vagyon nagysága. Így van ez a kőolaj- és földgázkutatásban is. A téma fontosságának hangsúlyozására csak annyit szeretnék mondani, hogy a készletszámítások sorozatának (halmazainak) összesítése nyújt lehetőséget:

- a különböző korú sorozatok CH-földtani értékének megítéléséhez;
- a különböző csapdaképző tényezők fontosságának statisztikus alapon való meghatározásához, és így a kutatás orientálásához.

A valószínűségi számítás elemeivel kombinált speciális készletszámítás révén lehetővé válik (ill. alkalmat nyújt) egy adott körzet, felhalmozódási zóna, medencérsz prognosztikus (várható, reménybeli) készleteinek meghatározására. (Természetesen a készletszámítás során nemcsak a szorosan vett számbavétel történik meg, hanem a kutatás alkalmával kapott információ elemzése általánosítása is.)

1971 és 1983 között a Központi Földtani Hivatalba (az **Országos Ásványvagyon-bizottság**-hoz) összesen mintegy 110 kutatási jelentést, művelési tervet és egyéb összeállítást nyújtottak be, amelyek készletszámítást tartalmaztak. Az új kutatási rendszerben felfedezett előfordulásokkal foglalkozott a jelentések fele. E valamennyi jelentésben a volumetrikus készletszámítási módszert alkalmazták, amely alkalmas a kutatás és termelés minden stádiumában a nyersanyagvagyon meghatározására. A számításhoz szükséges legfontosabb paraméterek vonatkozásában az alábbi tanulságok voltak levonhatók:

Terület: meghatározása könnyűnek tetszhet, hiszen „csak” produktív fúrásokat kell mélyíteni. A kutatás kezdetén, a felderítő fázisban kevés a fúrás és kevés a rétegvizsgálat, ezért felvett telep- és esetleg felvett fázishatárral kell számolni. A későbbiek során viszont bonyolódhat a kép: vetőt mutatnak ki, vagy elmárgásodási, illetve kiékelődési zóna jelentkezik. Mindazonáltal a kutatás végére több-kevesebb pontossággal kijelölhetők a telep vízszintes határai.

Effektív vastagság:

- a granuláris tárolókban (elsősorban pliocén-miocén törmelékes kőzetek) viszonylag könnyen és eléggé pontosan meghatározható,
- a mészkövekben jelentős nehézségekkel jár az át-eresztőképes szakaszok kijelölése,
- az utóbbi időben termelőképesnek bizonyult kristályos alaphegységi szakaszokban ugyancsak komoly gondot okoz az effektív vastagság meghatározása; van olyan vélemény, hogy jelentős szakaszok is tartozhatnak az ún. kompakt zónához, amely nem tárol CH-t.

Az 1971—83 között felfedezett és a készletváltozás szempontjából figyelembe vett kőolaj-, földgáz- és CO₂-gázelfordulások jellemző adatai

A kutatási terület megnevezése	A telepek jellemzése					Felderítő fázis			Lehatároló fázis		Megjegyzés	
	települési mélység m	a tárolóközet kora és minősége	porozitásértékek %	teleptartalom	csapdatípusok	a fúrások száma	készletismeretesség	össz. kezdeti földtani vagy CH-cét-ban	a fúrások száma	a készlet ismeretessége és nagysága		összes kezdeti földtani vagy CH-cét-ban
1. Csanád-apáca	1050	Pliocén-felső-pannóniai homokkő	13,0	földgáz	rétegcsapdák							
	—	Pliocén-alsó pannóniai homokkő	11,7—16,0			10	C ₂	100	3	C ₁ —C ₂ III. o. nagyon kicsi	53,3	—
	1950	Pliocén-alsó-pannóniai bázis-mészmarga mezozoos dolomitreccsa	10,2 10,0	kőolaj	halmazcsapda							
2. Endrőd-1.	700 1400	pliocén-felső-pannóniai homokkő	18,6—30,0	földgáz	rétegcsapdák	10	C ₂	100	5	C ₁ —C ₂ III. o. kicsi	74,5	—
	1900 2300	pliocén-alsó pannóniai homokkő	7,8 20,0									
3. Eresztő	1820	miocén homokkő konglomerátum lithothamniumos mkő	12,0	földgáz	halmazcsapdák	7	C ₁ —C ₂	100	3	C ₁ —C ₂ III. o. nagyon kicsi	122,3	
	—			kőolaj								
4. Kiskunhalas ÉK	1750	miocén lithothamniumos mészkő	14,0	földgáz	halmazcsapdák	14	C ₂	100	32	C ₁ —C ₂ III. o. kicsi	65,5	—
	—	alsó kréta-felső jura mészkő	3,0	földgáz								
	2140	középső triász dolomitreccsa prekambriumi repedezett, mállott metamorfít	4,0 1,8	kőolaj								
5. Kiskunmajsa D	1820	miocén homokkő lithothamniumos mészkő	8,6—17,1	földgáz	halmazcsapdák	9	C ₂	100	18	C ₁ —C ₂ III. o. kicsi	96,4	—
	—	alsó kréta mészkő	1,9	földgáz								
	2140	középső triász kvarcporfir középső triász dolomitreccsa	7,8 3,7	kőolaj								
6. Kismarja	670	pliocén-felső pannóniai homokkő	23,0—30,0	CO ₂ -gáz földgáz	rétegcsapdák	9	C ₂	100	5	C ₁ —C ₂ III. o. nagyon kicsi	93,3	Az újraértékelésre 2 szakaszban, a termelő-fúrásokból nyert információ alapján került sor.
	— 880			kőolaj								
7. Liszó	1450—1800	pliocén-alsó pannóniai homokkő	12,9 13,8	földgáz	rétegcsapdák	7	C ₁ —C ₂	100	2	C ₁ III. o. nagyon kicsi	97,6	A pliocén-alsó pannóniai telepek (6—9.) vonatkozásában

A kutatási terület megnevezése	A telepek jellemzése					Felderítő fázis			Lehatároló fázis		Megnevezés	
	települési mélység m	a tárolóközet kora és minősége	porozitásérték %	teleptartalom	csapdatípusok	a fúrások száma	készlet ismerettség	össz. kezdeti földtani vagy CH-eét-ban	a fúrások száma	készlet ismeretősége és nagysága		összes kezdeti földtani vagy CH-eét-ban
9. Püspök-ladány	1740 — 2000	miocén homokkő mészhomokkő- aleurit felső kréta paleo- gén flissorozat	9,5 8,7	párlatos CO ₂ -gáz kőolaj	réteg- csapdák réteg- csapda	8	C ₂	100	6	C ₁ —C ₂ III. o.	100	
8. Pusztapáti	2650 — 2900	felső triász dolomit	1,5	kőolaj	halmaz- csapda	8	C ₁	100	3	C ₁ III. o. nagyon kicsi	105,3	Az egyik fúr- rást feltáró- ként mélyít- tették le
10. Szeged	2200 — 2720	pliocén-alsó pan- nóniai homokkő pliocén-alsó pan- nóniai bázis- mészmárga miocén homokkő- konglomerátum középső triász do- lomitbreccsa alsó triász homok- kő, prekamb- riumi mállott, re- pedezett meta- morfit	11,0 8,3— 14,9 13,3 6,8 3,5 5,6	földgáz kőolaj	réteg- csapda halmaz- csapda	12	C ₂	100	7	C ₁ —C ₂ III. o. kicsi	116,5	
11. Üllés— mélysint	1800 — 3280	pliocén-alsó pan- nóniai homokkő pliocén-alsó pan- nóniai mészmárga- bazalt-bazalttufa miocén homokkő- konglomerátum- breccsa- középső triász dolomit- breccsa-mész- kő, alsó triász ho- mokkő, prekamb- riumi repedezett- mállott metamor- fit	17,1— 25,0 8,3— 14,9 7,3— 9,1 5,4 6,1 7,2 6,4	földgáz kőolaj	réteg- csapdák halmaz- csapdák	15	C ₂	100	25	C ₁ —C ₂ II. o.	430,2	
12. Zalakar- os— Sávoly	1370 — 1890	miocén mészho- mokkő felső triász mész- kő középső triász mész- kő-dolomit	? 6,4 9,2	földgáz kőolaj	réteg- csapda halmaz- csapda	9	C ₂	100	5	C ₂ III. na- gyon ki- csi	2034,8	
13. Zsana É	1800 — 1920	miocén homokkő- lithothamniumos mész- kő jura mész- kő középső triász dolomitbreccsa	13,0 2,0	földgáz kőolaj	halmaz- csapda	8	C ₁	100	9	B—C ₂ III. o. kicsi	95,7	—

A fenti két paraméter pontosabbá tételét elősegíti, ha a műszakilag teljes értékű fúrás eléri a produktív fázisok alatti vizes zónát, és átgondolt rétegvizsgálati program végrehajtásával határozzák meg a rétegfolyadékok elhelyezkedését (GOH, GVH, OVH).

Porozitás:

- a klasszikus homokkő tárolókban a magmintákon végzett mérések alapján határozták meg, jelenleg a karotázsszelvények szolgálnak a meghatározás alapjául,
- a bonyolult tárolóterű kőzetek — ide értve a repedezett mészkövet, dolomit breccsát és a kristályos aljzat kőzeteit — esetében a magmintán végzett porozitásmeghatározás — a jó leadó tulajdonságú részek elvesztése miatt — átadta helyét a háromfajta porozitáskövető módszerrel dolgozó komplex karotázsinterpretációnak (Markó L., Bérczi I.—Grónay I.-né 1982). Eközben jelentős ellentmondás alakul ki a „töviről hegyire” vizsgált nagylengyeli tárolókőzet-típusokra meghatározott és az újonnan kimutatott tárolókőzetek megfelelő paramétere között. Mindenesetre a nagylengyeli előforduláson végzett különféle rezervoárvizsgálatok az 1,5—2% körüli porozitást igazolták és igazolják. Nyilvánvaló, hogy nem lehet és nem is szabad ezt az analógiát teljesen átvinni a többi területre, de meg kell mondani, hogy az újabb meghatározások nem eléggé meggyőzőek ahhoz, hogy az előbbi értékeknél 5—7%-kal nagyobb porozitásokat teljes biztonsággal el lehessen fogadni.

Néhány éve úgy látszott, hogy a nagymagvizsgálatokkal jobban meg lehet a kérdést közelíteni. Azonban a gyakorlatban nem sikerült kellő számú vizsgálat megalapozni a paraméterértéket úgy, hogy az összetevő lett volna a mélyfúrási geofizikai mérések eredményeivel egy adott kutatási területre vonatkozóan.

Viztelítettség: meghatározása jelenleg kizárólag a karotázsinterpretáció alapján történik. Mind az agyagos-aleuritós kifejlődésű pliocén—alsó pannóniai sorozatban (pl. Endrőd III.), mind a bonyolult tárolóterű kőzetekben igen bizonytalanul értékelhető.

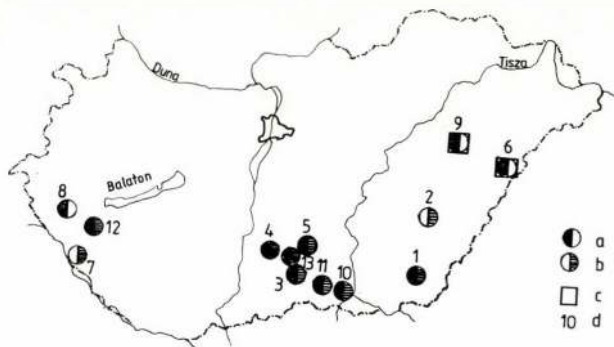
A készletszámításhoz szükséges egyéb paraméterek: a telepfolyadékok összetétele, a rétegvizszoikat jellemző mérési adatok többnyire elfogadható pontossággal állnak rendelkezésre.

A fentiekből következően a készletszámításoknak elég nagy a bizonytalansága, amit azonban az érvényes előírás normatív határok között feltételez is.

Kétszer végeztek vizsgálatot a vagyonszámítás hibájának meghatározására: az algyői Szeged 3. telepre 22%, (Divéky A. és társai 1978), a Ferencszállás Ap-6/1. telepére 36% adódott.

1971 és 1983 között összesen 13 előforduláson került sor a készletek kétszeri (vagy még többszöri) meghatározására. A felderítő és a lehatároló fázisok végén megejtett készletszámítás azt célozta, hogy a készletek egymásutáni becslésével azokat „kisimítsa”, közelítse a tényleges érték felé. Az előfordulások egyes jellemző adatait, a készletváltozás mértékét az 1. táblázat tartalmazza, az 1. ábrán pedig az előfordulások földrajzi elhelyezkedését szemléltetem.

A lehatároló fázis utáni számítás igazolta — minimális eltéréssel (± 5 —10%) — a készleteket (a kezdeti



1. ábra

Az 1971—83 között felfedezett és a készletváltozás szempontjából figyelembe vett kőolaj-, földgáz- és CO₂-os gázelőfordulások elhelyezkedésének vázlata. Rétegtartalom: a) kőolaj, b) földgáz, c) CO₂-gáz, d) az előfordulás sorszáma (az 1. táblázat szerint)

földtani CH-vagyon alapján, M ért-ban Kiskunmajsa D, Kismarja K, Liszó, Pusztapaati, Püspökladány és Zsana É területeken.

A lehatároló fázis után csökkentek a készletek a Csanádapáca, Endrőd I. és a Kiskunhalas ÉK területen.

A lehatároló fázis után nőttek a készletek Zalakaros—Sávolyon, Üllés-mélyszintben, Szegeden és Eresztőn.

Meg kell jegyezni, hogy Zalakaros—Sávoly és Üllés-mélyszint esetében a lehatároló fázis befejezéséig állandóan új adatok merültek fel, itt tehát a felderítés és a lehatárolás lényegében egyidejűleg folyt.

Így tehát összességében elmondható, hogy a lehatárolás igazolja, vagy talán inkább csökkenti a készleteket.

Kutatás-módszertani következtetések

- Az eddigi tapasztalatok alapján elmondható, hogy a felhalmozódások túlnyomó többségét kitevő kis előfordulások készletének nagyságrendje egy fázisban felmérhető. Törekedni kellene arra, hogy ezt minimális számú (2—4) fúrással érhessek el;
- a közepes készletű telepek (1—2 M ért felett) megismerését a készlet ismeretességének biztosabbá tétele céljából indokolt több szakaszban végezni;
- az előbbivel összefüggésben igen fontos, hogy az első produktív fúrással végzett vizsgálatok alapján szelekciót lehessen végrehajtani úgy, hogy nagy biztonsággal fel lehessen ismerni a jelentősebb, továbbkutatásra érdemes telepeket.

IRODALOM

- [1] 8/71 (NIM. É. 20) NIM-KFH számú együttes utasítás a szénhidrogén-kutatás és -feltárás egyes kérdéseinek rendezéséről.
- [2] A KFH elnökének 12/1972. sz. utasítása a szénhidrogén-előfordulások ásványvagyonának ismeretesség (kategóriák) szerinti osztályozására. 6 p.
- [3] KFH—OÁB (1972) Irányelvek a szénhidrogéntelepek (-előfordulások) vagyonainak kategorizálásához. 19 p.
- [4] Bérczi I.—Grónay I.-né: A vegyes porozitású tárolókőzetek vizsgálatának és geológiai értelmezésének módszertani kérdései. Kőolaj és Földgáz, 10 304—311 (1982).

- [5] Dank V.—Kókai J.: Oil and Gas Exploration in Hungary in: The Exploration for Petroleum in Europe and North Africa. p. 131—145. The Institute of Petroleum, Dorking, 1969.
- [6] Dank V.: Kőolajföldtan. Tankönyvkiadó Bp. 1983.
- [7] Divéky A.—Komlósi Zs.—Tilcsch L.: Agyagos, tagolt homokkő szénhidrogén-tárolók teleptani értékelése az algyői Szeged 3. telep példáján. Kőolaj és Földgáz, 4 103—113 (1978).
- [8] Gajdos J.—Papp S.: Töréses formaalakulás lehetőségei az alföldi pliocén üledékekben. Földtani Közöny 107 (3—4) 437—456 (1977).
- [9] Horváth E.—Royden L.: Mechanism for the Formation of the Intracarpian Basins: A Review. Earth Evolution Sciences 1 (3—4) 307—316 (1981).
- [10] Markó L.: A metamorf tárolók porozitásának meghatározása mélyfúrás geofizikai szelvényekből. A Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet Műszaki-Tudományos Közleményei 1. 22—25 (1982).
- [11] Somfai A.: A Nagyalföld medencealjzatát felépítő metamorfotok szénhidrogén-tárolási perspektívája, kutatásuk lehetőségei. Kőolaj és Földgáz, 3 69—72 (1980).
- [12] Völgyi L.: Szénhidrogéntelepek előrejelzésének lehetőségei földtani megfontolások alapján. Földtani Közöny, 106 (Supplementum) 503—527 (1976).
- [13] Az országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt kutatási jelentései és készletmódosításai 1971—83 között.
- [14] KFH—OÁB kutatási program- és jelentéshatározatok 1971—83.

*

Д-р. Сили, горный инженер, геолог: Некоторый опыт в подсчёте запасов нефти и газа в Венгрии

К концу 1983 г. в Венгрии было обнаружено 162 месторождения нефти, природного и углекислого газа. Из них подсчёт запасов был проведен по 111 месторождениям. По изучению строения выявленных скоплений нефти и природного газа можно прийти к выводу, что I. стратиграфический диапазон продуктивных отложений значительно расширился и стал более дифференцированным; 2. разломный характер плиоценовых образований стал общепринятым среди специалистов; 3. мощная грубообломочная толща миоценового возраста содержит значительные по запасам скопления; 4. в осадочной серии мезозойских пород, а также в кристаллическом фундаменте имеются крупные нефтяные и газоконденсатные залежи; 5. распространение газов с повышенным содержанием CO₂ является повсеместным в центральной (венгерской) части Паннонского бассейна.

На основании 110 отчётов по поисково-разведочным работам, проектов разработки и прочих документаций, составленных в 1971—1983 гг. приводятся результаты анализа таких параметров, как площадь, эффективная мощность, пористость и водонасыщенность, входящих в формулу объёмного метода подсчёта.

Dipl.-Geol. György Szili: Über die Tätigkeit des KFH auf dem Gebiet der Kontrolle der Kohlenwasserstoffvorratswirtschaft

Ende 1983 wurden 162 Erdöl-, Erdgas- und CO₂- Vorkommen in Ungarn nachgewiesen. Bisher ist es gelungen, die Vorräte von 111 Vorkommen zu bestimmen.

Aufgrund der Explorationen kann folgendes festgestellt werden: 1. die petrographische Verteilung der produktiven Schichtenfolgen hat sich wesentlich erweitert (differenziert); 2. die Bruchstruktur der Pliozän-Formationen wurde allgemein angenommen; 3. in den dicken Miozän-Schichtenfolgen wurde eine Lagerstättenschichtenfolge mit bedeutendem Vorrat erschlossen; 4. in den mesozoischen und kristallinen Sockelschichtenfolgen wurden bedeutende Erdöl- und Kondensatlagerstätten erschlossen; 5. das Vorkommen von CO₂-haltigen Gaslagerstätten ist auf dem zentralen ungarischen Teil des Pannon-Beckens allgemein verbreitet.

Aufgrund von 110 Forschungsberichten, Abbauplänen und sonstigen Dokumenten fasst der Verfasser von den Faktoren der volumetrischen Berechnungsformel die bei Bestimmung des Gebietes, der effektiven Mächtigkeit, Porosität und Wasserstättigung gemachten Erfahrungen zusammen.

György Szili, Geologist: Control activity of KFH for hydrocarbon reserves economy

At the end of 1983, 162 oil, natural gas and CO₂ pay zones have been demonstrated in Hungary. So far, it has been succeeded to determine the reserves of 111 reservoirs.

On the basis of the exploration activities, the following points can be claimed: 1. the petrographical distribution of the productive series of strata has considerably increased (differentiated); 1. the broken structure of Pliocene formations has been generally accepted; 3. a sequence of strata with significant reserves has been developed in the thick Miocene series; 4. considerable oil and gas condensate reservoirs have been developed in the Mesozoic and crystalline basement series; 5. the occurrence of CO₂-content gas reservoirs is generally extended in the central, Hungarian part of the Pannonian basin.

Based upon 110 exploration reports, exploitation plans and other documents, from among the factors of the volumetric calculation formula, the author sums up the experience obtained when determining the area, the effective thickness, the porosity and the water saturation.

EGYETEMI HÍREK

Új doktoraink

1. Horváth Tibor okl. bányamérnök 1986. október 8-án „rite” minősítéssel sikeresen megvédte „A keszon levegőszökés kialakulási idejének meghatározása” című doktori értekezését.
2. Meggyes Tamás okl. bányamérnök 1986. október 9-én a „doctor universitas” cím elnyerésére benyújtott: „A hidraulikus szállítás áramlástanai és szemcsejellemzőinek vizsgálata” című értekezését eredményesen megvédte.
3. Bocsi Ottó: okl. bányamérnök 1986. október 23-án „cum laude” minősítéssel sikeresen megvédte a „Kis szilárdságú, laza, homok-fedőkőzettel rendelkező vékony és középvastag széntelep fejtéstechnológiai problémái, komplex frontfejtések gépesített biztosító berendezései optimális kiválasztásának vizsgálata a nógrádi szénmedence Kányás Bányáüzemében” című doktori értekezését.
4. Zoltav Ákos okl. villamosmérnök 1986. október 23-án „cum laude” minősítéssel sikeresen megvédte a „Mélyművelésű, nagymélységű bányabeli gépesített vágathajtó munkahely komplex ergonómiai vizsgálata” című doktori értekezését.
5. Deák János okl. bányamérnök 1986. október 24-én „summa cum laude” minősítéssel sikeresen megvédte a „Mátra-Bükk-

alja D-i előtér pannon lignittelepes tagozatának elterjedése és korreláció színtézése” című doktori értekezését.

6. Tóth József okl. bányamérnök 1986. október 24-én „cum laude” minősítéssel sikeresen megvédte „A bányászati feltárás és lefejtés korszerű módszereinek kiválasztása az ergonómia és hálótervezés módszereinek felhasználásával” című doktori értekezését.

7. Kristóf Miklós okl. olajmérnök 1986. 24-én „summa cum laude” minősítéssel sikeresen megvédte a „Gázsapkás olajtelepek művelésének kritikai vizsgálata az algyői bázisitelek tapasztalatai alapján” című doktori értekezését.

Nevezettek 1986. november 6-án ünnepi egyetemi tanácsülés keretében műszaki doktorrá fogadta dr. Kovács Ferenc tszv. egyetemi tanár, a Nehézipari Műszaki Egyetem rektora és a bánya-, kohó- és gépészmérnöki, valamint a jogi karok dékánjai.

Új doktorainknak a további életútjukhoz erőt-egészséget és szép szakmai sikereket kívánunk!

Dr. Patvaros József

A Magyar Olajipari Múzeum gyűjteményei, az ipartörténeti kutatás formái és forrásai

TÓTH FERENC

ETO: 069. 02: 622. 323. 324 (09)

Részletesen ismerteti a Magyar Olajipari Múzeum kialakulásának körülményeit, a múzeum gyűjteményeit, az ipartörténeti — és főleg a szénhidrogénipar-történeti — kutatás típusait, forrásait.

„Minden új dolog csak feledés”
Bölcs Salamon
„Minden tudás emlékezés csupán”
Platon

A műszaki múzeológiáról, a technikatörténeti, ipartörténeti kutatásokról, a műszaki és iparági szakmúzeumok feladatairól, eredményeiről sokat írunk és beszélünk általában, de keveset írunk és beszélünk az e mögött rejlő részfeladatokról, szakmai, szervezési, módszertani problémákról, erőfeszítésekről mind a kutatás és feltárás, mind a begyűjtés, védelem és feldolgozás megszervezésének oldaláról. Erre vállalkoznék én e tanulmány keretében, a „teljesség igénye nélkül”.

Előre szeretném bocsátani, hogy nem akadémikusi polemizálásba kívánok bocsátkozni, a szakmának nem az elméleti és tudományos-módszertani problematikáival, nem is az általános jellegű műszaki múzeológiai eredményekkel, feladatokkal akarok foglalkozni. Célom ezzel a tanulmánnyal elsősorban az, hogy a mi múzeumunk műszakiemlék-védelmi, iparág-történeti kutatásainak, eredményeinek, tapasztalataink összefoglalásával próbáljam megközelíteni, érzékeltetni, hogy az iparági szakmúzeumok ilyen irányú, speciális kutatói és tudományos feldolgozó tevékenysége, elemzése szerves részét képezi az általános nemzeti és köztörténeti kutatásnak, a bennük felhalmozódott műzeális és szellemi értékek közkinccsé tétele a magyar közművelődés, a nemzeti kultúra szerves része.

Másodsor az a célom, és a magam részéről talán ezt tartanám ebben az esetben fontosabbnak, hogy ezt az eléggé bonyolult, sokak részére eléggé elvont, a nagyközönség, de néha még a műszaki értelmiség részéről is misztikusnak tartott tevékenységet egy kicsit leegyszerűsítve, a mindennapi feladatok oldaláról megközelítve, hogy úgy mondjam „emberközelbe” hozzam, talán ezzel is növelve azoknak a nem hivatásos kutatóknak a számát — és talán egy kicsit elősegítve szakmai eligazodásukat is —, akik a jövőben kedvet kapnak ehhez a nagyon szép és izgalmas munkához.

Előzmények

A „műszaki múzeum ügy” Magyarországon is hosszú és sajátos múltra tekint vissza. Annak ellenére, hogy már a XVIII. század végén felmerült egy „technikai productum-gyűjtemény” létrehozásának gondolata, az Országos Műszaki Múzeum csak 1973-ban, több mint 170 éves előtörténet után jött létre.

A közbenső időszakban nagyon sok, szép elképzelés, terv látott napvilágot a műszaki múzeum alapításával kapcsolatban, de valahogy ezek a döntő pillanatokban — talán sokszor a túl nagy akarás és lelkesedés, máskor a kellő szakmai hozzáértés és anyagi alapok hiánya, vagy az időpont helytelen megválasztása miatt — megghiúsultak annak ellenére, hogy számos kiváló szakember, tudós, közéleti személyiség szívügyének tekintette azt, és fáradhatatlan szervező munkájuk mellett komoly anyagi áldozatokat is hoztak a megvalósítás érdekében.

A felszabadulás után a Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa az 1954. évi 4. sz. törvényerejű rendeletében gondoskodik általában a műszaki és ipari emlék védelméről. A rendelet folyományaként megalakult a Művelődésügyi Minisztérium múzeumi főosztálya mellett működő Műszaki Emlékeket Nyilvántartó és Gyűjtő Csoport.

A csoport megszervezte a műszaki és ipartörténeti emlékek feltárását, gyűjtését, és tizenhét éves fennállása alatt kb. hétezer különféle tárgyat, dokumentumot védett le, amelyeket a hazai és nemzetközi kiállításokon is bemutatott a közönségnek. A Minisztertanács 1972. novemberi ülésén hozott határozatot a Műszaki Emlékeket Nyilvántartó és Gyűjtő Csoportnak Országos Műszaki Múzeummá történő átszervezéséről és feladatát a

következőkben határozta meg: „A természettudomány és technika általános fejlődésének és társadalomformáló szerepének, a tudományos megismerés és a termelés összefüggéseinek kutatása, az erre vonatkozó emléktárgyak gyűjtése, tudományos feldolgozása és ismertetése.”

Az ötvenes-hatvanas években országos műszaki múzeum és erre vonatkozó központi elképzelések híján decentralizáltan, a legkülönbözőbb szervek kezdeményezésére és szervezésében az ipar egyes területein szakági gyűjtemények, múzeumok jöttek létre, amelyek megalakulását, a helyzet realitását felismerve a művelődésügyi kormányzat is támogatta.

1972 végéig 13 szakmúzeum létesült és az 1981. év végén már 18 ilyen múzeum működött, köztük olyanok, mint a Központi Bányászati, Központi Kohászati, az Öntödei, a Textilipari, a Magyar Vegyészeti és más múzeumok, s ebbe a múzeumi hálózatba tartozik szervesen a Magyar Olajipari Múzeum (MOIM) is.

A magyar műszaki múzeológia történetének mérlegét megvonva ma már meg merem kockáztatni azt a véleményemet — és hangsúlyozom, hogy ez az én személyes véleményem még akkor is, ha ezért néhány múzeológus szakember etetneknek is tart —: a szerencsétlenség mellett szerencse is, hogy ez a folyamat így alakult. Azért szerencse elsősorban, mert országos műszaki múzeum hiányában egy alulról jövő szükségszerű mozgalom szinte forradalmi módon tört utat magának az ipartörténeti emlékek, hagyományok védelmének biztosítása érdekében. Ez a mozgalom a különböző iparágak területén sok száz, sok ezer önkéntes gyűjtőt, kutatót állított a múzeumügy szolgálatába, akik kezdetben kevesebb szakszerűséggel, de annál nagyobb lelkesedéssel láttak hozzá az ipartörténeti emlékek megmentéséhez, az ipartörténeti források kutatásához.

Ezek az iparági szakmúzeumok, köztük a MOIM is, szakítva a hagyományos múzeumi szemlélettel, nemcsak a múlt kutatásával foglalkoznak, hanem az őket létrehozó és fenntartó iparágak tevékenységének bemutató helyeivé is lettek, az ipari hagyományok ápolása mellett a korszerű, fejlett műszaki kultúra terjesztőivé, propagandistáivá váltak és a korszerű technika, technológia bemutatására szolgálnak, oktatási, ismeretterjesztési, közművelődési funkciókat teremtve maguknak. És ez nem degradálódás, sőt ellenkezőleg, fejlődését, magasabb szintre emelését, komplexebbé tételét, integrálását jelenti a múzeumi tevékenységnek.

Így jöhetett létre az a sajátos magyar, a nemzetközi gyakorlattal fordított helyzet, hogy az erősödő, izmosodó iparági szakmúzeumok léte feltételezte, sőt szükségszerűen követelte egy országos műszaki múzeum létrehozását, jelentős szakmai, szervezési és anyagi támogatást nyújtva ahhoz.

Természetesen azóta megváltozott a helyzet, az Országos Műszaki Múzeum hivatása magaslatán áll. A természettudomány és technika általános fejlődésének és társadalomformáló szerepének, a tudományos megismerés és a termelés összefüggéseinek kutatása, bemutatása mellett szakmailag jól koordinálja a szakmúzeumi hálózat tevékenységét. Helyesen fogalmazta meg dr. Szabadváry Ferenc főigazgató egyik cikkében: „Az Országos Műszaki Múzeum és a továbbfejlesztendő technikai múzeumok együttesen, a technika történetét egyedülállóan komplex módon lesznek képesek bemutatni hazánkban”.

A múzeum megnyitása

A Magyar Olajipari Múzeum ősenek, a Sopronban székelő Központi Bányászati Múzeumnak a „Magyar kőolajbányászat története” c. kiállítását és a Nehézipari Műszaki Egyetem Olajtermelési tanszékének eszkögyűjteményét lehet tekinteni. Mivel az ötvenes-hatvanas években tömegesen kerültek használatból kivonásra technikai eszközök, a soproni kiállítás és az egyetemi gyűjtemény adta lehetőségek és keretek szűknek bizonyultak a jelentős ipartörténeti emlékek védelmének biztosítására és egy átfogó, a magyar olajbányászat történetének komplex bemutatá-

tását szolgáló kiállítás elhelyezésére, főleg annak folyamatos bővítésére. Ezért az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt és vállalatának vezetői úgy döntöttek, hogy a fenti célok maradtak elérése érdekében közös erővel, megfelelő szakmai előkészítés után létrehozunk egy olajtörténeti múzeumot azzal a céllal, hogy látogatói elé tárja az olajbányászat technikájának fejlődését, az olajbányászatnak hazánk gazdasági életében betöltött szerepét és a szűkebb olajbányász társadalom szociális és kulturális életének alakulását kezdeteitől a jövőbe mutató jelenig. Fejlődésében mutassa be az olajbányászatban dolgozó ember, a technika és a gazdasági-társadalmi élet egymásközi hármasszféra összefüggését.

Legyen a nagyközönség számára bemutatott gyűjtemény, mely az olajbányászat fejlődését egészében, műszaki eszközeivel, gépeivel, berendezéseivel, valamint az olajbányászatnak a gazdasági és kulturális életre gyakorolt hatásával együtt mutassa be.

Legyen az olajbányászat dolgozóit, oktató intézeteinek növendékeit, hallgatóit, továbbá technikusait és mérnökei számára oktató-gyűjtemény, mely szemléltető és tanulmányi anyagával gondolatot ébreszt és növeli a hivatás iránti érdeklődést és szeretetet.

Végül legyen a múzeum olyan tudományos kutatóhely, mely gyűjteményeire támaszkodva a szakirodalom segítségével és az elérhető levéltári anyag feldolgozásával, továbbá a bel- és külföld hasonló intézményeivel ápolott együttműködéssel, elsősorban a hazai olajbányászat történetét mint a technika- és gazdaságtörténet jelentős ágát kutatja és kutatásairól rendszeresen beszámol.

Természetesen, amikor az olajipar vezetőinek döntése alapján, a Műemlékvédelmi Felügyelőség Műszaki Emlékeket Nyilvántartó és Gyűjtő Csoportjának elvi irányításával megkezdjük a Magyar Olajipari Múzeum szervezését az 1960-as évek közepén, magunk sem láttunk tisztán ezekben a kérdésekben. A tisztázandó legfontosabb problémák a következők voltak:

- Milyen jellegű múzeum legyen? Bányászati vagy általános olajipari, regionális, vagy országos gyűjtő- és hatáskörű?
- Milyen legyen a szervezeti felépítése, mik legyenek a fő profiljai, fő funkciói?
- Milyenek legyenek az arányok a történeti, az iparbemutatói gyűjtemény között, a szabadtéri és kiállítási részek között?
- Hogyan kapcsolódjon a műszakiemlék-védelem és ipartörténeti kutatás az iparbemutatói, ismeretterjesztő, köznevelődési feladatokhoz?
- Hova telepítsük a múzeumot?

A telepítésre vonatkozóan több lehetőség is kínálkozott. Sok érv szólt amellett, hogy valamelyik csökkenő termelésű dél-zalai üzembe (Bázakerettye, Lovászi) telepítsük a múzeumot, esetleg az egész üzemet védetté nyilvánítsuk. Ebben az esetben a berendezések maradtak volna az eredeti helyükön, ami által jobban érvényesül az eredetiség, a történetiség, a tradíciók. Az emberek — különösen az idősebb generációk — érzelmileg, lelkiileg közelebb állnak az üzemekhez, és ebben az úttörők munkájának az elismerését is látták volna az utódok részéről.

Más szempontból célszerűbbnek látszott új területen, városban elhelyezni, mert új területen jobban érvényesíthető a modern múzeumi telepítési és szervezési irányelvek, a kialakult üzemi profilok és adottságok nem akadályozzák a válogatást, a múzeumi struktúra kialakítását. Az üzemek tárgyi, profil és műszaki emlék szempontjából erősen be vannak határolva, nagy területen helyezkednek el, nehezen közelíthetők meg és tekinthetők át. Új területen nagyobb lehetőség van az ipar tevékenységének komplex bemutatására, a műszaki és technikatörténet bemutatására, bekapcsolható a múzeumi idegenforgalmi hálózatba, intenzívebben szolgálja a köznevelődési, ismeretterjesztési feladatokat.

A több elhelyezési lehetőség közül végül is Zalaegerszegre esett a választás, mivel ebben az időben folytát itt a Göcseji Falumúzeum létrehozását előkészítő munkálatok. Elsősorban az idő- és térbeli egybeesés miatt látszott célszerűnek a két — jellegében döntően szabadtéri — múzeumot közösen telepíteni, de nem utolsósorban azért is, mert a magyar ipari méretű olajbányászat szülőföldje Zala, s ezen belül Göcsej vidéke volt. Ezért természetesen, hogy a gondolat Zalában fogant: összegyűjteni a három évtizedes múlt emlékeit. Ez volt talán az utolsó lehetőség arra, hogy a még meglévő, múzeális értéket képviselő gépek és berendezések egy műszaki múzeum alapjait képezzék.

A múzeum jellegét, hatás- és gyűjtőkörét illetően is többféle álláspont volt. Az első megközelítésben az a vélemény alakult ki, hogy a dunántúli olajbányászati tradíciókon alapuló, bányászati jellegű regionális múzeum létesüljön. Azonban már az előkészítési, de még inkább az építési időszakban kiderült, hogy területi

és az olajiparnak csupán egy ágazatát magába foglaló muzeális intézmény nem felel meg sem az ipari, sem a kultúrpolitikai irányelveknek. Ahogy a múzeum az elhatározás és a tervezési fázisból a megvalósítási fázisba lépett, vált egyre inkább szűkebbé a múzeum céljának, feladatainak, funkcióinak meghatározása, figyelembe véve az általános műszaki múzeumokkal szemben támasztott követelmények mellett az olajipar hazai és nemzetközi történetéből, kialakulásából, műszaki-technikai, tudományos fejlődéséből adódó, azt meghatározó speciális jellegű feladatokat.

A Magyar Olajipari Múzeum 1969 szeptemberében nyílt meg Zalaegerszegen, mintegy 4–5 éves előkészítő munka után. A múzeum jellegét tekintve „iparági szakmúzeum”. Jellegéből adódóan célkitűzése, feladata, tevékenységi köre is szélesebb, mint általában a technikatörténeti múzeumoké. Történeti kutató és feltáró tevékenysége az iparág történet teljes keresztmetszetére kiterjed; így a technika-, technológia-, gazdaságtörténet kutatása mellett a munka- és életkörülmények fejlődésének, az infrastruktúra kialakulásának, fejlődésének vizsgálatára az iparág történetének monografikus kutatásától az üzem-, a vállalat-történeti kutató munkán át a helytörténeti kutatásig.

A szorosan vett iparág-történeti kutatás mellett foglalkozik a hazai műszaki múzeológia történetének, elsősorban az iparági szakmúzeumok és technikatörténeti múzeumok kialakításának, fejlődésének kutatásával, a létrejövételüket szükségszerűen meghatározó társadalmi, gazdasági és műszaki körülmények vizsgálatával.

A múzeum gyűjteményei: a) Technikatörténeti gyűjtemény, műszakiemlék-gyűjtemény; b) Ipartörténeti dokumentumgyűjtemény mint alapgyűjtemény; c) Adattári gyűjtemény; d) Történeti gyűjtemény; e) Könyvtári gyűjtemény; f) Fotó- és filmgyűjtemény; g) Képző- és iparművészeti gyűjtemény mint segéd- és kiegészítő gyűjtemények. Ebben a tanulmányban helyhiány miatt fontossági sorrendben csak a két alapgyűjteménynek és az adattári gyűjteménynek mint az algyűjteményekhez közvetlenül kapcsolódó segédgyűjteménynek az elemzésével foglalkozom.

Technikatörténeti gyűjtemény, műszakiemlék-gyűjtemény

Az 1985. évi statisztikai jelentés adatai szerint ebben a gyűjteménycsoportban 2251 tétel szerepel, amelyekből 1663 a leltározott műszaki emléktárgyak száma. Gyűjtési tevékenységünk a magyar szénhidrogénipar teljes vertikumára: a bányászat, a feldolgozás, a gázipar, a szolgáltatás és a háttérpar kutatására terjed ki. Gyűjteményünk a századfordulótól reprezentálja ágazati elrendezésben három állandó kiállításon a magyar szénhidrogénipar műszaki, technikai, technológiai fejlődését.

Mint általában minden gyűjtemény, a múzeum kezdeti szakaszára, a mi múzeumunk előkészítő és korai szakaszára is az egyszerű „összehordás” volt a jellemző, bár már ebben az időszakban is igyekeztünk a Központi Bányászati, Központi Kohászati és más múzeumok tapasztalatai alapján, s iparágunk speciális helyzetéből adódóan bizonyos ágazati és regionális irányelveket kialakítani. Így sikerült elérni, hogy már az előkészítés időszakában begyűjtött anyag (a jelenlegi törzsszállományunk kb. 40%-a) is az előbb említett elvek alapján, szakszerűen került kiválasztásra.

A múzeum megnyitása utáni időszakban a „leletmentés” volt a gyűjtemény gyarapítására a jellemző. 1971-ben készült el az első, az egész kőolajiparra kiterjedő átfogó, tudományos is eléggé megalapozott kutatási tervünk, amely két fokozatban irányozta elő az iparág területén a műszakiemlék-állomány felmérését és védelmének megszervezését.

Eszerint 1974 végéig a használatból kivont, a „veszélyeztetett zónában” levő eszközállományt kellett felmérni. A munkát a már korábban vagy ebben az időszakban leállított üzemek (gázgyárak, finomítók, kimerülőben levő termelőegységek) felmérésével kezdtük, és véleményem szerint az iparág műszaki, technikai, technológiai fejlődésére legjellemzőbb eszközöket sikerült megmenteni, védelmükről időben gondoskodni. Ennek ellenére néhány gyártás- és alkalmazástörténeti szempontból értékes eszköz, gép, műszer kicsúszott a kezünkől, nyomtalanul eltűnt.

A második fokozatban a még használatban levő eszközök, berendezések felmérését, nyilvántartásba vételét tűztük ki célul úgy, hogy az 1980-ig befejeződjék. Míg az első fokozatban szükségszerűen a „regionális”, addig a második fokozatban az „ágazati” elveket érvényesítettük. Ennek alapján összeállítottuk a védelemben részesítendő, jelentősebb ipartörténeti emlékek címjegyzékét, behatároltuk a teljes gyűjtőkört; kialakultak a gyűjtés formái, társadalmi bázisai. Tulajdonképpen ez a terv

volt az alapja az V. és a VI. ötéves tervidőszakra kidolgozott gyűjteménygyarapító tevékenységünknek és az iparág-történeti kutatómunkánknak.

A következő legfontosabb feladatunk a múzeumi hálózat kiépítése, a múzeumi aktívahálózat szervezése volt. A vállalatoknál 3—5 tagú múzeumi bizottságot hoztunk létre, ezeknek a szakmai felkészítéséről gondoskodtunk, terveik összeállításában segítgettünk. A múzeum dolgozói évenként legalább egyszer a helyszínen adtak tájékoztatást a bizottságoknak a múzeumi ügyek állásáról, a műszakiemlék-védelemmel kapcsolatos aktuális feladatokról, és évente egy alkalommal a bizottságok vezetőit — akik egy személyben a múzeumi összekötők is — a múzeumba hívtuk össze szakmai tanácskozásra.

Az OKGT vezetője kötelezte a gazdálkodó egységek vezetőit, hogy a használatból való kivonásról és selejtezésekről készült jegyzőkönyvek egy példányát küldjék meg a múzeumnak.

A vállalatok kivétel nélkül lelkiismeretesen eleget tettek ennek a kötelezettségnek, ami azt eredményezte, hogy olyan tömegű irathalmaz került a múzeumba, amelynek érdemi feldolgozására nem voltunk képesek. Ezért a későbbiek során az a gyakorlat alakult ki, hogy a vállalatok csak azoknak az eszközöknek a jegyzékét küldik meg a múzeumnak, amelyek a múzeumi bizottságok előzetes elbírálása alapján műszaki emlékként számításhoz jöhetnek. Még ez is tekintélyes mennyiség, és az így bejelentett eszközöknek is csak kisebb hányada bír technikatörténeti értékkel, amelyek védelméről gondoskodni kell.

A védelem kétféle módon történhet: az ipartörténeti emlékek túlnyomó többsége megfelelő előkészítés után, lehetőleg komplettírozva, eredeti állapotának megfelelően bekerül a múzeum törzanyagába és egy részük azonnal kiállításra, más részük tartós raktározásra kerül. Az előkészítést és a múzeumba való beszállítást a vállalatok végzik saját költségükre, míg a finomabb kezelést, állagvédelmet a múzeumban kapják meg.

A szénhidrogénipar területén elég sok az olyan jelentős ipartörténeti emlék, amelyek méreteiknél, beépítettségükénél, a leszerelés és a beszállítás költségessége miatt eredeti környezetükből nem mozdíthatók el, vagy legalábbis nem célszerű, azokat eredeti helyükön hagyni és helyszíni védelmükről gondoskodni. Helyszíni védelemben elsősorban olyan eszközök, berendezések részesülnek, amelyek környezetük gazdasági, politikai fejlődésével, változásával komplex kapcsolatban vannak. Ebből a szempontból számításhoz jöhetnek az egyes régiókban elsőként mélyített kutatófúrások, első produktív kutak, termelőberendezések, a csővezetéki szállítással kapcsolatos stabil beépítésű objektumok, ipari épületek, munkásművelődési, közművelődési létesítmények, sportlétesítmények.

Eddig kb. nyolc jelentősebb ipartörténeti emléket védünk le így módon, illetve van folyamatban a védelem. Ezek tekintetében a szakmai kritériumok mellett nagy gondot kell fordítani arra, hogy a fenntartásuk, állagmegóvásuk ne igényeljen túlságosan nagy anyagi, illetve élőmunka-ráfordítást.

Az eddig elmondottakból az is kiténik, hogy műszakiemlékgyarapításunk s kutatási tevékenységünk fő bázisa az OKGT és az irányítása alá tartozó huszonegymás vállalat, intézmény.

Mint már említettem, műszakiemlék-gyűjteményünk megközelíti a kétezerháromszáz darabot. Ennek kb. 60%-a a bányászati, 20%-a a feldolgozási és 20%-a a gázipari és szolgáltató ágazat területéről származik. Ez azt is jelenti, hogy a bányászati ágazat feltárási foka lényegesen nagyobb a többi ágazaténál, és a jövőben a kutatás súlypontja áttevéődik az alacsonyabb szinten feltárt ágazatokra s a gyarapodás mennyiségi összetétele is ennek megfelelően fog alakulni. Különösen a feldolgozási ágazatot fogjuk intenzifikálni, mert a közelmúltban több hagyományos finomított állítottak le, több finomítottban került sor termékszerkezet-váltásra, ami nagyméretű rekonstrukciókat vont maga után, nagy tömegű technikai eszközt, technológiai berendezést vontak ki a használatból, amelyeknek egy része jelentős technikatörténeti értékkel bír és védelmükről kellő időben kell gondoskodni. A vállalati szférából származó hányad az összegyűjteménynek kb. 70%-a.

A vállalati szféra mellett jelentős kutatási feladat a magántulajdonban levő anyag feltárása, begyűjtése és nemkülönben a társintézmények, szakmúzeumok, helytörténeti gyűjtemények nem saját profiljukra vágó anyagának kutatása. Ebből a forrásból elsősorban kisebb használati tárgyak, világítási, tüzeléstechnikai eszközök, hiteles mérőberendezések, újítások, találmányok származnak. Az összegyűjteménynek mintegy 20%-a származik a két terület kutatásából. Mindhárom területről származó anyag zökkenőmentes átvétele mind szakmai, mind pénzügyi és adminisztratív szempontból biztosítva van.

Szólnom kell még az ipari kiállításokról mint gyűjteménygyarapodásunk és kutatómunkánk egyik fontos forrásáról. Az ipar minden területén, így iparágunk területén is évente több rangos hazai és nemzetközi kiállítást rendeznek műszaki fejlesztési, gyártmánybemutatói, piacfelmérési célból, ahol az új gyártmányok prototípusait, újításokat, találmányokat, a különböző alkotói pályázatokra beérkező legjobb pályamunkákat állítják ki.

Többéves gyakorlat alapján a szervező- és rendezőbizottságokkal időben felvesszük a kapcsolatot és már a kiállítások előkészítési szakaszában is módunkban áll a kiállításra kerülő anyagot megtekinteni, magukat a kiállításokat is dokumentálni és a bemutatásra kerülő anyag egy részét a múzeum gyűjteményei számára megszerezni. Az utóbbi években gyarapodásunk mintegy 10%-a származik ebből a forrásból.

Egy dologra szeretnék még ezzel kapcsolatban kitérni, mégpedig a törzanyag belső rendezésének, dokumentációs feldolgozásának kérdésére. Ez nálunk azt jelenti, hogy minden tárgynak a gyarapodási napló, a leltárkönyv és a leírókarton vezetésén fölül egy dossziét nyitunk, amely tartalmazza mindazokat az információkat, amelyek a tárgyra vonatkozóan egyáltalán beszerezhetőek. Ez a dosszié az adott műemléktárgy, ipartörténeti emlék „törzskönyve”, amelyben a gyártástörténeten, az alkalmazástörténeten kívül „a múzeumi életére” vonatkozó információk is megtalálhatók. Különösen a gyártás és az alkalmazástörténet lehető legteljesebb feldolgozására, dokumentálására törekszünk.

A szénhidrogéniparban, különösen a kitermelő ágazatban a nyers- és félkész termékek, a feldolgozási ágazatban a késztermékek „többfokozatú” és ezt hangsúlyoznám, hogy többfokozatú technológiai folyamat útján jönnek létre. Fő célunk: ezeknek a termelés- és gyártástechnológiai folyamatoknak a bemutatása, megismertetése mind a szakemberekkel, mind a nagyközönséggel. A technikatörténeti, műszakiemlék-gyűjteményeinkből rendezett állandó és időszakos kiállításaink ennek lehetőségét teremtik meg, „mert a technológia olyan, mint az arrasi mintás szövet, amikor kiterítik és közszemlére teszik; ami által a belészótt képek és figurák világosan láthatóvá válnak.” A technikai eszközök, technológiai berendezések eredeti állapotban a kiállításokon mintegy kiterítve, lehetővé teszik (főleg működőképes állapotban) a technológiai folyamatok, termelési és gyártási folyamatok „kiterítését” és folyamatos nyomon követését.

Ipartörténeti dokumentumgyűjtemény; a kutatás formái és forrásai

Mint minden történeti kutatásnak, úgy az ipartörténeti kutatásnak is a történetírásához szükséges forrásanyag feltárása, összegyűjtése, primer rendezése a feladata. Azonban nem törvényszerű, hogy minden esetben egyenes összefüggés legyen a kettő között, a kutatás szélesebb körű, komplexebb tevékenység, mint maga a történetírás.

A hazai általánosabb ipartörténeti kutatás és természetesen az ipartörténet-írás is a századforduló idején kezd kialakulni elsősorban is a bányászat, a kohászat történetének kutatásával, feltárásával. Ez ebben az időben megjelent művek ma is a legértékesebb források a kutatásnak.

A hazai ipar- és gazdaságtörténeti kutatás, feltárás mégsem tudott általánossá válni. Itt most elsősorban nem az országnak az iparosodás terén mutatkozó lemaradására gondolok, hanem a tulajdonviszonyokból fakadó alapvető problémára, arra, hogy a tőkés vállalatok, üzemek iratanyaga mint elsődleges, legfontosabb forrásanyag a kutatók számára hozzáférhetetlen volt. A felszabadulás után, lényegében a bankok, gyárak államosítása után indult meg széles körben az ipartörténeti kutatás és a kutatási eredmények tudományos feldolgozása.

Ennek két alapvető oka volt: az egyik az, hogy az ipartörténet kutatása és az eredmények publikálása létjogosultságot nyert, szerves részévé vált közművelődési politikánknak. A másik az, hogy a kutatás feltételei is alapvetően megváltoztak; a vállalatok, gyárak, bankok iratanyagai a kutatók részére hozzáférhetővé váltak.

A hivatásos történészek mellett nem hivatásos, amatőr kutatók is kezdtek az ipartörténeti, elsősorban vállalati, üzemi, gyártörténeti és helytörténeti kutatásokkal foglalkozni. Ebből aztán olyan problémák is adódtak, amelyeknek jegyeit bizonyos fókig még ma is viseli az ipartörténet kutatása. Egyrészt hosszú időn keresztül még a hivatásos kutatók egy része is egyenlőségi jelet

tett az ipartörténet és vállalat-, üzem-, gyár-, esetleg helytörténet közé, másrészt ezen belül is a kutatók nagy része a technikatörténet, a műszaki-technikai fejlődés, gyártmányfejlődés történetének kutatásával foglalkozott és egyáltalán nem, vagy csak részben foglalkoztak a technológia, a gazdaság, a munkaerő fejlődése, a háttérparatörténetének kutatásával. Annak ellenére, hogy a hatvanas évekig megjelent ilyen jellegű művek nagyrészt ebben a felfogásban íródtak, szerzőik úttörő munkásságának mégis elismeréssel kell adóznunk, a művek maguk jelentős forrásértéket képeznek a mai kutatás számára is.

Ahogy országos műszaki múzeumi intézmény híján a hazai műszakiemlék-védelem az ötvenes-hatvanas években szükségszerűen decentralizált, az egyes iparágak által kezdeményezett és szervezett szakmúzeumi rendszerben alakult ki, fejlődött a mai színvonalra, úgy az ipartörténeti kutatás is központi irányítás hiányában helyi kezdeményezések és vállalkozások, útkeresés révén alakult ki és fejlődött. Úgy gondolom, ahogy hazánkban a műszakiemlék-védelem ügye az utóbbi két évtizedben megnyugtató módon rendeződött, úgy az általános ipartörténeti kutatás feltételei is megteremtődnek, fokozatosan elfoglalja helyét és betölti szerepét az általános és köztörténeti kutatásban, a közművelődés ügyének szolgálatában.

Az ipartörténeti kutatás, feltárás, gyűjtés a műszakiemlék-védelemhez hasonlóan iparágunk teljes vertikumára kiterjedően került megszervezésre, ugyancsak az „ágazati és regionális” elvek alapján.

A vállalatoknál létrehozott múzeumi bizottságoknak a műszakiemlék-védelem vállalati szintű megszervezése mellett feladata volt és feladata ma is az ipar-, illetve üzemtörténeti források kutatása, begyűjtése. Meg kell jegyeztem ezzel kapcsolatban, hogy amíg a műszaki emlékek felkutatása, bejelentése, begyűjtése terén óriási volt a lelkesedés, információk tömegével árasztottak el bennünket, addig ezen a téren bizonyos fokú tartózkodás, óvatosság, sok esetben elzárkózás is volt tapasztalható. Véleményem szerint ennek fő oka az volt, hogy a magyar szénhidrogénipar helyzete a háború alatt és utána is az államosításig, beleértve a MAORT-per-t is, eléggé ellentmondásos volt, a személyi kultusz idején ez még tudatosan is el lett torzítva és emiatt az emberek, főleg a műszaki vezetők egy része félt a közelmúlt dokumentumaihoz nyúlni, attól is tartva, hogy esetleg valakire vagy valakire kompromittáló anyag kerül elő. Meg kell mondanunk őszintén, hogy néha nem is alaptalan a félelmük, illetve tartózkodásuk. Itt van pl., ha már említettem, a MAORT-per ügye.

Soha egyetlen felelős magyar olajipari vezető szakember sem állította az ellenkezőjét annak, hogy a MAORT 1949. december 31-i államosítása és azt megelőző 1948. évi állami kezelésbevétele a magyar állam részéről politikailag, gazdaságilag teljesen jogos és megalapozott volt. Az 1933-ban kötött koncessziós szerződés alapján működő tőkés, profittermelő MAORT koncepciója annyira idegen volt a szocialista tervezdélkodást folytató állami koncepciótól, hogy mindent egybevetve az ellentmondások feloldására a magyar állam részére nem maradt más megoldás, mint az állami kezelésbe vétel, majd államosítás.

Teljesen felesleges, sőt hibás volt azonban egyes vezetők kezdeményezésére szinte a MAORT teljes szakembergárdáját a szabotázs gyanújába keverni, erkölcsileg megbélyegezni, jó néhányukat nagyon súlyosan elmarasztalni. Annál is inkább hibás volt ez az eljárás, mert a MAORT magyar szakembergárdájának többsége egyetértett a magyar állam kül- és belpolitikai, gazdaságpolitikai célkitűzéseivel és elhatárolva magát a MAORT amerikai vezetőinek vezetési koncepciójától, tervekét dolgoztak ki, — amelyeket az Ipari Minisztériumba juttattak el, — a termelés nagyarányú csökkentésének megakadályozására, a készletek racionális, a nemzeti érdekeket figyelembe vevő leművelésére. Az más kérdés, hogy a beruházási források és a hibás ár- és termelési koncepció miatt ezek megvalósítására nem került sor. Ennek természetesen az említettek túl nagyon sok oka van, amelyek vizsgálatába itt nem érdemes belebonyolodni.

Szerény véleményem szerint a bizalmatlanság szítása és a vádaskodás helyett az ellenkezőjét kellett volna tenni; megnyerni ennek a szakembergárdának a többségét, bizalmat előlegezni nekik és a szocialista tervezdélkodás gazdaságpolitikai célkitűzése megvalósításának szolgálatába állítani őket. Ennek a szakembergárdának a többsége — egy-két szélsőjobboldali, fasiszta beállítottságú személy kivételével, akik eltűntek a történelem süllyesztékében — a második világháború alatt már bizonyította, hogy felelősséget érez a magyar nemzet tulajdonában levő ásványvagyonért. Volt erejük és bátorságuk — sokszor saját személyi biztonságukat is kockára téve — szembeszállni a

totalis háború idején a német hadvezetés és az őket kiszolgáló fasiszta érzelmű állami főtisztviselők rablógazdálkodásos törekvéseivel olyan körülmények között is, amikor a német hadvezetés számára létkérdés volt az olaj és többet jelentett, mint saját katonáinak a vére.

Egységes fellépésükkel sikerült megakadályozni, hogy a háború alatt a zalai olajmezőkön bevezessék a németmintájú kényszertermelést és az általuk követelt 1,3—1,4 millió tonna éves termeléssel szemben még 1943-ban is, amikor a csúcstermelés volt, csak 837 ezer tonna olajat termeltek, hogy a hadiesemények következtében a Szovjetunió területén leszerelt több tucat fűrőberendezést és csaknem kétezer szakmunkást a zalai olajmezőkre irányítsák és sűrítőfúrással növeljék a termelést, ami ezeknek a mezőknek a végét jelentette volna, és így több millió m³ olajat és több milliárd m³ földgázt mentettek meg a magyar nemzetgazdaság számára.

A MAORT vezetését sok támadás érte a GYOSZ részéről a viszonylag demokratikusabb vezetési módszerek, a bérezés, az eddig hazánkban ismeretlen szociális juttatások miatt. Ezek a motivációk a második világháború alatt a MAORT vezető szakemberei részéről, általában a vezetés részéről határozottan humánus és szociális vezetési elemekké, módszerekké fejlődtek. A MAORT volt az első vállalat Magyarországon, amelyik a háború kitörése után önként, saját elhatározásából „hadisegélyt” ajánlott fel a bevonult dolgozók családtagjainak a megsegítésére, a lehetőségekhez képest gondoskodott a katonai szolgálatot teljesítő dolgozók családtagjainak a foglalkoztatásáról. Annak érdekében, hogy minél több dolgozót fel tudjon mentetni a katonai, illetve a frontszolgálat alól, tudatosan fellátották az addig igen szoros létszámnormákat, a szükséges létszámot lényegesen felduzzasztották és ezzel sok családapa, férj, katonaköteles fiatal életét mentették meg.

A Magyar Népköztársaság kormányja előzetes egyeztető tárgyalások alapján rendezte az Amerikai Egyesült Államok kormányával a MAORT államosításával kapcsolatos jogi és pénzügyi kérdéseket, ami egyik akadályozó tényezője volt a két ország közötti politikai, gazdasági, kulturális együttműködés normalizálásának.

Meggyőződésem, hogy az egész magyar olajbányász társadalomnak — néhány ember kivételével — őszinte kívánsága és óhaja, hogy a MAORT-perben szereplő, ártatlanul elítélt szakemberek teljes szakmai rehabilitációja megtörténjen. Ezt kívánja meg a szocialista törvényesség alapján a szakmai tisztesség és korrektség.

Az ötvenes-hatvanas években sok magánkutató kapcsolódott be ebbe a folyamatba, akik meg akarták írni az olajipar, vállalatok, üzemek történetét és ezért magángyűjtést végeztek, vagy nem túl nagy lelkesedéssel támogatták az ilyen irányú múzeumi törekvéseket. Ezekben a csatornákon sajnos sok forrásértékű anyag eltűnt és ezeknek az újbóli felkutatása, begyűjtése körülményes utánjárást kíván. Az utóbbi években jelentős változás tapasztalható e téren, mindkét jelenség eltűnőben van, amit bizonyít az is, hogy egyre több magángyűjtőmennyt ajánlanak fel tulajdonosaik a múzeumnak.

Az ipartörténeti kutatás tárgyát képezik a nyomtatott formában megjelent irodalmi, szakirodalmi, szakbibliográfiai anyagok, repertóriumok, kompaszok, almanachok, statisztikák, folyóiratok, jubileumi kiadványok, sajtó- és egyéb kiadványok, nyomtatásban meg nem jelent levéltári, vállalati és más irattári anyagok, magántulajdonban lévő irattárak és más gyűjtemények anyagai, az ezekhez az írásos anyagokhoz közvetlen kötődő tárgyi anyagok.

Részletesebben próbálok foglalkozni a kutatás néhány formájával, a forráshelyekkel és azokkal a módszerekkel, amelyek iparágunk történetének kutatása során múzeumunk gyakorlatában részben spontán, részben szervezett keretek között alakultak ki. Aláhúznám itt is, hogy a múzeumok által szervezett és végzett ipartörténeti kutatómunkáról van szó. Nem foglalkozom azokkal a kutatásokkal és eredményekkel, amelyeket az iparág vezetőinek megbízásából hivatásos kutatók végeztek, ill. értek el, sem az egyesületen belül a történeti bizottság által szervezett és irányított, szakmailag igen magas színvonalú, az iparág teljes keresztmetszetére kiterjedő kutatómunkával, sem az utóbbi időben egyre gyakoribbá váló „kiszállásokban” végzett kutatásokkal.

A hivatásos történészek, a különböző bizottságok és a „kiszállások” által végzett kutatások elsődleges célja, hogy az eredmények közvetlenül a történetírást szolgálják, a feltárt anyagból gyár-, üzem-, vállalat-, iparág-történeteket, monog-

ráfákat lehessen tudományos igényességgel megírni. Ez teljesen érthető, helyes törekvés mind a megbízók, mind a kutatók részéről. Ezért számunkra az elsődleges források: a nyomtatásban megjelent szakirodalom, szakkönyvtárak, levéltári anyagok, múzeumok és más gyűjtemények irattári, adattári anyagai.

Az iparági szakmúzeumokban folyó, a múzeumi szakemberek, kutatók által szervezett és végzett történeti kutatásban ez másodlagos cél. Az elsődleges cél az, hogy a vállalatoknál, elsősorban nem is az irattárakban lévő, hanem a régi raktárakban, padlásokon, pincékben, légópincékben és az isten tudja még hol kallódó, a magánkézben lévő, az emberek fejében élő, tehát a „veszélyeztetett zónákban” lévő írásos, tárgyi, egyéb történeti anyag kerüljön megnyugtató módon feltárára, begyűjtésre. Természetesen a végcélja ennek a munkának is a monografikus feldolgozás, publikálás, de az ehhez szükséges segédmunkát kell előzőrné meg.

Elsődleges kutatási bázisunk a vállalatok irattári és nem irattári anyagainak kutatása, feltárása. Az iparág vezetője kötelezte a gazdálkodó egységeket, hogy a selejtezendő iratanyagok jegyzékét meg kell küldeni múzeumunknak, a selejtezésen részt kell venni a múzeum képviselőjének. Ennek a kötelezettségüknek a vállalatok lelkiismeretesen eleget tesznek és a nem levéltár jellegű vállalati iratanyagból mindaz hozzánk kerül, amit az iparág-történeti kutatás szempontjából fontosnak ítélnék meg.

Nehézebb azonban a vállalatoknál egyéb helyeken elfekvő, legtöbb esetben a háború alatt biztonságosnak vélt helyen tárolt iratanyagok felkutatása. Néhány példát sorolok fel: pár évvel ezelőtt az iparbermútolató kiállításunkhoz egyik vállalatunk raktárában fűrészi magokat válogatunk, amely részben ömlesztve, részben ládákban volt tárolva. A magtároló ládák mellett egy azokhoz hasonló ládát találtunk. Gondolván, hogy abban is fűrómagok vannak, megbontottuk. Ekkor ért a meglepetés benünket. A MAORT üzemi bizottságának iratanyaga volt a ládákban, ami annál is értékesebb, mert az ÜB nemcsak érdekvédelmi feladatokat látott el ebben az időben, hanem termelés-irányító, szervező funkciót is betöltött, és így ezen keresztül a MAORT-nak a felszabadulástól az államosításig terjedő időszakra vonatkozó fontos iratanyaga került hozzánk. Esetleges elkallódása számunkra nagy veszteség lett volna.

Egy másik eset. A közelmúltban egyik régi munkatársam szölt, hogy a légópincében állagmegővási munkálatokat végeztek és sok iratot láttak ott. Azonnal kimentünk, kiderült, hogy egyik nagy vállalatunk igazgatója közel másfél évtizedes kézi irattárának teljes anyaga feküdt ott. Sorolhatnám az ezekhez hasonló példákat.

Az előzőkből, úgy vélem, kitűnik, hogy ez az egyik legnehezebb terület a kutatók számára. E téren nem lehet csak rendelethez, utasításokra, adminisztratív eszközökre szorítkozni. A kutatónak ezen a területen rendkívül sokrétű személyi, baráti kapcsolatokra, hely- és környezetismeretre van szüksége. És még egy: hogy bizalommal legyenek a kutató iránt, bizzanak benne. Bízbanak abban és legyenek arról meggyőződve, hogy a segítségükkel feltárt anyag soha nem kerül illetéktelenek kezébe, megőrzése, nyilvántartása, feldolgozása, publikálása a levéltári törvénynek és végrehajtási utasításának megfelelően, felhasználása kizárólag mindannyiunk közös érdekében, olajiparunk történetének, olajos múltunknak mind teljesebb és dokumentáltabb feltárása, megismerése érdekében történik.

Egy ipari szakmúzeumnak, így a MOIM-nak sem feladata a történelmi folyamatok politikai vagy ideológiai megítélése. Kötelessége azonban a maga sajátos eszközeivel, gyűjteményeivel, speciális közművelődési módszereivel, kutatási tárgyának, formáinak, forrásainak helyes orientáltságával a reális, tárgyi, igazságos történelmi, társadalmi közgondolkodás kialakítását, általánosságát tetelést elősegíteni.

Bacon, a nagy angol materialista gondolkodó, minden idő legnagyobb materialista filozófusa írja az „Igazságról” c. csodálatos esszéjében: „Az igazság tiszta és éles verőfény, amelyben fele olyan mutatószámok és pompások az álarcok, maskarák, dícső látszatok, mint gyertyalángnál. Az igazság értéke a gyöngy, amely nappal a legszebb, nem úgy, mint a gyémánt vagy a briliáns, amely bizonytalan fényűl ragyog igazán”.

Úgy érzem, ha a kutató, a történész egy kicsivel is hozzá tud járulni ahhoz, hogy az emberek „napfényűl” és ne „gyertyalángnál” vizsgálják a történelmi folyamatokat, ha egy kicsivel is elő tudják segíteni, hogy reálisabban, tisztábban, torzításoktól mentesen, a valóságnak megfelelően lássák és értékeljék iparágunk történetét, fejlődését — benne természetesen a személyiségek szerepét is —, akkor munkája nem volt hiábavaló, elérte a célját.

Ezeknek a kapcsolatoknak az ápolása, bővítése a kutatóktól nagyon sok időt, energiát és sok esetben anyagi áldozatot is követel és erre csak azok képesek, akik azon túl, hogy hivatásuk megszállottjai, szeretik az embereket, szeretik a szakmájukat, környezetüket.

A kutatás megszervezése nagyon következetes és tervszerű munkát kíván. A gyűjtőkkel időben, ha lehet még a nyugdíjkorhatár előtt fel kell venni a kapcsolatot, ajánlatos együttműködési megállapodást kötni, a gyűjtemény, irattár feltárásnak, az anyag átadásának-átvételének módjában (adomány, hagyaték, letét, vásárlás) megállapodni, mert a posztumusz kutatás és gyűjtés rendkívül bonyodalmas, igen sok többletmunkával jár.

Ha egy mód van rá, még a hagyományozó életében vegyük át tehát az anyagot, persze rendkívül körültekintő, emberséges módon. lehetőleg minden esetben személyes kapcsolatokat keresve, mert az idős emberek nagyon érzékenyek és hamar megsértődnek. Sajnos ellenkező esetben mindig akadnak a családi, baráti körben magángyűjtők, akik kapcsolataik révén előbb hozzáférnek az anyaghoz, mint mi, és azt sokszor erősen megaláztatják még akkor is, ha együttműködési megállapodásunk volt a hagyományozóval. Sajnos elég sok ilyen példát tudnék felhozni saját gyakorlatomból.

Ebből a forrásból származó legjelentősebb anyagaink: **Papp Simon** geológus, egyetemi tanár, a MAORT főgeológusának, később vezérigazgatójának; **Gyulay Zoltán** bányamérnöknek, a MAORT tervezési és építési osztálya vezetőjének, majd műszaki igazgatójának, egyetemi tanárnak, akik 1933 óta álltak az EUROGASCO, majd a MAORT szolgálatában; **Papp Károly** geológus, egyetemi tanár, az erdélyi földgázkutatások irányítójának; **Gráf László**, **Bösze Kálmán**, **Károlyi Árpád**, **Binder Béla** a MAORT vezető beosztású mérnökeinek; **Guman Jenő** kohómérnöknek, az első hazai földgázprogram kidolgozójának; **Dénes Gyula**, a MAORT műszaki tisztviselőjének a csövezeteki és tengelyen történő szállítást kiváló szakértőjének és **Czettner Sándor** volt nehézipari miniszternek a hagyatéka.

Jelenleg több prominens személyiség irattárának, gyűjteményének feltárása, átvétele ügyében folytatunk eredményesnek ígérkező kapcsolatiépítést, együttműködési tárgyalásokat. Ezen anyagok bekerülése minőségileg változást jelent történeti gyűjteményünk összetételében.

A következő fontos kutatási forma és forrás a visszaemlékezésgyűjtés. A visszaemlékezés révén nagyon sok, főleg a MAORT-időszakra vonatkozó értékes adatot, információt nyerhetünk, elsősorban az üzemi, vállalattörténeti kategóriában. Az ily módon szerzett forrásanyagot kellő kritikával kell fogadni. Szakmai körökben eléggé vitatott a visszaemlékezések forrásértéke. Én itt nem magam a visszaemlékezések jelentőségét emelném ki, bár hangsúlyozom, sok fontos, hézagpótló forrásanyagot találhatunk így, hanem e gyűjtéshez kapcsolódó egyéb lehetőségekre hívnám fel a figyelmet személyes tapasztalataim alapján.

Mivel itt is idős emberekről van szó, általában az üzemi vagy otthonukban keressük fel őket. Ez kitűnő lehetőség arra, hogy a kutató újabb személyi kapcsolatokat építsen ki, alaposabb hely- és környezetismeretre tegyen szert. Az elbeszélgetések során, ha a kutató kellő érzelmi töltést tud belevinni, mindig előkerülnek a legföltettebb személyes jellegű írásos és tárgyi emlékek, amelyek alátámasztják a visszaemlékezés hitelességét. Sok esetben az üzemi, vállalatra vagy az iparágra nézve értékes információkat jelentenek.

Egyetlen példát szeretnék ezzel kapcsolatban felhozni szintén a saját gyakorlatomból. A közelmúltban ilyen célból felkerestem egy nyugdíjas főfűrómester barátomat. Annak rendje és módja szerint a barátkozás mellett megcsináltuk a visszaemlékezés felvételét és közben előkerült több tucat archiv fotó, személyes jellegű tárgyak, amelyeket nekem, illetve a múzeumnak ajándékoztam. Utána meghívtam a közvetlen szomszédságunkban lévő barátom törzshelyének számító kiskocsmába egy pohár italra, ahol egy kicsit büszkén mutatott be az ő társaságának. A harmadik nagyfröccs után eltűnt a barátom és tíz perc múlva jött vissza, hozott nekem még húsz darab olyan fotót, amelyek a magyar szénhidrogén-kutatás kezdeti időszakából ma már történelmi jelentőségű eseményeket örökítenek meg és olyan emléklapetteket, amelyekből hazánkban 1943-ban csak néhány darabot adtak ki. Ha nem iszunk három nagyfröccsöt, ezzel az értékes anyaggal múzeumunk szegényebb lenne.

Az írásos és tárgyi anyagok előkerülése mellett még egy fontos jelentősége van ezeknek a beszélgetéseknek. Ezek az emberek mind szerelmesei voltak hivatásuknak, szakmájuknak, a beszélgetések során újra átéltek az eseményeket, amelyeknek alapján a

kutatót is megcsapja a kor szele, atmoszférája, ami, véleményem szerint, szintén elengedhetetlen a vérbeli kutató számára.

Fontos kutatási forma és forrás hely a jubileumi évfordulók alkalmával szervezett rendezvények, kiállítások. Ezek a jubiláris rendezvények akár az iparághoz, akár a vállalatokhoz, akár személyiségekhez kötődnek, általában tudományos-történeti előadásokból és kiállításból állnak. Minden ilyen rendezvényen rendkívül sok tárgyi, és fotóanyag mellett számos személyes jellegű egyéb anyag gyűlik össze, amelyek általában a rendezvények után, a kiállítások bezárása után a múzeum tulajdonába kerülnek. *Azokról az anyagokról, amelyekről az eredeti tulajdonosuk nem mond le (magántulajdon) vagy nem adhatja át (levéltári, könyvtári, más múzeumi, közművelődési intézmény tulajdona), a kiállítások alkalmával másolatokat készítünk és így kerülnek be a múzeum törzsanyagába.*

A jubileumi rendezvények nagyon eredményesek és termékenyek olyan szempontból is, hogy azokon általában sok neves belföldi és külföldi szakember, idősebb szakember, alapító tag vesz részt és velük igen érdekes interjúkat, izgalmas visszaemlékezéseket lehet készíteni. Ezek a szakmai rendezvények a magas szakmai színvonal mellett általában oldottabb hangvételűek, barátkozó jellegűek, és ilyenkor könnyebb szóra bírni olyan embereket is, akik egyébként nehezen állnak kötélnek. Az ilyen oldottabb hangulatú, baráti beszélgetéseken a kiállítási anyagon kívül előkerülnek az általuk hozott személyes jellegű írásos és főleg fotóanyagok, amelyeknek egy részét sikerül kellő tapintattal a kutatónak megszerezni és amelyek a legtöbb esetben forrásértékkel bírnak a további kutatások számára. Az ilyen összejöveteleken gyakran sikerül megállapodni prominens személyiségekkel magángyűjteményeik kutatási jogának megszerzése tárgyában, a gyűjteményeknek a múzeum részére történő átadása, megvásárlása tárgyában.

Végül nagyon fontos maguknak a rendezvényeknek, kiállításoknak a pontos forráskönyv szerinti dokumentálása, mert ezek maguk is a történelmi folyamatoknak, a mi esetünkben az ipartörténetnek fontos állomásait jelentik, szerves részét képezik.

Utoljára mint fontos kutatási formát említeném az 1974 óta két évenként kiírt történelmi pályázatunkat. Most úgy gondolom, azok közül, akik olvassák e sorokat, sokan felemelik a fejüket és azt kérdezik, hogy jön ez ide, mi köze a történelmi pályázatnak a kutatáshoz?, a pályázat az pályázat, a kutatás az kutatás.

Véleményem szerint ez a pályázati rendszer kutatás, mégpedig kutatás a javából, több okból kifolyólag. Először is azért, mert egy ilyen pályázati kiírást jól meg kell szerkeszteni, érdeklődést kell kelteni a szakemberek körében, figyelmüket a témára kell irányítani. Másodszor azt jól elő kell szakmailag és módszertanilag készíteni. Harmadszor, de nem utolsósorban azért, mert amellett, hogy maguk a pályázatok is rendkívül fontos információkat szolgáltatnak a szénhidrogénipar történetének mind teljesebb megismeréséhez, sok olyan írásos és fotóanyagot tartalmaznak betétként, mellékletként, amelyek egyéb csatornákon nem, vagy csak részben jutnának el hozzánk, olyan irodalom- és más forrásjegyzékeket tartalmaznak, amelyekről mi egyáltalán nem, vagy csak jóval fáradtságosabb munkával szerezhetnénk tudomást.

Eddig hat alkalommal hirdettük meg ezt a pályázatot, amelyre 56 pályamunka érkezett be. Többségük nagy lelkesedéssel és szakmai igényességgel összeállított munka, és a magyar szénhidrogénipar történetére sok, értékes, eddig általunk ismeretlen adatot, információt szolgáltatott, bár részletes feldolgozásuk idő és szakember hiányában csak lassan halad. Továbbra is fenn kívánjuk tartani ezt a pályázati rendszert és mint az ipartörténeti kutatás jelentős formáját, módszerét alkalmazni.

Adattár

Az adattár a múzeumi szakanyag tudományos feldolgozásának mélyebb és szélesebb körű értelmezéséhez, a pontosabb és részletesebb tárgymeghatározáshoz nyújt segítséget. A gyűjteményben elhelyezett anyag elvileg két csoportra osztható: a múzeumban őrzött tárgyakhoz közvetlen kapcsolódó, azok értékelését, tudományos feldolgozását elősegítő feljegyzésekre, összeállításokra és olyan feljegyzésekre, összeállításokra, amelyek nem kapcsolódnak közvetlenül a múzeumban őrzött anyagokhoz, szakanyagokhoz, azonban segéd-, de gyakran forrásanyagként segítenek a tudományos kutató- és feldolgozó munkában, valamint az általános múzeumi munkában. Jelenleg több mint hetezer tételből áll az adattári gyűjteményünk.

Epilógus

A múzeum 40 ifm történeti és több mint hétezer tételes adattári anyaga ma már kutatási bázisa lehet mind a rész-, mind a monografikus kutatásnak. A magyar kőolajipar története bármely területével foglalkozik a kutató, munkáját a múzeumban kezdheti, mert ott olyan mennyiségű és minőségű, részben rendezett forrásanyag áll rendelkezésére, amely alapot ad az elinduláshoz, vonatkozóan a kutatás tárgya akár technika-, technológia-, gazdaságtörténetre, akár az infrastruktúra történetére. És mi örömmel állunk a kutatók rendelkezésére.

Ezzel kapcsolatban még egy dologra hívnám fel a figyelmet. Az ipartörténet kutatása nagyon szép, sokrétű, izgalmas, de ugyanakkor sokrétű nehézséggel, problémával járó munka. Aki ezt a szakmai felkészültség mellett nagy szorgalommal, kitartással, kellő önfegyelmel képes végezni, annak a számára sok örömet, sikerélményt jelent. Akiben viszont nincsenek meg a fenti képességek és adottságok, az ne is fogjon bele, mert sok csalódást és kiábrándulást okoz neki, és a rendszertelenül, kapcsolódva, főleg előítéletekkel végzett kutatómunka több kárt okoz a kutatóknak és a közönségnek is, mint hasznot.

IRODALOM

- [1] Nyárádi—Szilágyi—Várhelyi: A világ műszaki múzeumai. Bp. Műszaki K. 1961.
- [2] Gyulay Z. A kőolajkutatás története. A Magyar Olajipari Múzeum közleményei, 1. 1971.
- [3] Szabadváry F.—Rajnai Rudolfné: Az Országos Műszaki Múzeum helyzete és a további tervek. Technikatörténeti Szemle, VI.1972.
- [4] Szabadváry F.: A műszaki múzeum-ügy története Magyarországon. A Magyar Olajipari Múzeum Évkönyve I. 1969—1974. Zalaegerszeg, 1974.
- [5] Tóth F.: A Magyar Olajipari Múzeum. Technikatörténeti Szemle, VI.1972.
- [6] Tóth F.: A Magyar Olajipari Múzeum helye, szerepe a magyar műszaki és ipari szakmúzeológia keretében. A Magyar Olajipari Múzeum Évkönyve 1969—1974. Zalaegerszeg, 1974.
- [7] Tóth F.: A Magyar Olajipari Múzeum műszakiemlék-védelmi, ipartörténeti, tudományos kutató és feltáró tevékenysége. Kőolaj és Földgáz, 2 (1973).
- [8] Tóth F.: A magyar szénhidrogénipar történetének és a Magyar Olajipari Múzeum tevékenységének rövid összefoglalása. *Ibid.*, 11 (1981).

*

Ф. Том, технико-экономический инж.: Коллекция Музея Нефтяной Промышленности Венгрии, формы и источники исследования истории промышленности

Детально излагаются условия становления Музея Нефтяной Промышленности Венгрии, коллекции музея, типы и источники исследования истории промышленности с уделением особого внимания исследованию истории нефтегазовой промышленности.

Dipl.-Ing. Ferenc Tóth: Die Sammlung des Ungarischen Erdölmuseums — Formen und Quellen der industriegeschichtliche Forschung

Der Beitrag behandelt ausführlich die Umstände der Herausbildung des Ungarischen Erdölmuseums, die Sammlungen des Museums, ferner die Typen und Quellen der industriegeschichtlichen Forschung und hauptsächlich die der kohlenwasserstoffindustriegeschichtlichen Forschung.

Ferenc Tóth, Technical and Economic Eng.: Collection of the Hungarian Oil Museum — Forms and sources of the industrial historical research

The paper gives a detailed description about the circumstances of establishing the Hungarian Oil Museum, about the collection of the Museum and about the types and sources of the industrial historical, and chiefly of the hydrocarbon industrial historical research.

Soltész István, az OMBKE elnökének az MTESZ- közgyűlésen elmondott hozzászólása

Tisztelt Közgyűlés!

Kedves Elvtársnők, Elvtársak!

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnökségének megbízásából kértem szót. Az idő rövidsége miatt nem az egyesületünkhöz tartozó szakterületek — a bányászat és kohászat — problémáiról kívánok szólni, hiszen ezekről az utóbbi évek során a legkülönbözőbb szinteken sok szó esett, a jelenlevők nagy része előtt is ismeretekesek.

Mint ahogy az elmúlt években sok fórumon, így egyesületünk 1985. évi tisztújító közgyűlésén is élénk eszmecsere alakult ki a műszaki és természettudományokkal foglalkozó reálértelemiség anyagi és erkölcsi megbecsülésének kérdésköréről és szükségességéről. Egyesületünk tagságának véleménye, hogy bár társadalmi szinten igen sok kezdeményező javaslat, előterjesztés, határozat született e témában, — így pl. az MTESZ 1981. évi közgyűlésén —, lényeges előrelépés, ahogyan a mostani jelentés is megállapítja: „*érdemi döntés* ez ügyben sajnos még nem született.”

A magunk részéről most is egyetértünk a közgyűlésre előterjesztett határozati javaslatokkal, de érthető kételyeink vannak, hogy a közel 200 ezer szakember javaslatainak évek óta hangoztatott jogosságát és szükségességét az állami intézkedésre jogosult szervek figyelembe veszik-e, illetve fognak-e, és mikor *érdemben* intézkedni. Az MTESZ és tagegyesületeinek minden igyekezte kárba vész, ha az illetékes szervek részéről elmarad a jogosan elvárt intézkedés. Ez semmiképpen nincs jó hatással a reálértelemiség hangulatára, közérzetére.

Az elismerés kérdésében a közgyűlés színe előtt is megismétlem azt a javaslatunkat, amelyet az év májusában dr. Tóth János elvtárs, az MTESZ főtítkára felé már megtettünk, és aki azt akkor az Állami Bér- és Munkaügyi Hivatal elnökhelyetteséhez pertólólólag továbbította. Nevezetesen arról van szó, hogy az egyetemi és főiskolai végzettségű szakemberek munkaviszonyába az egyetemen, illetve főiskolán eltöltött tanulmányi évek nem számítanak bele, ellentétben más dolgozó rétegekkel. Ennek pl. olyan következményei is vannak, hogy míg a fizikai dolgozók zömének munkaviszonya 60 éves korukig sokszor jelentősen meghaladja a 40 évet, addig az egyetemi és főiskolai végzettségű szakemberek 60 éves korukig azt a szolgálati időtartamot soha nem érhetik el. Tagságunk véleménye szerint ez a megkülönböztetés méltánytalan azokkal a szakemberekkel szemben, akik az egyetemeken és főiskolákon jövő életpályájuk és hivatásuk maradéktalan, magas szintű betöltésére készültek fel a tanulmányi idő alatt. A méltánytalan megkülönböztetés mellett, hogy ma már elvileg sem védhető, anyagilag is hátrányba hozza a nyugdíjba kerülő egyetemi és főiskolai végzettségű szakembereket. Javasoljuk, hogy a nyugdíjrendelet korszerűsítésekor, a munkaviszony időtartamának megállapításánál számítsák be az egyetemi és főiskolai tanulmányi éveket.

A mostani közgyűléshez hasonlóan egyesületünk 1985. évi közgyűlésén is sok szó esett a műszaki fejlesztés meggyorsításának szükségességéről és akadályairól, ehhez kapcsolódóan az egyetemi képzés jelenlegi hiányosságairól, az oktatás korszerűsítésének fontosságáról, a műszaki fejlesztés emberi tényezőjéről, a tudás fejlesztéséről. Az a vélemény alakult ki, hogy az oktatás színvonala több ok miatt sem kielégítő. Ezek közül most csak kettőt ragadok ki.

Az egyik:

Tapasztalataink szerint megengedhetetlenül alacsony szintű a műszaki egyetemeken és főiskolákon az oktatási és kutatási eszközökkel való ellátottság. Az egyetemek alig-alig rendelkeznek korszerű berendezésekkel, sokszor csak a vállalatok által beszerzett, vagy más kiselezett eszközöket használnak. Így azután nem csodálkozhatunk azon, ha a kikerülő végzős mérnökök tudásszintje nem mindig éri el az egyébként megkívánt színvonalat. A korszerű eszközök hiánya nem csak az oktatást nehezíti, de nehezíti, esetenként lehetetlenné teszi az oktatók tudományos munkavégzését, eredményességét is. Alapvető fontosságúnak tartjuk ezért az egyetemek és főiskolák korszerű oktatási és kutatási eszközökkel való ellátottságának erőteljes és gyors növelését.

A másik:

A korszerű, magas színvonalú oktatásnak az is egyik előfeltétele, hogy maguk az oktatók ismerjék a világ élenjáró tudományos és gyakorlati eredményeit, amit azután hazai viszonyaink között alkalmazhatnak, illetve az oktatás folyamán a hallgatóknak tovább adhatnak. Sajnálattal kell megállapítanunk, hogy egyetemeink és főiskoláink oktatói — sokszor deviza hiánya miatt — külföldi tanulmányutakon, kiállításokon alig-alig tudnak részt venni, tehát egyszerűen nincs módjuk megismerkedni a rohamosan változó, korszerűsödő technikai világ legújabb eredményeivel. Elgondolkodtat, hogy amíg sok fiatal kereskedelmi üzletkötő vagy piackutató viszonylag könnyűszerrel bejárhatja a világot — és ezt helyeselni lehet —, ugyanakkor azok a tudós professzorok, oktatók, akiknek nevelő munkájától, felkészültségétől a jövő műszaki-technikai színvonala, a korszerű technikát alkalmazó, továbbfejlesztő szakembergárda alkotóképessége, teljesítőképessége függ, devizahiányra hivatkozással ne kapjanak lehetőséget tudásuk, tapasztalataik gyakorlati továbbfejlesztésére. Az sem nyugtathat meg bennünket, hogy ezt más szomszédos ország professzorai saját hazájuk vonatkozásában is hasonlóan sérelmezik.

Javasoljuk, hogy javítsák az egyetemek és főiskolák korszerű oktatási és kutatási eszközökkel való ellátottságát és biztosítsák, hogy az oktatók rendszeresen külföldön is megismerhessék a legújabb műszaki-agrár- és természettudományi eredményeket.

Végezetül: A közgyűlés elé terjesztett jelentéssel és határozati javaslattal *lényegében* egyetértünk. Természetesen tartjuk, hogy a határozat a legfőbb tennivalókat *általánosítva* fogalmazza meg, ezért egyesületünk elnöksége nevében kérem, hogy röviden elmondott észrevételeinket és javaslatainkat az újonnan megválasztott Országos Elnökség az 1987 márciusáig kidolgozandó részletes, ötéves cselekvési programjának elkészítésénél vegye figyelembe.

E helyt is biztosíthatom az MTESZ vezetését és felsőbb szerveinket, hogy egyesületünk bányász és kohász szakemberei nemcsak magukévá tették, ill. teszik a különböző szintű párt-, állami és társadalmi határozatokat és célokat, hanem azok végrehajtásában, megvalósításában is alkotóan részt vállalnak. Köszönöm figyelmüket.

Soltész István
elnök

KÜLFÖLDI HÍREK

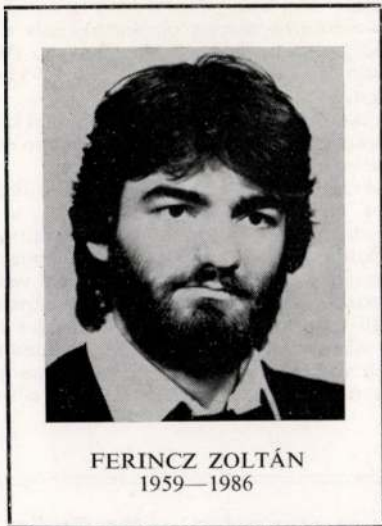
Föld alatti tárolók Finnországban

Finnországban már 22 sziklaüregben kiképzett föld alatti tároló működik. A legújabb tároló közül az U—23 jelű effektív térfogata 100 000 m³, ezt gázkondenzátum tárolására építették. Az U—24 jelű tároló térfogata 50 000 m³, melyet folyékony propán tárolására készítettek. A kondenzátumtároló 6,5 bar, a propántároló 10 bar nyomáson üzemel. Mindkét tárolóakaverna

az ún. rögzített ágyas elven üzemel. Ha ez a két tároló teljesen elkészül, a Porvoo Művek kezelésében összesen 5,5 millió m³ föld alatti (kavernás) tároló lesz.

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie,
Petroleum Technology, 1986. nov.

Turkovich Gy.



FERINCZ ZOLTÁN
1959—1986



GARADNAI BÉLA
1919—1986

1959. április 2-án született Nován, és megdőbbszentően fiatalon, súlyos betegség után, 1986. július 3-án távozott közülünk kedves kollégánk, *Ferincz Zoltán* okleveles olajmérnök.

A középiskolában kiváló tanulmányi eredményeivel tűnt ki, 1982-ben szerzett diplomát a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Olajmérnöki Karán. 1982. augusztus 1-jétől dolgozott az olajiparban, a KfV-nál előbb fűrészi gyakornokként a gellénházi, majd kútjavító mérnökként a bázakerettyei üzemben Bázakerettyén telepedett le. Ott alapított családot, kisfia, Gergő még nincs két éves. Nagy tenniakarással, fiatalos lendülettel vetette magát a munkába, kutatta a bányász- és diákhagyományokat, segítette tanuló társait, kollégáit, munkatársait, akik őszintén szerették. Munkáját 1986-ban „Kiváló Ifjú Szakember” kitüntetéssel ismerték el.

Nagy akaraterővel mielőbb meg akart gyógyulni, hogy tovább munkálkodjon a közösségért, családjáért. Sajnos erre nem maradt lehetősége. Ígéretesen induló pályáját a halál derékba törte. Temetése napján, július 9-én, Bázakerettyén rövid gyász-szak-estélyen törtünk emlékére korszót és küldtünk utána utolsó

Jó szerencsét!

Dallos Ferencné

Dr. *Garadnai Béla* 1986. október 18-án tragikus hirtelenséggel elhunyt.

Egész életén keresztül a hazai olajbányászat fejlesztésén dolgozott. Hosszú és építő szakmai tevékenységét 1947-ben kezdte el, amelynek során a mélyfűrészi cementek előállítására, vizsgálatára és üzemi alkalmazására területén számtalan új és korszerű megoldással gazdagította az olajbányászati kémia területét.

Munkáját mindig nagy precizitással és lelkiismeretesen végezte, nem kímélve saját egészségét sem. Jellemző, hogy nyugállományba is 65 éves korában vonult, és ezután — ha lehet — még intenzívebben, a fiatalokat is megszegyenítő lelkesedéssel vett részt a főosztály egyik speciális kutatási feladatának megoldásában. Elmondhatjuk, hogy élete utolsó pillanatáig dolgozott szeretett szakmája területén, és kívánsága végül is teljesült azzal, hogy élete végéig szolgálta a magyar olajipart.

Garadnai kollégánk halála nemcsak szakmai vonalon jelent számunkra nagy veszteséget, hanem kedves, szüntelenül tevékeny alakja hosszú ideig hiányozni fog.

Azon munkatársai, akik Vele hosszabb-rövidebb ideig együtt dolgoztunk, emléket megőrizve veszünk búcsút szeretve tisztelt munkatársunktól.

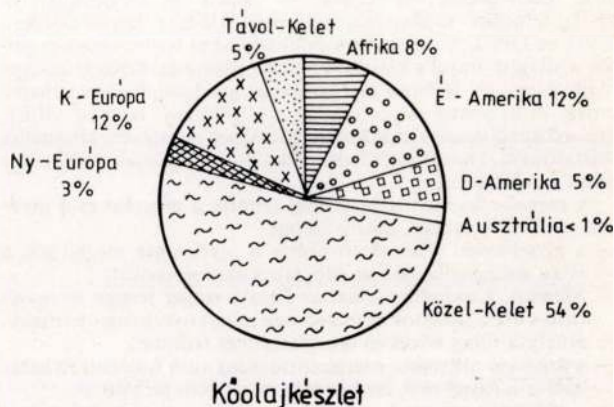
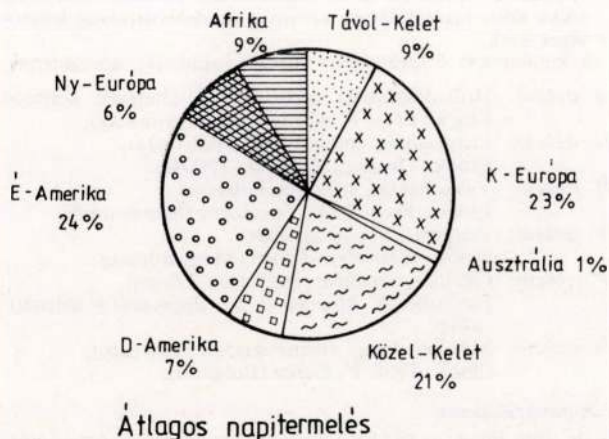
Dr. Katona József

LAPSZEMLE

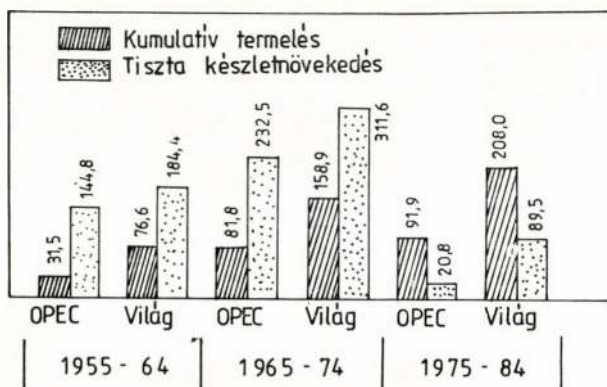
Adalékok az olajár alakulásának távlataihoz

A *Magyar Nemzet* XLIX. évfolyamának 212. száma (1986. szeptember 9.) ismertette a Magyar Tudományos Akadémián az Ipari Minisztérium, valamint 21 országból delegált tudós és

energiagazdálkodási intézményvezető részvételével 1986. szeptember 8-án tartott tudományos konferencia vitáját az energia-politika távlatairól. Több előadó rámutatott arra, hogy az olcsó



1. ábra



2. ábra

olajárak jelenlegi időszaka csak átmeneti folyamat, amely hosszabb távon nem tartható. Amint *Dennis Meadows* professzor, az Erőforrás-Információs Központok Nemzetközi Szervezetének (INRIC) ügyvezető titkára előadásában kifejtette, a 90-es években ismét számítani kell az olajárak emelkedésére, és az már tartós tendencia lesz.

A világméretű energiaválság hátterét plasztikusan szemlélteti a *World Oil* 203. k. 1. számában (1986. július, p. 52—54, 86.) megjelent ismertetés (The crisis in energy is here now!). A közlemény rámutat arra, hogy a kőolaj árának leszorítása nem az OPEC-tagállamok válságát jelenti; ennek következményeit világválságban inkább az ipar, közelebbről a saját készletein túlmenő fogyasztásra (importra) berendezkedő társadalom fogja hosszú távon megélni.

A cikk szerzője konkrét adatokkal támasztja alá következtetéseit. Ezek szerint az OPEC ma erősebb, mint valaha; a világ kőolajkészletének 54%-ával rendelkezik, és a felhasználásban csak 21%-kal vesz részt. Ezzel szemben a világ többi termelői-fogyasztói csoportosulásának energiagazdálkodása saját kőolajkészletén túlmenő — annak kétszeresét vagy azt meghaladó — kőolajfogyasztásra alapozta ipari bázisát (1. ábra). Ez a szituáció ismét az arab világ kezébe adta az olajfegyvert, illetve annak újabb változatát. Ezzel a legnagyobb kőolajtermelő országok (világgrészek) továbbra is ki vannak szolgáltatva az OPEC-tagállamok olajpolitikájának, mivel saját ipari készleteik kitermelhetőség szempontjából a jelenlegi 10 \$/barrel olajár mellett nem versenyképesek. Az Észak-amerikai Egyesült Államokban pl. ezen a helyzeten csak 3000 fűtőberendezés üzemeltetése mellett éventenként százezer olajtkó lefűrása (50—70 millió \$ költséggel) tudna változtatni, ami a jelenkori olajár mellett kivihetetlen. Az olajárnak legalább 25 \$/barrelre kell emelkednie, hogy a hazai kitermelés rentábilis legyen; ezért az USA a jelenlegi patti-helyzetből nem tud kilábalni.

A cikk szerzője nem hallgatja el azt a véleményét, hogy nem véletlen a közel-keleti államok ellenséges magatartása, és összefüggésben lehet az USA jelenlegi külpolitikájával. Az OPEC-tagállamok olajpolitikája a többi nagy fogyasztó energiámérlegét és gazdasági életét is hasonló válságjegyekkel sújtja. Ezt jól szemlélteti a 2. ábra, amely szerint a kőolajtermelés folyamatos növekedése mellett az utóbbi 10 évben nagymértékben csökkent a világ kőolajkészlet-növekedése — éppen az OPEC-államok kőolaj-feltárási tevékenységének mérséklődése következtében. Ezzel az OPEC-tagállamok árpolitikájukkal térdre kényszerítették a világot, mivel a kialakult helyzet változtatásához szükséges olajkutatói és -feltárási tevékenységet gazdaságilag lehetetlenné tették. A helyzetet súlyosbítja az a körülmény, hogy az OPEC exportkapacitásának csökkenése a jövőben nemcsak a kitermelés visszafogása, hanem saját belső piaci fogyasztásának emelkedése miatt is várható.

A szerző cikkében leplezetlenül feltárja a tényeket és a jövőben várható helyzetet, amely szerint

- a közel-keleti államok továbbra is igyekeznek megtartani a világ energiaellátásában elfoglalt kulcsszerepüket;
- Mexikó, Kolumbia, Kína, az Északi-tenger térsége és egyéb nem-OPEC államok nem képesek annyi nyersolajat termelni, amely a világ növekvő energiaigényét fedezné;
- a szénnek alternatív energiaforrásként való fokozott felhasználása a savas esők problémája miatt nem járható út;
- a nukleáris energia felhasználása továbbra is változatlan marad, vagy csökkenni fog nem utolsósorban a legutóbbi ka-

tasztrófák, az emiatti szigorítások következtében előállt pénzügyi problémák nyomán kialakult negatív megítélés következtében;

- a jelenlegi előrejelzés szerint olajárcsökkenés ellenére a kőolaj és földgáz ára tartósan növekedni fog az elkövetkező 20 év folyamán, az évi felhasználási igény 2—5%-os emelkedése mellett;
- a fejlődő országok etnográfiai robbanása által keltett energiaigény-növekedést a kőolajipari kutató-feltárási tevékenység a mai ütemek mellett nem képes kielégíteni.

E tényekkel szemben az OPEC-államokon kívüli nagyobb termelő országok megoldást csakis a fogyasztók, a kormányzat és az olajtermelők közti együttműködés új szellemében találhatnak. Elsősorban a kőolajra és feldolgozási termékeire kivetett vám- és behozatali korlátozás bevezetésével kell védeni a hazai kitermelés gazdaságosságát. A védővámokkal növelt behozatali árak megfelelő szintje mellett elérhető gazdaságos kitermelhetőség esetén az állami törvényhozó testületnek kitermelési kvóták előírásával kell biztosítani az importolaj iránti igény csökkenését, a hazai termelés helyreállítását és az olajár ellenőrzésének a lehetőségét.

Hoznek István

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

Hulladékszegény technológiák '86

1986. szeptember 16—19. között Budapesten az MTESZ-székházban rendezték meg a „Hulladékszegény technológiák '86” c. nemzetközi tudományos ülésszakot. A rendezvény az MTESZ, a FeNTO környezetvédelmi állandó bizottsága és a KGST tudományos-műszaki együttműködési bizottsága környezetvédelmi tanácsa közreműködésével került megszervezésre. Ennek megfelelően bolgár, lengyel, szovjet, csehszlovák és NDK-beli szakemberek vettek részt a magyar érdeklődőkön kívül. Képviseltette magát a KGST titkársága is.

Magyar részről a konferencia szervezésében részt vettek a következő intézmények, szervezetek: ÉVM, IpM, MÉM, Országos Tervhivatal, MTA, OKTH, OMFB, OVH és az Országos Anyag-és Árhivatal.

A konferencia célkitűzése volt:

- a hulladékszegény technológiák fejlesztésében és alkalmazásában elért eredmények bemutatása, az eljárások kölcsönös megismerésének és alkalmazásának elősegítése;
- az ipari, építőipari és mezőgazdasági termelés hatékonyság-növelésének jelentős tartalékai vannak a fajlagos anyagfelhasználás csökkentése területén. Ezeknek a tartalékoknak a kihasználásában jelentős szerepe van a termelési hulladék csökkentésének, a keletkező hulladékok hasznosításának, végső soron a hulladékszegény technológiák alkalmazásának;
- az elmúlt években felgyorsult a technológiák fejlesztése, és a baráti szocialista országok mérnök-szervezetei is fokozták ez irányú tevékenységüket. Immár hagyomány, hogy éventenként nemzetközi konferencián ismertetik új eljárásaikat és kicserélik tapasztalataikat. Így került sor a korábbi drezdai, majd szófiai konferencia után a budapesti konferencia megrendezésére, ahol az egyes szekciókban elhangzó ismeretek széles körű megvitatására kívánt a rendezőbizottság lehetőséget adni.

A konferencia 6 szekcióban végezte munkáját, nevezetesen:

- I. szekció:** Hulladékmentes technológiák általános kérdései
Elnök: Prof. T. Winnicki (Lengyelország).
- II. szekció:** Energiaipar, építőanyagok, bányászat.
Elnök: Dr.-Ing. H. Mohry (NDK).
- III. szekció:** Vaskohászat, szinesfémkohászat.
Elnök: Prof. B.-N. Laszkorin (Szovjetunió).
- IV. szekció:** Vegyipar, kőolajvegyipar.
Elnök: *Körtvélyes István* (Magyarország).
- V. szekció:** Gépipar, textilipar, papíripár, bőripar.
Elnökök: B. Moucha és M. Janovszki (Csehszlovákia).
- VI. szekció:** Mezőgazdaság, élelmiszeripar, fagazdaság.
Elnök: Prof. V. Licsev (Bulgária).

A plenáris ülésen

- dr. *Tóth János*, az MTESZ főtitkára tartott elnöki megnyitót, majd

- dr. *Ábrahám Kálmán* államtitkár, az OKTH elnöke tartott nyitó előadást „A hulladékszegény technológiák és a környezetvédelem” címmel. Ezután
- dr. *Kapolyi László* akadémikus, ipari miniszter tartott áttekintő előadást „A hulladékszegény technológiák szerepe az iparban és elért eredményeink” címmel.

A plenáris ülést követően a részt vevő országok delegációvezetői és a KGST-titkárság tartottak beszámolókat a hulladékszegény technológiák fejlesztésében és alkalmazásában elért eredményekről és a munka további főbb célkitűzéseiről.

A kőolaj-, földgáz- és vízbányászat szakterületét érintő fontosabb előadások a következők voltak:

- A hulladékó komplex felhasználása a vegyiparban és a kohászatban. Szerző: *E. Kahanjanova* (Csehszlovákia) — II. szekció.
- Fluidágyas égetési technológia alkalmazása mint a hőenergia-előállítás hulladékszegény technológiája. Szerzők: *P. Novotny* és *M. Kosina* (Bulgária) — II. szekció.
- Vákuumbepárlás — recirkulációs eljárás az olajtartalmú hulladék és szennyvizek feldolgozásánál a meissenai gépkocsialkatrész-gyárban. Szerző: *B. Euler* (NDK) — II. szekció.
- Hulladékszegény technológiák a földgáziparban. Szerzők: *Csáki D.* és *dr. Valastyán Pál* (Magyarország) — II. szekció.
- Olajipari hulladékok gazdaságos felhasználása. Szerzők: *Órsi L.* és *Fekete I.*, valamint *Horváth L.* (Magyarország) — II. szekció.
- A katalitikus krakkolásban rejlő lehetőség hulladékszegény, energiatakarékos technológia kialakítására. Szerző: *Horváth J.* (Magyarország) — II. szekció.
- Kőolaj-kénmentesítés és kénkinyerés a hulladékszegény technológiák szolgálatában. Szerzők: *Rácz L.*—*Tüske A.* és *Vincze Gy.* (Magyarország) — II. szekció.
- Bitumenfűtési véggázok és paraffinnyártási üzemi savgyanta termikus átalakítása. Szerző: *Nagy Z.* (Magyarország) — II. szekció.
- A fűrészi tevékenység környezetvédelmi kérdései, különös tekintettel a szénhidrogén kutatására. Szerző: *Dormán J.* (Magyarország) — II. szekció.
- A másodlagos anyagi erőforrások felhasználási tapasztalatai az olajkihozatal fokozása terén. Szerzők: *Sz. N. Golovko*—*R. A. Habirov* és *M. S. Vajszman* (Szovjetunió) — II. szekció.
- A vegyipari termékek hulladékszegény és hulladékmentes előállításának megvalósítása. Szerzők: *E. Z. Gildenberg*—*B. B. Blinov*—*M. I. Kacin* (Szovjetunió) — IV. szekció.
- Ásványi jód-brómos víz feldolgozásának komplex hulladékmentes technológiája. Szerzők: *Sz. Dimitrova*—*J. Nejkova* (Bulgária) — IV. szekció.
- Biológiai bontható veszélyes hulladékok hasznosítása. Szerzők: *Frisch M.* és *Varga J.* (Magyarország) — IV. szekció.
- Vegyüzem és ipari gócpont ipari vízellátását szolgáló zárt, hulladékmentes rendszer létrehozásának tapasztalatai. Szerző: *M. I. Kievszkij* (Szovjetunió) — IV. szekció.
- Kőolaj-bányászati szennyvizek kezelésének hulladékmentes technológiája. Szerzők: *J. I. Tolkaev*—*D. M. Bril* és *J. H. Lukmanov* (Szovjetunió) — IV. szekció.
- A kőolaj-feldolgozás során keletkező hulladék szén-sav regenerálásának hulladékmentes technológiája. Szerzők: *N. T. Popov*—*L. K. Dimitrova*—*K. Sz. Dimitrov* (Bulgária) — IV. szekció.
- Vízszigetelő anyagok előállításának technológiai lehetősége polipropilén hulladék és bitumen alapján. Szerzők: *Sz. Nikolova*—*E. Zdravkov*—*G. Sztankov*—*K. Zseljakova*—*P. Brülkov* és *N. Nedjalkova* (Bulgária) — IV. szekció.
- Földgödörökben tárolt savgyanta kitermelése és hasznosítása. Szerzők: *Baldz Á.*—*Gosztanyi I.*—*Gesztesi Gy.*—*Fisch I.* és *Szakács Á.* (Magyarország) — IV. szekció.
- A másodlagos anyagi tartalom felhasználásának gazdasági hatékonysága a kőolaj-feldolgozó és kőolaj-vegyészi iparban. Szerzők: *G. J. Iszkenderov*—*E. N. Patrusova* és *L. A. Fedjukina* (Szovjetunió) — IV. szekció.
- A kőolaj hulladékmentes feldolgozása a Walter Ulbricht VEB Leunawerke példáján. Szerzők: *W. Nette* és *E. Onderka* (NDK) — IV. szekció.

A szekcióüléseket minden esetben elnöki összefoglaló, vita és az ajánlások összeállítása követte. A plenáris záróülésen *Madas András*, az MTE SZK környezetvédelmi bizottságának elnöke foglalta össze a szekcióülések információit és ismertette a konferencia ajánlásait; ezeket megvitatás után a jelenlevők elfogadták.

Az előadásanyagok az Olajterv műszaki könyvtárában hozzáférhetők.

A konferenciához jól kapcsolódott a PROTENVITA nemzetközi környezetvédelmi kiállítás, amely szemléletes képekben mutatta be e terület fejlesztési eredményeit, utalva egyúttal a jövő lehetőségeire.

Csáki Dénes

KÜLFÖLDI HÍREK

A világ főbb pébéimportáló országai 1983—1985-ben

	1983		1984		1985	
	Mrd m ³	%	Mrd m ³	%	Mrd m ³	%
Japán	25,16	60,5	34,74	72,4	37,52	73,2
Franciaország	8,76	21,1	8,14	17,0	7,86	15,3
Spanyolország	2,39	5,7	2,09	4,4	2,43	4,7
Belgium	1,55	3,7	1,66	3,5	2,40	4,7
USA	3,71	8,9	1,03	2,1	0,74	1,4
Olaszország	0,03	0,1	0,34	0,7	0,28	0,5
Összesen	41,60	100,0	48,0	100,0	51,23	100,0

Petr. Economist, 1986. 12. sz.

Szegesi K.

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

Kanadai küldöttség hazánkban

1986. szeptember 13. és 20. között az OKGT meghívására 15 tagú kanadai olajipari delegáció látogatott el Magyarországra. A részt vevő magyar vállalatok (KFV, DKG, KV, AGEL, GKV, BKG, Olajterv) vezetői beszámoltak az együttműködés keretén belül eddig végzett munkáról és a további együttműködési lehetőségekről.

A legjelentősebb javaslatok:

- Harmadik piaci közös fellépés a komplex kőolajkutatásban, az olajipari szervizmunka területén, a kanadai fejlesztési műszerek magyarországi vizsgálatainál, a berendezések, olajipari termékek kölcsönös értékesítésénél, új technológiák átvétele egymástól és a magyar szakemberek továbbképzése Kanadában szervezett tréning-tanfolyamok vagy rövidebb-hosszabb idejű munkavégzés formájában.

A budapesti olajipari vállalatok meghívott szakemberei részvételével szakmai szimpóziumot szerveztek. Ebből az alakalomból 11 kanadai cég ismertette tevékenységi területét és együttműködési javaslatait.

Az ezt követő két napon a kanadai delegáció Nagykanizsára és Szolnokra látogatott, ahol jelentős tárgyalásokat folytattak, többek között a KV a NOWSCO céggel, ahol a NOWSCO készségét fejezte ki műszaki segítségnyújtásra és korszerű technológia átadására a rétegkezelés, savazás és cementezés területén, valamint a csévedobos berendezés üzemeltetése során szükségessé váló alkatrészek és termelőcső európai beszerzésénél.

A KFV és a *Peter Bawden* cég megbeszélésén megállapodtak, hogy mivel a KFV tevékenységét nemzetközi vonatkozásban is szeretné növelni és a *Peter Bawden* cég közép-keleti és európai országokra is szeretné kiterjeszteni tevékenységi területeit, a két cég olaj-, gáz- és geotermikus kutak fűtésére közösen nyújt be ajánlatokat egyes közép-keleti és európai országokba.

Az Olajterv képviselői tárgyaltak a *Trim-React* vezetőjével. Mindkét fél kölcsönösen előnyösnek ítélte meg egy jövőbeli együttműködés kialakítását vízkút-fúrás, termálkút-fúrás, termálkút-hasznosítás, illetve geotermikus rendszerekkel sivatagi körülmények között villamosenergia-előállítás terén.

A kanadai olajipari küldöttség látogatása jól elősegítette a kölcsönös előnyökön alapuló kétoldalú együttműködés továbbfejlesztését és igazolta, hogy két viszonylag távoli és eltérő technológiai fejlettségű ország cégei között is lehet előnyös megállapodásokat létrehozni.

Olajterv Híradó, 1986. 10. sz.

Turkovich György

Tájékoztató és felhívás

Az MTESZ SZVT vezetési szakosztálya

1987. október 8—10. között

Vezetési kultúra — társadalmi hatékonyság címmel országos vezetéstudományi konferenciát rendez az MTA elnökének védnökségével.

A konferencia *célkitűzése*: a hazai kutatások (vezetéstudomány és társtudományai), valamint a vezetőképzés területén elért eredmények, és a napjaink vezetői gyakorlata által felvetett igények összevetése, s ennek alapján javaslatétel a kutatás, oktatás, valamint az alkalmazás továbbfejlesztésére.

A komplex vezetői tevékenységet *szakmaként* közelítjük, amelynek rendszerszemléletű tudományos elemzése, megalapozása csak *interdiszciplinárisan* lehetséges.

Várjuk ezért a társegyesületek elméleti és gyakorlati szakembereinek bekapcsolódását munkánkba; eredmények közreadásával, s általános igényű aktuális problémák felvetésével hatékonyan segíthetnek a konferencia céljának megvalósításában.

A tartalmi előkészítés szervezésére — a kutató-oktató, illetve alkalmazó szférák intézményrendszereit reprezentáló felosztásban — *albizottságokat* hoztunk létre. Vezetőik koordinálják az előkészítés, helyzetfelmérés, tematikus műhelyviták, ajánlások kidolgozása, valamint a konferencia *szakmai* feladatait.

A jelentkezéseket az SZVT titkárságra kérjük elküldeni.

Felvilágosítást ad: Baranyainé Selinga Ilona
MTESZ, Fő utcai épület

154-090
154-250

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1987



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
20. (120.) évfolyam 97—128 oldal

BUDAPEST, 1987. 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

ÁRPÁSI MIKLÓS
VENNIN, H. C.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 74. küldöttközgyűlése (Miskolc-Egyetemváros, 1986. november 14.)	97
A béléscsőszlopok ültetési terhelésének számítása I. r. (Számítási eljárás)	109
A gyémántfúrók fejlesztése	120
Egyesületi hírek	108, 125
Szakosztályi hírek	127
Az iparág köréből	119, 128
Könyvismertetés	128
Hazai műszaki lapszemle	128
Külföldi hírek	124, 126, BIII

A SZÁM SZERZŐI:

ÁRPÁSI MIKLÓS dr., okl. bányamérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, igazgatói közvetlen tanácsadó (Magyar Szénhidrogén-ipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); VENNIN, H. C. okl. mérnök (Christensen CO., Franciaország).

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

Az ábrákat BISZTRAY GÁBORNÉ rajzolta.

Advertisements:

Anzeigen:

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 VII., Garay u. 5. 1442. Telefon: 415-583, 515-440. Telex: 6207

Felelős kiadó: DR. VARGA GYÖRGY igazgató

87-1466—Szegedi Nyomda

Felelős vezető: SURÁNYI TIBOR

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hírlapkézbesítő postahivataloknál és a Posta Központi Hírlap Irodánál (postacím: Budapest V., József nádor tér 1. — 1900) közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96 162 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; BÁLINT VALÉR dr.; BÁN ÁKOS dr.; BÁNDI JÓZSEF; BIHARY EÉLA; CSABA JÓZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES; CSERI TIVADAR (szerkesztő); FALUSKAI 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; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁBOR dr.; TURKOVICH GYÖRGY (szerkesztő); VARGA JÓZSEF.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KÖOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET

lapja

20. (120.) évf.

4. szám

1987. április

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 74. küldött- közgyűlése (Miskolc-Egyetemváros, 1986. november 14.)

Soltész István elnök nyitotta meg az ülést és számolt be az egyesület tevékenységéről.

Tisztelt Közgyűlés! Kedves Tagtársak, Elvtársak, tisztelt Vendégeink!

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége nevében tisztelettel üdvözlöm a 74. közgyűlés résztvevőit. Köszöntöm szavazati joggal felruházott küldötteinket, köszöntöm tiszteleti tagjainkat, pártoló tagjainkat, a vállalatok képviselőit, gyémánt- és aranydiplomás tagjainkat. Megköszönve megjelenésüket, külön tisztelettel köszöntöm kedves vendégeinket. Közöttük név szerint is házigazdánkat, dr. Kovács Ferencet, a Nehézipari Műszaki Egyetem rektorát és dr. Terplán Zénó egyetemi tanárt, a Gép- és Természettudományi Egyesületek Szövetsége 1986 tavaszára tervezte tisztújító közgyűlését. Mint ismeretes, erre csak 1986. október 18-án került sor.

Éppen egy éve, 1985. november 16-án tartotta meg egyesületünk 73. tisztújító közgyűlését és választotta meg tisztségviselőit. A közgyűlés akkori időpontját annak szem előtt tartásával választottuk ki, hogy a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége 1986 tavaszára tervezte tisztújító közgyűlését. Mint ismeretes, erre csak 1986. október 18-án került sor.

Úgy gondolom, a jelenlevők is figyelemmel kísérték az MTESZ-közgyűlés munkáját, és tapasztalhatták annak sikeres lebonyolítását, a reális eredményeket és hiányosságokat egyaránt tartalmazó beszámolót és vitát, a magas rangú párt- és állami vezetők részvételét.

Egyesületünk közgyűlésének és elnökségének megbízásából hozzászólásomban ott két, illetve három problémát vettem fel, s tettem javaslatot a továbblépésre. A reálértelmiség, főleg a fiatalok erkölcsi és

anyagi megbecsülésére tett kormányzati intézkedéseket kevesellve, a közgyűlésen megismételtem azt a korábbi javaslatunkat, hogy az egyetemi éveket számítsák be a nyugdíj megállapításához, javítsák az egyetemek és főiskolák korszerű oktatási és kutatási eszközökkel való ellátottságát, és az eddignél jobban tegyék lehetővé, hogy az oktatók külföldön is rendszeresen megismerhessék a legújabb műszaki, agrár- és természettudományi eredményeket. Érdekes színfoltja volt a közgyűlésnek, hogy küldötteink egyenruhában jelentek meg.

Tisztelt Közgyűlés!

Egyesületünk alapszabálya szerint az évente megtartandó közgyűlés napirendjére kell tűzni az elnökség beszámolóját, az ellenőrző és fegyelmi bizottság beszámolóit. Minthogy ezeket az év lezárása után lehet, illetve célszerű elkészíteni, ezért elnökségünk úgy foglalt állást, hogy az ilyen felfogásban elkészített beszámolókat a jövő év tavaszára tervezett, 75. jubileumi közgyűlésen javasolja előterjeszteni.

A mostani közgyűlést mintegy munkaközgyűlésként kérjük értelmezni, s ezen főleg az átdolgozandó alapszabály tervezetét javasoljuk megvitatni. A legutóbbi közgyűlés néhány kisebb jelentőségű módosítást már elfogadott, és úgy foglalt állást, hogy az alapszabály érdemi átdolgozását a jelenlegi ciklusban kell végrehajtani és az egyik közgyűlés fő napirendjeként kell megvitatni.

Az elnökség az alapszabály átdolgozására vonatkozó munka állását több elnökségi ülésen is megvitatta. Az alapszabály-bizottság további munkáját segítő, több kérdésben is állást foglalt, így az alapszabály-



1. kép

A bányászzenekar köszönti a közgyűlés résztvevőit

bizottság ezek figyelembevételével terjeszti javaslatát a közgyűlés elé.

Ki kell hangsúlyozni, hogy a javaslatot vitaanyagként célszerű felfogni, és a vitatott kérdésekben úgy kell állást foglalni, hogy az a bizottság további munkáját segítse, és lehetőleg a következő közgyűlés határozni is tudjon az elfogadásáról.

Tisztelt Közgyűlés!

Az elnökség úgy határozott, hogy az elnöki megnyitóban röviden adjak számot az elnökség eddig végzett fontosabb munkáiról.

Az elnökség az elmúlt időszakban öt ülést tartott, amelyeken a következő fontosabb kérdések szerepeltek:

1. Áttekintettük az elnökségi bizottságok munkáját, kiválasztottuk azok vezetőit. Meghatároztuk, hogy az egyes elnökségi bizottságok munkáját mely alelnökök segítik közvetlenül. Ezzel az elnökség tagjai közötti munkamegosztást kívántuk konkrétabbá tenni.

2. Az elnökség megvitatta és elfogadta az egyesület középtávú munkaprogramját és 1986. évi munkatervét. E program alapját a Magyar Szocialista Munkáspárt XIII. kongresszusának határozata, a VII. ötéves terv gazdaságpolitikai irányelvei, az MSZMP KB 1981. évi, az MIESZ-re vonatkozó határozata, az MIESZ erre épülő célkitűzései, valamint az OMBKE 1985. november 16-i, 73. tisztújító közgyűlésének határozatai képezik. A középtávú munkaprogram az alapja továbbá az éves egyesületi munkatervek összeállításának, a központi és helyi szervek munkája összehangolásának, a társegyesületekkel, az állami és társadalmi szervekkel kialakított kapcsolatok továbbfejlesztésének is.

A középtávú munkaprogram az általános célokon túlmenően tartalmazza:

- a termeléssel, a műszaki fejlesztéssel és tudományos kutatással összefüggő társadalmi célokat,
- a továbbképzéssel, a műszaki kultúra terjesztésével és az egyesület szervezetének, munkamódszereinek fejlesztésével kapcsolatos feladatokat, továbbá
- a külső és nemzetközi kapcsolatok fejlesztésének feladatait.

Az egyesület középtávú munkaprogramját a hatékony megvalósítás céljából az elnökség tagjainak, illetve a szakosztályok vezetőségeinek rendelkezésére bocsátottuk.

3. Ismételten a köszönet hangján kell beszámolnom arról, hogy pártoló tagvállalataink anyagi segítségével biztosítani tudjuk az egyesületi szaklapok megjelenését. Az egyesület és a pártoló tagvállalatok vezetői által aláírt megállapodások lehetővé teszik, hogy a költségek változását a hozzájárulások összegei követhessék.

Külön is meg kell említenem a bányászati szakosztály vezetőségének azt a kezdeményezését, amely a **Bányászat** szaklapunkat gazdasági társulás keretében, saját kiadványként javasolja megjelentetni. Bízunk benne, hogy ez a kísérletnek szánt megoldás beválik és a többi szaklapunkra is kiterjeszthető lesz.

4. Az elnökség több alkalommal áttekintette:

- az 1992. évi centenáriumi ünnepségre való előkészületeket,
- az ezzel kapcsolatban elkészítendő kiadványok helyzetét,
- a mostani közgyűlés és az azt követő Born Ignác-emlékülés előkészítő munkálatait.

5. Az elmúlt időszak nagyrendezvényei közül említést érdemelnek a következők:

- a bányászati szakosztály rendezésében bányabiztonsági konferencia, Oroszlány, 1986. április;
125 éves a nógrádi szénbányászat, Salgótarján, 1986. május;
200 éves a borsodi szénbányászat, Miskolc, 1986. szeptember;
gépi vágathajtási konferencia, Tapolca, 1986. november.
- A kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály ebben az évben nem szervezett nagyrendezvényt, de közel 20 külföldi cég tartott gyártmányismertető előadást a szakosztály rendezésében.
- A vaskohászati szakosztály nagyrendezvényei: nagy tisztaságú acél (clean steel) konferencia, Budapest, 1986. június;
VIII. vaskohászati és hidegalakító konferencia, Budapest, 1986. október.
- A fémkohászati szakosztály nagyrendezvényei: III. nemzetközi alumíniumpigment szimpózium, Budapest, 1986. május;
V. fémkohászati napok, Budapest, 1986. október.
- Az öntészeti szakosztály a X. vasöntészeti és mintakészítési szemináriumot rendezte meg 1986. szeptemberében Budapesten.



2. kép

A közgyűlés elnöksége

Az ellenőrző bizottság egyetértésével az elnökség megbízott azzal is, hogy jelentsem a közgyűlésnek: az ellenőrző bizottság az alapszabály 26. paragrafusának előírása szerint a munkatervében foglaltak szerint végezte, illetve végzi tevékenységét. Az ellenőrző bizottság tájékoztatta tapasztalatairól az elnökséget, és munkájáról részletesen az 1987. évi tavaszi közgyűlésen fog beszámolni.

A tájékoztatás fontosabb megállapításai:

- az egyesület 1985. évi pénz- és vagyongazdálkodása — egy-két kisebb észrevétel ellenére — kiegyensúlyozottnak mondható. Az MTESZ elszámolása szerint az 1985. évet 3,2 M Ft veszteséggel zártuk, amelyből az MTESZ 1,4 M Ft-ot megtérített. Ezt változatlanul a szaklapok kiadási költségei okozták. A többi veszteséget az MTESZ előírásai szerint részben már az 1986. évi bevételekből kell fedezni;
- az 1986 I. félévi gazdálkodás már eredményes volt. Ha a II. félévben rendkívüli kiadások nem merülnek fel, ez évben már nem leszünk veszteségesek;
- a rubel és nem rubel elszámolású utazások költségei az 1985. évben közel 5 millió forintot tettek ki. Sajnálatos és megszívlelendő megállapítás, hogy a kiküldetések úti jelentései sok esetben nem készülnek el, és a külföldi tanulmányutak hasznosítása sem kielégítő;
- örvendetesen növekedtek a megbízások munkák bevételei.

Ez jelentősen hozzájárult az egyesület és az MTESZ költségeihez, illetve bevételeihez. Megfontolandó javaslat, hogy e megbízásoknak más területeken esetleg lehetséges hasznosítása, elősegítése érdekében a már elkészült és lezárt munkák címanyaga szaklapjainkban jusson nyilvánosságra.

Tisztelt Közgyűlés!

Úgy gondoltuk, röviden ennyit kellett elmondani gazdálkodásunkról a mostani közgyűlésen, kérve, hogy ezt a tájékoztatást a közgyűlés közbenső jelentésként fogadja el, és a szokásos éves beszámolót a következő, 1987 tavaszára tervezett közgyűlésen terjeszthessük majd elő.

Tisztelt Közgyűlés!

Mielőtt az alapszabály-tervezet előterjesztésére, illetve vitájára rátérnénk, hagyományainkhoz méltóan emlékezzünk meg azokról a tagtársakról, akik az elmúlt időszakban véglegesen eltávoztak közülünk. Kérem a közgyűlés tisztelt résztvevőit, hogy a következőkben felsorolt, elhunyt tagtársaink emlékének néma felállással adózzunk!

A bányászati szakosztály halottai:

- Baranyi József bányatechnikus
- Bauer Géza okl. bányamérnök
- Bernáth Viktor okl. bányamérnök
- Bíró Béla okl. geológus
- Dr. Bocsányi János okl. bányamérnök
- Buda József okl. bányagazdasági szaktechnikus
- Budai László okl. bányamérnök
- Czike Albert okl. bányamérnök
- Domonkos Kálmán okl. gépészmérnök
- Erdélyi Ferenc építészmérnök
- Dr. Esztó Miklós okl. bányamérnök, okl. jogász

- Gábor Mihály bányatechnikus
- Gungl József okl. bányatechnikus
- Hegedűs Zoltán okl. bányamérnök
- Haász Miklós előadó
- Dr. Halmos Károly okl. villamosmérnök
- Hámori Antal okl. földmérő
- Horváth Imre okl. gépészmérnök
- Jazbinschek Vilmos ny. főmérnök
- Katona Miklós okl. bányamérnök
- Kocsis Sándor okl. gépészmérnök
- Dr. Konrád Ödön okl. bányamérnök
- Koós Pál okl. bányatechnikus
- Lackner Jenő okl. gépészmérnök
- Lábodi Rezső ny. főmérnök
- Nagy János okl. bányamérnök
- Nemes Vilmos okl. bányamérnök
- Prókai László okl. bányamérnök
- Radó Dezső okl. bányagazdasági mérnök
- Sashegyi József okl. bányamérnök
- Székely László okl. bányamérnök
- Dr. Tárczy-Hornoch Antal okl. bányamérnök
- Ulej György okl. bányamérnök
- Urbán József okl. bányamérnök
- Veres Sándor szociális igazgatóhelyettes
- Viczena János ny. üzemigazgató és
- Vincze Sándor okl. bányamérnök.

A kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály halottai:

- Ferincz Zoltán okl. olajmérnök
- Jeney Gyula okl. kőolajipari technikus
- Kurtán László okl. vízépítő mérnök
- Papp István okl. bányatechnikus
- Rosta Ferenc okl. bányamérnök és
- Dr. Zoltán Győző okl. bányamérnök.

A vaskohászati szakosztály halottai:

- Birki János felsőfokú kohászatechnikus
- Gönczi Károly okl. gépészmérnök
- Kórodi Kálmán okl. kohómérnök
- Lukács Gábor okl. kohómérnök
- Óvári József okl. kohómérnök
- Regenyei Dezső okl. kohómérnök
- Schöninger István okl. gépészmérnök
- Seress Árpád radiológus
- Somogyi László okl. technikus
- Szűcs Ferenc okl. kohómérnök és
- Dr. Temesszentandrás Guidó okl. kohómérnök.

A fémkohászati szakosztály halottai:

- Csendes László okl. vegyész mérnök
- Farkas György okl. mérnök
- Sperl Vilmos okl. könyvtáros
- Dr. Szirmai Ilona okl. ipari közgazdász és
- Dr. Wéber József okl. kohómérnök.

Az öntészeti szakosztály halottai:

- Panker Tibor okl. technikus
- Szász István okl. kohómérnök
- Szász József okl. kohómérnök és
- Szényi Jenő okl. technikus.

(A néma emlékezés percei alatt harangjáték búszúztatta az elhunytakat.)

A megemlékezés után Soltész István elnök felszólítására a közgyűlés résztvevői nyílt szavazással jóváhagyták a közgyűlési meghívóban szereplő programot. Ennek alapján az alapszabály-módosítási javaslat vitája következett Szilágyi Imre, az alapszabály-bizottság vezetőjének előterjesztésében.

Szilágyi Imre, az alapszabály-bizottság vezetőjének előterjesztése.

Tisztel Közgyűlés!

A ma érvényes alapszabályt az 1975. október 29-én, Kecskeméten tartott 63., rendkívüli közgyűlés fogadta el, melyet az MTESZ országos elnökségének végrehajtó bizottsága 1976. december 21-én hagyott jóvá és vett nyilvántartásba. Az alapszabályon azóta csak a múlt évi, 73. küldöttközgyűlés módosított, elsősorban a felügyeleti szerv megváltozása miatt. Ez a közgyűlés határozott az alapszabály felülvizsgálatáról, illetve korszerűsítéséről is. A közgyűlésen kértük az igen tisztelt tagságot és a szakosztályokat, hogy az alapszabállyal kapcsolatos javaslataikat szóban vagy írásban juttassák el az alapszabály-bizottsághoz, illetve a titkársághoz. A tagság, de még inkább a helyi szervezetek aktivitása is jelezte az alapszabály módosításának időszerűségét. Beérkezett 212 javaslat, ebből 11 helyi szervezettől 133 javaslat, 8 egyesületi tagtól 79 javaslat és a felügyeleti szervtől 11 észrevétel. A beérkezett összes javaslatból 184-et beépítettünk a most megvitatásra kerülő tervezetbe. Természetesen több olyan javaslat is volt, amelyek azonos tételekre vonatkoztak más-más megfogalmazásban. A javaslatok és az azokról eddig folytatott viták a jelenleg érvényes alapszabály 262 bekezdéséből 165-nél kívántak érdemi változást. A változások egy része az összefüggések és a kapcsolódások miatt volt szükséges.

A módosítások jellege:

- szervezeti változások,
- a tagság körének külföldiekkel való bővülése,
- a hatáskörök, jogok és köteleességek egyértelműbb meghatározása,
- a demokratizmus növelése,
- a tiszteleti tagok körének külföldiekkel való bővíthetősége, egyesületi tevékenységük fokozottabb elismerése és tapasztalataik igénybevétele,
- a jelvény, a pecsét és az érmek egységesítése.

A módosítások talán legfontosabb részét a szervezeti változásokat magában foglaló fejezetek képezik. Ezek közül az egyik az elnökségi ügyvezetőség felállítása, amely tulajdonképpen nem új, mert az elnökség működési szabályzatában már létrehozta ezt a vezető szervet. Szükségességét az idő igazolta, és most az alapszabályba is javasoljuk beépíteni.

A másik fontos szervezeti változás az ügyvezető főtitkár elnevezésű új funkció létrehozása. Ezt több szempontból is meg kell indokolni. Az utóbbi években jelentősen megnőtt az egyesület társadalmi tevékenysége a gazdaságfejlesztés területén. Az önfenntartás érdekében az egyesület kiterjedt szellemi vállalkozásokban vesz részt. A megnövekedett feladatok elvégzése kizárólag társadalmi munkában már nem oldható meg. Ezen a helyzeten javított az a szerencsés egybesés, hogy főtitkárhelyettesünk egyben a titkárság vezetője és mint az MTESZ alkalmazottja, teljes munkaidőben az egyesület feladatait látja el.



3. kép
A közgyűlés résztvevői

Az utolsó 35 évben 11 választási ciklus volt egyesületünkben, elnök- és főtitkárvalasztással. A 11 főtitkár közül 10 volt új a posztján, míg a 11 elnök közül 7 már az előző ciklusban is elnök vagy alelnök volt. Ebből következik, hogy az elnök általában tapasztaltabb volt az egyesület főbb ügyeiben, a főtitkár viszont kezdő volt az egyesületi részletmunkákban. Ha van ügyvezető főtitkár, aki a választási ciklusokat átfedően többször megválasztható, és aki az adminisztratív munkákat is irányítja, megszűnnek az új tisztikar munkájának kezdeti nehézségei és a munka zavartalan folyamatossága biztosítva lesz.

A főtitkár és az ügyvezető főtitkár feladatait, valamint felelősségi körét, ahol elkülöníthető volt, igyekeztünk pontosan meghatározni és elhatárolni. Az egymás mellé rendelt ezen tisztségviselői feladatok során az irányítás a főtitkár feladata marad, és mindketten elsősorban a közgyűlésnek tartoznak felelősséggel. Az ügyvezető főtitkári funkciót más egyesület már korábban létrehozta, így mi már tapasztalataink birtokában tehetjük meg javaslatunkat erre.

Szervezeti változásként került az alapszabályba a titkárságról szóló fejezet is, összefüggésben az ügyvezető főtitkári tisztség létrehozásával, mivel annak is ő a vezetője. A titkárság ügyrendi, ügyviteli kapcsolatait az MTESZ-szel gyakorlatilag változatlanok maradtak.

Az elnökségi munka segítését, az érdekeltség fokozását és a tapasztalatok felhasználását kívántuk elősegíteni az elnökség mellett működő tanácsadó szervek létrehozásával. Javasoltuk létrehozni a pártoló tagok tanácsát és a tiszteleti tagok tanácsát. Ezek közül a pártoló tagok tanácsa már korábban is eredményesen működött, hisz a pártoló tagok működési szabályzata ezt lehetővé tette.

A tagság körének külföldi tagokkal való bővíthetősége tulajdonképpen a jelenlegi alapszabály szerint is lehetséges. A módosítás elsősorban a felvétel módját és a jogokat határozta meg. Ide tartozik a külföldi tiszteleti tag felvétele is. Lényeges különbség a külföldi tiszteleti tag és a külföldi egyéni tag felvétele között, hogy a külföldi egyéni tag saját kezdeményezésére írásos kérelemmel az illetékes szakosztályhoz fordulhat, míg a külföldi tiszteleti tagságot az elnökség kezdeményezi.

Mivel a tiszteleti tagság a jelenlegi alapszabály sze-

rint megillette az alapító tagokat is, de sajnos már az utolsó alapító tag is elhunyt, ezt a meghatározást a módosítás során elhagytuk.

A demokrázizmus növelését célozzák azok a módosítások, amelyeket úgy ítéltünk meg, hogy fokozzák az egyes szervezetek felelős önállóságát, és töröltük azokat, amelyek már nem feleltek meg a mai kor demokratikus szellemének. Így például a helyi szervezetek és a szakosztályok vezetőinek (elnök, titkár) megválasztása eddig csak a jóváhagyás után vált érvényessé. Ezt a formális felülbírási jogot nemcsak antidemokratikusnak, de a választó testületre nézve sértőnek is tartottuk, ezért ezt a jóváhagyási jogot töröltük. Ugyancsak a demokrázizmus javítását kívánja elősegíteni az a kiegészítés is, amely előírja, hogy a közgyűlés határozatait a teljes tagság által való megismertetés érdekében az egyesület szaklapjaiban közölni kell. Vagy az, amely az elnökség munkáját megkönnyítendő, középtávú munkaprogram összeállítását kívánja meg (ilyet egyébként az elnökség már korábban is készített).

Az alelnök feladata elsősorban az elnök munkájának segítése a határozatok és döntések előkészítésében, a kollektív bölcsesség kifejezésre juttatásával. Ők az elnök helyettesei. Ezért olyan személyek, akik az egész egyesületre rálátással rendelkeznek, az egységet képviselik, tehát nem a szakosztályok képviselői. A hatékonyság érdekében a jövőben az alelnökök számát 6 főben javasoljuk meghatározni.

Sok bírálat érte korábban az egyesület vezetőségét a jelvényvel kapcsolatban. Ezért elkészítettük az egyesület pecsétjének és jelvényének alaki szabályzatát is, amit a tagtársak szintén megkaptak mellékleként. A szabályzat célja az egységesítés és a bányász-kohász jelleg kidomborítása volt. A jelvények mellett jelvényes pecsétgyűrű alapítását is javasoljuk, mégpedig aranyból és ezüstből. Az aranygyűrűt kizárólag tiszteleti tagjaink megbecsülésének kiemelésére tartanánk fenn, amit az alapszabályban is rögzítettünk, az ezüstgyűrűt pedig az egyesület bármely tagja megvásárolhatja és viselheti.

Az egyesületi emlékérmek anyagának egységesítését szintén javasoljuk, mivel eddig egyes érmek arany- és ezüstbevonattal is készültek, de az alapszabály, illetve az alapítási feltételek nem határozták meg, mikor milyen színű érem adható. Így azonos érmeknél fokozatok alakultak ki. Mivel az érmek anyagukban nem képviselnek értéket, és arra nincs mód, hogy teljes tömegükben nemesfém-ből készüljenek, az érembizottság és az elnökség azt javasolja, hogy egységesen minden egyesületi érem bronzból készüljön, és minden érem azonos értéket képviseljen. Az, hogy kinek mely érem adható, az a végzett munka jellegéhez kapcsolódjon, ahogy az az adományozási szabályzatban is szerepel, amit az alapszabály függeléké tartalmazzon. Ezt a függelékét javasoljuk az érmek kétoldali fényképével ellátva, különállóan elkészíteni.

E rövid tájékoztatóban — a teljességre való törekvés igénye nélkül — kívántam ismertetni a módosított alapszabály-tervezet néhány érdemi és tartalmi változását, valamint azok indokait. Szeretném hangsúlyozni, hogy célunk nem a bürokratikus elemek növelése volt, hanem az élet követelményeivel összhangban olyan korszerű alapszabály létrehozása, amely ismét

hosszabb távon elősegíti az egyesület társadalmi tevékenységét.

Az alapszabály-módosítás előkészítése során különböző készütségi állapotban, az egyesület különböző szerveivel tanácskoztunk. 29 esetben egyeztető megbeszélést is tartottunk, mégpedig az elnökségi ügyvezetőséggel 7 esetben, a főtitkár és/vagy főtitkárhelyettesel 13 alkalommal, az érembizottsággal 3 esetben, az alapszabály-bizottságban 2, a tiszteleti tagok tanácsában 1 és az elnökségi üléseken 3 alkalommal volt megbeszélés, vita és döntés. Nem mindig volt teljes az egyetértés, így a vitás kérdésekben szavazás alapján történt állásfoglalás.

A javaslatok kialakításában kiemelkedő aktivitással vett részt Selmezi Béla tiszteleti tagtársunk, aki az elnök személyes szakértőjeként hasznos javaslatokat tett, s akinek ezúton is szeretném megköszönni tevékenységét.

Végezetül kérem a tisztelt közgyűlést, hogy a meghívóhoz mellékelt tervezetet tekintsek nyers vitaanyagának, elsősorban tartalmi vonatkozásait tekintsek át, azt bírálják, hisz a rövid idő, ami rendelkezésünkre állt, még nem tette lehetővé a stílris és jogi lektorálást.

Még egy személyes javaslat engedjenek meg emondani, amely nem szerepel az alapszabályban és a módosítás sem tesz említést róla, pedig sokan szóvá tették. Ez az egyesület himnusza. Jelenleg elfogadott gyakorlat a bányász-himnusz és a kohász-nóta, amelyek ünnepélyes alkalmakkor hangzanak fel. Az egyesületnek mint egységes szervezetnek csak egy himnusszal kellene rendelkeznie. Sok kínos jelenetet okoz a kettős himnusz, és a kohász-nóta szövege is sokakban visszataszítást vagy mosolyt vált ki. Ezért igen jó volna, ha a tisztelt közgyűlés elgondolkodna ezen és csak egy himnusz mellett foglalna állást, amit esetleg az alapszabályban is rögzítenénk. Az én javaslatom, amit tekintve, hogy sem bányász, sem kohász nem vagyok, pártatlannak tekinthető, az, hogy a bányász-himnuszt fogadjuk el egyedüli himnusznak. Ezt nemcsak azért javaslom, mert a bányászok vannak többen, hanem azért is, mert még ma is ez a veszélyesebb szakma, és a hősiesség odaadást, a közösségi szellemet, az összefogást és az összetartozást ez a himnusz jól kifejezi.

Szilágyi Imre előterjesztése után *Soltész István* elnök a téma fontosságára való tekintettel kérte, hogy minél többen mondják el véleményüket, illetve ha kérdésük van, azt is tegyék fel!

Dr. *Solymár Károly* hozzászólása

Tisztelt Közgyűlés!

Az ICSOBA magyar nemzeti bizottságának titkársága áttanulmányozva az alapszabály tervezetét és a javasolt módosításokat, sajnálattal állapította meg, hogy az ICSOBA magyar nemzeti bizottságának státuszát a jelenlegi alapszabály-tervezet a módosítások után sem rendezzi, nem tartalmazza. Előre kívánom bocsátani, hogy a kérdésben több ízben folyt konzultáció az egyesület elnökségében, illetve az alapszabály-bizottság egyes tagjaival. Arra a megállapodásra jutottunk, hogy alapvető változtatás az ICSOBA magyar nemzeti bizottságának működési és szervezeti szabályzatában nem szükséges. Ezt a szabályzatot egyesületünk elnöksége 1970. október 2-án tartott ülésén hagy-

ta jóvá. Ez az az időpont tehát, amióta az ICSOBA magyar nemzeti bizottsága az említett szervezeti és működési szabályzat alapján végzi tevékenységét. Tekintettel arra, hogy a bizottság státuszát ez a szervezeti és működési szabályzat rendezi, ugyanakkor az ICSOBA magyar nemzeti bizottsága egyesületünk fontos szervezeti egységét képezi, javasoljuk, mint azt első ízben már 1973. július 10-én, majd a kecskeméti közgyűlésen előterjesztettük, hogy a VIII. §. 5. pontjaként kerüljön beépítésre az alapszabályba a következő bekezdés:

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület választmányi határozattal életre hívott állandó bizottsága, az ICSOBA magyar nemzeti bizottsága (ICSOBA = International Committee for Studies of Bauxites, Alumina an Aluminium, vagyis nemzetközi bizottság a bauxitok és timföld és alumínium tanulmányozására), mely az egyesület több szakosztályát érintő, szaktudományok ápolására hivatott voltára tekintettel, az elnökség alá rendelt szervként működik.

Egyidejűleg szükségesnek tartjuk, hogy az ICSOBA magyar nemzeti bizottságának szervezeti és működési szabályzata kerüljön beépítésre egyesületi működési szabályzatunkba, ugyanúgy, ahogy jelenleg az ICSOBA-emlékéremmel kapcsolatos alapító és adományozási okirat az éremadományozási szabályzat részét képezi.

Egyben megragadnám az alkalmat, hogy az érdekelt jelenlevő kedves tagtársakat szeretettel meghívjam 1986. november 28-án és 29-én a ráckevei Alkotóházban sorra kerülő XVII. teljes ülésünkre, melynek keretében szakrendezvényt tartunk a *Hall—Héroult*-eljárás 100. évfordulója alkalmából, a francia Pechiney cégtől meghívott vendég előadók részvételével.

Dr. Tardy Pál hozzászólása

Tisztelt Közgyűlés!

Az egyesület alkotmányát jelentő alapszabályhoz hozzájárulni mindig nagy felelősség. Az is nyilvánvaló azonban, hogy a változó idők újra és újra szükségessé teszik módosítását, már csak azért is, hogy az egyesület életében a kornak megfelelően bekövetkező, szükséges változtatásokat legalizáljuk, lehetővé tegyük. Ezért ezt a felelősséget időről időre vállalnunk kell. Azok, akik a közgyűlés elé terjesztett módosításokat kidolgozták, meggyőződésünk szerint felelőségük teljes tudatában jártak el. Most azonban, amikor a módosításokról kell véleményt nyilvánítani, nem annyira a tervezet érdeméről kell nyilatkoznunk, hanem elsősorban azokra a vitatható pontokra kell rámutatni, amelyeket a véglegesítés előtt érdemes újra átgondolni. Így a tervezet kidolgozóit talán megbocsátanak, ha most a nem kevés pozitívum felsorolásától eltekintek. A vitatott kitételek a következők:

A 6/a oldal 4. pontjában az szerepel, hogy az egyéni tag kétéves tagság után önköltséges áron utazhat bel- és külföldre. Ez ilyen általánosan nem állhatja meg a helyét, hiszen az egyesület nyugati devizakerete igen erősen, a szocialista devizakeret pedig időnként szintén korlátozott. Ezt a pontot törölni javaslom. Ellenkező esetben bárki reklamálhat, hogy a forintfedezetet akár saját zsebből fizetve is, miért nem utaztatja az

egyesület külföldre. Ilyen reklamációra egyébként már volt is példa. A gyakorlat az, hogy a külföldi utaztatást valamilyen, az egyesület érdekében végzett tevékenységhez kötjük (pl. előadás tartása, tárgyalás, aktív egyesületi munka és így tovább).

A 7/a oldalhoz, a 8. §-hoz mégiscsak van kérdésem, csak nem akartam külön feltenni: nagyon egyszerű kérdés: hogy miért kell a szakosztályok nevét nagy helyett kis kezdőbetűvel írni?

A 8/a oldal 1/c és d pontjánál az ügyvezetőséget (ami egyébként most kerül bele az alapszabályba, teljesen jogosan) ugyanúgy fel kellene tüntetni, mint az össz-egyesületnél és a szakosztályoknál, hiszen lényegében ugyanúgy dolgoznak ők is. Vagy pedig az előző kettőnél sem kell feltüntetni.

A 10/a oldalon, a 12. §-ban a közgyűlés hivatalbóli résztvevőhöz sorolják a helyi szervezetek és szakcsoportok elnökét és titkárát. Ez korábban nem volt így. Ez csak a vaskohászati szakosztály esetében legalább harminccal növeli a küldöttek számát, ami nem biztos, hogy kívánatos, pl. azért, mert esetleg nem tudnak többen eljönni, ami a szavazatképességet, határozatképességet veszélyeztetheti. A gyakorlat az volt szakosztályunkban, hogy az említett tisztségviselőket javasoltuk választott küldötteknek a közgyűlésekre, és ez a tisztújítási szavazásokon általában be is jött. Tehát vagy ezt a régi megoldást kellene fenntartani, hogy választott küldöttekként kerüljenek be, vagy pedig, ha elfogadjuk azt, hogy hivatalbóli küldöttekként szerepeljenek, akkor esetleg meg kellene változtatni a jelenlegi arányt, hogy egy bizonyos számú tag után — minden 30 fő után — egy küldött választható. Ezt az arányt megváltoztatva fenntartható a jelenlegi küldött-szám.

A 15/b oldalon a 19. §, ami az ügyvezető főtitkárról szól, teljesen új. Itt az 1. pont az, ami nem állja meg a helyét. A közgyűlés ugyanis nem választhatja az ügyvezető főtitkárt, ha annak egyúttal a titkárság vezetőjének is kell lennie. Így nincs mód ellenjelölt állítására, az összes többi funkció esetében pedig van mód ellenjelölt állítására. Másik probléma az, hogy ebben az esetben ez a funkció egy álláshoz kötött. Ha a főtitkár vagy bármelyik más választott személy állást változtat, attól még megmaradhat főtitkárnak, de az ügyvezető főtitkár esetében nyilvánvalóan nem ez a helyzet. Ezért az 1. pontot ebben a paragrafusban úgy javaslom módosítani, hogy a közgyűlés az egyesületi titkárság függetlenített vezetőjének megszavazhatja, ha kiérdemli, az ügyvezető főtitkári cím használatát. A jelenlegi titkárságvezetőnek, Bakó kollégának ezt a közgyűlés nyilván meg fogja szavazni, hiszen sokszorosan bizonyította alkalmasságát erre, és az egyesület megválasztott főtitkárhelyettese is volt, amikor ezt az állást elfogadta.

A 17/a oldalon az 5. és 6. pont részben ellentmond egymásnak. Az 5. pont szerint ugyanis a szakosztályi közgyűlésre a küldöttek számát a vezetőség állapítja meg, a 6. pont pedig azt rögzíti, hogy mennyit kell megállapítani. Az egyik megállapítás felesleges.

A 21/a pontnál hasonló a probléma; itt is a szakosztály-vezetőségre bízzák a küldöttek számának megállapítását, holott azt a 12., illetőleg a 20. § rögzíti.

Az utolsó megjegyzésem közvetlenül kapcsolódik az előttem felszólalóhoz, ugyanis a függelék külön és

terjedelménél fogva is kiemelten foglalkozik az ICSOBA-émlékéremmel. Egyetértek az előttem szólóval, hogy az ICSOBA jogi helyzetét az alapszabályban is valahogy rögzíteni kellene, és ennek folyományaként az a javaslatom, hogy ezt az érmet sorolják be a többi egyesületi érem közé, mert jelenleg az alapszabályban leírt ismertetés terjedelménél, külön kezelésénél fogva úgy néz ki, mint hogyha ez lenne a legfontosabb egyesületi érem, holott csak egyike az egyesületi érmeknek.

Tisztelt Közgyűlés!

Ezek voltak azok a gondolatok, amiket hozzáfűztem az írásos anyaghoz. Még egy dolog, ami nincs benne, és Szilágyi kollégának az előterjesztéséhez hasonlít. A himnuszhoz hasonlóan nincs szó az alapszabályban az egyesületi egyenruháról, tehát a bányász és kohász egyenruháról se. Javaslom, hogy az valamilyen formában szintén kerüljön be az alapszabályba.

Ismételten szeretném hangsúlyozni, hogy megjegyzéseimmel nem akartam csökkenteni a tervezetet kidolgozóknak az érdemeit, és azt kérem a tisztelt közgyűléstől, hogy az általam elmondottakat gondolják meg, illetőleg a végleges változat kidolgozásánál vegyék figyelembe.

Dr. Martos Ferenc hozzászólása

Tisztelt Elnökség, tisztelt Közgyűlés!

Először két tételes megjegyzésem van a vitára bocsátott alapszabály-tervezethez, majd pedig egy általános gondolat, befejezőként.

A két tételes észrevétel a 4/a oldal 4. pontjához, illetve az előző pontokhoz kapcsolódik. A 4. pont — a tagok felvételéről van szó — a pártoló tagsággal kapcsolatosan említi azt, hogy felvételüket szaklapjainkban közzé kell tenni, vagyis a tagság tudomására kell hozni az új pártoló tag felvételét; ugyanakkor az egyéni tagok és a tiszteleti tagok esetében ezt nem említi. Nyilván ezeknek a felvételét is közzé kell tenni az egyesület lapjaiban, mint ahogy azt a jelenlegi gyakorlat egyébként teszi is. De a helyes gyakorlatot az alapszabályban is rögzíteni kell. Ugyancsak a 4. §. 6. pontjában az egyéni tag jogai között nyilván nem szervezeti jogról, hanem szavazati jogról van szó a szövegben. A sajtóhibát javítani kell.

A tisztségviselők választásával kapcsolatos a másik észrevétel. Ez a 6/a oldal 2. pontja, amelyik azt mondja ki, hogy az ügyvezető főtitkár, a főszerkesztők és az önálló szerkesztők kivételével, ugyanaz a személy csak kétszer választható tisztségviselőnek. Ezt nyilván úgy kellene fogalmazni, hogy ugyanarra a tisztségre csak kétszer lehet megválasztani valakit. Tehát tulajdonképpen, ha valakit egyszer — például — szakosztályelnöknek választanak, majd még egyszer szakosztályelnöknek, attól még őt egyesületi alelnökként vagy bármely más tisztségre megválaszthatják egy következő ciklusban. Ezt fontos lenne a szövegben úgy jelölni, hogy egy személy ugyanarra a tisztségre (!) kétszer választható csak.

Végül egy általános megjegyzést még. Az egyesület alapszabályának jelentősebb korszerűsítését, módosítását idestova jó harminc évvel ezelőtt kezdtük el, és azóta ez a téma általában gyakran szerepel az egyesü-

leti munkában és az egyesület megnyilatkozásait jelentő rendezvényeken, elsősorban a közgyűléseken. Ez természetes dolog, mert hiszen élő szervezetről van szó, ezt kell szabályozni, s miután az élet változik, ezért az alapszabálynak is változnia kell. Én ennek az anyagnak a tanulmányozása alapján és az eddig már elhangzott vagy még ezután elmondandó észrevételek, kifogások ellenére is, azt szeretném itt a közgyűlés előtt hangsúlyozni, hogy ez az alapszabály, amely az egyesület jelenlegi életét igyekszik rögzíteni, tükrözni, azt hiszem, olyannyira előremutató gondolatokat fogalmaz meg, amelyek alapján sokáig hasznosan lesz az egyesületi tevékenység irányítható. Ezért mindazoknak, akik ennek az előkészítésében részt vettek, a tagság nevében, azt hiszem, csak köszönetet lehet mondani.

Csire István hozzászólása

Tisztelt Közgyűlés!

Elnöki felhívására nagyon röviden igyekszem segíteni a bizottság munkáját egy-két kiegészítéssel.

A 2. §. 2. fejezet a) pontjához javaslok kiegészítésként a következő szöveget: „Bevonja munkájába a bányász, kohász területén tevékenykedő szakembereket és a szakágazatok nyugdíjasait.” Én mindenképpen úgy érzem, hogy a nyugdíjasok szakmai ismeretére, tudására a jövőben is szüksége van az egyesületnek.

A tagok jogai, kötelességei fejezet 6. §. 6. pontját a következőkkel javaslok kiegészíteni: „A tag egyesületi tevékenysége céljából díjmentesen használhatja az egyesület helyiségeit, klubját, könyvtárát.”

A 14. §-hoz szeretnék egy kicsit a demokratikus vonások erősítésének kérdésére visszatérni, amelyet Szilágyi kollégánk is említett, amikor azt mondta, hogy ennek a módosított alapszabály-tervezetnek a demokratikus vonások erősítése is célja. A szószaporítás elkerülése végett itt a következő egyszerűsített szöveget javaslok: „A tisztújító közgyűlés esetén javaslatlással a jelölőbizottság számára a választandó személyekre.” Ennyire leegyszerűsíthető a szöveg, hiszen végső fokon ezt a részt én úgy értelmezem, hogy a működő elnökség olyan névsort kíván előterjesztetni a jelölőbizottság részére, amelyet indításképpen és vitára ad át a jelölőbizottságnak.

A 20. §. 2. bekezdéshez, bár Szilágyi kolléga szóbeli kiegészítőjében elmondta, hogy stílárius kérdésekkel nem tudott foglalkozni az alapszabály-tervezetet készítő bizottság, mégis azt hiszem, célszerű lenne a 20. §. 2. bekezdését a következő szöveggel megfogalmazni: „Az egyesület tükorságának függetlenített munkatársai (alkalmazottai) az MTESZ és az egyesületi ügyrendekben előírt módon végrehajtják” (és nem ellátják) „az MTESZ és az egyesület közgyűlése elnöksége határozatait, valamint az egyesület szervezési, gazdasági és ügyviteli feladatait”. Úgy érzem, hogy sokkal egyértelműbbé válna ezzel a módosítással a titkárság feladatainak meghatározása.

A szakosztály-vezetőségeknek a 25. §. 3. bekezdésében rögzített választásával kapcsolatban — összhangban a 14. §. 3. bekezdéséhez mondottakkal — javaslok, hogy hagyjuk el „a közgyűlés által megválasztandó személyek” kifejezést. Ugyanezen fejezetnél javaslok,

hogy kerüljön be az alapszabályba a harmadik bekezdéshez a következő mondat: „A jelölésnél figyelembe kell venni a 9. §. 5. fejezetét”, ami azt jelenti, hogy ne csak az elnökségben, hanem a szakosztályokon belül is csupán egy funkcióra lehessen megválasztani ugyanazt a személyt.

Dr. Pilissy Lajos hozzászólása

Tisztelt Közgyűlés!

Mint az egyesület egyik szaklapjának a főszerkesztője, szeretnék a tervezethez hozzászólni, nevezetesen ahhoz, ami a tervezet 24/a oldalán van. Ott a 28. §. 2., 3. és 4. pontjában bekerült a főszerkesztők mellé az a fogalom, hogy önálló szerkesztő. Ha én az önállóságot szó szerint értelmezem, akkor a szerkesztők a felelős szerkesztőktől teljesen önállóan és függetlenül dolgoznak. Ez egyrészt egyesületen belül is ellentmondás, másrészt a sajtótörvénnyel is ellentmondásban van. Kérem, hogy e fogalmazás a sajtótörvénnyel okvetlenül egyeztetve legyen. Szerkesztőink, akik nagyon értékes munkát végeznek, eddig sem viselték ezt a titulust, hogy önálló szerkesztő. Tehát javasom az önálló kitételnek az elhagyását, hiszen a főszerkesztő a felelős kifelé a kormány Tájékoztatási Hivatala felé, másrészt a főszerkesztő felelős befelé a szerkesztők munkájáért is. A 24/a oldal (3) és (4) pontjába viszont az önálló szerkesztők helyett javasolom az **Öntöde** szerkesztőjét írni.

A másik téma: fölmerült itt, hogy a szakosztályok nevei miért vannak kisbetűvel írva. Ez a **Kohászat**-ban egy ideje vita tárgya. Mivel lapunk egyik szerkesztője az MTA Magyar Nyelvtudományi Intézet szaknyelvi külső munkatársa, valamint az Eötvös Loránd Tudományegyetemen a magyar szakmai nyelv és írásmód előadója, az ő állásfoglalása alapján került a szövegbe kisbetűvel, mert nem tulajdonnévről és nem jogi személyről van szó. Tehát kisbetűvel írandó a Magyar Tudományos Akadémia állásfoglalása szerint.

Még egy ilyen szerkesztésszerű megjegyzésem van, mégpedig az 1. oldalhoz, ahol az egyesület nevét különböző nyelveken is megfogalmazták. Javasolom, hogy a végleges kiadásban a bibliográfiai előírások szerint az egyesület orosz megnevezése cirillbetűs írással szerepeljen, erre ugyancsak előírás van. Különbönből könnyen a Karinty által leírt Gangesz partján-féle história születik.

Az alapszabály-tervezet 9. oldalának (3) pontja szerint „A közgyűlés kizárólagos hatáskörébe tartozik” (a c) alpont alapján) „az egyesületi szaklap alapítása”. Javasolom e mondat kiegészítését úgy, hogy „... az egyesületi szaklap alapítása, összevonása, illetve megszüntetése”.

Több hozzászólás nem lévén, *Soltész István* elnök felkérte *Szilágyi Imrét*, hogy az észrevételekre, javaslatokra válaszát adja meg.

Szilágyi Imre válasza a hozzászólásokra

Tisztelt Közgyűlés!

Azt hiszem, most nem fogok mindenre egyértelmű választ adni, nagyon sok olyan észrevétel hangzott el, amelyet valóban alaposan újra át kell gondolnunk és

meg kell néznünk összefüggéseiben is. Az ICSOBA-val kapcsolatban felvetődött kérdés valóban egy kicsit elkülönítve csak az érvek között szerepel, és jogos a felvetés, hogy valahol szerepeljen az alapszabályon belül is. Ezt a javaslatot meg fogjuk beszélni, és amennyiben a szövegben esetleg módosításra kerülne sor, akkor azt az ICSOBA vezetőivel közösen próbáljuk megfogalmazni.

Azokra az észrevételekre, amelyek az egyes fejezeteknek a megfogalmazása kapcsán merültek fel, szintén csak azt tudom ígérni, hogy ezeket újra átvizsgáljuk és az észrevételek figyelembevételével fogjuk javaslatunkat elkészíteni.

A bányász és kohász egyenruhával kapcsolatban eddig nem merült fel ez a javaslat, de amennyiben egyetértenek vele, hogy bekerüljön az alapszabályba, természetesen nincs akadálya ezt is valamilyen formában az alapszabály részévé tenni.

Az egyes tisztségeknek az egymás után kétszeri megválaszthatóságára vonatkozó azon kitétel, hogy ugyanarra a funkcióra, az alapszabály-tervezet egy előző pontjában benne van. Így nem egészen világos a kérdészőnek az észrevétele, hogy tulajdonképpen miért kifogásolja ezt; ennek ellenére még egyszer tüzetesebben meg fogjuk nézni a szöveget, és amennyiben mi is úgy ítéljük meg, hogy valóban nem egyértelmű, akkor módosítani fogjuk.

A csepelieknek az észrevételeit, akik már korábban írásban is elküldték hozzánk javaslataikat, szintén figyelembe vesszük. Nem ígérem, hogy mindegyik pontját szó szerint, hanem ahogy a bizottság majd dönteni fog, mert itt is vannak olyan kifogások, amelyek már az előző fejezetekben szerepelnek.

Az, hogy a szakosztályokra is ugyanazon választási előírások érvényesek, mint az egyesület vezetőségére, szintén benne van az alapszabályban, mert a választás módjára ugyanaz a paragrafus vonatkozik, mint az egyesület egészére. Meg kell azonban itt jegyezni, hogy volt olyan észrevétel menet közben, hogy csak az egyesület tisztségviselőinek az egymás után kétszeri megválaszthatóságát korlátozzuk, a szakosztályokét és a helyi szervezetekét ne. A mostani megfogalmazás valóban értelmezhető úgy is, hogy csupán az egyesület tisztségviselőire vonatkoznak azok a korlátozó kitételek, amelyek külön kiemelten szerepelnek. Itt tehát a kétféle értelmezés egymásnak ellentmond, ezért újlag meg kell vitatnunk, hogy a szöveg így maradjon-e, vagy a szakosztályoknál is korlátozzuk le a választhatóságot. Az ifjúsági bizottság részéről igen érlyes tiltakozás érkezett hozzánk éppen ezen ügyben, mert szerintük az ifjúság előrelépésének a lehetőségét ez a kétszeri megválaszthatósági korlát jól biztosítaná.

Pilissy kollégának az észrevételeivel teljes mértékben egyetérttek, úgyhogy ezeket az újabb átvizsgálás során figyelembe fogjuk venni.

Az összes többi észrevételt, gondolom, hogy hosszabb időt igénylő vita és megbeszélés tárgyává kell tennünk, s annak alapján lehet eldönteni, hogy milyen jellegű módosításokat tegyünk még az alapszabály-tervezetbe. Meg kell jegyezni azt is, hogy a jogi kapcsolatoknak az átvizsgálása során szintén adódhatnak még olyan észrevételek, amelyekkel egyet kell értsünk, és amelyek befolyásolják a már megszövegezett része-

ket, esetleg törléseket vagy módosításokat eredményeznek. Mindezt majd a következő közgyűlésen tudjuk ismertetni a tisztelt tagsággal. Köszönöm.

*

Soltész István elnök — a vitát összefoglalva — megállapította, hogy a hozzászólók nagy felelősséggel mondtak véleményt az alapszabály módosítására adott tervezetről. Javasolta, hogy a közgyűlés határozatában elismeréssel fogadja el az alapszabály-bizottság előterjesztését, valamint Szilágyi Imre szóbeli kiegészítését azzal, hogy az elhangzott hozzászólásokat az alapszabály-bizottság az alapszabály-tervezet végleges előterjesztésekor vegye figyelembe. A még vitatott kérdésekben az alapszabály-bizottság folytasson további széles körű konzultációt a szakosztályok vezetőségeivel és a tiszteleti tagokkal annak érdekében, hogy a 75. közgyűlés 1987 tavaszán lehetőleg dönteni tudjon az alapszabály véglegesítése ügyében.

Az így szóban előterjesztett elnöki határozati javaslatot a közgyűlés nyílt szavazás keretében — öt tartózkodással — elfogadta.

Ezután Soltész István elnök javasolta, hogy a közgyűlés közbenső tájékoztatóként fogadja el az elnökség munkájáról az elnöki megnyitóra beépített tájékoztató jelentést azzal, hogy a részletes elnökségi és ellenőrző bizottsági beszámolót az elnökség az 1987 tavaszára tervezett közgyűlésen terjessze elő.

A közgyűlés a javaslatot egyhangúlag határozattá emelte.

Soltész István elnök ezt követően — az elfogadott napirendnek megfelelően — felkérte Lohrmann Keresztélyt, az érembizottság vezetőjét, hogy a kitüntetések névsorát és a kitüntetések indoklását ismeresse.

Lohrmann Keresztély előterjesztése

Tisztelt Közgyűlés!

Egyesületünk elnöksége a sok évtizedes hagyományoknak és az alapszabálynak megfelelően e küldöttközgyűlésünk alkalmával is honorálni kívánja az egyesület érdekében, az egyesületi élet fejlesztése, az egyesület céljainak megvalósítása terén, az ehhez kapcsolódó tudományos és gazdasági tevékenység során végzett kimagasló tevékenységet. Tekintettel azonban arra, hogy jelen közgyűlésünk az új ciklus első közgyűlése és az első év befejezése előtt került megrendezésre, az átadandó kitüntetések száma szerényebb lesz, mint az előző közgyűlésen, 1985-ben volt.

Az átlagot lényegesen meghaladó aktív tevékenységért adományozott egyesületi emlékérmek száma 13. Az átlagot lényegesen meghaladó társadalmi munkáért adományozott Kiváló Munkáért miniszteri kitüntetések száma 2. Az egyesületünkhöz való 40—50 évi folyamatos ragaszkodásért átadandó emlékérem száma 6. Küldöttközgyűlésünkön tehát 21 tagtársunknak nyújtunk át kitüntetések.

Kérem tisztelettel elnökünket, hogy egyesületi érmeinket a következő kiváló kitüntetettjeinknek átadni szíveskedjék:

Egyesületünk elnöksége a Mikoviny Sámuel-emlékérmet adományozza:

— a Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Karának és a

— Nehézipari Műszaki Egyetem Kohómérnöki Karának a 250 éves magyar műszaki felsőoktatás jubileuma alkalmából. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület e két emlékérem átadásával köszönti a 250 éves alma matert, azt az ősi iskolát, amely 250 év óta képezi a bányászati és kohászati szakembereket a hazai bánya- és kohóipar vezetésére, műszaki fejlesztésére. Azzal, hogy itt Miskolcon, a mai 74. küldöttközgyűlésünkön adjuk át ezen két emlékérmel, ezzel is emlékezni akarunk arra az intézményre, amelytől a szakmai fölkészültségünket, hivatástudatunkat és a szakmánk iránti szeretetet kaptuk, egyben szeretnénk visszaidézni ifjúságunk legszebb éveit, amelyet Selmec, Sopron és Miskolc falai között töltöttünk. Vivat, crescat, floreat Academia!

Az érembizottság vezetője a Bányamérnöki Kar és a Kohómérnöki Kar dékánját kéri fel az emlékérmek átvételére. Az emlékérmeket dr. Tarján Iván okl. bányamérnök, a Bányamérnöki Kar dékánja és dr. Szita Lajos okl. tanár, a Kohómérnöki Kar dékánhelyettese vette át Soltész István elnöktől.

További kitüntetettjeink az egyesületi emlékérmek alapítási sorrendjében és betűrendi névsorban a következők:

Egyesületünk elnöksége a Wahlner Aladár-emlékérmet adományozza:

— dr. Győry Sándor okl. bányagépészmérnök, okl. biztonsági szakmérnök tagtársunknak, egyesületünk alelnökének, a Mátraaljai Szénbányák vezérigazgatójának. Dr. Győry Sándor 1958 óta tagja egyesületünknek. Mint alelnök az alapszabály- és könyvtárbizottság koordinátora. Minden lehetséges módon támogatja az egyesület bányászati szakosztálya mátraaljai helyi szervezetét. Vezetése alatt a Mátraaljai Szénbányák mind műszakilag, mind gazdaságilag kiemelkedő eredményeket ért el. 1985-ben megindította a legújabb nagy külfejtésünket, a bükkábrányi külfejtést. Sokirányú műszaki és gazdasági munkáján kívül jutott ideje szakirodalmi munkásságra is.

— Zsengellér István okl. vegyészmérnök, okl. gazdasági mérnök tagtársunknak, egyesületünk alelnökének, az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt vezérigazgatójának. A szénhidrogén-bányászat szaklapjának, kiadványai szerkesztésének, publikációi megjelentetésének pártfogója. Mint alelnök az energetikai bizottság koordinátora. A kőolaj-, földgáz- és víz-



4. kép
Zsengellér István

bányászati szakosztály működésének támogatója. Jelentős szerepe volt az elmúlt tervidőszakban a növekvő energiaigény szénhidrogén-oldali ellátásának zökkenőmentes biztosításában. Erre az időszakra esett a szénhidrogén-bányászatban a termelés csúcsteljesítményének elérése és a nagy mélységű kutatás megindítása.

Egyesületünk elnöksége a z. Zorkóczy Samu-emlékérmet adományozza

— dr. Reményi Gábor okl. bányamérnök tagtársunknak, egyesületünk bányászati szakosztálya borsodi szervezete titkárának, a Borsodi Szénbányák fejlesztési főmérnökének. 1963 óta tagja egyesületünknek. Kezdetől fogva bekapcsolódott az egyesületi munkába és segítette a borsodi helyi szervezet munkáját, amelynek 1981 óta titkára. A borsodi szervezet az elmúlt években számos országos jelentőségű nagyrendezvény megrendezője, sikeres lebonyolítója volt. Példamutató szervezésben ünnepelték meg a bányászati szakosztály kihelyezett vezetőségi ülése keretében a borsodi szénbányászat 200 éves jubileumát. Igen szoros és jó kapcsolatot alakítottak ki az egyesület egyetemi osztályával, több közös rendezvényt szerveztek. Reményi Gábor 1980 óta aktív tagja a BKL **Bányászat** szerkesztőbizottságának is.

— Szomolányi Gyula okl. bányamérnök tagtársunknak, egyesületünk bányászati szakosztálya mecsekaljai szervezete elnökének, a Mecseki Ércbányászati Vállalat műszaki vezérigazgató-helyettesének. 1963 óta tagja egyesületünknek. A helyi szervezet megalakulása óta a vezetőség tagja, de aktív tevékenységet fejt ki az egyesület robbantástechnikai szakbizottságában is. Komoly erőfeszítést tett a helyi szervezet összekovácsolása, a tagság aktivizálása érdekében. Számos országos nagyrendezvény szervezésében vett részt és azokon előadóként is közreműködött. Az 1975-ben és az 1985-ben Balatonfüreden rendezett nemzetközi robbantástechnikai konferencia lebonyolításában meghatározó szerepet vállalt. Egyik szervezője volt a pécsi Bányászati Múzeumnak.

Egyesületünk elnöksége a Mikoviny Sámuel-emlékérmet adományozza

— Csömöz Ferenc okl. kohómérnök, okl. gazdasági mérnök tagtársunknak, a fémkohászati szakosztály székesfehérvári helyi szervezete titkárának, a Székesfehérvári Könnyűfémű beruházási osztályvezetőjének. 1961-ben lépett egyesületünkbe, 1971 óta titkára a helyi szervezetnek, itt töretlen lendülettel dolgozik. Jelentős szerepet vállalt az alumínium konferenciák rendezésében. 1974 óta tagja az MIESZ Fejér megyei szervezete elnökségének. 1979 óta a z. Zorkóczy Samu-emlékérem tulajdonosa. Műszaki és gazdasági munkája kapcsán részt vett az alumínium félégyártmány-fejlesztés beruházásában, dolgozott a Magyar Alumíniumipari Tröszt és a francia Cegedur cég közötti műszaki együttműködés keretében. A Műszaki Könnyűipari megbízásából társszerzőként szakkönyvet írt az alumíniumipari szakközépiskola tanulói részére. Részt vett a francia—magyar és magyar—francia alumínium félégyártmány ipari szakszótár összeállításában, továbbá cikkei jelentek meg a Magyar Alumínium és a Fejér megyei Műszaki Élet c. lapokban.

— Molnár László okl. bányamérnök, okl. bányai gazdasági mérnök tagtársunknak, a Központi Bányászati Múzeum igazgatójának. 1956 óta tagja



5. kép
Szegesi Károly

egyesületünknek. 1975-től Sopronban irányítója volt a Központi Bányászati Múzeum műemléki rekonstrukciós munkálatainak, fáradhatatlan lelkesedéssel vezeti az 1980-ban újból megnyitott múzeum gyűjtő-, kiállító- és kutatótevékenységét. Egyesületünk történeti bizottsága bányászati történeti munkabizottságának 1985-ig volt a vezetője. 1981 óta a Christoph Traugott Delius-emlékérem tulajdonosa. Több évi munkával előkészítette Georgius Agricola De re metallica libri XII. című, 1556-ban latin nyelven megjelent könyvének magyar nyelvű kiadását. A kötet a Szép magyar könyv 1985 című pályázaton, amelyre 25 kiadó 237 kötetet nevezett be, a 26 díjazott közé került. Az eddig megjelent mintegy 50 kritika igen elismerően nyilatkozott a könyvről és előkészítője érdemeiről.

Egyesületünk elnöksége a Péch Antal-emlékérmet adományozza

— Szegesi Károly geológusteknikus tagtársunknak, a BKL **Kőolaj és Földgáz** szerkesztőjének, a NIMDOK nyugdíjasának. Az olajiparral jegyezte el életét. Kezdetben a MASZOLAJ-nál, majd a Kőolaj- és Földgáz-bányászati Laboratóriumban szakfordítóként és tolmácsként, később az OGIL-ban mint szak-könyvtáros és könyvtárvezető tevékenykedett. Ezután a NIMDOK-ba került szakkiadvány-szerkesztőnek, innen ment nyugdíjba. 1973-tól tagja egyesületünknek. Szaklapunk, a BKL **Kőolaj és Földgáz** szerkesztőbizottságának alapító tagja és 1977-től szerkesztője. A műszaki nyelvhelyesség szaktekintélye.

Egyesületünk elnöksége a Soltz Vilmos-emlékérmet adományozza

— Fogarasi Béla okl. kohómérnök tagtársunknak, a Metalloglobus Qualital Könnyűfémöntöde mérnökének. 1968 óta tagja egyesületünknek, 1976-tól 1985-ig az apci helyi szervezet titkára volt, aki a taglétszámot 100 főre felfuttatta. Jelentős szerepe volt abban, hogy a könnyűfémek szervezetek közül az apci az egyik legkorszerűbb. Szakmai tevékenységének hatékonyságát bizonyítja az, hogy több műszaki fejlesztési pályázaton díjat nyert, eredményeit publikálta és a gyakorlatban bevezette.

— Máté László okl. kohómérnök tagtársunknak, a vaskohászati szakosztály ózdi helyi szervezete titkárának, az Ózdi Kohászati Üzemek főosztályvezető-helyettesének. Egyesületünknek 1961 óta tagja. A vaskohászati szakosztály ózdi helyi szervezete által 3 évenként megrendezésre kerülő országos hengerészkonferenciák főszervezője, amelyek jól szolgálják a szakemberek továbbképzését. Szorgalmasan tevékenykedik a kohászthyagományok ápolásán, a kohászszakma meg-

becsüléséért. A helyi szervezet kezdeményezésére rendezték meg 1985-ben és 1986-ban Ózdon a kohásznapokat, amelyeknek fő szervezője volt. A kohászdíszegyenruha meghonosításában is kezdeményező szerepet vállalt.

Egyesületünk elnöksége a Debreczeni Márton-emlékérmet adományozza

— Szécsi Károly okl. kohómérnök tagtársunknak, a vaskohászati szakosztály csepeli helyi szervezete titkáranak, a Csepeli Csőgyár főmunkatársának. Egyesületünknek 1966 óta tagja. 5 évig volt a vaskohászati szakosztály titkárhelyettese. 1981-től az MTESZ csepeli szervezetének elnökségi tagja, valamint a vaskohászati szakosztály csepeli helyi szervezetének titkára. A helyi szervezet jó eredményei az ő munkásságát dicsérik. 1976-ban az egyesületi munkáért a Kohászat Kiváló Dolgozója kitüntetését kapta. A Csepeli Csőgyárban elsősorban az olajbányászati csőtermékek gyártásával, a gyártás fejlesztésével, a minőségi színvonal emelésével foglalkozik.

— Zsuffa Miklós okl. bányamérnök tagtársunknak, a Nógrádi Szénbányák vezérigazgatójának. Egyesületünknek 1958 óta tagja. Műszaki és gazdasági tevékenységében messzemenően figyelembe veszi a szénbányászat érdekeit, így kezdeményezte a nógrádi széntermelés szinten tartása érdekében a nógrádi perspektivikus bányák fejlesztését és a lakossági szénellátás javítása érdekében a nagybányai szénmosó megépítését. A bányászati szakosztály nógrádi helyi szervezetének tevékenységét aktívan segíti, részt vesz rendezvényeinken, esetenként előadásokat is tart. Több cikke jelent meg a **BKL Bányászat**-ban.

Az egyesületünkhöz való ragaszkodás elismeréseként, 50 éves tagságuk alapján, egyesületünk elnöksége a Sóltz Vilmos-émlékrem bronz fokozatát adományozza

— Budinszky Tibor okl. kohómérnök és
— Németh József okl. kohómérnök tagtársainknak.

Az egyesületünkhöz való ragaszkodás elismeréseként, 40 éves tagságuk alapján, egyesületünk elnöksége a z. Zorkóczy Samu-émlékrem bronz fokozatát adományozza

— Bánky Gyula okl. kohómérnök,
— Felföldi Zoltán okl. kohómérnök,
— Kasza Zoltán okl. bányamérnök és
— Lendvai Endre okl. kohómérnök tagtársainknak.

Itt szeretném megjegyezni, hogy 40 és 50 éves tagsággal rendelkező tagjaink megállapítása igen nagy munkát igényelt, mivel az 1946 előtti tagnyilvántartások elvesztek. Ezért a belépéseket a korabeli Bányászati és Kohászati Lapokból gyűjtöttük ki. Amennyiben valakinél ezzel kapcsolatban probléma adódna, az érembizottság elnézést kér és kéri a méltatlanul mellőzöttek jelentkezését.

Egyesületünk elnöksége nevében megköszönöm az Ipari Minisztérium vezetőjének, dr. Kapolyi László miniszter elvtársnak, hogy lehetővé tette, hogy szorgalmas, odaadó műszaki és társadalmi munkát végző további tagtársaink a Kiváló Munkáért miniszteri kitüntetésben részesüljenek. Így az Ipari Minisztérium Kiváló Munkáért kitüntetését kapja

— Clement Andor okl. kohómérnök tagtársunk, a Vasipari Kutató és Fejlesztő Vállalat kutató-fejlesztő

csoportvezetője, aki munkáját kiváló szakmai felkészültséggel végzi és színvonalas elméleti ismeretekkel rendelkezik. Társszerzőként több tudományos publikációja jelent meg. Egyesületünknek 1966 óta tagja. Egyesületi társadalmi munkát a vaskohászati szakosztályban végez, éveken át a hengerész szakcsoport titkára volt. Korábbi eredményes gazdasági és társadalmi munkáját egyesületünk 1976-ban a Kohászat Kiváló Dolgozója miniszteri kitüntetéssel ismerte el. Mindmáig a hengerész- és hidegalakító konferenciák aktív szervezője, szakosztályának vezetőségi tagja.

— Lauday Miklós okl. bányamérnök tagtársunk a Tatabányai Szénbányák vállalati robbantásvezető főmérnöke. Egyesületünknek 1960 óta tagja. A tatabányai helyi szervezetben a robbantástechnikai szakcsoport vezetője, a helyi szervezet vezetőségi tagja és pénztárosa. Aktív társadalmi munkát végez, szervezi a bányászati szabadegyetem előadásait. A dorogi helyi szervezettel is tartja a kapcsolatot. Éveken keresztül tagja volt az MTESZ országos elnökségének és a Komárom megyei MTESZ végrehajtó bizottságának, az ifjúsági bizottságot vezette.

Megköszönve tisztelt elnökünknek a kitüntetések átadását, az érembizottság előterjesztését azzal fejeznék be, hogy kérem az igen tisztelt kitüntetetteket, életrajzaikat fénykép kíséretében két héten belül juttassák az egyesületbe a Bányászati és Kohászati Lapokban való közlés, illetve a kitüntetettek almanachjának összeállítása végett.

Végezetül meg szeretném köszönni a szakosztályoknak, a helyi szervezeteknek, az érembizottság tagjainak és minden segítőmnek értékes támogatását, amit a kitüntetési javaslat előkészítéséhez adtak, egyben magam és segítőim nevében szeretnék az összes kitüntetettnek szívből gratulálni, további életútjukhoz sok sikert és jó szerencsét kívánni.

Soltész István elnök zárszavai

Tisztelt Közgyűlés!

Az elnökség nevében én is gratulálok kitüntetett tagtársainknak. Megköszönöm az érembizottság munkáját, valamint azokat, akik az érembizottság munkáját segítették, hiszen mint közismert, a javaslatokat a szakosztályok adják. Tájékoztatom a tisztelt közgyűlést, hogy akik most távollétük miatt nem tudták átvenni a kitüntetéseket, azoknak az év végén szokásos elnökségi ülésen fogjuk a kitüntetéseket átadni.

Tisztelt Közgyűlés!

Ezzel közgyűlésünk végére értünk. Ha rövidebb is volt ez a közgyűlés a szokásosnál, úgy gondolom, elérte a célját, hiszen mint mondtuk, segíteni kívántuk az alapszabály-bizottság munkáját annak érdekében, hogy ez a nagyon fontos okmány minél tartalmasabban és pontosabban elkészülhessen. Ahogy az egyik főlshóalónk megfogalmazta, az alapszabály élő dokumentum, amelyet rendszeresen felül kell vizsgálni, az élethez kell igazítani, hiszen ez a mi alkotmányunk és törvénykönyvünk, amely szerint dolgoznunk kell. Megköszönöm a jelenlevőknek, hogy segítettek az alapszabály-bizottság és az elnökség ez irányú mun-

káját. Ez a segítőkészség garancia arra, hogy a jövő év tavaszán olyan javaslattal tudjunk majd élni, melyet valószínűleg már jogerőre lehet emelni.

Végezetül emlékeztetem a tagtársakat arra, hogy délután Born Ignác-émlékezés lesz, melyre tisztelettel meghívunk valamennyi jelenlevőt; minthogy a küldötteken kívül mások is kaptak erre meghívót, reméljük, ők is részt vesznek ezen az emlékülésen. Talán annyit

elmondanék ezzel kapcsolatban, hogy nemcsak mi ünnepeljük meg Born Ignác emlékét, hanem azt más országok is megtették. Legutóbb például Csehszlovákiában, pontosabban Szlovákiában, Selmecbányán, ahol a szlovák testvéregyesület emlékezett meg erről a nekünk nagyon nevezetes eseményről. A megleghangú ünnepségen egyesületünk is képviseltette magát.

Ezzel 74. küldöttközgyűlésünket bezárom.

EGYESÜLETI HÍREK

Elnökségi ülés

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége az OMBKE klubjában 1986. december 16-án ülést tartott.

Soltész István elnök megnyitójában összefoglalta egyesületünk 74., az MTESZ 14. közgyűlésén elhangzottakat, vázolta a határozatokból adódó feladatokat. Tájékoztatta a jelenlevőket az MTESZ országos elnökségének legutóbbi üléséről, amelyen Ballai László elvtárs, az MSZMP KB gazdaságpolitikai osztályának vezetője a KB legutóbbi ülését ismertette.

Az ülésen az MTESZ országos elnöksége állandó bizottságának egyikét, a szeniorok tanácsát *Soltész István* elnökünk gondjaira bízta.

Dr. *Bakó Károly* főtitkárhelyettes az OMBKE 1986. évi gazdálkodásának első 10 hónapi eredményeiről számolt be. A várhatóan aktívummal záruló pénzügyi év gazdálkodása alapvetően a szaklapok, különösen a BANYÁSZAT, a KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ kiadási költségeit vállaló pártoló tagoknak, a nagyrendezvényeknek, a külföldiek által tartott információs előadások bevételeinek, valamint a megbízások szerződések bővülésének köszönhető. Várható eredményünkből a tavalyi, a lapok kiadásából származó veszteségünk egy részét törleszteniünk kell.

Hozzászólásában *Böszörményi Béla* a dollárbevételek növelésének szükségességét szorgalmazta a kiutazások anyagi fedezete biztosításának érdekében. *Szűcs Imre* ismertette az 1987. március 17—20. között a klubban tartandó bányászati információs előadásorozat előkészületeit. *Kárpáti Lóránt* felvetette, hogy a kiküldött irásos összefoglalóban célszerűen a kiadási oldalt is részletezni kellett volna. *Mezei József*, *Csath Béla*, *Várhelyi Rezső* hozzászólásaikban a 150 éve született selmeci vaskohász professzor, *Kerpely Antal* emlékének méltó megünneplését javasolták.

Török Frigyes összefoglalta az 1987. évi nagyrendezvényeket, kérve a szakosztályokat, hogy az időpontokat idejében rögzítsék. Felvetette, hogy az ICSOBA nem jelezte nagyrendezvény tartását. Dr. *Vörös Árpád* javasolta, hogy a külföldi cégek által tartott gyártmányismertető előadásokat bővítsük a szocialista országok irányában. Úgy tartja, hogy az 1986. évi gazdálkodásra — a kiadások részletezésével — az 1987. február 10-i elnökségi ülésen térjünk vissza.

Soltész István előterjesztésében az elnökség elfogadta az alábbi határozatot:

A *Kerpely Antal*-emlékűnnepség-sorozat, — amelynek kiemelkedő eseménye az 1987. március 27-én, a 75. közgyűlés idején tartandó emlékülés —, a történeti bizottság koordinálja az érintett szakosztályok (vas- és fémkohászati, öntészeti), a társadalmi és rendezvénybizottság bevonásával. Az erre létrehozott ad hoc bizottság irányítására Várhelyi Rezső alelnököt kérjük fel. Az 1986. évi gazdálkodás bevételi-kiadási főszámait az elnökség 1987. február 10-én megtárgyalja az 1987-es költségvetéssel együtt.

A szakosztályi nagyrendezvények időpontjait a társadalmi és rendezvénybizottság időben ismerje meg, hogy koordinálásával az egybeesések, átfedések elkerülhetők legyenek.

Csicsay Albin ismertette az OMBKE elnökségének 1987. évi munkatervét, amelynek 1987. február 10-i programja kiegészül az 1986. évi gazdálkodás eredményeinek megtárgyalásával.

Dr. *Vörös Árpád* véleménye szerint az ismertetett program ülésterv és nem munkaterv. *Szűcs Imre* a bányászati szakosztály nevében az elnökséget meghívta az 1987. február 10-én Tata-bányán megtartandó elnöki ülésre. Az elnökség a meghívást köszönettel elfogadta. Dr. *Pilissy Lajos* és *Kárpáti Lóránt* javasolják, hogy az egyesületi lapok kiadásának helyzetét az elnökség tárgyalja meg. Az elnökség elfogadja azt a javaslatot, hogy erre az 1987. május 12-i elnökségi ülésen kerüljön sor. *Lohrmann Keresztély* javasolja, hogy az 1987. február 10-i elnökségi ülés a 75. közgyűlésen átadandó kitüntetések hagyja jóvá. Az elnökség a javaslatot elfogadta.

A következőkben *Soltész István* a 74. közgyűlésen elmaradt egyesületi kitüntetések adta át dr. *Győry Sándor*, *Zsengeller István*, *Zsuffa Miklós* és *Lauday Miklós* tagtársainknak; *Bánky Gyulát* 40 éves tagsága alkalmából köszöntötte, kitüntetésükhöz az elnökség nevében is gratulálva.

Dr. *Pilissy Lajos* a DELTA lapkiadóval kapcsolatos negatív előjelű észrevételeket foglalta össze. *Soltész István* javaslatára az ügyvezetőség a közeljövőben megtárgyalja a DELTA-val kapcsolatos gondokat. *Ládai Balázs* az ifjúsági bizottság 1987. évi elképzeléseit ismertette. *Bánky Gyula* megköszönte az elnökség jókívánságait. *Schmidt György* az egyesületi gazdálkodás témájához hozzászólva jelezte, hogy a gazdálkodás számaina a szakosztályi titkárok folyamatosan figyelemmel kísérik. *Szűcs Imre* javasolta, hogy a 75. közgyűlésen megválasztandó főtitkárhelyettest a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály tagjai közül kooptálja az elnökség. Ehhez szözlak hozzá: *Horváth Gyula*, dr. *Horváth Lajos*, *Várhelyi Rezső*, *Szilágyi Imre*. Az elnökség elfogadta *Soltész István* javaslatát, hogy a 73. tisztújító küldöttközgyűlésen a tisztségekre javaslatot tevő jelölőbizottság újítsa fel munkáját és a tagság körében végzett széles körű felmérésre alapozva tegye meg javaslatát az újonnan megválasztandó főtitkárhelyettes személyére.

Csicsay Albin javasolta, hogy az OMBKE új gazdasági bizottságának vezetője *Nádas István* legyen. Az elnökség a javaslatot elfogadta. A gazdasági bizottságba a szakosztályok a gazdálkodáshoz értő küldötteiket 1987 januárjában kérjék fel. Az elnökség egyetért azzal a javaslattal, hogy a 75. jubileumi küldöttközgyűlésre 1987. március 27-én Ózdon kerüljön sor. *Csicsay Albin* kéri a szakosztályok titkárait, az elnökségi bizottságok vezetőit, hogy az elnökségi beszámoló összeállításához az 1986. évi munkájukról szóló beszámolót 2 példányban 1987. január 15-ig adják le. Végül felhívta a figyelmet a miniatürkönny-gyűjtők *Pécs Antal* klubjának kiállítására.

Soltész István megköszönte az elnökség egész évben végzett munkáját, majd kellemes karácsonyi ünnepeket, boldog új évet kívánva bezárta az ülést.

Dr. *Bakó K.*

A béléscsőoszlopok ültetési terhelésének számítása 1. r. (Számítási eljárás)

ÁRPÁSI MIKLÓS

ETO: 622.245.1

A mélyen települt tárolóközetek rendellenes nyomás- és hőmérsékletviszonyai a béléscsőoszlop méretezésének, ezen belül az ültetés elméletének és az ültetési terhelés gyakorlati számításának módosítását követelik meg.

Az ültetett béléscsőoszlop tényleges feszültségi állapotának, valamint az ezt befolyásoló fúrólyuk-paramétereknek terepi mérésekkel való meghatározása alapján kidolgozott ültetési eljárás figyelembe veszi a tényleges fúrólyuk geológiai és műszaki viszonyait és a biztonsági előírásokat.

Bevezetés

A béléscsőoszlop ültetésére kezdetben gyakorlati ajánlásokat dolgoztak ki [1], azaz a béléscsőoszlop szükséges ültetési terhelését nem számították. A fúrési tevékenység terjedése, a fúrési mélységek, illetve a béléscsőérülések számának növekedése számítási módszerek megjelenését [2–3] vonta maga után. Az első számítási módszert J. P. De Hetre [2] dolgozta ki, rajta kívül e tárgy körben Cox, W. R. [3], Csaba J. [4], Szarójan, A. E. [5], illetve Szolovev, E. M. [6] dolgoztak ki alapvető számítási eljárásokat. Ezek a módszerek a műszaki mechanikában a rugalmas stabilitással foglalkozó elméleti megoldásokat [8] vették át.

Az elvégzett elemzés alapján megállapítható, hogy az összes számítási eljárás elméleti jellegű, a számítási rendszer helyességének a fúrólyukban végzett kísérleti mérésekkel való ellenőrzésére egyetlen esetben sem került sor.

Az ültetési terhelés számítási módszereinek rövid analízise

E tanulmánynak nem célja az ismert számítási módszerek kritikai összehasonlítása, annyi azonban megállapítható, hogy:

- ami a cementezetlen szakasz szilárdságtani modelljét, ill. a számítás peremfeltételeit illeti, mindegyik számítási eljárás elméleti feltételezéseken alapszik;
- a számítás hatótényezőit (hőmérséklet-, ill. nyomásváltozás) az eljárások nem számítják, hanem többé-kevésbé ismert értékeknek feltételezik;
- az egyes módszerek számítási rendszere nem teljes, azaz nem terjed ki az összes fúrési-termelési műveletre, ill. nem alkalmaznak megkülönböztetést a fúrás, a béléscsőoszlop rendeltetése, típusa stb. szerint.

A fentiek miatt az egyes gyakorlati ajánlások, ill. számítási módszerek szerint alkalmazandó ültetési terhelés-értékek jelentős mértékben különböznek egymástól.

Az egyes ajánlások, ill. módszerek összehasonlítása érdekében az 1. táblázat összesíti az azonos alapadatok mellett meghatározott üllési gázkút szerkezetét alkotó 9 5/8"-es és 7"-es biztonsági, ill. termelési béléscsőoszlop szükséges ültetési terheléseit. A táblázat 5. és 8. oszlopában a cementezetlen szakasz iszapbéli tömegétől való százalékos eltérést tüntettük fel.

1. táblázat

A béléscsőültetéssel kapcsolatos különböző gyakorlati ajánlások és számítási módszerek összehasonlítása

Üllési gázkút alapadatai:

Béléscsőoszlop-átmérő, hüvelyk
Rakattípus
Sarumélység, m

9 5/8"
biztonsági
2135

7
termelési
3288

1	2	9 5/8"-es rakat			7"-es rakat		
		cementezetlen hossz, m	ültetési terhelés t	eltérés, %	cementezetlen hossz, m	ültetési terhelés t	eltérés %
1.	Gyakorlati ajánlások A cementezetlen szakasz tömege iszapban, t		37,8	0,0		81,9	0,0
2.	A cementezetlen szakasz tömege levegőben, t		44,3	+17,0		101,6	+24,0
3.	A béléscsőoszlop tömege a cementezés végén, t	675	81,2	+114,8	2217	115,1	+40,5
	Számítási módszerek						
4.	De Hetre módszere [2]		85,1	+125,1		126,1	+53,9
5.	Cox-módszer [3]		84,6	+123,8		93,7	+14,4
6.	Szovjet metodika [5] (Szarójan-módszer)		44,3	+17,1		124,7	+52,1
7.	VNIKRneft'-módszer [7]		83,9	+121,9		116,6	+42,3
8.	Szolovev módszere [6]		78,0	+106,3		120,1	+46,6

A témakör aktualitása és a feladat megfogalmazása

Ismeretes, hogy a hazai gyakorlatban a termelési béléscsőszakaszokat gyakorlatilag soha, a technikai, ill. biztonsági rakatokat sem minden esetben cementezik a felszínig, így a legtöbb esetben hosszú cementezetlen szakaszok alakulnak ki, ezért a béléscsőszakaszokat kútfejzereléskor megfelelő terheléssel ültetni kell. Az, hogy milyen is ez a „megfelelő” ültetési terhelés, a hazai fúrási iparágban még nem tisztázott kérdés. Ez viszont ahhoz vezetett, hogy több esetben béléscsősérüléseket észleltek a cementezetlen béléscsőszakaszban, ill. a rosszul megválasztott ültetési terhelés miatt a gáztermelő kutaknál veszélyes kútfejmozgások léptek fel [9–11], melyek megszüntetése érdekében pl. korlátozni kellett a gáztermelést.

A korszerű ültetési eljárás kidolgozásához a fúrólukban végzett mérősorozatok eredményeire volt szükség [12–17].

A mérések során meghatározhatók voltak:

- a béléscsőszlop ültetési terhelésére hatást gyakorló fő tényezők;
- a béléscsőszlop cementezetlen szakaszának feszültségi állapota, ill. a ható igénybevételek a különböző fúrási-termelési műveletek során.

A kísérletileg ellenőrzött elméleti feltételezések és a fúrólukban végzett mérősorozatok kiértékelése alapján kidolgozott s a béléscsőszlop ültetési terhelésének számítására szolgáló eljárás az alábbi.

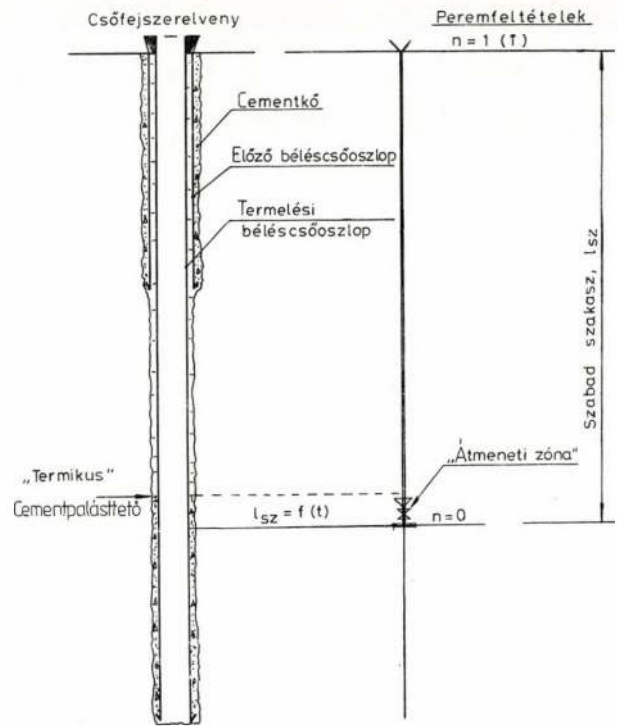
Számítási eljárás a béléscsőszlopok ültetési terhelésének meghatározására

Számítási alapelvek

1. Ezzel a módszerrel a függőleges (maximális talpi eltérés 3°) fúrásokba épített, nem felszínig cementezett béléscsőszlopok ültetési terhelése számítható.
2. Az ültetési terhelés számítása a felszín és a végleges alsó rögzítési szelvény közötti ún. „szabad béléscsőszlop-szakasz”-ra, a továbbiakban: „szabad szakasz”-ra terjed ki (1. ábra).
3. A cementezetlen béléscsőszlop-szakasz végleges alsó rögzítési szelvénye gyakorlatilag nem esik egybe a cementpalásttetővel, a rögzítési mélység a cementpalásttető felett és alatta is elhelyezkedhet.
4. A béléscsőszlop szabad szakaszának felső vége az ékes béléscsőfejben van felfüggesztve, melynek szabadsági foka $n = 1(t)$. A szabad szakasz alsó vége a végleges alsó rögzítési szelvény mélységében mereven be van fogva, a szabadsági fok $n = 0$.
5. A számítás kezdeti (referencia) időpontját a béléscsőszlop ültetésének művelete jelenti, amikor a szabad szakasz mindkét vége rögzített lesz.
6. A számítás referencia-időpontjában a hatótényezők a következők:

Külső nyomás:

- a) Porózus, jó permeabilitású rétegsor esetében egyenlő a rétegnomással,



1. ábra
A szabad béléscsőszlop számítási modellje

- b) Ha csővezet szakasról (csőközről), ill. impermeabilis rétegsorról van szó, akkor egyenlő az édesvíz hidrosztatikus nyomásával.

Belső nyomás:

- Az utánnomó folyadék hidrosztatikus nyomásával egyenlő;

Hőmérséklet:

- A hőmérséklet-eloszlás a szabad szakasz mentén nem geosztatikus, a tényleges hőmérsékletet számítani kell.

7. A szabad szakaszt mint lineárisan rugalmas izotrop anyagból készült, átmérőjéhez képest igen hosszú, vastag falú csövet kell tekinteni, melynek feszültségi-deformációs állapota a Hooke-törvény alapján, ill. a *Lame*-képlettel számítható.
8. Az ültetési terhelés kiválasztásának kritériuma az, hogy a szabad béléscsőszlop-szakaszban a kihajlás elkerülésére az ültetéskor, ill. az összes ezután következő művelet során csak tengelyirányú húzó-feszültségek lehetnek jelen, azaz a feltétel:

$$\sigma_t > 0. \quad (1)$$

Az ültetési terhelésnek az (1) kritérium szerinti számításakor figyelembe kell venni a szabad szakasz béléscsőveinek szilárdsági jellemzőit.

9. Az ültetési terhelés számításakor figyelembe veendő ható igénybevételek:

- a) A szabad szakasz tömege levegőben,
- b) az ültetés időpontjához viszonyítva a szabad szakaszra ható külső és belső nyomáskülönbség változásából származó járulékos tengelyirányú erő,

- c) a szabad szakasz átlaghőmérsékletének az ültetés időpontjához viszonyított változásából származó járulékos tengelyirányú erő.
10. Az ültetési terhelés számításának célja az (1) kritériummal összhangban a fenti járulékos tengelyirányú erők kihajlást előidéző hatásának kompenzálása. A járulékos tengelyirányú erők komponenseinek számítása műveletenként történik, melynek során az egyidejűség elve alapján csak az egyidejűleg ható tényezőket vesszük figyelembe.
11. A számítás során figyelmen kívül hagyandók a következők:
1. A szabad szakasz görbültsége az elferdült lyukszakaszban.
 2. A szabad szakasz csövei és a lyukfal közötti, valamint a bélésűcsőfejben fellépő adhéziós, ill. súrlódóerők.
 3. A földkéreg tektonikus és egyéb mozgásai az adott területen.
12. A folyadékkal vagy gázzal közvetített belső túlnyomás jelentkezésekor a szabad szakaszt mint mindkét végén zárt csőoszlopot kell tekinteni, amikor is a kombinált „dugattyú” és „ballonhatás” fellépésével számolni kell [14].

Az ültetési terhelés meghatározása

Az (1) kritériumnak megfelelően az ültetési terheléssel biztosítani kell a szabad bélésűcsőoszlop-szakasz mindenkor hűzött állapotát mind az ültetés időpontjában, mint az összes ezt követő művelet során. Ennek értelmében az ültetési terhelés nagysága a következő általános összefüggés kielégítésével számítható:

$$Q_u \equiv Q_r - \sum \Delta Q, \quad (2)$$

ahol

$$Q_r = G_{sz} + Q_1 + Q_2. \quad (3)$$

A szabad szakaszban fellépő, járulékos tengelyirányú erők ΔQ összegét mint az ültetés időpontjához viszonyított ΔT hőmérséklet és Δp külső és belső nyomás különbsége változásai által okozott járulékos erők összege határozza meg, azaz:

$$\sum \Delta Q = \Delta Q_{\Delta p} + \Delta Q_{\Delta T}. \quad (4)$$

A nyomásváltozásból adódó járulékos erő komponensének meghatározása

A szabad szakaszra az ültetés időpontjában ható külső és belső nyomáskülönbség megváltozásából származó $\Delta Q_{\Delta p}$ járulékos erőt általános alakban a következő összefüggés adja meg:

$$\Delta Q_{\Delta p} = \frac{2\mu \cdot \pi}{l_{sz}} \cdot r_1^2 \int_0^{l_{sz}} p_n(z) dz - \frac{2\mu \cdot \pi}{l_{sz}} \cdot r_2^2 \int_0^{l_{sz}} p_r(z) dz, \quad (5)$$

vagy

$$\Delta Q_{\Delta p} = Q_p^n - Q_p^r. \quad (6)$$

A hőmérséklet-változásból adódó járulékos erő-komponens meghatározása:

$$\Delta Q_{\Delta T} = \alpha EF \cdot \frac{1}{l_{sz}} \int_0^{l_{sz}} \bar{T}_n(z) dz - \alpha EF \cdot \frac{1}{l_{sz}} \int_0^{l_{sz}} \bar{T}_r(z) dz \quad (7)$$

vagy

$$\Delta Q_{\Delta T} = Q_T^n - Q_T^r. \quad (8)$$

Az (5) és (7) összefüggés levezetése a Függelékben található.

A számítási eljárás

A tengelyirányú húzóerők előjele \oplus , a tengelyirányú nyomóerők előjele \ominus .

A tengelyirányú (járulékos) erők meghatározása műveletenként.

A bélésűcsőoszlop-ültetés időpontja (referenciahelyzet)

A Q_r referenciaterhelés:

$$Q_r = G_{sz} + Q_1 + Q_2, \quad (9)$$

ahol

$$Q_1 = -0,212 D_k^2 \cdot l_{sz} \cdot g \cdot \rho_k; \quad (10)$$

$$Q_2 = 0,212 d_b^2 \cdot l_{sz} \cdot g \cdot \rho_b. \quad (11)$$

A szabad szakasz $\bar{T}_r(z)$ ültetési átlaghőmérséklete viszont (referencia-hőmérséklet) a [17]-ben közölt módon határozható meg.

Továbbfűrés

Az öblítőfolyadék sűrűsége a fűrés során megváltozik (általában megnő). A sűrűség változásából származó Q_3 járulékos erő:

$$Q_3 = \pm 0,212 d_b^2 \cdot l_{sz} \cdot g (\rho_{tf} - \rho_b); \quad (12)$$

ha

$\rho_b < \rho_{tf}$, akkor az előjel \oplus ,
 $\rho_b > \rho_{tf}$, akkor az előjel \ominus .

A bélésűcsőszakasz szabad szakaszának átlaghőmérséklete megváltozik (általában megnő).

A hőmérséklet-változásból származó Q_4 járulékos erő:

$$Q_4 = -2,52 \cdot 10^2 \cdot F \cdot \Delta T_{tf}; \quad (13)$$

$$\Delta T_{tf} = \bar{T}_{tf}(z) - \bar{T}_r(z). \quad (14)$$

A $\bar{T}_{tf}(z)$ átlaghőmérséklet szintén a [17]-ben közölt módon számítható.

Nyomásos zárásvizsgálat

A bélésűcsőoszlopban levő folyadék sűrűsége megváltozik (általában csökken). Az ebből származó Q_5 járulékos erő:

$$Q_5 = \pm 0,212 d_b^2 \cdot l_{sz} \cdot g (\rho_b - \rho_{zv}); \quad (15)$$

ha

$\rho_{zv} > \rho_b$, akkor az előjel \oplus ;

$\rho_{zv} < \rho_b$, akkor az előjel \ominus .

A belső nyomás változásából (növekedéséből) származó Q_6 járulékos erő:

$$Q_6 = -0,361 d_b^2 \cdot p_{zv}. \quad (16)$$

A bélésűcsőoszlopban levő folyadék sűrűsége megváltozik (általában csökken). A sűrűség változásából származó Q_7 járulékos erő:

$$Q_7 = \pm 0,212g \cdot d_b^2 \left[(q_b - q_{nv}) l_{sz} + q_{nv} \frac{(l_{sz} - l_n)^2}{l_{sz}} \right]; \quad (17)$$

ha

$$q_{nv} > q_b, \text{ akkor az előjel } \oplus;$$

$$q_{nv} < q_b, \text{ akkor az előjel } \ominus.$$

Az $l_n > l_{sz}$ esetében, $q_{nv} = 0$.

Gáztermelés

A biztonsági bélésűcsőoszlop beépítése és a továbbfúrás után a termelési bélésűcsőoszlop beépítése következik, majd a kutat gáztermelésre képezik ki. A termelés során megváltozik a biztonsági bélésűcsőoszlop szabad szakaszának átlaghőmérséklete is (megnö). Az ebből származó Q_8 járulékos erő:

$$Q_8 = -2,52 \cdot 10^2 \cdot F \cdot \Delta T_t. \quad (18)$$

A ΔT_t hőmérséklet-különbség:

$$\Delta T_t = T_t(z) - \bar{T}_r(z). \quad (19)$$

A $T_t(z)$ átlaghőmérséklet a [17]-ben közölt módon számítható.

Az ültetési terhelés meghatározása

Az első lépésben a (12, 13), (15—18) összefüggésekkel meghatározott járulékos erők eredőjét a műveletként meghatározott értékek algebrai összege képezi:

Továbbfúrásakor:

$$\Delta Q_1 = (Q_3 + Q_4). \quad (20)$$

Nyomásos zárásvizsgálatkor:

$$\Delta Q_2 = (Q_5 + Q_6). \quad (21)$$

Nívósüllyesztéses zárásvizsgálatkor:

$$\Delta Q_3 = Q_7. \quad (22)$$

Gáztermeléskor:

$$\Delta Q_4 = Q_8. \quad (23)$$

A következő lépés a (20—23) képletekkel kiszámított eredő járulékos erők minimum-, ill. maximumértékének meghatározása.

Minimális húzóerő vagy maximális nyomóerő:

$$\min \Delta Q = \min (\Delta Q_1, \Delta Q_2, \Delta Q_3, \Delta Q_4). \quad (24)$$

Maximális húzóerő vagy minimális nyomóerő:

$$\max \Delta Q = \max (\Delta Q_1, \Delta Q_2, \Delta Q_3, \Delta Q_4). \quad (25)$$

A szükséges ültetési terhelés:

$$Q_{\bar{u}} = Q_r - \min \Delta Q. \quad (26)$$

A $Q_{\bar{u}}$ meghatározásakor figyelembe kell venni a $Q_{\bar{u}} \geq Q_r$ következményt. Számításakor a \oplus előjel meghúzást, a \ominus előjel ráengedést jelent.

Ellenőrzés húzásra:

Az ellenőrzést a bélésűcsőszakaszt, ill. az adott szekció legfelső csövére kell elvégezni. A szilárdsági feltétel:

$$\frac{Q_{kh}}{Q_{\bar{u}} + \max \Delta Q - G_o} \cong [K_k]. \quad (27)$$

Ellenőrzés külső nyomásra:

Az ellenőrzést a szabad bélésűcsőszakasz legalsó bélésűcsövére kell elvégezni a külső nyomás-húzóerő értelmezésű kéttengelyű feszültségi állapot figyelembevételével. A szilárdsági feltétel:

$$\max (p_k - p_b) \cong \frac{p'_{kk}}{[k_n]}. \quad (28)$$

A kritikus külső nyomás redukált értéke:

$$p'_{kk} = p_{kk} \left[\sqrt{1 - 3 \left(\frac{Q_t}{2F \cdot \sigma_f} \right)^2} - \frac{Q_t}{2F \cdot \sigma_f} \right], \quad (29)$$

ahol Q_t a maximális tengelyirányú húzóerő:

$$Q_t = (Q_{\bar{u}} + \max \Delta Q) - G_o, \quad (30)$$

A (27) és (28) feltétel szerinti ellenőrzéssel az ültetési terhelés számítása befejeződik.

A (10—13), (15—18) összefüggések levezetését a Függelék tartalmazza.

Szám példa az ültetési terhelés meghatározására

Számítással meghatározandó egy nagy hozamú gázkút (Üllés-39) 9 5/8"-es biztonsági rakatának ültetési terhelése.

A számításához szükséges adatok

A számítást a bélésűcsőoszlop méretezésekor célszerűvégezni, amikor már ismert a bélésűcsőoszlop összeállítása (tervezői módszer).

Bélésűcsőoszlop-összeállítás:

	m—m	s, mm	Anyagfokozat
9 5/8"	0—800	11,05	N—80
	800—1335	11,99	N—80
Fúrólyukátmérő:			12 1/4"
Sarumélység:			2135 m
Cementezetlen rakathossz:			708 m
(a cementpalásttető tervezett mélysége)			
A cementezett szakasz hossza:			1427 m
Geotermikus gradiens:			0,055 °C/m

Az ültetés időpontja:

Folyadék sűrűség a bélésűcsőoszlopban (cementezetlen szakasz):	1160 kg/m ³
Öblítési ütem:	1000 l/min
Az ültetés időpontja:	a CKSZ 4. órájában

Továbbfúrás:

A továbbfúrás végmélysége:	3288 m
Folyadék sűrűség:	1520 kg/m ³

Öblítési folyadékáram továbbfúrásakor: 0,03 m³/s

Nyomásos zárásvizsgálat:

Folyadéksűrűség a bélésűoszlopban 1000 kg/m³
Zárásvizsgálati nyomás 100 bar

Rétegvizsgálat (nívósüllyesztéses zárásvizsgálat):

Folyadéksűrűség a bélésűoszlopban 1000 kg/m³
A nívósüllyesztés mélysége 1500 m

Gáztermelés:

A termelőréteg mélysége 3288 m
A termelőcső külső átmérője 2 7/8"
A termelési bélésűoszlakat külső átmérője 7"
a termelt gáz hozama 1,157 m³/s
(100 000 m³)

Gázhőmérséklet 192 °C

Gázösszetétel: metán 90%
etán 10%

A gáz átlagolt sűrűsége 0,781 kg/m³

A számítás menete

A cementezetlen szakasz átlaghőmérsékletének számítása a különböző műveletek során:

A bélésűoszlop ültetési időpontja (referencia-hőmérséklet):

$$a_o = 4 \cdot 10^{-7} \quad \Delta T_o(z) = 7$$

$$T_n = 10,9 \quad t_o = 14\,400.$$

A bélésűoszlop felszíni hőmérséklete a [17] szerint:

$$T_f = T_n + \Delta T_o(z) \left(1 - e^{-\frac{D_f^2}{16a_o \cdot t_o}}\right) =$$

$$= 10,9 + 7 \left(1 - e^{-\frac{0,311^2}{16 \cdot 4 \cdot 10^{-7} \cdot 14\,400}}\right) = 15,5.$$

A bélésűoszlop hőmérséklete a cementpalásttető mélységében a [17] szerint:

$$T = T_n + l_{nc} \delta + \Delta T_o(z) \cdot \left(1 - e^{-\frac{D_f^2}{16a_o \cdot t_o}}\right) =$$

$$= 10,9 + 708 \cdot 0,055 + 1(1 - 0,35) = 50,5.$$

A bélésűoszlop átlaghőmérséklete:

$$\bar{T}_r(z) = 15,5 + \frac{50,5 - 15,5}{2} = 32,9.$$

Továbbfúrás:

$$T_{be} = 30; \quad \beta = 0,0304.$$

A bélésűoszlop átlaghőmérséklete a cementezetlen szakasz mentén a [17] szerint:

$$T_{rf}(z) = T_{be} + \delta \cdot l_{nc} + (1 - e^{-\beta z}) \left(T_r - \frac{\delta}{\beta}\right);$$

a cementpalásttető mélységében:

$$T_{rf} = 30 + 0,055 \cdot 708 +$$

$$+ (1 - e^{-0,0304 \cdot 708}) \cdot \left(10,9 - \frac{0,055}{0,0304}\right) = 77,9,$$

a felszínen (kifolyó hőmérséklet):

$$T_k = 45,4.$$

A bélésűoszlop átlaghőmérséklete:

$$\bar{T}_{rf}(z) = 61,7$$

A cementezetlen szakasz továbbfúrásakor, ill. ültetési átlaghőmérsékletének különbsége:

$$\Delta T_{rf} = 61,7 - 32,9 = 28,8.$$

Gáztermelés:

$$T_r = 192 \quad K = 13,8 \quad \bar{C}_p = 2174$$

$$b = 1 \cdot 10^{-3} \quad \lambda_k = 1,3.$$

A termelőcsőoszlop átlaghőmérséklete a cementezetlen szakasz mentén a [17] szerint:

$$\bar{T}_t(z) = T_r - \delta l_r + \frac{1}{b} \left(\delta - \frac{g}{\bar{C}_p}\right) (1 - e^{-b \cdot l_r});$$

a cementpalásttető mélységében:

$$T_t = 192 - 0,055(3288 - 708) +$$

$$+ \frac{1}{1 \cdot 10^{-3}} \left(0,055 - \frac{9,81}{2174}\right) (1 - e^{1 \cdot 10^{-3}(3288 - 708)}) = 96,8;$$

a felszínen (lyukfejhőmérséklet):

$$T_f = 10,9 + \frac{1}{0,001} \left(0,055 - \frac{9,81}{2174}\right) (1 - e^{-0,001 \cdot 3288}) =$$

$$= 59,8.$$

A termelőcsőoszlop átlaghőmérséklete a cementezetlen szakasz mentén:

$$\bar{T}_t(z) = 78,3.$$

A bélésűoszlop átlaghőmérséklete a cementezetlen szakasz mentén a [17] szerint:

$$B = 1,55$$

$$q_\tau = 72\,372$$

$$\bar{T}_b(z) = \bar{T}_t(z) - B \frac{q_\tau}{2\pi \cdot l_{nc}} =$$

$$= 78,3 - 1,55 \frac{72\,372}{4446,2} = 53,1.$$

A cementezetlen szakasz átlaghőmérsékletének változása gáztermeléskor, az ültetési helyzethez viszonyítva:

$$\Delta \bar{T}_t = 53,1 - 32,9 = 20,2.$$

A járulékos erők meghatározása műveletenként:

A bélésűoszlop ültetési időpontja (referenciaterhelés):

A Q_1 és Q_2 terhelés a (10), (11) összefüggés szerint:

$$Q_1 = -0,212 \cdot 0,245^2 \cdot 708 \cdot 9,81 \cdot 1000 = -88,4;$$

$$Q_2 = 0,212 \cdot 0,224^2 \cdot 708 \cdot 9,81 \cdot 1160 = 85,7.$$

A Q_r referenciaterhelés a (9) összefüggés szerint:

$$Q_r = 464,7 - 88,4 + 85,7 = 462,0.$$

A Q_5 járulékos erő a (15) összefüggés szerint: $Q_5 = -0,212 \cdot 0,224^2 \cdot 708 \cdot 9,81(1160 - 1000) = -11,8$.

A Q_6 járulékos erő a (16) összefüggés szerint:

$$Q_6 = -0,361 \cdot 0,224^2 \cdot 10 \cdot 10^8 = -180,9.$$

Továbbfúrásakor:

A Q_3 járulékos erő a (12) összefüggés szerint:

$$Q_3 = 0,212 \cdot 0,224^2 \cdot 708 \cdot 9,81(1520 - 1160) = 26,5.$$

A Q_4 járulékos erő a (13) összefüggés szerint:

$$Q_4 = -2,52 \cdot 10^2 \cdot 81,03 \cdot 28,85 = -589,1.$$

Nívósüllyesztéses zárásvizsgálatkor:

A Q_7 járulékos erőt a (17) összefüggéssel számítjuk az $l_n > l_{sz}$ feltétel mellett.

$$Q_7 = -0,212 \cdot 9,81 \cdot 0,224^2 [(1160 - 1000)] 708 = -11,81.$$

Gáztermeléskor:

A Q_8 járulékos erő a (18) összefüggés szerint:

$$Q_8 = -2,52 \cdot 10^2 \cdot 81,03 \cdot 20,2 = -412.$$

Az ültetési terhelés meghatározása:

A műveletenkénti járulékos erők eredői a (20–23) összefüggések szerint:

$$\Delta Q_1 = -562,5$$

$$\Delta Q_2 = -192,7$$

$$\Delta Q_3 = -11,81$$

$$\Delta Q_4 = -412$$

A járulékos erők minimum-, ill. maximumértéke a (24–25) összefüggések alapján:

$$\max \Delta Q = -192,7 \text{ (nyomásos zárásvizsgálat),}$$

$$\min \Delta Q = -562,6 \text{ (továbbfúrás).}$$

A szükséges ültetési terhelés a (26) összefüggés szerint:

$$Q_u = 462,0 + 562,6 = 1024,6 \text{ kN (102,4 t).}$$

Szilárdsági ellenőrzés:

Ellenőrzés húzásra a (27) összefüggés szerint a legfelső csőszálnál:

$$k_h = \frac{3750}{1024,6} = 3,65 > 1,8,$$

tehát megfelelő, a (27) szilárdsági feltétel teljesül.

A kritikus külső nyomás redukált értéke a (29) összefüggés alapján:

$$p_{kk} = 285 [\sqrt{1 - 3 \cdot 0,0614^2} - 0,0614] = 250,9.$$

Szilárdsági feltétel (28):

$$70,8 < 223, \text{ tehát megfelelő.}$$

FÜGGELÉK

A külső és belső nyomás, valamint a hőmérséklet-változás okozta járulékos erők meghatározása

A $\Delta Q_{A,p}$ járulékos tengelyirányú erő meghatározása

Az ültetés időpontjában a bélésűcsőszlop cementezetlen (szabad) szakasza a fűrőlyukat feltöltő folyadék hidrosztatikus nyomásának hatása alatt áll.

A felső végén nyitott bélésűcsőszlop szabad szakaszában a p_k külső és a p_b belső hidrosztatikus nyomás hatására a három mechanikai főfeszültséggel jellemzett feszültségi állapot az ismert Lamé-féle összefüggésekkel határozható meg:

$$\sigma_t = \frac{G_z}{F}. \quad (1/1)$$

$$\sigma_{\theta,r} = p_b \frac{r_1^2}{r_2^2 - r_1^2} - p_k \frac{r_2^2}{r_2^2 - r_1^2} \mp (p_k - p_b) \frac{r_1^2 r_2^2}{r^2 (r_2^2 - r_1^2)}. \quad (1/2)$$

Az ültetés időpontja után, azaz a szabad szakasz két végének rögzítését követően Δp_k külső és Δp_b belső nyomásváltozás lép fel a szabad szakasz mentén, melynek hatására megváltozik a szabad szakasz kezdeti, ültetési feszültségi állapota. Ez a feszültségváltozás a bélésűcső belső falára vonatkoztatva az (1/2) képlet analógiájára a következőképpen határozható meg:

$$\Delta \sigma_{\theta,r} = \left[\frac{\Delta p_b r_1^2 - \Delta p_k r_2^2}{r_2^2} \mp \Delta p_k - \Delta p_b \right] \frac{r_2^2}{r_2^2 - r_1^2}. \quad (1/3)$$

A $\Delta \sigma_t$ tengelyirányú feszültségváltozást az általános Hooke-törvény adja:

$$\Delta \varepsilon_t = \frac{1}{E} [\Delta \sigma_{\theta,t} - \mu (\Delta \sigma_{\theta\phi} + \Delta \sigma_r)];$$

$$E \Delta \varepsilon_t = \Delta \sigma_t - \mu (\Delta \sigma_{\theta\phi} + \Delta \sigma_r). \quad (1/4)$$

A szabad szakasz teljes megnyúlása az (1/4) összefüggés alapján:

$$E \int_0^{l_{sz}} \Delta \varepsilon_t dz = \int_0^{l_{sz}} \Delta \sigma_t dz - \mu \int_0^{l_{sz}} (\Delta \sigma_{\theta\phi} + \Delta \sigma_r) dz. \quad (1/5)$$

Mivel a megadott peremfeltételek miatt a szabad szakasz tengelyirányú elmozdulása akadályozott, azaz

$$\int_0^{l_{sz}} \Delta \varepsilon_t dz = 0,$$

az (1/5) összefüggés a következő alakra hozható:

$$\int_0^{l_{sz}} \Delta \sigma_t dz = \mu \int_0^{l_{sz}} (\Delta \sigma_{\theta\phi} + \Delta \sigma_r) dz. \quad (1/6)$$

A $\Delta \sigma_t$ járulékos tengelyirányú feszültség nem függ a mélységtől, azaz:

$$\int_0^{l_{sz}} \Delta \sigma_t dz = \Delta \sigma_t \cdot l_{sz}. \quad (1/7)$$

Az (1/6) összefüggés az (1/3) és (1/7) figyelembevételével az alábbi alakra hozható:

$$\Delta\sigma_t \cdot l_{sz} = \left[\mu \int_0^{l_{sz}} \Delta p_b (r_2^2 + r_1^2) - 2\Delta p_k r_2^2 - \Delta p_b (r_2^2 - r_1^2) \right] \times \frac{dz}{r_2^2 - r_1^2} \quad (1/8)$$

Mivel:

$$\Delta\sigma_t = \frac{\Delta Q}{F} = \frac{\Delta Q}{\pi(r_2^2 - r_1^2)}$$

$$\frac{\Delta Q l_{sz}}{(r_2^2 - r_1^2)} =$$

$$= \left[\mu \int_0^{l_{sz}} \Delta p_b (r_2^2 + r_1^2) - 2\Delta p_k r_2^2 - \Delta p_b (r_2^2 - r_1^2) \right] \times \frac{dz}{(r_2^2 - r_1^2)}$$

Bevezetve a $\Delta Q = \Delta Q_{Ap}$ jelölést, és elvégezve az egyszerűsítéseket:

$$\Delta Q_{Ap} = \frac{2\mu\pi}{l_{sz}} \int_0^{l_{sz}} (\Delta p_b r_1^2 - \Delta p_k r_2^2) dz \quad (1/9)$$

Az integrálás elvégzése után a ΔQ_{Ap} meghatározására szolgáló kifejezés:

$$\Delta Q_{Ap} = \mu\pi(\Delta p_b r_1^2 - \Delta p_k r_2^2) \quad (1/10)$$

A szabad bélésű oszlopra ható hidrosztatikus nyomás ültetési helyzethez viszonyított megváltozása háromféleképpen lehetséges:

1. megváltozik a bélésű oszlopban levő, ill. az azon kívüli folyadékok sűrűsége, azaz $\Delta\varrho_b$, ill. $\Delta\varrho_k$;
2. megváltozik a bélésű oszlopban levő, ill. az azon kívüli folyadékok nívója, azaz Δl_b , ill. Δl_k ;
3. megváltozik a bélésű oszlopban uralkodó, ill. az azon kívüli gazosztatikus jellegű nyomás, azaz Δp_b , ill. Δp_k .

Az 1/9 általános képlet segítségével meghatározva a ΔQ_{Ap} járulékos erő nagyságát a fenti változások figyelembevételével, azaz az integrálást elvégezve, a belső csőfalra vonatkoztatva:

$$\Delta Q_{Ap} = 2\mu\pi r_1^2 \left[\frac{(l_{sz} - l_b)^2 - (l_{sz} - l_k)^2}{l_{sz}} \cdot \frac{\Delta\varrho_b - \Delta\varrho_k}{2} + (\Delta p_b - \Delta p_k) \right] \quad (1/11)$$

A ΔQ_{Ap} járulékos erő keletkezésének részesei a nyomásváltozások fajtái szerint

A szabad bélésű oszlopra ható nyomásváltozásokat a folyadéksűrűség $\Delta\varrho_b$, $\Delta\varrho_k$ változásai jelentik

A folyadékba merülő bélésű oszlopban a hidrosztatikus nyomás változása az adott peremfeltételek következtében járulékos feszültségeket okoz, melyek a

következő összefüggéssel határozhatók meg:

$$\Delta\sigma_t = \frac{(\varrho_a - \Delta\varrho_k)r_2^2 - (\varrho_a - \Delta\varrho_b)r_1^2}{r_2^2 - r_1^2} l_{sz} - \varrho_a \cdot z, \quad (1/12)$$

$$\Delta\sigma_r = \left[(\Delta\varrho_k - \Delta\varrho_b) \frac{r_1 r_2}{r} \Delta\varrho_b r_1^2 - \Delta\varrho_k r_2^2 \right] \frac{z}{r_2^2 - r_1^2}, \quad (1/13)$$

$$\Delta\sigma_\theta = \left[\Delta\varrho_b r_1^2 - \Delta\varrho_k r_2^2 - \left(\Delta\varrho_k - \Delta\varrho_b \frac{r_1^2 r_2^2}{r} \right) \right] \frac{z}{r_2^2 - r_1^2} \quad (1/14)$$

Az integrálalakban felírt általános Hooke-törvény alapján a belső csőfalra vonatkoztatva a $\Delta\sigma_t$ értéke a következő:

$$\Delta\sigma_t = \frac{2\mu}{l_{sz}(r_2^2 - r_1^2)} (\Delta\varrho_b r_1^2 - \Delta\varrho_k r_2^2) \int_0^{l_{sz}} z \cdot dz \quad (1/15)$$

A fenti összefüggést integrálva és elvégezve a megfelelő egyszerűsítéseket, behelyettesítéseket, a ΔQ_{Ap} meghatározására szolgáló kifejezés:

$$\Delta Q_{Ap} = \mu\pi l_{sz} (\Delta\varrho_b r_1^2 - \Delta\varrho_k r_2^2) \quad (1/16)$$

Az (1/16) összefüggésbe a bélésű cső külső és belső átmérőjét helyettesítve és figyelembe véve, hogy $\mu = 0,271$ [17], akkor a számítási képlet az alábbi:

$$\Delta Q_{Ap} = 0,212 \cdot l_{sz} (\Delta\varrho_b d_b^2 - \Delta\varrho_k d_k^2) \quad (1/17)$$

A szabad bélésű oszlopra ható nyomásváltozásokat a bélésű oszlopban, illetve az azon kívül levő folyadék nívójának változása jelenti

$$(0 < l_k \leq l_{sz}, \text{ ill. } 0 < l_b \leq l_{sz}).$$

Az ültetés időpontjában, mint a számítás referenciaidőpontjában a fűrőlyuk folyadékkal van feltöltve, a bélésű oszlopban levő folyadék sűrűsége ϱ_b , a külső folyadéké ϱ_k .

Az ültetés utáni vizsgált időpontban a bélésű oszlopban levő ϱ_b sűrűségű folyadék nívója a referenciához viszonyítva Δl_b , a külső folyadéké Δl_k mértékkel csökkent. A bélésű oszlopban uralkodó hidrosztatikus nyomás az ültetés időpontjában:

$$p'_b(z) = \frac{1}{l_{sz}} \int_0^{l_{sz}} \varrho'_b z dz = \frac{\varrho'_b \cdot g \cdot l_{sz}^2}{2} \quad (1/18)$$

A bélésű oszlopban uralkodó $p_b(z)$ hidrosztatikus belső nyomás a mindenkor vizsgált időpontban:

$$p_b(z) = \frac{1}{l_{sz}} \int_0^{l_{sz}} \varrho_b \cdot g \cdot (z - \Delta l_b) dz \quad (1/19)$$

Az egyszerűsítéseket elvégezve kapjuk:

$$p_b(z) = \frac{g \cdot \varrho_b}{2 \cdot l_{sz}} (l_{sz} - \Delta l_b)^2 \quad (1/20)$$

A fentiekkel analóg módon a bélésű oszlopra ható külső nyomás:

$$p_k(z) = \frac{g \cdot \varrho_k}{2 \cdot l_{sz}} (l_{sz} - \Delta l_k)^2 \quad (1/21)$$

Az (1/20) és (1/21) összefüggéseket az (1/9) általános számítási összefüggésbe helyettesítve és $\Delta Q_{Ap} = Q'_p$

egyenlőséggel számolva:

$$Q_p = \frac{2\mu\pi}{l_{sz}} g \left[\frac{\rho_b}{2} r_1^2 (l_{sz} - \Delta l_b)^2 - \frac{\rho_k}{2} r_2^2 (l_{sz} - \Delta l_k)^2 \right]. \quad (1/22)$$

A D_k külső és d_b belső átmérők, valamint a $\mu=0,271$ [17] értéke mellett az (1/22) összefüggés a következő alakra hozható:

$$Q_p = 0,212 g \rho_b d_b^2 \frac{(l_{sz} - \Delta l_b)^2}{l_{sz}} - \rho_k D_k^2 \frac{(l_{sz} - \Delta l_k)^2}{l_{sz}}. \quad (1/23)$$

A szabad szakaszra ható nyomásváltozásokat a bélésűoszlopban ható Δp_b gázosztatikus jellegű, ill. Δp_k külső nyomásváltozások jelentik. (A kombinált „ballon”- és „dugattyú”-hatás figyelembevétele).

A gázosztatikus (nem mélységfüggő) nyomásváltozások által előidézett ΔQ_{bd} járulékos tengelyirányú erő az (1/11) általános összefüggésből határozható meg, ha $l_{nb} = l_{nk} = 0$, $\Delta \rho_b = \Delta \rho_k = 0$.

A Δp_b belső nyomás változásából származó járulékos erő meghatározásakor a „ballon”- és a „dugattyú”-hatás egyidejű jelentkezésével is számolni kell [14]. A „ballon”-hatásból származó járulékos erő:

$$Q_b = 2\mu r_1^2 \Delta p_b. \quad (1/24)$$

A „dugattyú”-hatásból származó járulékos erő:

$$Q_d = -\pi r_1^2 \Delta p_b. \quad (1/25)$$

A két hatásból származó ΔQ_{bd} kombinált járulékos erő:

$$\Delta Q_{bd} = Q_b + Q_d,$$

azaz

$$\Delta Q_{bd} = -(1 - 2\mu) \pi r_1^2 \Delta p_b. \quad (1/26)$$

A belső csőátmérő, valamint $\mu=0,271$ [17] behelyettesítésével a számítási képlet:

$$\Delta Q_{bd} = -0,3611 d_b^2 \Delta p_b. \quad (1/27)$$

Jelölések

		Mérték- egység	Nagysága
a_0	a közetek átlagos hőmérséklet-vezetési tényezője	$\frac{m^2}{s}$	$(5 \div 15) \cdot 10$
b	exponenciális kitevő (gyakorlati érték)		
B	hőátadási tényező a termelőcső-pakkerfolyadék-bélésű rendszerben olaj-, ill. gáztermeléskor	—	
c_p	a termelvény átlagolt fajhője olaj- vagy gáztermeléskor ($T=20^\circ C$, $p=1$ bar)	$\frac{J}{kg \cdot K}$	
d_b	a bélésűoszlop belső átmérője	m	
D_f	a fúróluk átmérője	m	
D_k	a bélésűoszlop külső átmérője	m	

E	rugalmassági modulus	Pa	$0,21 \cdot 10^{12}$
F	a bélésűcső fémes keresztmetszete az adott szelvényben	m^2	
g	a nehézségi gyorsulás állandója	$\frac{m}{s^2}$	9,81
G_0	a vizsgált keresztmetszet fölötti bélésűcsőoszlop-szakasz tömege levegőben	N	
G_{sz}	a szabad bélésűcsőoszlop tömege levegőben	N	
G_z	a vizsgált keresztmetszet alatti bélésűcsőoszlop-szakasz tömege levegőben	N	
$[k_h]$	biztonsági tényező húzásra	—	1,8
$[k_n]$	biztonsági tényező külső nyomásra	—	1,125
K	általános hőátadási tényező a kútszerkezet elemei között olaj- és gáztermeléskor	$\frac{W}{m^2 \cdot K}$	$10 \div 15$
$l_k, l_b, \Delta l_k, \Delta l_b$	a bélésűcsőoszlopon kívül, illetve belül levő folyadéknívók mélysége és ezek változásai	m	
$\Delta l_{b,k}$	a belső, ill. külső folyadéknívó-változás mértéke a különböző műveletek során	m	
l_n	a folyadéknívó-süllyedés mértéke nívósüllyesztéses műveletek során	m	
l_{nc}	a cementezetlen bélésűoszlop hossza	m	
l_r	a tárolóréteg települési mélysége	m	
l_{sz}	a szabad bélésűcsőoszlop hossza	m	
n	a szabadsági fok		
Δp	a külső és belső nyomás különbsége	Pa	
$p_b, \Delta p_b$	belső nyomás, ill. annak változása a vizsgált keresztmetszetben	Pa	
$p_k, \Delta p_k$	külső nyomás, ill. annak változása a vizsgált keresztmetszetben	Pa	
p_{kk}	a bélésűcső kritikus külső (összeroppantó) nyomása	Pa	
p'_{kk}	a bélésűcső redukált kritikus külső (összeroppantó) nyomása a kéttengelyű feszültségi állapot figyelembevételével	Pa	

$p_n(z)$	a szabad szakaszra ható külső és belső nyomás átlagolt különbsége az n -edik művelet során	Pa	q_τ	az l_{sz} , vagy l_{nc} hosszúságú szabad szakaszon egy időegység alatt sugárirányban átáramló hőmennyiség	W/s
$p_r(z)$	a szabad szakaszra ható külső és belső nyomás átlagolt különbsége az ültetés időpontjában	Pa	Q_b	a ballon-hatásból származó járulékos erő	N
p_{zv}	zárásvizsgálati nyomás a béléscsőoszlop felszíni szelvényében	Pa	Q_d	a dugattyúhatásból származó járulékos erő	N
Q_1	a külső nyomás okozta tengelyirányú erő ültetésekor	N	Q_{kh}	a béléscső kritikus húzószilárdsága	N
Q_2	a belső nyomás okozta tengelyirányú erő ültetésekor	N	Q_r	a tengelyirányú erő a szabad béléscsőoszlopban az ültetés időpontjában (a referenciaterhelés)	N
Q_3	a folyadéksűrűség változásából származó tengelyirányú erő továbbfűrészkor	N	Q_t	maximális tengelyirányú húzóerő	N
Q_4	a hőmérséklet-változásból származó tengelyirányú erő továbbfűrészkor	N	$Q_{\bar{u}}$	ültetési terhelés	N
Q_5	a folyadéksűrűség változásából származó tengelyirányú erő nyomásos zárásvizsgálatkor	N	ΔQ_{bd}	a „ballon”- és „dugattyú”-hatásból származó kombinált járulékos erő	N
Q_6	a belső nyomás (folyadéksűrűség és nivómélység) változásából származó tengelyirányú erő nivósúlylyesztési műveletek során	N	$\Delta Q_{\Delta p}$	a külső-belső nyomáskülönbség változása okozta járulékos erő a cementezetlen (szabad) szakaszban	N
Q_7	a belső nyomás (folyadéksűrűség és nivómélység) változásából származó tengelyirányú erő olaj- vagy gáztermeléskor	N	$\Delta Q_{\Delta T}$	a hőmérséklet-változás okozta járulékos erő a cementezetlen (szabad) szakaszban	N
Q_8	a hőmérséklet-változásból származó tengelyirányú erő olaj- vagy gáztermeléskor	N	Q_p^r	a szabad szakaszra ható külső-belső nyomáskülönbség okozta tengelyirányú erő az ültetés időpontjában	N
ΔQ	járlékos tengelyirányú erő a cementezetlen (szabad) szakaszban	N	Q_p^n	ugyanaz az n -edik művelet során	N
ΔQ_1	a járulékos tengelyirányú erő komponense továbbfűrészkor	N	Q_T^r	a szabad szakasz átlagolt hőmérsékletéből származó tengelyirányú erő az ültetés időpontjában	N
ΔQ_2	a járulékos tengelyirányú erő komponense nyomásos zárásvizsgálatkor	N	$Q_{T_r}^n$	ugyanaz az n -edik művelet során	N
ΔQ_3	a járulékos tengelyirányú erő komponense nivósúlylyesztési műveletek során	N	r	a béléscső sugara (futókoordináta)	m
ΔQ_4	a járulékos tengelyirányú erő komponense olaj- vagy gáztermeléskor	N	r_1	a béléscső belső átmérő szerinti sugara (átlagolt)	m
			r_2	a béléscső külső átmérő szerinti sugara (átlagolt)	m
			s	a béléscső falvastagsága	mm
			t_0	a cementezés végpillanattól az ültetésig eltelt idő a CKSZ alatt	s
			T_{be}	bemenő folyadék-hőmérséklet öblítéskor a továbbfűrés során	°C

T_f	a felszíni (béléscső-) hőmérséklet	°C		$\rho_k, \Delta\rho_k$	a szabad béléscsőszlopon kívüli folyadék sűrűsége az ültetés időpontjában, illetve változása	kg/m ³
T_k	az öblítőiszap hőmérséklete a kifolyónál	°C		ρ_{tf}	a keringetett folyadék sűrűsége továbbfúráskor	kg/m ³
T_n	a semleges réteg hőmérséklete	°C	10,9	ρ_{zv}	a béléscsőszloponban levő folyadék sűrűsége nyomásos zárásvizsgálatkor	kg/m ³
T_r	a tárolóréteg hőmérséklete	°C		ρ_{nv}	ugyanaz a nívósüllyesztéses műveletek során	kg/m ³
$\bar{T}_r(z)$	a szabad béléscsőszlop átlaghőmérséklete a béléscsőszlop ültetési időpontjában	°C		π	Ludolf-féle szám	— 3,14
$\bar{T}_n(z)$	ugyanaz, az n -edik művelet során	°C		σ_f	a béléscsőanyag folyási határa	Pa
$\bar{T}_i(z)$	a termelőcsőszlop átlaghőmérséklete a béléscsőszlop szabad intervallumában olaj-, ill. gáztermeléskor	°C		$\sigma_r, \Delta Q_r$	radiális feszültség, ill. annak változása	Pa
$\bar{T}_{if}(z)$	a szabad béléscsőszlop átlaghőmérséklete továbbfúráskor	°C		$\sigma_{\theta,r}$	tangenciális, ill. radiális feszültség	Pa
$\Delta T_0(z)$	a geotermikus gradiens szerinti réteghőmérséklet és a cementezés végpillanatában levő lyukhőmérséklet közötti különbség a szabad béléscsőszlop mélységintervallumában	°C		$\sigma_t, \Delta\sigma_t$	tengelyirányú feszültség, ill. annak változása	Pa
ΔT_i	a szabad béléscsőszlop ültetési, ill. az olaj- és gáztermelés során fennálló átlaghőmérséklete közötti különbség	°C		IRODALOM		
ΔT_{if}	a szabad béléscsőszlop ültetési, ill. továbbfúrás során fennálló átlaghőmérséklete közötti különbség	°C		[1]	API Bul D7: Casing Landing Recommendations, Report of the API Southwestern District Study Committee on Casing Landing Practice, API, Dallas, 1955.	
z	a vizsgált szelvény távolsága (mélysége) a felszíntől	m		[2]	<i>De Hetre, J. P.</i> : Casing Landing Practice. API Drilling and Production Practice, 1946. p. 34—39.	
α	a lineáris hőtágulási együttható	K ⁻¹	12,5 · 10 ⁻⁶ (acélra)	[3]	<i>Cox, W. R.</i> : Key factors affecting landing of casing. API Drilling and Production Practice, 1957, p. 225—237.	
δ	geotermikus gradiens	K/m		[4]	<i>Csaba J.</i> : Béléscsőszakatok ültetési módszere I—II. OGIL, M.2.4.8. téma, 1968.	
$\Delta\epsilon_t$	a tengelyirányú deformáció változása	16 ⁻⁶ m		[5]	<i>Szarójan, A. E.</i> : Insztrukcija po raszcsetu obszadnüh kolonn dlja neftjanüh i gazovüh szkvazsin, VNIIneft', Kujbisev, 1976.	
λ_k	a közetek hővezető képessége	$\frac{W}{mk}$	1 ÷ 5	[6]	<i>Szolovev, E. M.</i> : Raszcset kreplenija neftjanüh i gazovüh szkvazsin, MINH i GP, Moszkva, 1977.	
μ	Poisson-szám	—	0,271	[7]	<i>Proszelkov, Ju. M.—Dejkin, V. V.</i> : Utocsnennij metod vüborá uszilija natjazsenija obszadnüh kolonn. Neft. Hoz., 10 p. 13—15. (1981).	
ρ_a	az acél sűrűsége	kg/m ³		[8]	<i>Handelman, G. H.—Providence, R. I.</i> : Buckling under locally hydrostatic pressure. Transactions of ASME 1946 (Sept). p. 198—200.	
$\rho_b, \Delta\rho_b$	a béléscsőszlopon belüli folyadék sűrűsége az ültetés időpontjában, illetve változása	kg/m ³		[9]	Üllési termelőrendszer felülvizsgálatának megrendelése. OKGT-Báfo 21/K—3403/84. sz. levél, (1984. VI. 22.)	
				[10]	Üllési termelőrendszer felülvizsgálata (tanulmány) NME Olajtermelési Tanszék, Miskolc, 1984. 93 p.	
				[11]	Sarkadkeresztúri gázkutak hődilatációja. Kőolajkutató Vállalat, 11021—10/81. sz. levele, Szolnok, 1981.	
				[12]	<i>Árpási M.</i> : A béléscsőszlop feszültségi állapotának meghatározása mérésekkel. Kőolaj és Földgáz, 8 p. 237—44 (1981).	
				[13]	<i>Árpási M.—Kemény T.</i> : Nyúlásmérő bélyeges technika alkalmazása szénhidrogén-kutató fúrásokban végzett speciális mérések során. Mérés és Automatika, 3 p. 17—22 (1982).	
				[14]	<i>Árpási M.</i> : A belső nyomás hatása az ékre ültetett béléscsőszlop feszültségi állapotára, Kőolaj és Földgáz, 7—8 225—34 (1982).	
				[15]	<i>Árpási, M.</i> : New approach to casing-landing practice based, on results of oil field measurements. SPE preprint 11229, 1982. 9 p.	
				[16]	<i>Árpási M.</i> : Eljárás a béléscsőszlop ültetési terhelésének meghatározására a cementezetlen béléscsőszlop feszültségállapotának meghatározása alapján. Kandidátusi diszsertáció. Gubkin Olaj- és Gázipari Egyetem, Moszkva, 1983.	
				[17]	Béléscsőszlopok szilárdsági-gazdasági tervezése. OKGT—SZKFI zárójelentés, 1983.	

Д-р М. Арпаши, инж.-нефтяник, к. т. н.: **Методика расчета усилия натяжения обсадных колонн**

C увеличением глубин нефтяных и газовых скважин, и проводкой пластов с АВПД и высокой пластовой температурой появляются новые требования к расчету обсадных колонн и в том числе расчету усилия натяжения их. На основе целевой обработки результатов прямых промышленных экспериментов, проводимых с целью определения фактического напряженного состояния обсадных колонн в скважинах, была разработана уточненная методика расчета усилия натяжения обсадных колонн.

Dr.-Ing. **Miklós Árpási**, Kandidat der technischen Wissenschaften: **Die Berechnung der Landungsbelastung von Futterrohrsträngen**

Die abnormalen Druck- und Temperaturverhältnisse der tiefgelagerten Speichergesteine erfordern die Modifikation der Dimensionierung des Futterrohrstranges, die Modifikation der Landungstheorie und der praktischen Berechnung der

Landungsberechnung inbegriffen. Das Landungsverfahren, das auf Grund der Bestimmung des effektiven Spannungszustandes des gelandeten Futterrohrstranges und der diesen beeinflussenden Bohrlochparameter durch auf dem Gelände durchgeführten Messungen ausgearbeitet wurde, zieht die geologischen und technischen Verhältnisse des effektiven Bohrloches und die Sicherheitsvorschriften in Betracht.

Dr. **Miklós Árpási**, Mining Eng., Candidate of Technical Science: **Calculation of the landing load of casing strings**

The abnormal pressure and temperature conditions of the deeply settled reservoir rocks demand the modification of the sizing of the casing string and within this the modification of the landing theory and of the practical calculation of the landing load. The landing process elaborated on the basis of the determination of the actual stress of the casing string landed and of the bore hole parameters influencing it carried out by measurements in the field takes into account the geological and technical conditions of the actual bore hole and the safety rules.

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

II. bányászati kémiai szimposium

(Visegrád, 1986. okt. 22—24.)

A szimposium megszervezését-rendezését az MTA Miskolci Kutató Laboratóriuma vállalta magára. A hazai „rendezvénygyakorlat”-ban nem túl gyakori módon — a teljes rendezvény angol nyelven került lebonyolításra. Az előadások is angol nyelvűek voltak és mint forrásmunkák ezen a nyelven állnak rendelkezésre a rendező MTA Kutató Laboratóriumnál.

A szakmai sajátosságokból következően azonban célszerű beszámolni az elhangzott előadásokról, mivel azoknak számos kapcsolódása van szénhidrogén-bányászati tevékenységünkhöz. Az elhangzott előadások és szerzőik a következők voltak:

1. **Tóth J.** (Magyarország): Kutatások, fejlesztések és eredmények a bányászati kémiában (1980—1985).
2. **V. Plazanet** (Franciaország): A vasionok hatása az EOR-módszerekben használatos poliakrilamidok stabilitására.
3. **Lakatos I.—Lakatosné Szabó J.** (Magyarország): Fehér foltok a polimeres elárasztásban: lokális viszkozitásprofilok szénhidrogén-tárolókban.
4. **B. Wienhardt—Z. Heinemann** (Ausztria): Mesterséges szilárd, porózus közegek egydimenziós kiszorításmodellezési vizsgálathoz.
5. **H. J. Kretschmar—P. Czolbe** (NDK): Telítettség meghatározása nagyfrekvenciás mérési technikával lineáris gáz-víz kiszorításoknál, laboratóriumi feltételek között.
6. **Pethő Sz.—Tompos E.** (Magyarország): A K-fuel módszer értékelése.
7. **K. Mühle—Th. Neesse—K. Domasch** (NDK): A flokkuláció fizikai és kémiai aspektusai turbulens áramlásoknál.
8. **M. Lason—J. Jagiello** (Lengyelország): Az adszorpció munkaszámítása szénhidrogénekből felszabaduló gázoknál.
9. **Radnai S.** (Magyarország): Kitérésveszélyes szénrétegek morfológiai vizsgálata SEM és TEM (elektronmikroszkópos) módszerekkel.
10. **L. A. Burkholder** (USA): A profilszabályozás néhány kérdése.
11. **Török J.—Trömböczky S.—Pozsgay J.—Lakatos I.** (Magyarország): A Szeged 1. telepben tervezett micellás elárasztás előzetes megfontolásai.
12. **R. A. Musaeu** (Szovjetunió): Kúttalpkézelésre alkalmas, olajban oldható felületaktív anyagok kémiai vizsgálata.
13. **B. M. Moudgil** (USA): Szén-víz-olaj keverékek előállítású tüzelési célokra.
14. **Tóth J.—M. Bratke** (Magyarország—NDK): Szén-kátrány-olaj keverékek előállítású tüzeléstechnikai célokra.
15. **J. T. Ball** (USA): A polimeres kőolaj-kiszorítás laboratóriumi kísérleteinek megbízhatósága.
16. **Balla L.—Milley Gy.—Wagner O.** (Magyarország): A szilikátos profilszabályozás tervezése faktoriális módszerrel.
17. **M. T. Abasov—N. D. Tairov—D. Sh. Vezirov—R. A. Musaeu** (Szovjetunió): Gáz-kondenzátum mezők kialakulásának tudományos alapjai.

18. **W. Rudzinski—A. Dominko** (Lengyelország): Nem ionos felületaktív anyagok adszorpciója hidrofíl felületen.
19. **R. Skawinski** (Lengyelország): Üledékes közetek átérésztőképességének változása vizes oldatok áramlásakor.
20. **Z. Heinemann—Munka M.—E. Oberaiger** (Ausztria—Magyarország): Matematikai modell felületaktív-anyagok elárasztásra.
21. **Verdes S.** (Magyarország): Matematikai modellek alkalmazása ásvány-előkészítési műveletek elemzésére.

Pozsteres bemutatásra kerültek a következő témakörök:

- **Jankovich G.** (Magyarország): Szenek és ásványok víztelenítése.
- **Milley J. né—Tóth J.** (Magyarország): Szenek karbonizálásának mérésére használható redoxipotenciálmérési módszer.
- **Fekete I.—Musitz L.—Bobály J.** (Magyarország): A pécsváradai földpát tulajdonságai és ezek hatása az ásvány-előkészítésre.
- **Balla L.** (Magyarország): A gipszbányászat előkészítése és megindítása Rudabányán.
- **Németh E.** (Magyarország): A nagylengyeli karsztos tároló termelési jellemzői.
- **Tóth J.** (Magyarország): A kiszorítási és a térfogati hatás növelésének lehetőségei a kőolajtermelésben.
- **Bauer K.** (Magyarország): A heterogenitás hatása az elegyedés kiszorítás hatékonyságára.
- **Bán S.—Rohrsetzer S.** (Magyarország): Porózus rendszerek nedvesedése.
- **Pintér J.—Székely A. né** (Magyarország): Olajban oldható felületaktív anyagok hatása a „folyadékhidak” tulajdonságaira.
- **Kiss É.—Hörvölgyi Z.—Pintér J.** (Magyarország): Dinamikus nedvesedésvizsgálat kapillárisban.
- **J. Jordanov** (Bulgária): A nedvesedés mértékének meghatározása és ennek alkalmazása szénhidrogén-geológiai problémák megoldására.
- **Dormán J.** (Magyarország): Új típusú fúrású folyadékok és adalékanyagaik nagy mélységű fúrások lemélyítéséhez.
- **Lakatos I.—Schurz J.—Lakatosné Szabó J.** (Magyarország): Poliakrilamid oldatok szerkezete és viszkozus sajátosságai.
- **Lakatosné Szabó J.—Lakatos I.** (Magyarország): Kőolaj-víz rendszerek határfelületi viszkozitása.
- **Bedő Zs.—Berecz E.—Lakatos I.** (Magyarország): Etoxilált monil-fenolok vizes micellás oldatainak szerkezete.
- **Lakatosné Szabó J.—Lakatos I.—Bagdi Gy.** (Magyarország): Természetes közet- és vízrendszerek ionleadási folyamatai.
- **Balla L., ifj.** (Magyarország): A metánáramlás matematikai modellezése szénrétegekben.

Csákó Dénes

Fúrás közben minden gyémántszerem vágóélként működik, a terhelés hatására feszültséget ébreszt a kőzetben és nyírással körkörös árkot képez a lyuktalpon. A fúrási körülményektől függően a gyémántfúró munkája az alábbiakban határozható meg:

- „hántolás” (szántás), amikor a kőzet plasztikus állapotúnak tekinthető,
- „nyírás”, amikor a kőzet inkább törékeny,
- „kimozdítás” szemcsés kőzetekben, amikor a cementálóanyag gyengébb, mint a formáció szemcséi.

Általánosan megállapítható, hogy mivel a gyémántszerem behatolási mélysége nagyon kicsi, a gyémántfúró munkája az abrázációs fúráshoz, a köszörülési folyamathoz is hasonlítható.

A fúrók csoportosítása a terhelés-nyomaték összefüggése alapján

A különböző típusú fúrók munkájának összehasonlítása során két fontos kérdés vetődik fel:

- a) Mekkora effektív kőzetbontó teljesítményt lehet a fúróhoz juttatni?
- b) Melyik a hatékonyabb meghajtás a teljesítmény közvetítéséhez: a forgatóasztal, a forgató öblítőfej, a fúroturbina vagy a térfogati kiszorítású talpi fúrómotor?

A lyuktalpra juttatott teljesítmény legfőbb korlátozója a fúró fúrás közben keltett nyomatéka, ezért a figyelmet a fúró hatékonyságának legfontosabb tényezőjére, az alkalmazott terhelés hatására fellépő nyomatéka kell fordítani. A terhelés azért tekinthető a fúrási folyamat legfontosabb paraméterének, mert a fúrás irányítójának ez jelenti a leghatékonyabb változtatási lehetőséget, és a terhelés befolyásolja legjobban a fúrási sebességet. A terhelés hatására fellépő nyomaték széles körű vizsgálata a legalkalmasabb a fúró és az optimális forgatási mód kiválasztására.

1976-ban laboratóriumi körülmények között összehasonlító vizsgálatokat végeztek egy $11\frac{1}{4}$ "-es, lágy formációk fúráására alkalmas (121 típusú), mart fogazású görgősfúró és egy azonos átmérőjű PDC fúró között. A vizsgálatokat lágy, törékeny, ún. „Saint Maximin” mészkőben atmoszferikus nyomásviszonyok között végezték 70 és 170 min^{-1} fordulatszámon. Az eredményeket az 1. táblázat és az 1. ábra mutatja be. A vizsgálat eredményeiből levonható következtetések:

a) Beigazolódott az, hogy a mart fogazású görgősfúró esetében a nyomaték arányosan nő a terheléssel addig a határig, amíg a lyuktalp tiszta. Ezt a törvényszerűséget már más kutatók is leírták. Ez alapján azonosítható a görgősfúró a „jellemző nyomaték”: az egységnyi terheléshez tartozó nyomaték alapján. A vizsgált esetben a görgősfúró „jellemző nyomatékát” 200 N.m/t-nak találták. Azt is megállapították, hogy a görgősfúrók használatos fordulatszám-tartományán belül a fordulatszám alig befolyásolta a nyomatékot. Ismert összefüggés azonban az is, hogy a fúró egy fordulatra eső nyomatéka csökken a fúrási sebesség növekedésével, ha a formáció olyan jellegű, hogy a kőzetbontáshoz idő szükséges.

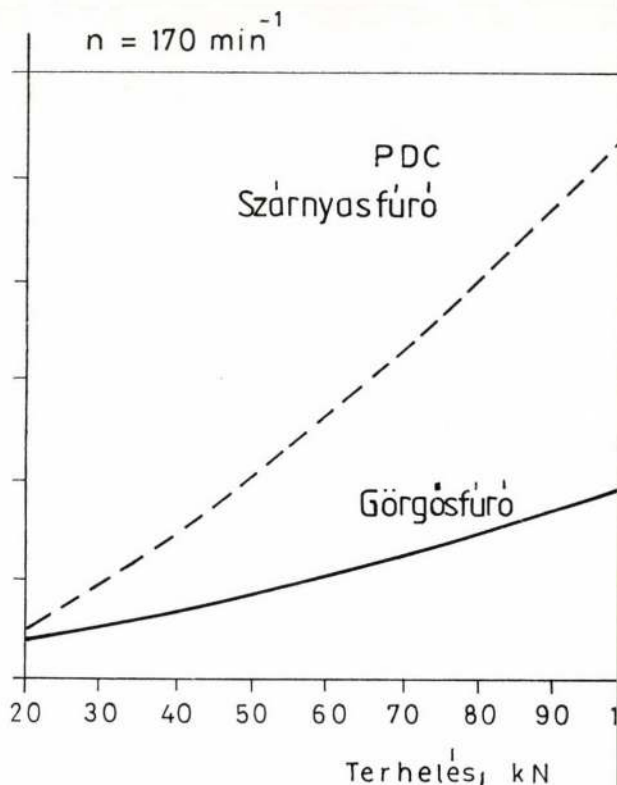
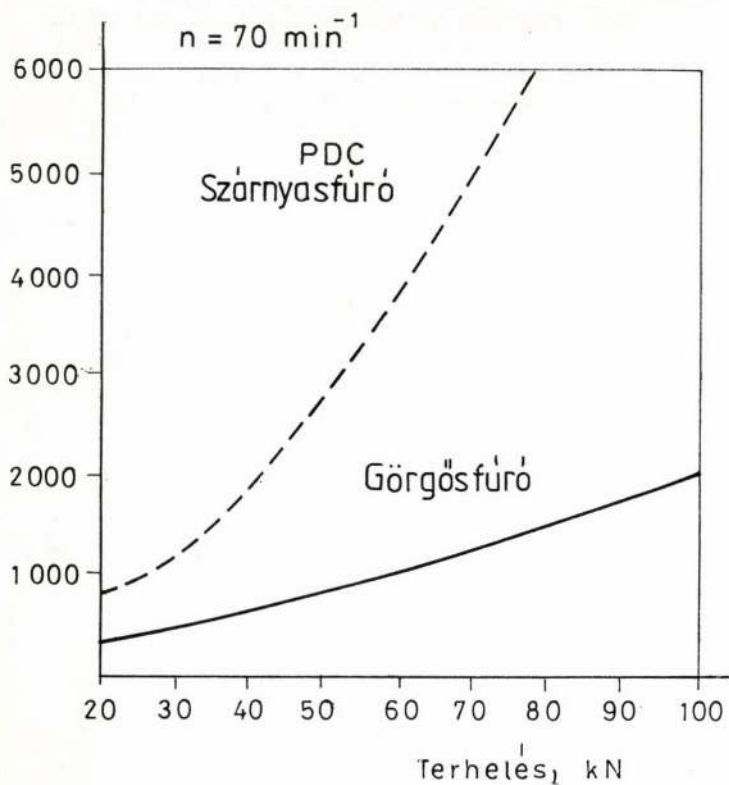
b) A PDC fúrók nyomatékigénye sokkal nagyobb, mint a görgősfúróké, és növekedése a terhelés függvényében a lineáris növekedést meghaladja. Ez a megállapítás úgy tűnik, minden szárnyasfúróra (drag bit) érvényes a görgősfúrókkal való összehasonlítás során. Ez azt jelenti, hogy a szárnyasfúrók esetében a kőzetbontáshoz lényegesen nagyobb teljesítményt kell juttatni. A kísérlet eredménye azt is jelzi, hogy állandó terhelés mellett növekvő fordulatszámon a nyomaték valamivel csökken. Más kísérletek eredményei azt igazolják, hogy a PDC fúrók nyomatéka a fúrási sebességtől majdnem független [3]. A gyémántfúrókra az ismertetett összehasonlító kísérleteket nem végezték el, más tanulmányból [4] azonban ismeretes, hogy a gyémántfúrók nyomatéka egyenesen arányos a terheléssel és alig függ a fordulatszámától. *Maurer* könyvében [5] összehasonlítja a szárnyasfúrók, a nagy külpontosságú görgősfúrók és a gyémántfúrók közrehozott teljesítményeit. A 2. táblázat adatai szerint a gyémántfúróknak van a legkisebb hatékony teljesítménye. *Maurer* másik megállapítása szerint a fajlagos energia fogalma alapján (térfogategységnyi kőzet felaprózásához szükséges energia) a gyémántfúró igényli a legnagyobb energiát, mivel a gyémántfúró aprózza a kőzetet a legapróbb darabokra.

Az előbbi megfontolások alapján megrajzolható a gyémánt-, görgős- és szárnyasfúrók nyomatékának összehasonlítására alkalmas jelleggörbe. A 2. ábra érzékelteti a három különböző típusú fúró eltérő terhelés-nyomaték összefüggését.

1. táblázat

A PDC fúrók és a lágy fokozatú görgősfúrók összehasonlítása

A fúró fordulatszáma: 70 min^{-1}	PDC fúró				121. tip. görgősfúró				
Terhelés	20	40	60	70	20	40	60	80	100
Fúrási sebesség, m/h	2,7	8,4	17,4	22,8	1,5	2,4	4,2	5,2	6,5
Teljesítmény, kW	9	21	37	45	2	4,5	7,5	11	15
Nyomaték, N·m	1250	2920	514	625	300	630	1040	1530	2090
Jellemző nyomaték, N·m/kN	62	73	85	89	15	16	17	19	21
	PDC fúró				121. tip. görgősfúró				
Terhelés, kN	20	40	50	60	20	40	60	80	100
Fúrási sebesség, m/h	1,4	8,7	14,4	20,1	3,2	6,2	10,7	15,9	17,7
Teljesítmény, kW	9	26	37	46	6,5	13	19,5	28	33
Nyomaték, N·m	520	1510	2160	2680	380	760	1140	1630	1920
Jellemző nyomaték, N·m/kN	26	38	43	45	19	19	19	20	19



1. ábra

2. táblázat

Jellemző fűrási sebességek

laboratóriumi vizsgálat atmoszferikus nyomáson, W. Maurer szerint

Fűró	Átlagos lyukátmérő mm	Lyuktalpi teljesítmény kW	Jellemző fűrási sebesség, m/min				Fajlagos energia			
			kőzetkeménység				lágy	közepes	kemény	nagyon kemény
			lágy	közepes	kemény	nagyon kemény				
Szárnyas	200	36	1,00	0,20	nem használatos		70	350	nem használatos	
Görgös (nagy külpontos)	200	22	0,50	0,10	0,05	0,02	80	420	840	2100
Gyémánt	200	15	0,20	0,05	0,02	0,01	140	560	1400	2800

A PDC fűrók fejlődése

A fűrók felépítése

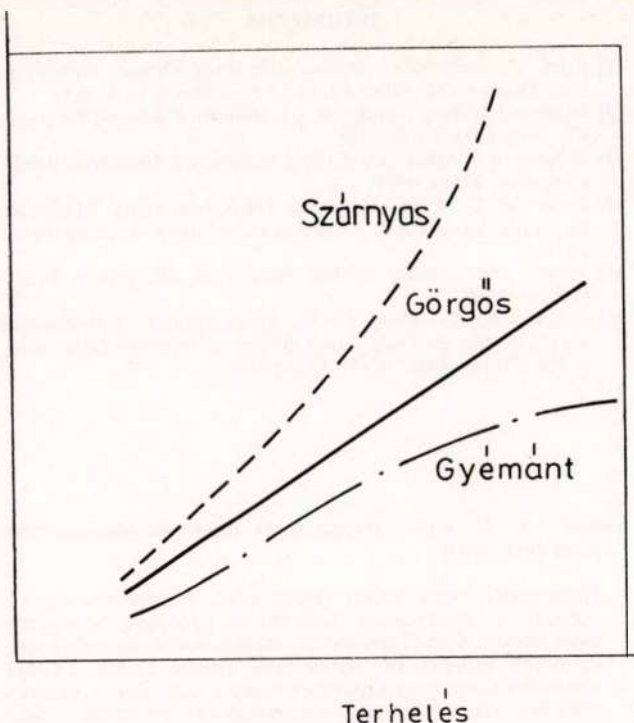
A szárnyasfűróknak a gyémántfűrókhoz hasonlóan nincs mozgó alkatrészük. A szárnyasfűrók fejlesztése a gyémántfűrók irányába halad, azzal a különbséggel, hogy gyémántszemek helyett polikristályos szintetikus gyémántlapkákkal képezik ki a fűrőt. A lágy formációk fűrására a gyémántfűrók kialakításához hasonlóan széles lépcsőkben képezik ki a vágófelületeket. Ma már minden gyémántfűrógyár széles választékot kínál a kompakt szárnyasfűróktól a kemény formációk fűrására alkalmas fűrókig. A fűrókat „hibrid” kialakításban is gyártják, amikor a kőzetbontó szárnyak vágóéleit szintetikus polikristályos lapkákkal képezik ki, a szárnyak alsó felületébe természetes gyémántokat építenek be. A természetes gyémántszemek határozzák meg a behatolási mélységet és megóvják a szintetikus lapkákat a gyors kopástól. A nyíró hatás eredményeként a fűró vágófelületeinél más és más feszültségek

lépnek fel, így a fűró képes a PDC fűrókra jellemző nyomatekfluktuáció nélkül átfúrni különböző anyagú kőzeteket is.

Minden szárnyas gyémántfűrőt három kategóriába lehet besorolni:

- Nagyszámú, különleges vágólappal kiképzett fűrók, amelyeknél a lapkákat egyedileg építik be a vágóélekbe.
- Vágólappakkal kiképzett fűrók, amelyeknél a vágólappákat préselt gyémántszemekből készítik.
- Széles lépcsőkkel képzett fűrók, amelyeknél a vezető élek préselt gyémántlapkákkal, a szárny alsó felülete természetes gyémántszemekkel van kiképezve.

A fűrók minden kategóriában különféle profillal: szárnyas vagy lekerekített, kétszeresen kúpos vagy rövid törzsű, fél parabolikus kiképzésű vagy hosszú törzsű profillal készíthetők. Öblítés szempontjából lehetnek szabad öblítésűek, állandó vagy cserélhető fűvőkkel kiképezettek.



2. ábra

Gyártási technológia

A PDC fúrók gyártására két technológia használatos: a szintetikus vágólapkák a fúró acéltestén vagy volfrám-karbid mátrixtesten helyezhetők el. Mindkét megoldásnak vannak előnyei és hátrányai.

Az acéltestű fúrók gyártását a nagy gyárak részesítik előnyben, ahol nagy kapacitású, számjegyzvezerlésű marógépekkel dolgoznak. A fúrókat nagy sorozatban gyártják, így a megmunkálási idő és ezzel a gyártási költségek is lényegesen kisebbek. A fúvókák felszerelése is egyszerű az acéltestre. A fúróknak mérettartó felületét volfrám-karbid lencsékkel vagy betétekkel védik, ha utánfúráshoz készülnek.

Másik probléma az, hogy a nagy sorozatok gyártása nem teszi lehetővé a folyamatos változtatásokat és a megrendelők különleges igényeinek figyelembevételét. A mátrixtestű fúrók más technológiával készülnek, minden fúró külön forma felhasználásával készül, így lehetőség van a változtatásokra akár minden egyes fúrónál is. A mérettartást a mátrix anyagába helyezett gyémántszemek biztosítják, tehát a kopástól védettek, mint a gyémántfúrók. Kezdetben a fúrókat a mátrixba ágyazott fix fúvókákkal készítették, ma már több fúrógyár képes cserélhető fúvókákkal ellátott fúrókat is gyártani.

A PDC fúrók egyetlen hátránya a gyémántfúrók árát megközelítő magas árak.

A hidraulikai tényezők fontossága

A PDC fúrókkal jól fúrható formációkban nagy fúrési sebesség érhető el, miközben nagy mennyiségű furadékot képeznek, így az öblítési viszonyok nagyon fontosak a fúró megragadásának megelőzésében. A

felszíni forgatású szokásos rotari, valamint a talpi forgatású fúrómotorok esetében öblítőcsatornás fúrókat ajánlanak. A fúvókákat úgy helyezik el, hogy megfelelő legyen az öblítőszög sebessége a lyuktalpon és az áramlási sebesség a furadéknak a gyűrűstérben való felszállításához. A fúrók szerkesztői úgy találták, hogy a fúrók tisztítása javult, amikor az áramlást a fúró szárnyai által elkülönített szektorokba irányították. Minden egyes szektort könnyen tisztára öblítette a fúvókák valamelyike. A fúvókák elrendezésével biztosítani kell még a tisztító és átfedő áramlást a szerint is, hogy meglegyen az öblítőfolyadék szükséges áramlási sebessége a lyukközép és a lyukfal között. Fontos még az öblítőfolyadék folyadékáramának gondosan megtervezett egyensúlya a fúró fúvókái között.

A hidraulikai vizsgálatok célja, hogy megelőzzék az agyag megtapadását a vágóéleken, vagy a furadék felhalmozódását a fúró felületén. A fúvókák egyszerűen végrehajtható cserélhetősége nagy előnyt jelent a fúrési hidraulika optimalizálásához.

A PDC fúrók esetében az olajbázisú öblítőfolyadék alkalmazása előnyös az öblítőfolyadék kiváló hűtő és kenő hatása miatt, valamint azért is, mert az olajbázisú öblítőfolyadék megakadályozza a furadékszemek hidratálódását, ami gyakran vezet a fúró megragadásához és megszorulásához is.

Konzolidált, közepesen kemény kőzetekben a hidraulika kevésbé meghatározó tényező, és a PDC fúrókat fix fúvókákkal is előnyösen lehet alkalmazni.

A PDC fúrók alkalmazása

- A PDC fúrókat olajközegű öblítőfolyadékkal széles körben alkalmazzák agyagok, homokok, és laza homokkővek fúrására.
- A PDC fúrókat sósvíz közegű öblítőfolyadékkal kiterjedten használják evaporitok, sótömszök, agyagok és anhidritek fúrására.
- A PDC fúrókat vízközegű öblítőfolyadékokkal több-kevesebb sikerrel alkalmazzák laza mészkövek, kemény, rétegzett agyagok és anhidritek fúrására.
- Magfúrára eredményesen alkalmazzák a „szárnyas” típusú magfúrókat lágy formációkban és a hibrid magfúrókat közepkemény formációkban.

A fúrési paraméterek megválasztása Terhelés

A PDC fúrók nagy nyomatékigénye miatt nagyon kis terhelést kell alkalmazni. Ajánlatos 5–8 kN/hüvelyk fajlagos értékhatárok között maradni a jó tisztítás, a hosszú fúrómenet biztosítása, valamint a rétegváltozások okozta nyomatékhullámlás megelőzése érdekében.

Fordulatszám és a forgatás módja

Nincs különleges előírás a fordulatszámra, de a vibráció nélküli egyenletes előhaladás érdekében forgatóasztalos fúrásnál 80–150 min⁻¹ közötti fordulatszám ajánlható.

Homogén formáció esetén alkalmazható az ajánlott tartománynál nagyobb fordulatszám is. Ilyenkor a fúrási sebesség lineárisan nő a fordulatszámmal egészen addig, amíg a fúró tiszta marad, a lyuktisztítás kielégítő. Meg kell jegyezni azonban, hogy a szintetikus gyémántlapkák kopása exponenciálisan nő a vágás kerületi sebességével.

A PDC fúrókat széles körben alkalmazzák több bekezdésű térfogati kiszorítású (PDM) motorhoz (nagy nyomaték, kis fordulatszám). Az 1/2 bekezdésű PDM motorok alkalmazása nem előnyös, mivel ezek a motorok nem biztosítják a szárnyasfúrók forgatásához szükséges nagy nyomatékot.

Egyes helyeken a PDC fúrókat nagy fordulatszámú fúroturbinákkal is alkalmazzák. Az eredmények igen figyelemreméltóak olyan rétegsorban, ahol hosszú szakaszokon jól fúrható formációk (lágymész, lágycsillag) harántolása a feladat. A PDC fúrók turbinával való alkalmazásának fő oka, hogy hosszú fúrómenetet kívánnak elérni irányított ferdefúrásokban.

Öblítési folyadékáram

Napjaink irodalmi forrásai szerint [6] a felületegységre jutó hidraulikus teljesítmény a fúrási sebesség fő meghatározója a többi öblítősugár-paraméterekkel szemben, pl. fúvókabeli sebesség, felütési erő. Logikus feltételezni, hogy a fúrási sebesség a folyadékárammal nő, amíg a majdnem teljes talptisztítás biztosítva van. Általános ajánlás az is, hogy a minimálisan alkalmazható öblítőfolyadék-áram a PDC fúrók esetében 10–12%-kal nagyobb, mint a görgősfúrók esetében.

Következtetések

A fúrók állandó gondja és feladata kiválasztani a legjobb, leggazdaságosabb fúrot. A kőzetbontás végezhető ütéssel (zúzással), nyírással vagy abrúzával, és sokféle szerszám használható a kőzetbontó energia közvetítésére. Maurer véleménye szerint [5] a rotari fúrák napjainkban csak 15–30 kW teljesítményt képesek közvetíteni. A teljesítményátvitel növelését a fúrók és a forgatási technológia fejlesztésétől lehet várni. A fejlesztés eredményei arra utalnak, hogy sok geológiai formációban a PDC fúrók jobb fúrási teljesítményt nyújtanak, mint a görgősfúrók.

- [1] Rock bit technology manual (Security Dresser Industries Inc.) Order Code: 6060-4 12827.5 M Litho in U. S. A.
- [2] Diamond drilling handbook. Christensen Diamond Products Co., Salt Lake City, 1970.
- [3] Maurer, W.: Advanced drilling techniques, PennWell Publishing Co., Tulsa, 1980.
- [4] Ritter, M. G.: Cours de forage, Deuxieme partie: Methodes de forage, Fascicule 3: Le forage au diamant. Technip Paris, 1977.
- [5] Maurer, W.: Novel drilling techniques, Pergamon Press, Oxford, 1968.
- [6] Radtke, R. D.—Pain, D. D.: Optimization of hydraulics for PDC bits in Gulf Coast Shales with water base mud, J. Pet. Techn., Oct. 1977—1702 (1984).

*

Vennin, X. Ц. инж.: Направления развития производства алмазных долот

Приводятся типы долот (лопастных, шарошечных и алмазных) и характерные свойства из работы по разрушению пород. Сопоставляются зависимости нагрузка-вращающий момент по различным типам долот. Особое внимание уделяется характеристике современных видовизменений лопастных долот с поликристаллическими алмазными вооружениями (PDC), далее их технологии производства и случаям их применения.

Dipl.-Ing. H. C. Vennin: Herstellungsrichtungen von Diamantmeisseln

Der Artikel bespricht die Meisseltypen (Flügel-, Roller- und Diamantmeissel) und die charakteristischen Züge ihrer Gesteinzerkleinerungstätigkeit. Er vergleicht die Zusammenhänge zwischen Belastung und Moment in Fällen von Meisseln verschiedenen Typs. Der Verfasser richtet seine besondere Aufmerksamkeit auf die Kennzeichnung der modernen Arten des polykristallinen, mit Diamantplättchen versehenen Flügelmeissels (PDC), auf seine Herstellungstechnologie und Verwendungsfälle.

H. V. Vennin, Engineer: Trends in the production of diamond bits

The article reviews the types of bits (wing, roller and diamond bits) and the characteristic traits of their rockdestruction work. It compares the relations between load and moment in, the case of bits of different types. The author pays a particular attention to the characterization of the up-to-date variations of the polycrystalline wing bit having diamond faces (PDC), its production technology, cases of application.

KÜLFÖLDI HÍREK

Az INA-Naftaplin külföldi tevékenysége

Az INA-Naftaplin szénhidrogén-kutatásban vesz részt Etiópiában, Egyiptomban, Indiában, Jordániában, Szíriában, Irakban, Bangladesbhen, Burmában, Vietnamban, Észak-Koreában és Líbiában. Ennek ellenére tényleges sikereket csak Angolában ért el. A két fő jugoszláv konzorciumnak, az INA-nak és a Naftagasnak 5–5 százalékos részesedése van az angolai 1-es és hármasként, ahol a fővállalkozó a francia Elf cég. A 3-as területén 1985-ben indult meg a termelés. A jugoszlávok számítása szerint az angolai kőolajtermelés 1986-ban 180 ezer, 1987-ben pedig 300 ezer tonnát fog kitenni. Jó kilátásaik vannak

arra, hogy kutatási tevékenységüket az angolai partvidékre is kiterjesszék. További lehetőséget kínál tevékenységük szélesítésére az a körülmény, hogy az INA megkapja a Conoco Gabés-öbölbeli érdekeltségének egyharmadát Tunéziában. Itt az INA két fúrás fog lemélyíteni 1987 első felében 8,5 millió dolláros befektetéssel. Hazai területen a Naftaplin 17 szárazföldi és 3 tengeri berendezéssel dolgozik.

Petr. Economist, 1986. 12. sz.

Szegesi K.

EGYESÜLETI HÍREK

Beszámoló az OMBKE ellenőrző bizottságának 1986. évi működéséről

Az ellenőrző bizottság (EB) az Alapszabály 26. paragrafusának előírásai szerint végezte tevékenységét. Ennek megfelelően állította össze 1986. évi munkatervét. Az újonnan megválasztott EB fontos feladatának tartotta, hogy elkészítse, illetve korszerűsítse „Működési szabályzatát”, ebben rögzítse az EB tevékenységének főbb területeit és eljárás szabályait, összhangban az Alapszabályban foglaltakkal.

Ismeretes, hogy az MTESZ mint az OMBKE felügyeleti szerve új munkatervének kialakítása során különféle szabályzatokat adott ki, melyeket és az állami előírások betartását a gazdálkodás vonatkozásában saját ellenőrzési osztályával rendszeresen vizsgálta. Ezért a többszöri ellenőrzés elkerülése érdekében az EB már az 1986. január 14-i alakuló ülésén rögzítette, hogy a pénzügyi vagyongazdálkodás keretében csak a már lezárt költségvetési évre végez ellenőrzést. Ezt figyelembe véve állította össze éves munkatervét. Egyidejűleg jegyzőkönyvben rögzítette, hogy az évközi ellenőrzések a titkárság hatáskörébe tartoznak.

Az 1986. évi munkatervnek megfelelően az EB vizsgálta, illetve ellenőrizte:

1. az 1985. évi költségvetési előirányzatok tényszám szerinti alakulását.
2. Az 1985. évi munkaügyi és bérügyi tevékenységet.
3. A határozatok, elsősorban a 73. közgyűlésen hozott határozatok végrehajtását.
4. Az 1985. évben megtartott konferenciák, szimpóziumok, előadások felülvizsgálatát.
5. A szakosztályok, helyi szervezetek működésének alapszabályszerűségét.

A megállapítások, illetve az EB javaslati röviden a következőkben foglalhatók össze:

1. Az OMBKE 1985. évi pénzügyi és vagyongazdálkodása — egy-két kisebb észrevétel ellenére — kiegyensúlyozott volt. Egyesületünk az 1985. évre 1415 E Ft veszteséget tervezett, melyet az MTESZ térített. Azonban a tényleges veszteség, az MTESZ elszámolása szerint, 3222,8 E Ft volt, melyből levonva az 1415 Ft MTESZ-térítést, E 1985. évi tevékenységünket 1807,8 E Ft veszteséggel zártuk. E veszteséget az MTESZ előírása szerint az 1986. évi költségvetésnél figyelembe kell venni, illetve az 1986. évi bevételekből kell fedezni. A veszteséget változatlanul a szaklapok kiadási költségei okozták. (Ennek rendezésére az elnökség által korábbi határozatnak megfelelően a szükséges intézkedéseket megtették.) Emellett azonban erősíteni kell a gazdálkodás minden területén a takarékosságot.
2. Külön vizsgálta az EB a külföldi kiküldetések hatékonyságát. A rubel és nem rubel elszámolású utazások költségei 1985-ben 4608,9 E Ft-ot tettek ki, ami igen jelentős kiadást jelent. Sajnálatos, hogy a kiküldetések útijelentései nem minden esetben készültek el, és a külföldi tanulmányutak tapasztalatainak hasznosítására tett intézkedések írásos rögzítése sem történt meg. Ennek kiküszöbölése céljából az EB javaslatot tett az egyesület vezetőségének.
3. Jelentősen növekedtek a „megbízások munkái” bevételei. Az ezzel kapcsolatos közvetlen ráfordítások a bevételek 55,4%-át tették ki. A fennmaradó rész hozzájárulás az egye-

sület, illetve az MTESZ költségeihez, illetve a rendezvényekkel kapcsolatos rezsifelszámolási kulcsok mellett 7,7% nyereséges realizálódott. Kifogásolható ugyanakkor, hogy a szerződéses munkákról nem készülnek összefoglaló ismeretanyagok. Megfontolandónak tartjuk, hogy a más területen esetleg lehetséges hasznosításuk elősegítése érdekében a BKL-lapokban a már elkészült és lezárt munkák cimanyaga nyilvánosságra kerüljön.

4. A gazdálkodás többletterhei döntően a titkárságot terhelik. Ezért javasolta a 73. közgyűlésen az akkori EB elnöke jelenléteben, hogy célszerű a szakosztályok képviselőiből ún. gazdasági bizottságot létrehozni; ezen keresztül az egyesület egészére ki lehetne terjeszteni a szabályos és rugalmas pénzügyi gazdálkodást. E javaslatot a közgyűlés határozattá emelte. Az ehhez szükséges intézkedéseket mielőbb szükséges megtenni. E bizottságot mint elnökségi bizottságot kellene életre hívni. E bizottság vezetője venne részt az MTESZ gazdasági bizottságának munkájában.

A titkárság munkáját egyébként az irattári zsúfoltság enyhítésével is meg lehetne könnyíteni. Javasoltuk a vezetőségnek az irattározás korszerűsítését, ha más lehetőség nem áll rendelkezésre, a korábbi — még nem selejtezhető — anyagoknak zárt szekrény(ek)-ben a klubhelyiségben való tárolásával.

5. A 73. tisztújító közgyűlésen hozott határozatok teljesítésére a szükséges intézkedések általában megtörténtek. Ugyancsak folyamatban vannak az elnökségi határozatok végrehajtásához szükséges intézkedések. Javasolja az EB, hogy az elnökségi bizottságok — az ellenőrzés elősegítése céljából — megfelelően dokumentálják tevékenységüket. Tájékoztatásul a titkárság az elnökségi bizottságok munkatervét, jelentéseit, működési szabályzatát bocsássa az EB rendelkezésére. Tájékoztatásul megemlítjük, hogy az EB munkatervében szereplő — a szakosztályok, helyi szervezetek működésének alapszabályszerűsége című ellenőrzés kiértékelése jelenleg van folyamatban. Az MTESZ-től időközben megkaptuk elszámolás alapján az alábbiakban mutatjuk be az OMBKE 1986. I. félévi gazdálkodásának eredményét.

	Bevételek E Ft	Költségek E Ft	Eredmény E Ft
Működéssel kapcsolatos	4118,6	2970,1	+ 1148,5
Rendezvényekkel kapcsolatos	5264,6	3936,1	+ 1328,6
Összesen	9383,2	6906,1	+ 2477,1

A folyó év első felében tehát egyesületünk gazdálkodásában jelentős nyereséget ért el. Ha a II. félévben rendkívüli kiadások nem merülnek fel, várható, hogy az 1985. évi veszteség jelentős részét vissza tudjuk fizetni. Kérjük tájékoztatásunk tudomásulvételét.

Jeszenszky István
EB-elnök

Emlékezés és kiállítás

a Societät der Bergbaukunde megalakulásának 200. évfordulóján

Az egyesületi közgyűlés napján, 1986. november 14-én az egyetemen az OMBKE és az NME jubileumi emlékülésen tisztelettel a világ első bányászati-kohászati egyesületének emléke előtt. 1786-ban a Selmec melletti Szklenön Born Ignác kezdeményezésére — az akadémia professzorainak közreműködésével — alakult meg a nemzetközi társaság, melyben 15 európai és amerikai ország összesen 154 taggal képviseltette magát, köztük — a kor szakmai kiválóságain kívül — olyan szellemi óriások, mint Lavoisier, Goethe, Watt. Az egyesület megalakítására az adott

lehetőséget, hogy a Born által kidolgozott új amalgámoló eljárás üzemi kísérleteire, — melyhez a kormánykörök nagy reményeket fűztek —, a bécsi kamara Szklenót jelölte ki, ahová — a Rupprecht Antal és Nikolaus Poda selmeci professzorok által tervezett és kivitelezett berendezések működésének megtekintésére — meghívták Európa és Amerika fejlett bányászattal-kohászattal rendelkező országainak képviselőit. Az egyesület működését részint Born halála, részint az Európán végigsöpörő forradalmi mozgalmak szakították meg. Rövid fennállása alatt két

vaskos évkönyvben adták közre tagjaik bányászati és kohászati tárgyú tanulmányait, valamint az egyesületi életre vonatkozó adatokat, szabályzatokat.

Az emlékülés programja a következő volt:

Megnyitó. *Soltész István*, az OMBKE elnöke
Szabadvári Ferenc—Vámos Éva: A Societät der Bergbaukunde megalakulása és működése
Zsámboki László: A bányászati és kohászati tudományok a XVIII. században az ipari és természettudományos forradalom kezdetén
Horváth Zoltán: A Born-féle európai foncsorozó eljárás
Várhegyi Győző: *Born Ignác* — a mineralógus
Molnár László: *Born Ignác* és a szabadkőművesség
Mozart: Die Maurerfreude (K. 471) kantáta meghallgatása
Zárszó. *Kovács Ferenc*, az NME rektora

Az egyetemi előadótérmet zsúfolásig megtöltötte, mintegy kétszáz résztvevő sajnálattal vette tudomásul, hogy a Kassáról várt előadó, *Dagmar Kmetova* Miskolc felé súlyos gépkocsibalesetet szenvedett; a nemesfémek kohászatának szlovákiai fejlődéséről tartott volna előadást.

Az emlékülés teljes anyagát magyarul, kivonatát pedig németül jelentették meg a rendezők, melyet a résztvevők — a közgyűlési *Born*-éremmel együtt — a helyszínen kézhez kaptak.

Az emléküléssel egy időben kiállításon mutatták be az egyetemi könyvtár és levéltár munkatársai az egyesület eredeti dokumentumait, kiadványait, a helyszínt ábrázoló korabeli rézkarcokat stb., valamint az egyesület történetével és tudománytörténeti jelentőségeivel foglalkozó széles körű szakirodalmi termést. Külön tablókön és tárlókban voltak láthatók *Born Ignác* életútjának és szakmai működésének eredeti dokumentumai. A Selmeci Műemlékkönyvtár kiállított gazdag anyagában szinte lépésről lépésre volt nyomon követhető *Born* alkotó útja. Érdekesége volt a kiállításnak, hogy a jelenleg ismert valamennyi *Born*-portré látható volt itt. A *Born* működésével kapcsolatos, ritkaságszámba menő ásványokat az ELTE, a *Herman Ottó* Múzeum és az NME gyűjteményei kölcsönözték. *Mozart* és *Born* kapcsolatára is gazdag anyag emlékeztetett. Látható volt az 1790. évi 72. tc. eredeti latin szövege és magyar fordítása, melyben a magyar országgyűlés *Born Ignác*-ot a haza javára kifejtett áldozatos tevékenységéért honfűsítja, mai szóval magyar állampolgárrá nyilvánítja.

Dr. Zsámboki László

Az OMBKE történeti bizottságának ülése

A történeti bizottság 1986. szeptember 26—27-én, Diósgyőrben ipartörténeti és múzeumi továbbképző III. szemináriumot tartott a „75 éves az elektroacélgégyártás” jubileumi emléküléshez kapcsolódóan (1. kép).

Csath Bélának, a bizottság vezetőjének üdvözlő szavai után *Csicsay Albin*, az OMBKE főtitkára Az ipari múzeumok a közművelés szolgálatában címmel tartotta meg nyitó előadását és fogalmazta meg a szeminárium vezérgondolatát. Dr. *Tohny Lajos*,

a Lenin Kohászati Művek (LKM) műszaki igazgatója üdvözölte a tudományos tanácskozást, méltatva az elektroacélgégyártás üzemszerű termelésének bevezetését, azt a jubileumot, amely alkalmat adott az ipartörténeti szeminárium megrendezésére.

Batta István okl. bm. diavetítéssel illusztrált előadást tartott Középkori bányászatunk és kohászatunk a Metercián címmel. *Kiss László*, az Országos Műszaki Múzeumok igazgatóhelyettese A műszaki ismeretterjesztés (népművelés) lehetőségei és forrásai az iparági múzeumokban című vitaindító írást *Kiszely Gyula* ip.-történész olvasta fel. A bázismúzeumok képviselői, *Bircher Erzsébet* tud. mts., *Tóth János* igazgató a Magyar Olajipari Múzeum és *Szinivölgyi Oszkár* múzeumvezető a Központi Kohászati Múzeum részéről tartott korreferátumot. Hozzászóltak *Huszár Zoltán* múzeológus a Mecseki Bányászati Múzeumtól, *Lippai Jenő* okl. bm. a Salgótarjáni Bányászati Múzeumtól, dr. *László Gábor* múzeumi. a Székesfehérvári Alumíniumipari Múzeumtól, *Tatár Sándor* múzeumvezető az Öntödei Múzeumtól, *Kőbányai Ferenc* az Oroszlányi Bányászati Múzeumtól és *Solymár Judit* okl. bm., a Dorogi Emlékszoba felügyelője. Az iparági múzeumoknak a nép- és közművelődés szolgálatában betöltött szerepét, a műszaki ismeretterjesztés lehetőségeit, forrásait hangsúlyozták.

A nap programja a kombinált acélmű meglátogatásával zárult. Este közös vacsorával egybekötött szakestélyen elevenítették fel elményeiket a résztvevők.

A másnapi emlékülést *Varga Sándor*, az LKM műszaki igazgatóhelyettese nyitotta meg, majd *Drótos László*, az LKM vezérigazgatója mondott ünnepi megemlékezést. „Az elektroacélgégyártás bevezetése korszakalkotó tett volt. Az események felidézése a jelen és a jövő számára is tanulságot adó. Az eljárás új eszmék születését indította el, tehát szakmatörténeti jelentősége is van” — mondotta. Betekintést nyújtott az ötvözött termékek előállításába, a kombinált technológiával üzemelő új acélműbe. Az új, korszerű metallurgiai elvekre épülő acélgégyártás megvalósítása további lehetőségek forrása.

Kiszely Gyula ip.-történész: Az elektroacélgégyártás fejlődése 1911—1945-ig, dr. *Szklavári János* okl. km. Az elektroacélgégyártás helyzete 1945—1985-ig és dr. *Kiss László* okl. km. Elektroacélgégyártásunk jelene és jövője címmel tartottak előadást.

Az ünnepi megemlékezést kitérítések és jutalmak átadása követte. Az elektroacélgégyártás fejlesztését elősegítő munkásságáért az „LKM Kiváló Dolgozója” kitüntetést kapták dr. *Szklavári János* és dr. *Szöke László* okl. kohómérnökök, míg a résztvevők az ez alkalomra készített emlékérmeket kapták.

Varga Sándor műszaki igazgatóhelyettes „Elődeink példája a mai kor szakembereinek és a jövőt építő fiataloknak is kellő ösztönzést ad a nehéz, szép szakma feladatainak vállalására, jövőjének meghatározására” szavakkal zárta be az ülést.

A kombinált acélműben — sokakat lenyűgöző acélsapolás közepette — *Szönyi Gábor* nyugdíjas főtechnológus a jubileumot méltató szavak kíséretében az ipartörténeti eseményre emlékeztető emléktáblát avatta fel. Az emléktábla szövege az alábbi: „Emléklül a 75 éves diósgyőri elektroacélgégyártás tiszteletére, mely a 2 tonnás kemencétől a legkorszerűbb UHP-berendezésig megalapozta és továbbfejlesztette az ötvözött acélgégyártást hazánkban”

Az ünnepség a koháshimnusz — melyet a Vasas fúvószenekar adott elő — elhangzása után ért véget.

Csath Béla



1. kép

KÜLFÖLDI HÍREK

Ausztráliai rétegvíz korának meghatározása

A Föld egyik legnagyobb rétegvízrendszere az ausztráliai nagy artézi medence, amelyben a víz az utánpótlási területekről 1000 km utat tett meg a dél-ausztráliai Eyre-tó környéki megcsapolási övezetig. Az ausztrál kutatók Ular 36. típusú izotópos kor meghatározó módszerrel igazolták a már elméleti számításokkal megállapítottakat, hogy a rétegvíz 1,4 millió éves és a víz mozgása a medencében kb. 1 m évente.

Az Egyesült Államokban a 800 m mélységen belül megjelenő rétegvizek kora 200 év, a 800 m alattiakét pedig átlagosan 10 000 évre becsülik.

Jankó Gábor

Az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztályának vállalati helyi szervezete a nagylengyeli mező termelésbe állításának 35. évfordulója alkalmából szakmai napot rendezett Gellénházán. Mintegy 130 fő meghívott vendég, vállalati dolgozó és nyugdíjas előtt *Trombitás István*, a KfV vezérigazgatója nyitotta meg a jubileumi megemlékezést.

Harmencöt évvel ezelőtt találták meg a kutatók a nagylengyeli olajmezőt és kezdte meg termelését hazánk eddigi második legnagyobb CH-előfordulása. Célunk, hogy megemlékezzünk röviden a múlttól, rögzítsük mai helyzetünket és mint legfontosabbat, előre vetítsük a közelebbi és távolabbi jövőt. Lelkiismereti feladatunk az előrelátás, a jövő megtervezése. A holnap tennivalóhoz a nagylengyeli mező életének meghosszabbítására hivatott szén-dioxidos művelés eddigi kísérleteit tekintjük át, összegezzük és bemutatójuk a tapasztalatokat.

A nagylengyeli mezőből mintegy 19 millió tonna kőolajat termeltünk, de ha megoldjuk a nehéz fűrészi, termelési és egyéb műszaki feladatokat, akkor másodlagosan több millió tonna kőolaj termelhető ki gazdaságosan.

Két másik 35. évfordulóról is megemlékezhetünk: 35 évvel ezelőtt indult meg Sopronban a Bányamérnöki Karon az olajmérnökképzés, és 35 éve indult Nagykanizsán a középfokú szakemberképzés.

A bevezetésre kerülő új eljárás rendkívül bonyolult feladatot jelent. Erre legjobb példa a műszakilag elszerecséltetett *NI-9* kút rendbehozása, és az ezzel kapcsolatos bányász összefogás a legszebb példák közé tartozik. Öröm látni és tapasztalni azt az összefogást, ami vállalatunk és az OKGT, a KV, az SZKFI, az NKfV, az NME Olajtermelési Tanszéke szakemberei között folyik. Élvezük a legjobb külföldi cégek segítségét is.

Népgazdaságunk mostani nehéz helyzetében mindent meg kell tennünk, hogy minél több kőolajat nyerjünk még Nagylengyelben.

Szittár Antal, a vállalat főtechnológusa tartotta az első előadást a nagylengyeli mezőben megvalósított művelési kísérlet tapasztalatairól és a nagyüzemi megvalósítás műveléstechnológiai tervéről.

A nagylengyeli mező termelési eredményeit áttekintve, a csúsz 1965-ben volt 1,3 millió tonnával, ami után a termelés rohamosan csökkent, 1973-ban már csak 288 ezer tonnát tett ki, s e nyolc év alatt a termelvény vízhányada 6%-ról 92%-ra emelkedett.

A Budafa- és Lovászi-mezőkben előkészített és végrehajtott CO₂-os művelés mellett megfogalmazódott a nagylengyeli másodlagos művelés szükségessége is. A sokoldalú megvitatás után jutottunk arra a megállapításra, hogy az itt alkalmazható módszert üzemi körülmények között kell kikísérletelni, mégpedig felületaktív és lúgos folyadékkal, valamint gázos eljárással.

Így kezdődtek a FAA-os és az ammóniás kiszorítás után 1979-ben szénhidrogén-gáz besajtolásával a III. rudistás blokkban, 1980-ban a budafai nagy CO₂-koncentrációjú földgáz besajtolásával a déli triász blokkban az üzemi kísérletek.

Az első kísérlet fűtőgáz benyomásával 38 800 tonna többlet-olajat eredményezett. Végrehajtása során kialakult a gázsapka, és számos műveléstechnológiai ismerettel gyarapodtunk.

A második kísérlet során CO₂-os gázt a legmagasabb helyzetű *NI-441*. kúton sajtoltuk be. A közeli két termelőkút néhány héten belül elgázosodott. A gázsapka kiszorító hatásaként sorra olajosodtak el a termelő kutak. A kereken 100 millió m³ gázbesajtolás hatására ez ideig 54 000 m³ többlet-olaj szarmazott a blokkból. A kísérlet jelenleg a gázsapka lefúvatásának fázisában van, s eddig is igazolta a feltételezett művelési folyamatot, a tároló karsztos jellegét és nagyüzemi kiterjeszhetőségét.

A tervezett nagyüzemi alkalmazás meggyezik az üzemi kísérlet műveléstechnológiai fázisaival, s az ott kipróbált intézkedések bevált gyakorlatával.

A 14 blokk közül a 6 legnagyobbat tartjuk alkalmasnak a 25 évre tervezett gázsapkás művelésre, ami a készletek 90%-át érinti. Elsőként az I–IV. rudistás blokk művelésének előkészítését kezdtük meg, melyből mintegy 2 millió tonna többlet-olajat várunk.

Magyar Dániel, a gellénházi üzem főmérnöke a művelési kísérlet termelésttechnikai kérdéseit foglalta össze, különös tekintettel a nagyüzemi alkalmazásra. A CO₂-os gáz előkészítése Bázakerettyén az expanziós blokkon történt. A napi besajtott mennyiség 80–100 · 10³ m³ volt. A gáz átszállítását 40–50 baros

indítónyomáson az eredetileg olajszállításra épült vezetéken végeztük. A gázt olasz gyártmányú kompresszor sajtolta be az újonnan mélyített és kettős tömítéssel kiképzett *NI-441*. kútba. A termelőkutak üzeme a művelés során változott — felszálló, majd mélyszivattyús üzemmódban termeltek.

A nehézségek közül többek között a lefúvatásnál történő közetmegbomlás és -kihordást s a termelőkutakban létrejövő fokozott emulzióképződést emelte ki az előadó.

Udvardy Géza, a termelési főosztály vezetője a nagyüzemi szén-dioxidos művelés terveiről adott ismertetést. Bevezetőjében áttekintette a másfél évtizede folyó másodlagos kísérletek eredményeit. Az 1982-ben készült koncepcióterv már felhasználta az 1969 óta folyó dél-zalai másodlagos művelés üzemi tapasztalatait. A gáz előkészítés célja továbbra sem a CO₂-os és a CH₄-gázok szétválasztása, hanem csak a gazdaságos szállításra való előkészítés.

Az I–IV. rudistás blokk műveléséhez 99 termelő- és megfigyelőkutat képezzük át. A sugaras gyűjtőrendszerből 3 gyűjtő-állomásra kerül a termelvény. Ezek közül 2 teljesen új lesz, (NIT-3 és NIT-5), míg az NIT-6-ot bővítjük. A 40 baros befutó-sorra érkező fluidumot kétféle szétválasztásnak vetjük alá.

A főgyűjtő feladata nem változik, itt végezzük az emulzióbontást a 2000 m³-es tartályokban melegítéssel és vegyszeradagolással.

A gázokat további visszanyomás céljából az NIT-3-on fogjuk sűríteni, ahol két földgázmotorral hajtott kompresszor dolgozik majd. Ugyancsak jól tudjuk hasznosítani a korrozógátlás eddigi tapasztalatait is, a célunk megfelelően használni a vegyszeradagolást, a különleges anyagminőséget, bevonatokat stb. Nagyon lényeges lesz a mezőben dolgozók szakmai felkészítése s a lakosság tájékoztatása.

Bartha Endre gazdasági igazgatóhelyettes a nagylengyeli mező gazdasági jelentőségéről tartott előadásában számadatokkal bizonyította, hogy a mező termelése már kezdetől milyen jelentős hatást gyakorolt gazdasági életünkre. A magyar olajiparban a nagylengyeli előfordulás számított az első nagy sikernek a földszabadulás után. A nagylengyeli termelővállalat 1953-ban alakult 162 fővel.

Az 50-es évek közepén az akkori árakon számítva 17–20 Ft önköltséggel termeltünk ki egy tonna kőolajat, melynek földolgozására a zalaegerszegi finomító első egysége már 1952-ben üzembe lépett.

Az első évek (1951–1955) gyors termelésnövekedését 1957-ben a vizesedés következményeként meredek zuhanás követte, s csak a mező területének bővítése után emelkedett ismét a termelés. Az olajmező jelenlegi elviesedése a termelés végső határértékéhez közelít, megújulását a gázsapkás kísérletektől reméljük. A CH₄-gázsapkás kísérlet többlet-olajának önköltsége 1644 Ft/tonna, s ebből árbevételünk 219 M Ft volt 1985 végéig.

A CO₂-os kísérlet 43 ezer tonnás többlet-olaját 3486 Ft/tonna önköltséggel termeltük, ami 280 M Ft-os árbevételt jelentett. A VII. ötéves tervidőszakban már 188 ezer tonna kőolajat várunk a szén-dioxidos termelésből. A nagylengyeli mező másodlagos művelését meg kell valósítanunk, mert a csökkenés következményeit másképp nem tudjuk elkerülni.

A szakmai nap előadásait ezután két hozzászólás követte: *Albrecht Béla*, a KfV volt főenergetikus a környezetvédelem fontosságát hangsúlyozta, *Tóth Ferenc*, a DKfV volt igazgatója a 40-es évek elejére visszatekintve a geológiai kutatás első eredményeit, majd a nagylengyeli vállalat életének főbb fordulóit elemelte az ország akkori gazdasági és politikai helyzetébe ágyazva, majd a további munkához kívánt sok sikert.

Trombitás István zárszavában először Szilas A. Pálnak, a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem nyugalmazott tanszékvezető professzorának köszöntő levelét ismertette, aki az 50-es évek elején személyesen is jelen volt az első kutak termelésbe állításánál, majd kiemelte, hogy az előadások valóban az előrelátás jegyében készültek a mai napra, s az ismertetett nagyon nehéz feladatok saját erőnkől nem is oldhatók meg, szükségünk van a felsőbb szervek, a minisztérium és az OKGT, valamint a szakmai szervezetek és társvállalatok segítségére.

A szakmai nap végül vacsorával egybekötött baráti beszélgetéssel, illetve a késő estebe nyúló vidám szakestellyel ért véget.

Szeles János
osztályvez., KfV

HAZAI MŰSZAKI LAPSZEMLE

Az **Energiagazdálkodás** 1986. decemberi számában *Pintér Antal* A VI. ötéves terv energiaracionalizálási programja végrehajtásának főbb kérdései c. tanulmánya azzal a minisztertanácsi határozattal foglalkozik, amely szerint a tervidőszak befejező évére az energiaracionalizálási beruházásokkal 33,5 PJ energiamegtakarítást és 17–21 PJ energiahordozó cseréjét kellett megvalósítani. A szerző ismerteti a program célkitűzéseit, a beruházások megvalósítását és azok értékelését, valamint azokat az intézkedéseket, amelyek a program tervidőszakok közötti folyamatos, zökkenőmentes továbbviteléről gondoskodnak.

Halasi József—Szentkereszty Gábor: Gázkazánhoz kapcsolható kondenzációs hőhasznosító berendezése c. írása olyan hőcserélő kifejlesztéséről számol be, ahol az égéstermék és a hőközvetítő közeg (víz) közötti hőcsere közvetlenül, a két közeg érintkezése révén történhet meg. A gázkazánokhoz kapcsolható kondenzációs hőhasznosítóval a hagyományos fűtőrendszerben az energiamegtakarítás évente mintegy 5%. A Prometheus Tűzelés-technikai Vállalat és az SZKFI azonban továbbfolytatja a hőcserélő hatások javításával kapcsolatos fejlesztői tevékenységet és megkezdte egy szélesebb körű felhasználásra alkalmas hőcserélő kialakítását.

Dr. Rapp Tamás az Állami Energetikai és Energia-biztonságszolgálati Felügyelet 1986-ban megjelent tájékoztató kiadványa alapján **Energiafelhasználásunk a VI. ötéves tervben** címmel részletesen ismerteti az ipari, mezőgazdasági, közlekedési, valamint a lakossági energiefelhasználás alakulását. A tervidőszak alatt jelentős szerkezeti változás következett be az energiastruktúrában: nőtt a földgáz, valamint az import és atomerőművi villamos energia részaránya, csökkent a folyékony szénhidrogének és a szilárd tüzelőanyagok aránya.

1986. március 10-én az osztrák kereskedelmi kamara székházában tartott szimpóziumon elhangzott előadások alapján *Pohl Oszkár: A környezeti energiahasznosítás tíz éve Ausztriában* címmel ismerteti azokat az erőfeszítéseket, amelyeket szomszédunk az utóbbi 10 évben az energiaigény csökkentése érdekében tett. Ausztria nemzeti jövedelme az utóbbi 10 évben 26%-kal növekedett, de energiaigénye gyakorlatilag azonos szinten maradt. Pontosabban a villamosenergia-szükséglet 10 év alatt 33%-kal nőtt, de az egyéb igények — fűtőlaj, gáz, gépjármű-üzemanyag stb. — jelentősen csökkentek (valószínűleg az ipar strukturális átalakulása miatt is). A cikk részletesen beszámol az ausztriai környezeti energiahasznosítás helyzetéről, valamint a hőszivattyúk ipari bevezetése terén elért eredményekről, végül az osztrák tapasztalatok alapján hazai hasznosításokra tesz javaslatot.

Dr. Csaba József

IPARÁG KÖRÉBŐL

Petrolite-szeminárium Budapesten, 1986. nov. 18-án

Az amerikai *Petrolite* cég szakemberei — az osztrák *Premberg*, ill. az *AGEL* közreműködésével — egész napos szemináriumot tartottak az OKGT trösztközponthoz épületében. A szépszámú szakmai hallgatóság a szénhidrogénipar teljes vertikumát képviselte. A szeminárium témája az általános és a CO₂ okozta korrózió, valamint az ellene való védekezés volt. A témához kapcsolódóan a cég szakemberei részéről 3 előadás hangzott el:

1. előadás

A csővezeték korrózió észlelésére, illetve a korrózió mértékének meghatározására szolgáló eszközöket és a vizsgálati módszereket alapelveit ismertette az előadás. A cég több módszert alkalmaz a korrózió mértékének, az ún. korróziós sebességnek a meghatározására. Legegyszerűbb az ún. amikorróziós mérőhelyeznek be a csővezetékbe, és súlyméréssel állapítják meg az időegység alatt korrodált anyagmennyiségeket. Meghatározható a korrózió mértéke a csőbe épített elektródok között kialakuló potenciálkülönbség, illetve a beépített huzalok ellenállásának változása alapján is. Ez utóbbiaknál mód nyílik a korróziós sebesség folyamatos mérésére és regisztrálására, a távadás és a számítógépi technika alkalmazására.

Ismertette az előadó a mérőtestek beépítésére a cég által kifejlesztett eszközöket. Ezek lehetővé teszik üzemelő vezetékbe a mérőtestek behelyezését, ill. azoknak onnan való kiemelését. A befogóelemeket a vezeték építéskor vagy később is el lehet helyezni a vezetéken. Kifejlesztett eszközeik vannak arra, hogy üzemelő — nyomás alatt levő — gázvezetésekre felhelyezzék a korrózióérzékelő testek befogóelemeit.

2. előadás

Az előadó a szén-dioxid okozta korrózióval foglalkozott gáztermelő kutak esetében. Az első részben szó esett az ilyen jellegű korrózió lefolyásának elméletéről, különös tekintettel a korróziót befolyásoló tényezőkre, úgymint: az áramlási sebesség, a hőmérséklet, a nyomás és az idő. Kidomborította az előadó az ún. lyukkorrózió jelenségét. A második részben a gázutak szén-dioxid okozta korróziója elleni védekezés került ismertetésre. Az előadó szerint a cég inhibitoraival kezelt gázutaknál $\frac{1}{40}$ — $\frac{1}{45}$ -ére csökkenthető a korróziós sebesség. Megismerhette a hallgatóság a leggyakrabban alkalmazott négy kútinhibitálási eljárást, ill. számos gázkútképzést, amelyek lehetővé teszik az inhibitorral való kezelést. Érintőleg szó esett az inhibitorokkal szemben támasztott követelményekről a gázkútkezelés során (pl. hőstabilitás).

3. előadás

Témája a felszíni berendezések korrózióvédelme volt. Kiemelten foglalkozott az előadó a

- vezetékek,
- gázhűtők,
- glikolos dehidrálók és
- gáztisztító berendezések

korróziójával, illetve a korrózió elleni védekezéssel.

A csővezetékknél az áramlási sebesség és a csővezeték színtváltásainak figyelembevételével kell megválasztani a korrózió elleni védekezés módját, illetve az inhibitor fajtáját.

A hűtőknél több befecskendezési pont alkalmazása hozhatja meg a kívánt hatást. Hasonló a helyzet a glikolt víztelenítő berendezéseknél is. Megjegyzendő, hogy e berendezések korrózióját legjobban jelzi a szűrők eltömődése. Ilyen esetben mindig célszerű korrózió szempontjából megvizsgálni a rendszert.

A gáztisztító berendezéseknek is megvannak a „kényes” pontjai. Ezek ismeretében lehet megválasztani a korrózió elleni védekezés legmegfelelőbb formáját.

Az inhibitorok elvárható tulajdonságait, illetve azok fajtáit megfelelő részletességgel ismertette az előadó.

Az előadások után a cég képviselője felhívta a hallgatóság figyelmét arra a lehetőségre, hogy az egyes témák iránt részletesebben érdeklődő szakembereknek a cég megküldi a rendelkezésre álló irodalmat.

Cseri Tivadar
OKGT

KÖNYVISMERTETÉS

Az állami iparvállalatoknál foglalkoztatottak létszámösszetétele, bér- és kereseti viszonyai

Az ipar fontosabb munkaügyi jellemzőire vonatkozóan 1959 óta folyik ötéves gyakorisággal reprezentatív adatgyűjtés. A felvétel főbb eredményeiről a részletes adatgyűjtés mellett — rendszeresen átfogó elemző kiadvány is készül. A jelen — az 1984. évi felvétel alapján összeállított — kiadvány nemcsak statisztikus képet rajzol az iparban dolgozók belső összetételéről, a bér- és kereseti viszonyoknak főbb befolyásoló faktorairól, de legalábbis a lényeges jellemzők vonatkozásában megkísérli a hosszabb időtávú áttekintést is. Az iskolázottság, a szakképzettség, a korcsoport, a nem, a munkakörülmény, a beosztás és a foglalkozás szerinti összetétel és beralakulás bemutatása mellett külön fejezet foglalkozik az iparban dolgozó nők helyzetével is. Újszerű a kiadvány zárófejezete, mely a létszám és kereseti viszonyok néhány vetületének nemzetközi összehasonlítását tartalmazza. A módszertani rész nemcsak a főbb fogalmak részletes meghatározásából áll, hanem az alkalmazott hibaszámítás ismeretése a felvétel megbízhatóságáról is képet nyújt.

Adatgyűjtés az állami iparvállalatoknál foglalkoztatott létszám-, bér- és kereseti arányairól

Az adatgyűjtés az 1984. szeptember hónapban végrehajtott reprezentatív ipari munkaügyi adatgyűjtés legfontosabb tábláit tartalmazza. Felépítésben hasonló a korábbi időszakok ilyen témájú kiadványaihoz és így lehetővé teszi az adatok időbeli összehasonlítását. A kiadvány két fő fejezetre tagolódik, az elsőben a létszámösszetételre a másodikban a bér- és kereseti viszonyokra vonatkozó táblázatok szerepelnek. A reprezentatív felvételtől származó mutatókat esetenként teljes körű adatok is kiegészítik.

Dr. Baranyai Árpád: Szoftverszerződések

A számítástechnika térhódításával világszerte — így hazánkban is — rohamosan növekszik az alkalmazói programtermékek iránti igény. Bár a magyar szoftverforgalom értéke közel 1 milliárd forintba becsülhető, hatályos jogunkból mind ez ideig hiányzik a létrehozás, forgalmazás és felhasználás speciális szabályozása. A szerző ezt a hiányt igyekszik pótolni, amikor összegyűjti a „szoftverszerződés” gyűjtőfogalom alá sorolható jogügyleteknél alkalmazott polgári jogi rendelkezéseket.

A mű kettős célt szolgál. Egyrészt feltárja a kérdéskör jogi hátterét, másrészt hasznos, gyakorlati segítséget nyújt a szerződések létrehozásához.

A kötet áttekinti a közvetlen és az áttételesen alkalmazható jogforrásokat, bemutatja a szoftverszerződéseknek a hatályos kötetmi jog keretei közé lehetséges elhelyezését, elemzi a kapcsolódó problémákat. Kitér a felelősségi és szankciórendszer kifejtésére, a szerzői jogi kérdések megvilágítására és a vonatkozó pénzügyi, számviteli stb. előírások ismertetésére. A korrekt szerződések létrehozását, a célszerű felépítést, a szükséges és kívánatos tartalmat elősegítő leírás mellett a gyakorlatban rendkívül jól hasznosítható konkrét szerződésminták közreadásával is segíti.

K. L.

KÜLFÖLDI HÍREK

Fokozódó földgáz-kutatási tevékenység Kínában

Kína energiaszükségletének kielégítésében jelenleg a földgáz csak 2,8 százalékkal részesedik. 1985-ben a termelés kerekén 12,5 milliárd köbméter volt, ami az előirányzatok szerint 1990-ben eléri a 16,6, a századfordulóig pedig a 25 milliárd köbmétert. A technológiai berendezések importja és a meglévő berendezések korszerűsítése céljából száz százalékkal növelik a beruházásokat Szicsuanban, a fő gáztermelő tartományban.

Petr. Economist, 1986. 32. sz.

Az USA fűtőberendezés-állományának megoszlása mélységkapacitás szerint 1982—1985-ben

	Egység			
	1982	1983	1984	1985
1520 m-ig	821	746	571	529
1830—2740 m	1285	1233	1077	1084
3000—3660 m	1104	993	933	894
3960—4570 m	717	662	591	570
4800— m	1717	1639	1408	1332
Az üzemen tartott berendezések száma	3225	2539	3090	2625
Berendezéspark a szárazföldi fűrészekhez	5139	4832	4102	3940

B. Inoztr. Komm. Inf., 1986. 140. sz.

Osztrák-norvég földgázügylet

A norvég Statoil céggel kötött megállapodás szerint Ausztria 1993-ig évenként egy milliárd köbméter földgázt kap Norvégiá-

ból. Az ország földgázszükségletét jelenleg 80 százalékban a szovjet szállítások fedezik.

Petr. Economist, 1986. 12. sz.

Néhány európai ország fűrészi teljesítménye 1984—1985-ben

	E méter	
	1984	1985
Nagy-Britannia	997	863
Franciaország	281	439
Olaszország	316	335
Hollandia	333	333
NSZK	265	247
Norvégia	269	321
Ausztria	131	137

World Oil, 1986. aug.

Szegesi K.

Távvezetékkel kiömlő olaj Nyugat-Európában

Nyugat-Európában 1984-ben 68 vállalat 17 300 km távvezetékkel üzemeltetett és ezen összesen 495 millió m³ kőolajat, valamint kőolajterméket szállítottak. A vezetékekből 1984-ben 5198 m³ ömlött ki, azaz 0,001%, tehát mintegy 10 ppm volt a teljes szállított térfogathoz viszonyítva. Ennek egy részét visszanyerték, így összesen csak 4427 m³, azaz kevesebb mint 9 ppm szennyezte a környezetet. Az előző években 1980 és 1983 között a kiömlés csak 174—982 m³-ig terjedt évenként. Az 1984. évi kiugró érték 90%-át egyetlen esemény okozta.

A kiömlések megoszlása az események száma alapján %

	A kiömlések megoszlása az események száma alapján %		A kiömlések megoszlása térfogat alapján, %	
	1984	1971—1984	1984	1971—1984
Mechanikai hiba	23	23	3	29
Üzemeltetési hiba	23	5	0	2
Korrózió	31	36	5	12
Harmadik fél tevékenysége	15	31	8	40
Nem kategorizált	8	0	84	11

Pipe Line Industry, 1986. nov.

A legnagyobb szárazföldi olajmező fejlesztése Európában

Az angliai Dorset körzetében levő Wytch Farm-mező termelését 954 t/d-ről 265 millió font beruházással 9540 t/d-re fejlesztik. Az üzem ezt a termelést 1989-ben éri el. A mezőben vízbejtöltést alkalmaznak, részben rétegvizet, részben tengervizet használva. A fejlesztés magában foglalja a gázkezelést, a péréleválasztást és a tárolást is.

The Oilman, 1986. július.

Tervek az Ekofisk acélplatformjainak megemelésére

Az Ekofisk-mezőn a termelés következtében 1971-től mintegy 3 m-es süllyedés tapasztalható s ez ma is tart, 40 cm/év átlagos ütemmel. A mező kitermelésében érdekelt vállalatok kidolgoztak egy tervet, mellyel a 6 acélplatformot 6 m hosszú láb-toldatok beépítésével fogják megemelni. A művelet költségeit 286 millió dollárra becsülik. A munka végrehajtását 1987 nyarára irányozták elő. Ez a művelet a tervek szerint 28 napot vesz igénybe. A 11 000 t tömegű pódiumokat számítógéppel vezérelve egyszerre emelik, anélkül hogy egyes részeket, mint pl. hídelemeket leszerelnének róla. A kőolaj- és gáztermelést erre az időszakra természetesen szüneteltetik.

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie, Hydrocarbon Technology, 1986. dec.

Turkovich Gy.

Ára: 26 Ft

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET
KŐOLAJ-, FÖLDGÁZ- ÉS VÍZBÁNYÁSZATI SZAKOSZTÁLYA
1987. SZEPTEMBER 30—OKTÓBER 4. KÖZÖTT
RENDEZI MEG HAGYOMÁNYOS, SORRENDEN

XX. vándorgyűlését

KESZTHELYEN, A HELIKON SZÁLLÓBAN

A rendezvény ünnepélyességét és színvonalát azért is szeretnénk emlékezetessé tenni, mert a XX. vándorgyűlés egybeesik a magyarországi kőolajtermelés 50 éves jubileumával.

A szakmai előadásokat a kőolaj, földgáz és víz termelésének múltja, jelene, a hatékonyabb kitermelést eredményező kutatási, fúrási, termelési, szállítási módszerek és ezekhez szükséges eszközök köré kívánjuk csoportosítani az alábbi szekciókban:

„A” Kutatás (geofizika, geológia, geokémia, mélyfúrás, rezervoármechanika)

„B” Termelés (rezervoármechanika, a kőolaj és földgáz gyűjtése, előkészítése, szállítása, föld alatti gáztárolás, a geotermikus energia hasznosítása)

„C” Általános (a magyar olajipar 50 éve, ipargazdaság, iparpolitika, ipartörténet)

Több éves gyakorlatunknak megfelelően a rendezvényhez nemzetközi műszaki kiállítás is kapcsolódik, amelyen lehetőséget szeretnénk biztosítani a kőolaj-, földgáz-, vízbányászat és az ehhez kapcsolódó egyéb iparágak legújabb kutatási eredményeinek, technológiáinak, termékeinek bemutatására.

Bármilyen információval készséggel állunk rendelkezésükre a konferenciával kapcsolatban:

az OMBKE XX. vándorgyűlésének szervezőbizottsága

Krébesz András

Budapest, Pf. 240, 1368

Telefon: 423-943, Telex: 22-5369

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1987



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
20. (120.) évfolyam 129—160 oldal

BUDAPEST, 1987. MÁJUS HÓ

5

**KŐOLAJ
ÉS FÖLDGÁZ**

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

TARTALOM

HORVÁTH JÓZSEF ÁRPÁSI MIKLÓS	Katalitikus krakkolás hulladékszegény, energiatakarékos technológiája 129 A béléscsőszlopok ültetési terhelésének számítása 2. r. A béléscsőültetés gyakorlata 134
SZILI GYÖRGYNÉ RÁCZ LÁSZLÓ— TÜSKE ÁRPÁD— VINCZE GYÖRGY SZABÓ JÓZSEF	Demjén Ny—Verpelét—Feldebrő szénhidrogén-földtani perspektívái 142 Kőolajtermékek kénmentesítése és kénkinyerés a hulladékszegény technológiák szolgálatában 148 Visszatekintés a demjéni szénhidrogén-kutatásokra 151 Személyi hírek 158 Szakosztályi hírek 133, 141 Az iparág köréből 158 Hírek az üzemekből 159 Könyvismertetés B III Külföldi hírek B III

A SZÁM SZERZŐI:

ÁRPÁSI MIKLÓS dr., okl. bányamérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, igazgatói közvetlen tanácsadó (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); HORVÁTH JÓZSEF dr., okl. vegyész mérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, fejlesztési főmérnök (Dunai Kőolajipari Vállalat, Százhalombatta); RÁCZ LÁSZLÓ okl. vegyész mérnök, titkárságvezető (Dunai Kőolajipari Vállalat, Százhalombatta); SZABÓ JÓZSEF okl. bányai gazdasági mérnök; SZILI GYÖRGYNÉ okl. geológus (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); TÜSKE ÁRPÁD okl. mérnök tanár, üzemvezető (Dunai Kőolajipari Vállalat, Százhalombatta); VINCZE GYÖRGY okl. vegyész mérnök, vezető technológus (Dunai Kőolajipari Vállalat, Százhalombatta)

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

Az ábrákat BISZTRAY GÁBORNÉ rajzolta.

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-181r
Tel. 1r3-640, 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: 259-8070, 423-943, 427-386

Kiadja a Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, Budapest V., Közraktár u. 10. 1442. Telefon: 415-583, 515-440. Telex: 6207

Felelős kiadó: DR. VARGA GYÖRGY igazgató

87-1684—Szegedi Nyomda

Felelős vezető: SURÁNYI TIBOR

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hírlapkézbetű postahivataloknál
és a Posta Központi Hírlap Irodánál (postacím: Budapest V., József nádor tér 1. —1900)
közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96 162 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; BÁLINT VALÉR dr.; BÁN ÁKOS dr.; BÁNDI JÓZSEF; BIHARY BÉLA; CSABA JÓZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES; 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; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁBOR dr.; TURKOVICH GYÖRGY (szerkesztő); VARGA JÓZSEF

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET
lapja

20. (120.) évf.

5. szám

1987. május

Katalitikus krakkolás hulladékszegény, energiatakarékos technológiája

HORVÁTH JÓZSEF

ETO: 665.644

A hazai energiaracionalizálási és energiatakarékos intézkedések keretében épült fel Százhalombattán a Dunai Kőolajipari Vállalatnál a katalitikus krakküzem és a viszkozitástörő üzem. A cikk a katalitikus krakküzemnek a magyar kőolaj-feldolgozó ipar termékszerkezetére, a termékek minőségére kifejtett módosító hatását ismerteti.

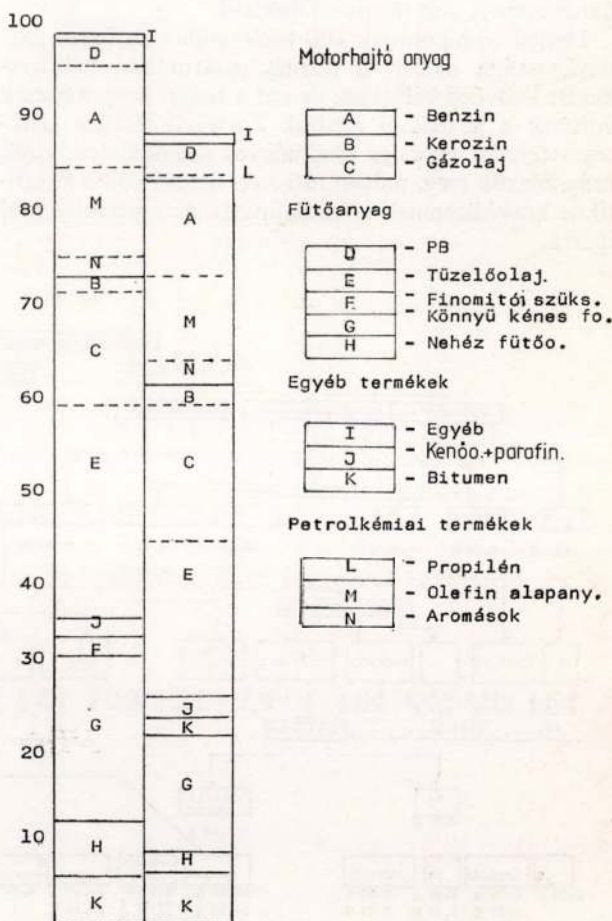
Hazánkban az energiaracionalizálási intézkedések eredményeként 1985-re a korábbi évek kőolajtermék-felhasználása jelentősen csökkent. Azonban a csökkenés nem érintette az összes terméket. A pębégázból, kerozinból és dízelüzemanyagból a felhasználás növekedett, különösen a könnyű fűtőolaj és a közép- és nehéz fűtőolaj, ipari, mezőgazdasági és kommunális célra egyaránt széles körben használt fűtőolaj fogyasztásában volt jelentősebb csökkenés. A kőolajtermékek felhasználásának a most folyamatban levő energiaracionalizálás eredményeképpen várható alakulását az 1. ábra szemlélteti.

Az energiahordozók ésszerűbb felhasználása, ezen belül a közvetlenül eltüzelt kőolajfrakciók hányadának csökkentése érdekében számos fejlesztés történt és történik. A kőolaj teljesebb feldolgozásának alapvető lépéseit a katalitikus krakkoló- és viszkozitástörő üzem létesítésével tette meg a magyar kőolaj-feldolgozó ipar.

A katalitikus krakküzem alapanyaga zömmel vákuumpárlat, amely az üzem indulását megelőzően a könnyű fűtőolaj 40%-át alkotta. A könnyű fűtőolaj max. viszkozitása 40 mm²/s 100 °C-on. Mivel a vákuumdesztillációval kinyert krakk alapanyag viszkozitása kisebb, mint 40 mm²/s, a visszamaradó vákuumdesztillációs maradék 300–400 mm²/s viszkozitású, ami a fűtőolaj viszkozitását jelentősen emeli.

A fűtőolajigények zavartalan kielégítése érdekében a viszkozitástörés sürgős megvalósítása vált szükségessé. A kőolaj-feldolgozás mélyítése érdekében megvalósított katalitikus krakküzem és viszkozitástörő üzem a hazai kőolaj-feldolgozás termékstruktúráját a 2. ábra szerint módosította. A könnyű fűtőolajat

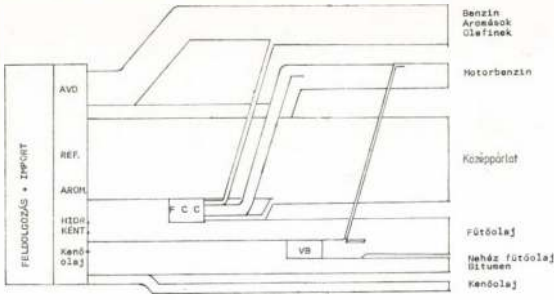
MAGYARORSZÁG
1980 1985
% 1980
%/ALAP/ %



1. ábra
A kőolajtermék-igények alakulása

Az FCC üzemszoport termékei, % (DKV)

Alapanyag: vákuumdeszt. párlat	100,0
Termékek: fűtőgáz	3,8
propán	1,8
propilén	4,0
C ₄ -frakció	9,8
H ₂ S-dús gáz	0,9
benzin	46,7
gázolaj	18,0
fűtőolaj	8,8
koks + veszteség	6,2



2. ábra
A magyar kőolajipar anyagárama

használók más energiahordozókra való fokozatos átállítása révén reálisan csak 1995 táján várható a fűtőolaj iránti igények olyan mértékű csökkenése, amely a viszkozitástörés helyett lehetővé teszi a kőolajmaradék fehérítését.

A katalitikus krakküzem vizsgálatához visszatérve elmondhatjuk, hogy az üzemszoport építésére akkor került sor, amikor az ország energiagazdálkodásában is jelentős takarékosági intézkedések léptek életbe. A változó feltételekhez a kőolaj-feldolgozó iparnak is alkalmazkodni kellett. Miközben az importált kőolaj mennyiséke 2,0 millió tonnával csökkent, a vegyipari és motorbenzinek iránti kereslet lényegében nem változott. A cseppfolyós energiahordozókkal való ellátásban mutatózó feszültségeket a katalitikus krakküzemszoport volt hivatva feloldani.

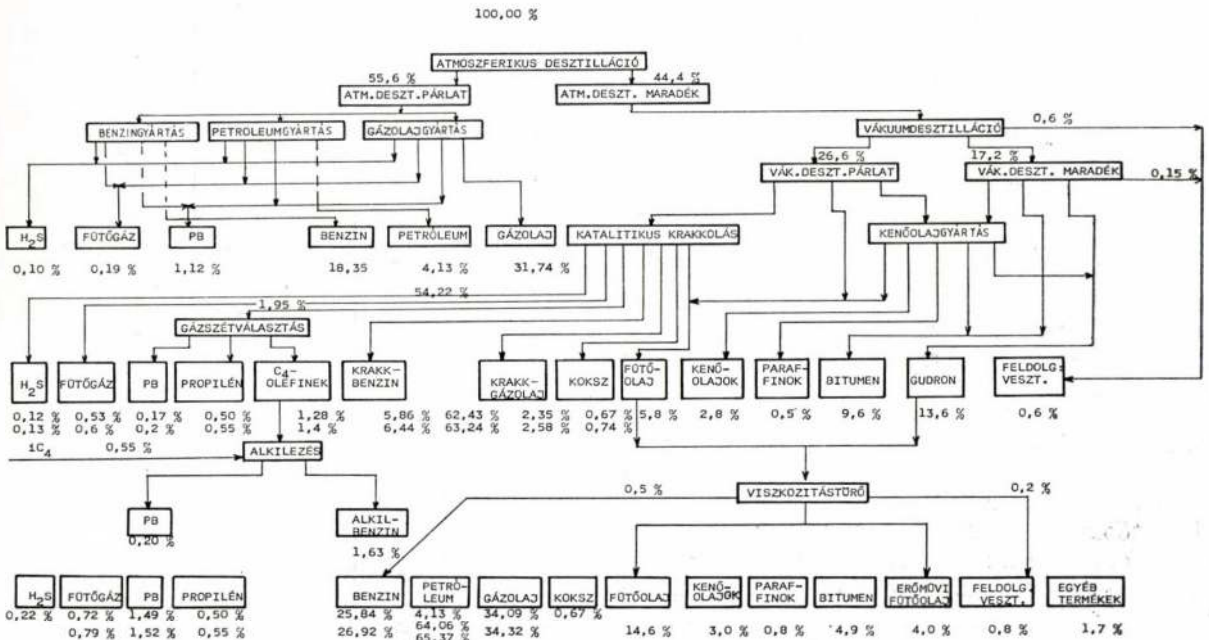
Döntő szempontnak kell tekintenünk az üzem gazdaságossága mellett a termékstruktúrában bekövetkezett kedvező változást, és azt a tényt, hogy képesek voltunk a gazdasági életünk korszerűsítéséhez szükséges feladat gyors és eredményes megoldására. Ezek után nézzük meg, milyen műszaki hatása volt a katalitikus krakküzemnek a kőolajiparra és a petrokémiai iparra.

Az 1. táblázat a krakküzem termékeit és százalékos arányukat szemlélteti. Látható, hogy az alapanyagból — ami vákuumdesztillációs párlat volt — jelentős mennyiségben fehéráru (gáz, benzin és gázolaj) keletkezik. Mit jelent ez? Azt, hogy amíg a DKV-ban feldolgozott kőolajoknak 1983-ban mintegy 57%-a vált fehéráruvá, addig 1985-ben ez az érték már 66%-ra emelkedett. A hozam adatok alapján látható, hogy amíg a krakktermékek közül a C₄-frakció, a benzin, a gázolaj és a fűtőolaj a kőolajipar jelenlegi helyzetére gyakorol hatást, addig a krakk-gáz, a propilén a petrokémia területén jelenthet előrelépést.

Döntő változást hozott benzinháztartásunkban a krakkbenzin megjelenése (2. táblázat), vállalatunk

A krakkbenzin minőségadatai (DKV)

Sűrűség 20 °C-on, g/cm ³	0,737—0,744
Kezdő forráspont, °C	37—45
10 tf % átdesztillál., °C	53—59
50 tf % átdesztillál., °C	93—104
90 tf % átdesztillál., °C	170—180
Végforráspont, °C	201—209
Reid-gőznyomás, bar	0,45—0,55
Kéntartalom, %	0,16—0,23
Jelenlevő gyanta, mg/100 cm ³	5
Aromás + olefin, tf %	65
Kísérleti oktánszám, F-1	91—92
Motor-oktánszám, F-2	80—81



3. ábra
A kőolaj-feldolgozás termékeinek elvi megoszlása

magas oktánszámú benzinkomponenssel gazdagodott. A krakkbenzint jelentős mennyiségben keverjük a 86-os normál- és a 92-es szuperbenzinekbe. Emellett az exportra kerülő motorbenzinekhez is felhasználjuk a krakkbenzint.

A 3. és 4. táblázat azt mutatja, hogy a tervezett

további nagy oktánszámú komponensek gyártására is szükség van. Összességében elmondhatjuk, hogy a krakkbenzin megjelenésével a motorbenzinek mennyiségi növekedése mellett minőségjavulás is jelentkezett.

A gázolajok területén sem elhanyagolható a krakk-gázolaj hatása, (5. táblázat). Látható, hogy a gázolaj

3. táblázat

A krakkbenzin hatása a 86-os normál benzin minőségére (DKV)

	Krakkbenzin nélkül	45% Krakkbenzinnel
Sűrűség 20 °C-on, g/cm ³	0,738	0,738
Kezdő forráspont, °C	39	39
10 tf % átdesztillál, °C	55	55
50 tf % átdesztillál, °C	94	98
90 tf % átdesztillál, °C	165	170
Végforráspont, °C	200	202
Reid-gőznyomás, bar	0,55	0,53
Kén, ppm	90	800
Kísérleti oktánszám, F-1	86	86
Motor-oktánszám, F-2	82	80
Pb g/dm ³	0,6	0,4

4. táblázat

A krakkbenzin hatása a 92-es szuperbenzin minőségére (DKV)

	Krakkbenzin nélkül	55% Krakkbenzinnel
Sűrűség 20 °C-on, g/cm ³	0,740	0,741
Kezdő forráspont, °C	30	31
10 tf % átdesztillál, °C	45	49
50 tf % átdesztillál, °C	90	94
90 tf % átdesztillál, °C	165	172
Végforráspont, °C	197	199
Reid-gőznyomás, bar	0,78	0,75
Kén, ppm	70	800
Kísérleti oktánszám, F-1	92	92
Motor-oktánszám, F-2	85	82,5
Pb g/dm ³	0,6	0,4

arányban elkeverve milyen változást okoz a krakkbenzin a 86-os normál- és a 92-es szuperminőségben. A krakkbenzin felhasználásával motorbenzinjeink ólomtartalma 0,4 g/dm³ értékre csökkent, ami megközelíti a nyugat-európai átlagot, és ezzel környezetvédelmi szempontból is lényeges előrelépést tettünk. Így az 1984 előtti állapothoz képest kb. 33%-kal csökkent a levegőbe kerülő ólom mennyisége. A táblázatok adataiból nem derül ki, de krakkbenzin felhasználásával változott a benzinek oktánszám-eloszlása; ma gyakorlatilag az egész forrásponttartományban azonos az oktánszám. Ennek a motor hidegindítása és gyorsítása szempontjából van jelentősége. A kémiai összetételben is jelentős változás következett be. A benzinek aromástartalma csökkent és helyettük 15–20 tf%-ban olefin szénhidrogének vannak a motorbenzinekben.

A vállalati oktánszám-mérlegben történt javulás egyéb következményekkel is jár. Például: képesek vagyunk kis mennyiségben kis ólomtartalmu (0,15 g/liter) és ólommentes benzineket is előállítani. Külföldi turisták részére az Áfor néhány benzinkútnál 1986. január 1-jétől ólommentes benzint árul. Szükséges megjegyezni, hogy ezek nagy volumenű előállításához a gyakorlatban egyéb intézkedések megtételére és

5. táblázat

A krakk-gázolaj minőségadatai (DKV)

Sűrűség 15 °C-on, g/cm ³	0,958—0,978
Kezdő forráspont, °C	180—190
96 tf % átdesztillál, °C	335—345
Végforráspont, °C	340—350
Cetánszám	19—21
Viszkozitás, mm ² /s	3,8—4,6
Lobbanáspont, PM, °C	80—90
Zavarodási pont, °C	—5
Dermedéspont, °C	—25
Szűrhetőségi határhőmérséklet, °C	—8
Kén, %	2,6

hideg tulajdonságai jók, cetánszáma azonban kicsi. A krakk-gázolaj katalitikus hidrogénezés hatására átalakul és kis kéntartalmú, jó tárolási stabilitású és kedvező tulajdonságokkal jellemezhető keverékomponenshez jutunk. A 6. táblázatban példaképpen be-

6. táblázat

A krakk-gázolaj hatása a téli gázolaj minőségére (DKV)

	Krakk-gázolaj nélkül	Krakk-gázolajjal
Sűrűség 15 °C-on, g/cm ³	0,834	0,840
Viszkozitás 20 °C-on, mm ² /s	4,2	4,2
Cetánszám	52	48
Zavarodási pont, °C	+4	+3
Szűrhetőségi határhőmérséklet, °C	0	—2
Dermedéspont, °C	—10	—13
Kén, %	0,4	0,4

mutatjuk, hogy a téli minőségű gázolajra milyen hatással van a csaknem 10%-nyi krakk-gázolaj bekeverése. A kikevert termék cetánszáma valamelyest csökkent, de még a magyar szabvány előírásának (min. 45) megfelel. Kismértékben javul a szűrhetőségi határérték és a dermedéspont. E kismértékű javulás a hideg tulajdonságokban hazai gázolajaink minőségét kedvezően befolyásolja.

A krakküzem indulásával a rendelkezésünkre álló könnyű kénes fűtőolaj mennyisége jelentősen csökkent. Vállalatunknál 1983-ban még 32,1% volt az ipari célú fűtőolaj és bitumenek mennyisége. Ez az érték 1985-re már 28,0%-ra (vákuumdesztillációs párlatok nélkül), 1986-ban pedig 24,6%-ra csökkent, ill. csökken. A különböző fűtőolajok egymásközi aránya változott, hisz a nehézfűtőolaj-komponensek könnyű kénes fűtőolajként nem értékesíthetők. Ezt a feszültséget a viszkozitástörő üzem oldotta meg azzal, hogy a vákuumdesztillációs maradékok viszkozitását jelentős mértékben csökkenti, és így módunkban áll ismét növelni a könnyű fűtőolaj mennyiségét.

Ami krakktermékeinknek a petrolkémiaira gyakorolt hatását illeti, arról röviden már tettünk említést. A 7. táblázat a fűtőgáz összetételét mutatja. Az etilén

7. táblázat

Krakk-gázok minőségadatai (DKV)

Összetétel, tf%			
Hidrogén	7,1	Propilén	3,0
Nitrogén	6,7	Butánok	0,4
Szén-monoxid	0,7	Butének	0,3
Metán	41,1	Pentánok	0,4
Etán	20,1	Gázsűrűség,	
		kg/m ³	1,041
Etilén	19,3	Átlagos	
		móltömeg	22,6
Propán	0,9	Fűtőérték,	
		MJ/m ³	44,96

nagy %-os aránya lehetővé teszi, hogy a fejlesztési elképzeléseink között szereplő sztirol-polisztirol gyártó sor első lépéseként tervezett etilbenzolgyártáshoz alapanyagként felhasználjuk a krakk-gáz etiléntartalmát.

A másik petrokémiai alapanyagként számító krakk-termékünk a propilén. Ennek főbb minőségi jellemzőit a 8. táblázatban foglaltuk össze. Nagy tisztasága le-

8. táblázat

A propilén minőségadatai (DKV)

Propilén, tf%	99,80—99,95
Propán, tf%	0,15—0,20
Szén-oxidok, tf. ppm	5—15
Oxigén, tf. ppm	5
Kén (H ₂ S, R—SH, COS), ppm	5
Víz, ppm	5—10

hetővé teszi, hogy ezt a propilént a belföldi és a külföldi vegyipar egyaránt polipropiléngyártáshoz, illetve egyéb petrokémiai célokra is felhasználhatja (pl. oxo-alkohol, akrilsav, propilén-oxid).

A petrokémiai ipar számára gazdag forrással szolgál a C₄-olefinekben dús frakció. A 9. táblázat ennek

9. táblázat

A C₄-frakció minőségadatai (DKV)

Összetétel, %	
Izobután	26—34
n-bután	7—15
Butén-1	10—16
Butén-2	22—35
Izobutén	9—15
Szén-oxid-szulfid és elemi kén, mg/kg	2—5
Sűrűség 15 °C-on, g/cm ³	0,590
Fűtőérték, MJ/kg	45,0

összetételét mutatja. Az egyes vegyületek felhasználására több variációt is alkalmaznak világszerte. Izobuténtartalmát metil-tercie-butiléter gyártására, izobutántartalmát dehidrogénezésre, 1-buténtartalmát, kis sűrűségű lineáris polietilén gyártásához cisz- és transz-2-buténtartalmát maleinsav-anhidrid gyártására, illetve izobutil-alkohol és metil-etil-keton gyártására lehet felhasználni.

A felsorolt petrokémiai lehetőségek helyett mi a C₄-frakció felhasználására hidrogén-fluoridos alkil-üzemet építünk. A kapott alkilátbenzint pedig a

hazai motorbenzinek ólomtartalmának további csökkentése érdekében kívánjuk felhasználni.

A gazdaságos termékszerkezet mellett a katalitikus krakküzem a krakkreakciók hatására képződő mellékterméket: a kokszt is hasznosítja. A katalizátor felületén képződő csaknem 5%-nyi kokszt leégetésével jelentős mennyiségű, kb. 750 °C hőmérsékletű, 2—3 bar nyomású füstgáz képződik. A füstgázok energiátartalmát a krakküzem szerves részét képező energia-visszanyerő rendszerben hasznosítjuk. Ez az egység egy füstgáz-expanderből, légfűvőből és motor-generátorból, valamint gőztermelő kazánból áll. A füstgázok kinetikai energiátartalmával meghajtott expander tengelyén mintegy 6,3 MW energia termelődik, amely a krakküzem villamosenergia-szükségletének 56%-át, gőzfelhasználásának pedig kb. 114%-át biztosítja. Az üzem óránkénti energiafelhasználását és -termelését a 10. táblázat szemlélteti.

10. táblázat

A katalitikus krakküzem óránkénti felhasználása és energiatermelése (DKV)

	Felhasználás	Termelés	Kiadás
Villamos energia, kW · h/h	11 230	6320	-4910
Gőz, t/h	22,9	26,2	+3,3
Fűtőanyag, t/h	0,6	5,7	+5,1
Hűtővíz, m ³ /h	1 100	—	—

Ezek után néhány szót az üzemben rejlő további lehetőségek kiaknázásáról. Ezek

— üzemeltetési költséget növelő, ill.

— beruházásokat igénylő,

tehát két csoportra osztható lehetőségek. Az első esetben a katalizátor és a hozzá adott aktivátor helyes megválasztása a fontos. A második esetben pedig az alapanyag kén- és fémmentesítésére választott technológia.

A katalizátorfejlesztések eredményeként ma már 0,05%-nál kevesebb kokszt tartalmazó katalizátor hagyja el a regenerátort. Ez a kis koksztartalom az egyensúlyi katalizátornak magas aktivitás- és szelektivitásszintet biztosít, ami a termékösszetételre és mennyiségi megoszlásukra gyakorol kedvező hatást. Az alapanyag kénmentesítésének kedvező hatása van az üzem kapacitására a termékek minőségére és pénzben alig kifejezhetően a környezet kímélésére. Ez a megoldás viszont költséges, mert a kénmentesítő üzem beruházásához szükséges hidrogén biztosítása is jelentős összegeket köt le.

Ma népszerű dolog környezetvédelemről beszélni. Helyette mi szívesebben „környezetgazdálkodásról” beszélünk, mert ez jobban magába foglalja mindazokat a gondokat, amelyekkel a ma élő embernek szembe kell néznie, és amelyeknek megoldásához szükséges pénzforrásokat elő kell teremnie. Talán ez a cikk is, amely a teljesebb kőolaj-feldolgozás és a cseppfolyós energiahordozókkal való takarékos gazdálkodás egyik legmodernebb technológiájában rejlő lehetőségeket volt hivatva elemezni, ráirányította a figyelmet lehetőségeink és adottságaink elemzésére, a helyes megvalósítási sorrend kialakítására és a beruházás szükségességére.

Й. Хорват, инж.-химик: Малоотходная, энергосберегающая технология каталитического крекинга

В рамках мероприятий, направленных на рационализацию и сбережение энергии на Дунайском нефтеперерабатывающем заводе в с. Сазхаломбатта были сооружены установка каталитического крекинга и установка висбрекинга. Излагается модифицирующее влияние установки каталитического крекинга на структуру выпуска нефтепродуктов и на их качество в венгерской нефтеперерабатывающей промышленности.

Dipl.-Ing. József Horváth: Eine abfallsarme, energieersparende Technologie der katalytischen Spaltung

Im Rahmen der einheimischen Massnahmen für Energierationalisierung und Energieersparung wurden eine katalytische Spaltungsanlage und eine Viskositätsbruchanlage von Dunai

Kőolajipari Vállalat (Donauer Unternehmen der Erdölindustrie) in Százhalombatta aufgebaut. Der Artikel bespricht die modifizierende Wirkung der katalytischen Spaltungsanlage auf die Produktstruktur und auf die Qualität der Produkte der ungarischen erdölverarbeitenden Industrie.

József Horváth, Chemical Eng.: Energy-saving technology with poor wastes of the catalytic cracking

Within the framework of the Hungarian measures aimed at the rationalization and saving of energy have been built a catalytic cracking plant and a visbreaking plant of the Dunai Kőolajipari Vállalat (Danubian Enterprise of the Oil Industry) in Százhalombatta. The article expounds the modifying impact of the catalytic cracking plant to the structure of products and to the quality of the products of the Hungarian petroleum refining industry.

SZAKOSZTÁLYI HÍREK

A budapesti helyi szervezet 1984—1985. évi tevékenységéről

Az igen heterogén és nem egy gazdasági egységre szervezett OMBKE—KFVSZ budapesti helyi szervezete igen sokrétű, szerteágazó tevékenységéről — a teljesség igénye nélkül! — a következőkben adhatunk számot:

1984-ben

- az IpM felkérésére közreműködünk a technikusképzés újraindításával kapcsolatos koncepciók anyag elkészítésében. Ennek keretében részletes javaslatot dolgoztunk ki az oktatás tananyagára és az utóbbi időszükségletének felmérésére.
- Elvégeztük nyugdíjas tagtársaink körében az MTESZ részéről kezdeményezett felmérést és aktualizáltuk ismereteinket annak érdekében, hogy megtehesük azokat a kezdeményező lépéseket, amelyek keretében nyugdíjas tagtársainkat bevonhassuk egy aktívabb egyesületi tevékenységbe, kihasználhassuk szakmai téren is azokat az értékes tapasztalatokat, amelyekkel rendelkeznek. A felmérés 27 főre terjedt ki, és a felmérés ismeretanyagát elsősorban a közeljövőben esedékes választásokat követő helyi szervezeti vezetőség figyelmébe ajánlhatjuk!
- Paczuk László közreműködésével elkészült az orenburgi mezővel foglalkozó nagyszámú irodalom feldolgozása. Helyi szervezetünk biztosította ezen igen jelentős szakmai ismeretanyagot tartalmazó összeállítás kiadványként való megjelenítését, amelyet az érdeklődők rendelkezésére tudunk bocsátani.
- Közreműködünk „A hazai szénhidrogén-bányászat nemzetközi összehasonlítása” c. tanulmány elkészítésében, amelynek összeállítását az IpM kezdeményezte.
- Az OMBKE-vezetőség határozatának megfelelően összeállításra került a „potenciális kitüntetésre javasoltak” listája, amely 10 főt jelölt meg szervezetünkől, megadva egyszerűen a személyenkénti részletes indoklásokat is.
- Kapcsolatfelvételt történt az Országos Széchényi Könyvtárral, amelynek keretében az OMBKE—KFVSZ különféle kiadványainak átadási kérdéseit tisztáztuk. Ezt követően átadásra kerültek a vándorgyűlések kiadványai, valamint egyéb kiadványok is. A könyvtártól köszönő levelet kaptunk az értékesnek minősített anyagok dokumentációs feldolgozásra történt átadásáért.
- Helyi szervezetünk részéről is részt vettünk az ARABGA '84 kiállításon, ahol váratlan konkrét műszaki tárgyalási igény merült fel, és amely tárgyaláshoz szakmai segítséget nyújtottunk. Ezért külön köszönő levelet is kapott egyesületünk az illetékes külkereskedelmi vállaltól.
- A szerződéses munkákat illetően:
 - a) az Olajterv és az OMBKE között szerződés jött létre a „Kőolaj és Földgáz” c. szaklapunk bibliográfiai feldolgozására;
 - b) az OKGT—OMBKE között szerződéskötésre került sor az IGU-ban végzendő és a bányászati tevékenységhez kapcsolódó munkák ellátására;

c) ugyancsak az OKGT-vel szerződöttünk ipargazdasági témakörhöz kapcsolódó tanulmányok elkészítésére, amelyeket ipargazdasági csoportunk koordinált.

A következő témakörökben készültek anyagok e megbízás keretében: a bányászat gazdaságirányításának fejlesztése,

— a költséghatár, reálköltség, ásványvagyongvédelem az 1986—1990. évi időszakban.

— Egyéb szakmai területet illetően: bekapcsolódtunk az OMBKE—KFVSZ pályamunkák kiértékelésébe-minősítésébe; részt vettünk mint minősítők az SZKFI-nél meghirdetett Alkotó ifjúság pályázatra beérkezett anyagok minősítésében, értékelésében.

— Szakmai véleményező anyagot készítettünk az OMBKE-vezetőség felkérésére

a) az MTESZ és tagegyesületei közötti kapcsolat kérdés-csoportjáról, ill. problémaköréről;

b) az NTSZ-ben folytatott magyar tevékenység éves értékeléséről.

— Eredményesen folytattuk munkánkat az IGU-ban, ezen belül az „A” bizottságban. Megoldandó kérdés a „C” bizottsági képviselőtünk hatékonyságának növelése.

— Igen jelentősnek minősíthető azon tevékenységünk, amelyet a különféle rendezvények megszervezésében, vagy az azokon való részvétel mozgósítására végeztünk. Felsőrolásuk már csak dokumentálási szempontok alapján is indokoltnak, célszerűnek látszik.

A) Közvetlen szervezéshez kapcsolódó rendezvények:

— a londoni kőolajipari világkongresszus beszámolója Budapesten, 1984. január 26-án (52 fő);

— Kerekasztal-konferencia a Szovjetunió Magas Hőmérsékletű Intézetének professzora (V. A. Szmirnov) közreműködésével általános energetikai kérdések és földgáztermelési eljárások témakörében 1984. jan. 27-én Budapesten (37 fő);

— Szakmai nap az ALLIED COLLOIDS Ltd. közreműködésével mélyfúrású és olajtermelési vegyi anyagok és ezek alkalmazástechnológiája témakörben 1984. febr. 7-én Budapesten (43 fő);

— Szakmai nap 1984 márc. 28-án Budapesten az alaszakai távvezeték-építésről, kanadai cégek közreműködésével (49 fő);

— Kerekasztal-beszélgetés 1984. márc. 28-án Budapesten az ipargazdasági csoport közreműködésével az energiaracionalizálás a bányászati területen témakörben (39 fő);

— Konferencia az ásványvagyongazdálkodás időszéri kérdéseiről 1984. júl. 11-én Budapesten az ipargazdasági csoport szervezésében, a freibergeri Dr. H. Bachmann professzor közreműködésével;

(Folytatás a 157. oldalon.)

A béléscsőoszlopok ültetési terhelésének számítása 2. r. A béléscsőültetés gyakorlata

ÁRPÁSI MIKLÓS

ETO: 622.245.1

A cikk első részében ismertetett számítási eljárás gyakorlati megvalósítását, kivitelezését, illetve a segédtevényzők számítását mutatja be a tanulmány második része.

A béléscsőültetés gyakorlata

Bevezetés

A cikk első részében ismertetett béléscsőoszlop-ültetési terhelés számítása [1] kétféleképpen történhet.

Az első változat az ún. „számítási módszer tervezés-kor”, amely szerint az ültetési terhelés számítása a béléscsőoszlop szilárdsági méretezésének képezi részét, azzal együtt történik a tervezés időszakában.

A béléscsőoszlop ültetési terhelésének számítása során olyan tervezett, előzetes alapadatokat használunk fel, mint pl. a cementpalásttető tervezett mélysége, az előzetes földtani-műszaki adatok, az éppen rendelkezésre álló csőválaszték, ill. készlet stb.

A béléscsőoszlop szilárdsági méretezését tehát az ültetési terhelés szükséges mértékének figyelembevételével kell végezni, azaz a béléscsőoszlopnak egyidejűleg meg kell felelnie az általános szilárdsági köve-

telményeknek, illetve az ültetésből származó járulékos igénybevételeknek.

A második változat az ún. terepi vagy gyors módszer, amely szerint a számítást reális terepi viszonyok között, azaz a már beépített béléscsőoszlop elcemen-tezése után, az ékre ültetés előtt végezzük.

A terepi számítást tehát a béléscsőoszlop ültetése előtt kell végezni, mely lényegében a tervezéskor végzett módszerrel meghatározott ültetési terhelés ellenőrzése, azaz annak újraszámítása a következő, megváltozott alapadatok alapján:

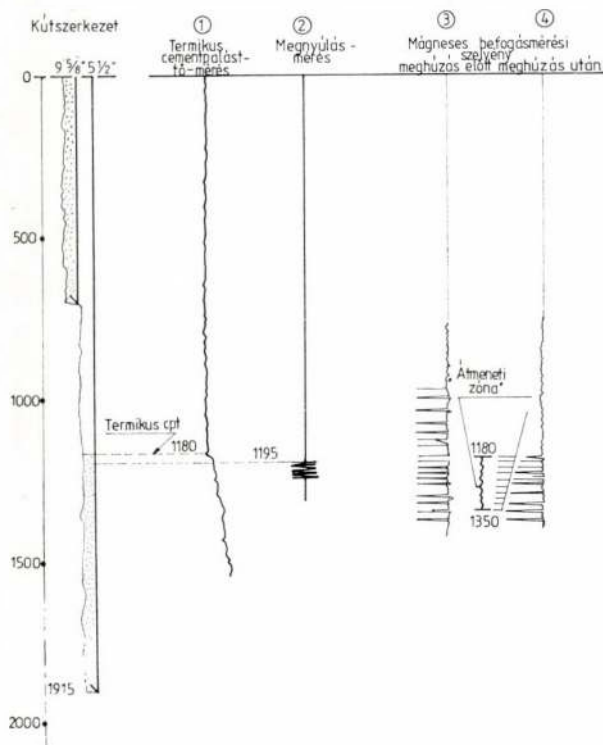
- a béléscsőoszlop tényleges összeállítása;
- a pontosított geo-műszaki adatok;
- a béléscsőoszlop cementezetlen (szabad) hossza.

A két első adatsor a számításkor adva van, míg a béléscsőoszlop cementezetlen (szabad) hosszát mérésel kell meghatározni az ékre ültetés előtt, a béléscsőoszlop többszöri meghúzásakor a felszínen mért tengelyirányú nyúlások feldolgozásával (1. ábra).

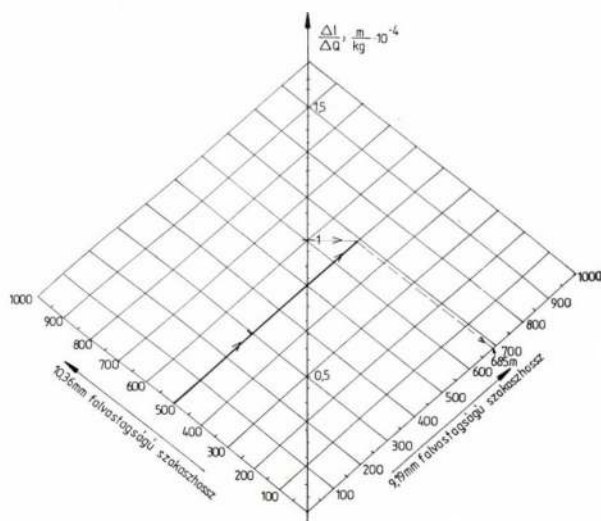
Segédszámítások a béléscsőoszlop ültetési terhelésének meghatározásához

A béléscsőoszlop szabad hosszának megállapítása

A mért béléscsőoszlop-nyúlások alapján a béléscsőoszlop szabad hossza a következő összefüggések alapján határozható meg:



1. ábra
A béléscsőoszlop szabad hosszának meghatározása
(Fegyvernek-11. jelű fúrás)



2. ábra
Nomogram a 7"-es béléscsőoszlop szabad hosszának meghatározására (szabad hossz 10,36 mm, valamint 9,19 mm falvastagságú béléscsővekből áll)

Egyszekciós bélésű oszlop esetén:

$$l_{sz} = m \cdot k \frac{\Delta l \cdot E \cdot F}{\Delta Q} \quad (1)$$

Többszekciós bélésű oszlop esetén:

$$l_{sz} = m \cdot k \frac{\Delta l E \cdot \bar{F}}{\Delta Q} \quad (2)$$

Az (1)–(2) összefüggések levezetése, valamint a bélésű oszlop szabad hosszának meghatározására szolgáló módszer az 1. függelékben található.

A számítás gyors elvégzéséhez az (1)–(2) összefüggések felhasználásával, nomogram sorozat áll rendelkezésre. A nomogram segítségével a bélésű oszlop szabad hossza határozható meg, amely hossza mentén két eltérő falvastagságú bélésű oszlop is lehet.

A 2. ábrán példaképpen a 7" külső átmérőjű, két eltérő falvastagságú szakaszt tartalmazó bélésű oszlop szabad hosszának meghatározására szolgáló nomogramot láthatjuk.

A bélésű oszlop szabad hosszának átlaghőmérséklete

Az ismert hazai anomálian nagy hőmérsékletértékek miatt a fúróluk, ezen belül a bélésű oszlop hőmérsékletének változásai igen jelentős hatást gyakorolnak a bélésű oszlop szükséges ültetési terhelésére. A bélésű oszlop szabad hosszának átlaghőmérséklete, ill. a különböző kútműveletek során fellépő hőmérséklet-változások meghatározására a mérésekkel ellenőrzött [2, 3] és módosított [5] elméleti hőmérséklet-számítási modellt használjuk. Egy adott művelet során a bélésű oszlop szabad hosszának mélység szerinti átlaghőmérsékletét a következő általános összefüggéssel határozzuk meg:

$$\bar{T} = \frac{1}{l_{sz}} \int_0^{l_{sz}} T(z) dz \quad (3)$$

Ha a fenti átlaghőmérséklet lineáris (vagy azt annak tételezzük fel) akkor:

$$\bar{T} = T_n + \delta \cdot \frac{l_{sz}}{2} \quad (4)$$

A hőmérséklet-változások okozta járulékos igénybevételek számítása során a kiindulási (referencia-) hőmérsékletet a bélésű ültetés időpontjában a bélésű oszlop szabad hosszának átlaghőmérséklete jelenti. Számításkor a következőket vesszük figyelembe:

- A geotermikus gradiens mélységgel nem lineáris változást,
- a bélésű ültetés előtti dinamikus folyamatok (öblítés, cementezés) által a fúróluk hossz tengely szerinti hőmérsékletének alakulására gyakorolt hatást,
- a cementkötés alatt lejátszódó hőmérséklet-változásokat.

A különböző termelési (olaj-, gáztermelés) műveletek során a bélésű oszlop szabad hossza hőmérsékletének meghatározását a kútszerkezet egyes elemei közötti áttételes hőhatás figyelembevételével végezzük, számítását a 2. függelékben találjuk.

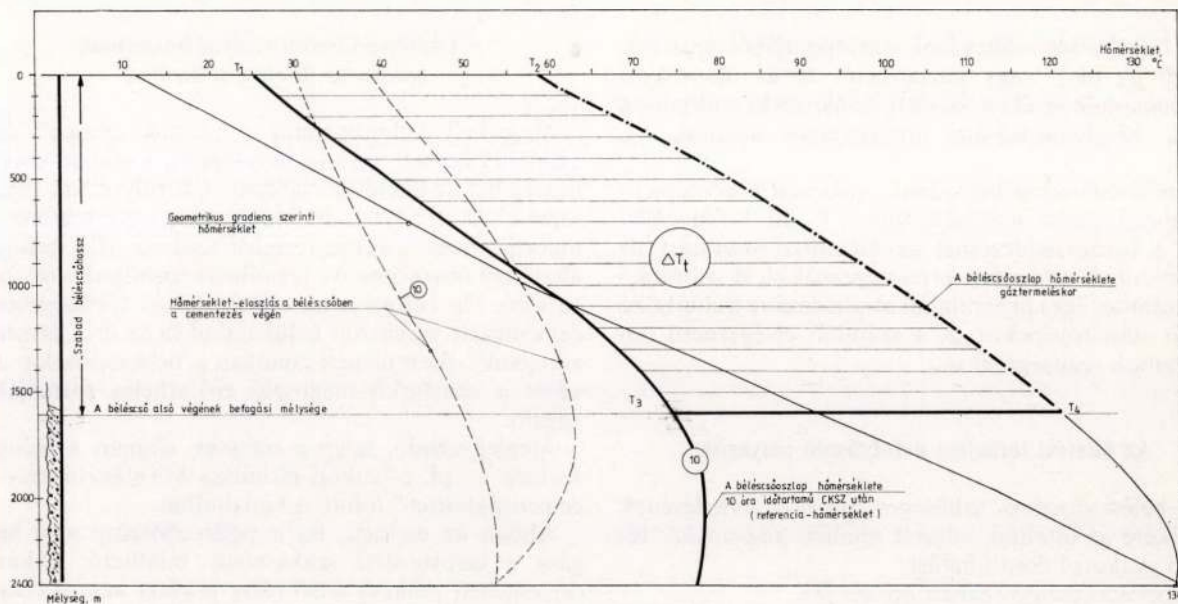
A bélésű oszlop járulékos igénybevételeit a referencia-hőmérséklet és egy kútművelet során a bélésű oszlop szabad hossza mentén kialakult átlaghőmérséklet közti különbség (hőmérséklet-változás) jelentős mértékben befolyásolja:

$$\Delta T(Z) = \frac{1}{l_{sz}} \int_0^{l_{sz}} [\bar{T}_n(z) - \bar{T}_r(z)] dz \quad (5)$$

Ha a $\bar{T}_n(z)$, $\bar{T}_r(z)$ mélység szerinti átlaghőmérséklet eloszlása lineáris, akkor használható a következő egyszerűsítés:

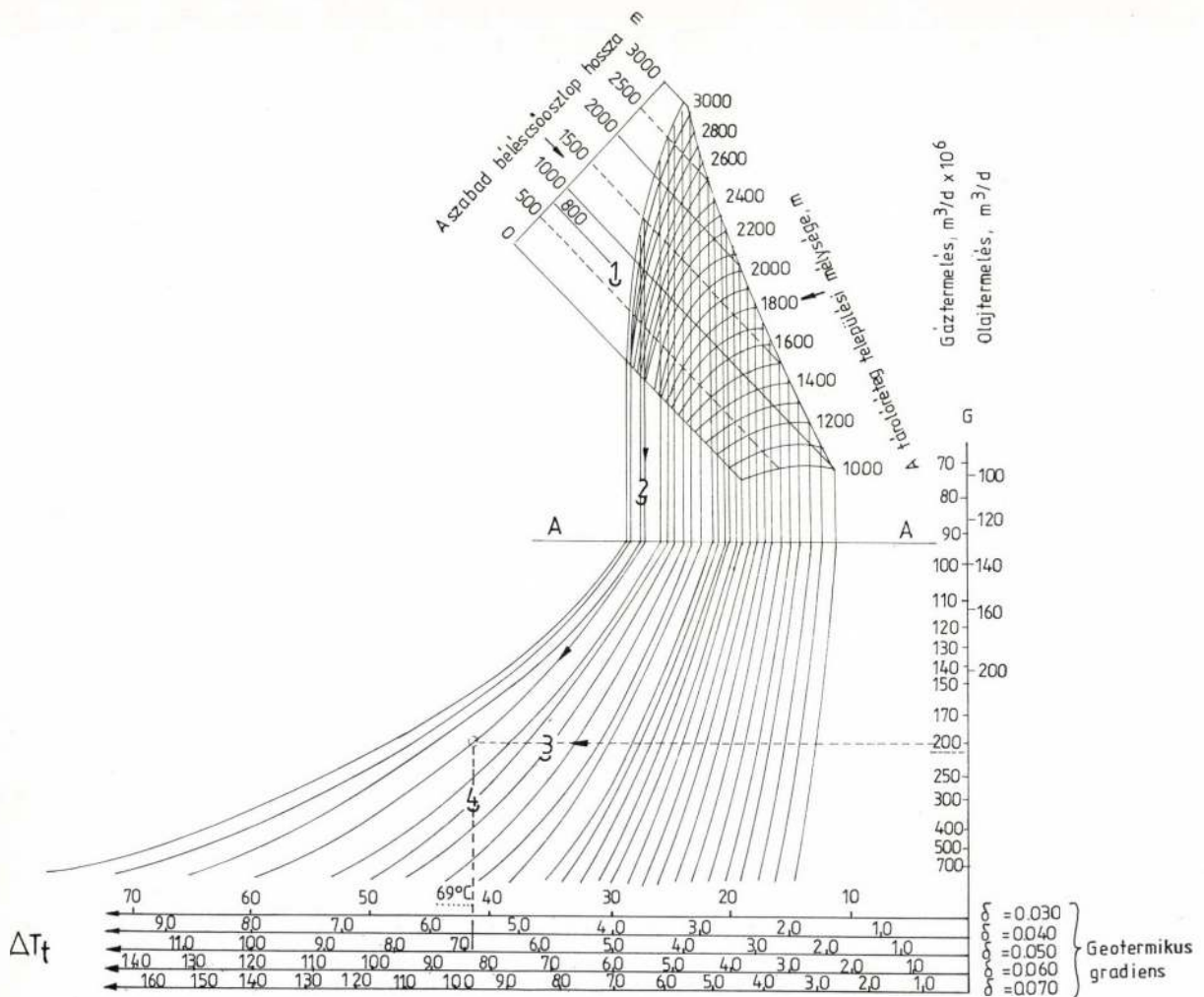
$$T(z) = \frac{(T_4 - T_3) + (T_2 - T_1)}{2} \quad (6)$$

A $\Delta T(z)$ meghatározását a 3. ábrán szemléltetjük.



3. ábra

A bélésű oszlop szabad hosszának hőmérséklete cementezéskor, bélésű ültetéskor és gáztermeléskor a mélység függvényében



4. ábra

Nomogram a ΔT_t meghatározására. A bemutatott példában 1. a béléscsőoszlop szabad hossza (800 m), 2. a tárolóréteg települési mélysége (2600 m), 3. gáztermelési ütem (200 000 m³/d) 4. a geotermikus gradiens (0,05 °C/m). Eredmény: $\Delta T_t = 69^\circ\text{C}$

A hőmérséklet-változások szempontjából legjelentősebb az olaj- vagy gáztermelés és az ültetési referenciához hőmérséklet közötti hőmérséklet-különbség (ΔT_t). Meghatározására nomogramot közlünk (4. ábra).

A béléscsőoszlop hosszának, valamint a hőmérséklet-változásoknak meghatározása (1., ill. 2. függelék) után a fúróberendezésnél az ellenőrző számítást az [1]-ben ismertetett módszerrel végezzük el. A számítás-hoz számítógépes program áll rendelkezésre különböző típusú számítógépekre, de a számítás elvégezhető nomogramok segítségével is.

Az ültetési terhelést befolyásoló tényezők

A béléscsőoszlop szükséges ültetési terhelésének mértékére az általunk végzett analízis alapján két tényező gyakorol döntő hatást:

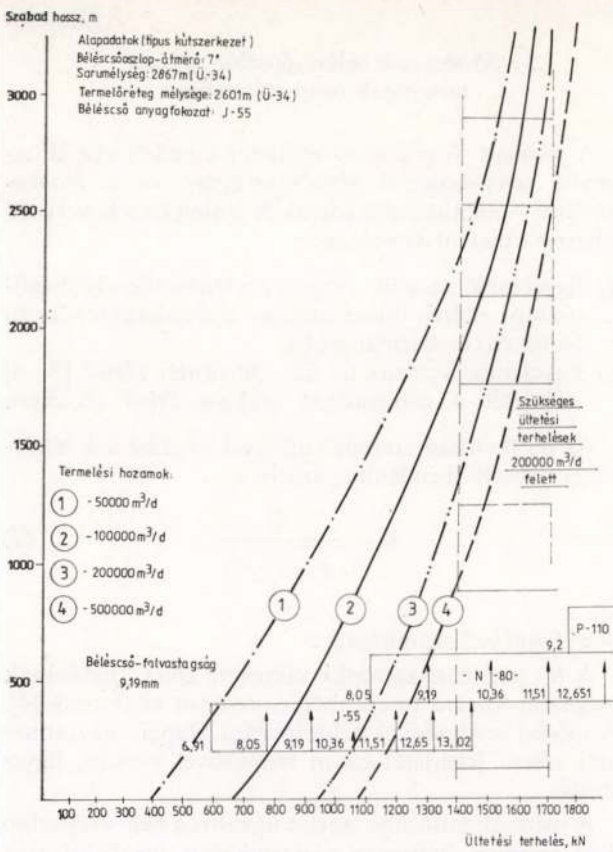
- a béléscsőoszlop szabad hossza [8],
- a béléscsőoszlop szabad hosszának hőmérséklet-változása.

A béléscsőoszlop szabad hosszának hatása az ültetési terhelésre

Meg kell különböztetni a „cementezetlen” és a „szabad” hosszt, ugyanis ténylegesen a szabad szakasz hossza hat az ültetési terhelésre. A fúrólukban végzett mérések [3, 4] adatainak feldolgozása egyértelműen azt mutatja, hogy a cementezetlen szakasz alsó befogása általában nem köthető a termikus cementpalásttétőhöz, az alsó vég befogása az esetek döntő többségében a cementezett szakaszon belül alakul ki az ún. „átmeneti zónában”. Az átmeneti zónában a béléscsőoszlop alsó végét a cementkő megoszoló erőterhelés formájában rögzíti.

Megjegyzendő, hogy a mérések alapján a befogási szakasz — pl. a lyukfal ráomlása következtében — a cementpalásttétő fölött is kialakulhat.

Abban az esetben, ha a béléscsőoszlop alsó befogása a cementezett szakaszban található, akkor a cementezett szakasz felső része is részt vesz a cementezetlen szakasz deformációs feszültségváltozásaiban, ezért helyesebb a cementezetlen szakasz helyett a béléscsőoszlop

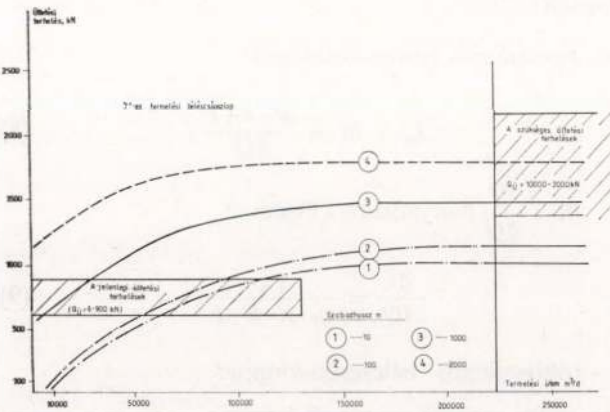


5. ábra

A bélésűcsőszlop ültetési terhelésének meghatározása a szabad hossz függvényében nagy hozamú (Üllés-mélységet) gáztermelő kutaknál

csőszlop szabad hossza fogalom alkalmazása. Az ültetési terhelés számításának alapját ez a szabad hossz jelenti.

Az ültetési terhelés — a bélésűcsőszlop szabad hossza összefüggést az üllési nagy hozamú gázkutak példáján az 5. ábrán szemléltetjük.



6. ábra

A bélésűcsőszlop ültetési terhelésének meghatározása a termelési ütem függvényében nagy hozamú gáztermelő kutaknál

A bélésűcsőszlop szabad hossza hőmérséklet-változásának hatása az ültetési terhelésre

A bélésűcsőszlop szabad hossza mellett az ültetési terhelést döntően befolyásoló másik tényező a szabad hossz átlaghőmérsékletének időbeli változása a kiindulási hőmérsékletéhez viszonyítva. A végzett elemzés alapján hazai viszonyok között a legjelentősebb hőmérséklet-változások a bélésűcsőszlopot a nagy hozamú gáztermelés során érik. A 6. ábra az üllési mezőre érvényes $Q_u=f(G_t)$ összefüggést ábrázolja különböző l_{sz} értékek mellett.

A számítási eredmények feldolgozása alapján a következők állapíthatók meg:

— A szükséges ültetési terhelés (a meghúzás mértéke) nem lineáris kapcsolatban van a gáztermelési ütemmel.

— A termelési hozamok növekedésével a meghúzás szükséges mértéke növekszik, ez a növekedés azonban aszimptotikus jellegű, ami azt jelenti, hogy az ültetési terhelésnek az adott körülmények között maximuma van.

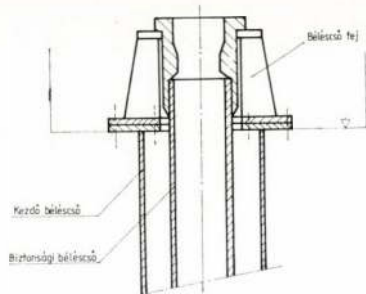
— A jelentős hőmérséklet-változással járó műveleteknél, mint pl. gáztermeléskor, a kútszerkezet felszínig cementezett bélésűcsőszakaszait is megfelelő, számított húzással kell ültetni.

A bélésűcső-ültetési művelet javasolt időpontja és gyakorlata

Az ültetés időpontjának megválasztásában alapvető követelmény az, hogy meghúzáskor a bélésűcsőszlopot a cementezett szakaszból már ne tudjuk kimozdítani. A cementezés után nyugalomba jutott cementtej megkötését a kötéskezddettel megjelenő ún. korai szilárdsággal lehet jellemezni. A kötéskezddet időpontját a fűrólyuk hőmérséklet- és nyomásviszonyai jelentősen befolyásolják. A hazai, rendellenesen nagy hőmérsékletértékek miatt ez a kötés folyamat jelentősen felgyorsul, ami azt jelenti, hogy a nyugalomba jutott cementtej kötés folyamatát általában 30–40'-cel a bekeverés után már megkezdődik. Ez korai szilárdságnövekedéssel jár együtt, és megakadályozza, hogy a bélésűcsőszlop a cementezett szakaszból kimozdítható legyen. A bélésűcső-ültetési művelet időpontja tehát a CKSZ első óráiban már elvégezhető.

A bélésűcsőszlop nyomásos zárásvizsgálata alatt a bélésűcső és a cementkő közötti „mikrogyűrűstér” keletkezhet, ha a műveletet túl későn végezzük. Ebből kiindulva a belső nyomásváltozással járó zárásvizsgálat műveletét célszerű a kötés alatt álló cementkő „korai” szilárdsági állapotában végezni, amikor a már kellő szilárdságú, de még rugalmasan képlékeny cementkő a bélésűcső radiális tágulását, illetve összezsugorodását követni tudja.

A bélésűcsőszlop ültetési időpontja a fenti megfontolások alapján és egyéb technológiai műveletek időszükségletének figyelembevételével a CKSZ 4–5 órájában optimális.



7. ábra
Béléscsőfej-alátámasztó szerkezet

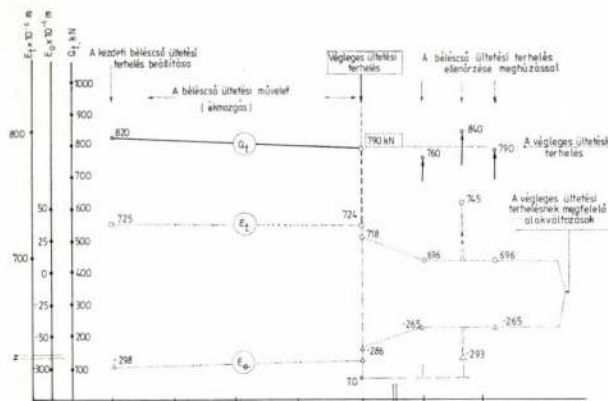
Ismeretes, hogy a nagy hőmérsékletű kutakban (gőztermelő, ill. visszanyomó, geotermikus kutak stb.) a béléscsőoszlopokat a cementezés alatt, ill. közvetlenül utána előfeszített állapotban tartják. A béléscsőoszlop helyben tartására gyorsankötő cementkeveréket [6], vagy speciális, a saru fölé épített horgonyzószervezetet [7] alkalmaznak.

Nagy meghúzással járó ültetési terhelések esetén (nagy hozamú gázkutak) béléscsőfej-alátámasztó szerkezet alkalmazása javasolható (7. ábra).

A béléscsőoszlop ültetési műveletének javasolt sorrendje:

1. A cementezés után a béléscsőoszlopot függesztett állapotban kell tartani;
2. A béléscsőoszlop ültetése előtt a belső nyomást le kell engedni.
3. A béléscsőoszlop ültetése előtt annak szabad hosszát meg kell határozni (célszerűen meghúzással).
4. A szükséges ültetési terhelést a szabad hossz és a tényadatok alapján ki kell számítani.
5. Az ékbe helyezési (ültetési) terhelést az ültetés után célszerű a béléscsőoszlop megemelésével ellenőrizni (8. ábra).

Ha a megemeléssel ellenőrzött ültetési terhelés a tervezettnél kisebb, akkor a béléscsőoszlopot a számított terheléssel újra kell ültetni.



8. ábra
A béléscsőoszlop ültetésének művelete a mért alakváltozások tükrében

Módszer a béléscsőoszlop szabad hosszának meghatározására

A javasolt meghúzásos módszer elméleti alapját az ismert szilárdságtani alapösszefüggés — a Hooke-törvény — alkalmazása jelenti. A számítást a következő feltételek mellett végezzük:

- a) figyelembe vesszük, hogy a cementezetlen béléscsőoszlop eltérő falvastagságú csőszakaszokból áll (sima cső és karmantyúk);
- b) figyelembe vesszük az ún. „átmeneti zóna” [3—4] jelenlétét a cementezett szakasz felső részében.

Az a) pontban szereplő módosító hatást a k tényezővel vesszük figyelembe, amely a

$$k = \frac{1}{1 - a + \frac{a}{c}} \quad (7)$$

összefüggéssel számítható.

A b) pontban szereplő „átmeneti zóna” hatásának meghatározására terepi mérősorozatot végeztünk [4]. A mérési eredmények feldolgozása alapján az „átmeneti zóna” jelenlétét az m tényezővel vesszük figyelembe.

A mérések tanúsága szerint ugyanis a béléscsőoszlop alsó végének befogása a termikusan meghatározott cementpalásttű mélységétől lefelé a cementpalástban levő „átmeneti zónában” van. Az átmeneti zónában a cementő-fúrólukfal rendszer reakcióerői megoszoló erőrendszer formájában terhelik a béléscsőoszlopot.

Az „átmeneti zóna” a „termikus cementpalásttű” helye és a mágneses befogásméréssel meghatározott befogási pont helye között helyezkedik el. A megfigyelések szerint a két pont közti távolság a béléscsőoszlop szabad hosszának 5—10%-a.

A béléscsőoszlop alsó befogási pontja a cementpalásttű fölé is kerülhet, pl. egy réteglomás után. Ezt a megnyúlásmérés vagy a mágneses befogásmérő egyértelműen kimutatja.

A megnyúlás figyelembevételével a szabad szakasz hossza:

— egyszekciós béléscsőoszlopra:

$$l_{sz} = m \cdot k \frac{\Delta l \cdot E \cdot F}{\Delta Q}, \quad (8)$$

ill. a $\frac{\Delta l}{\Delta Q}$ hányadosra kifejezve:

$$\frac{\Delta l}{\Delta Q} = \frac{l_{sz}}{m \cdot k \cdot E \cdot F}; \quad (9)$$

— többszekciós béléscsőoszlopra:

az i -edik szekció megnyúlt hossza:

$$l_i = k \frac{\Delta l_i E F_i}{\Delta Q}. \quad (10)$$

A szabad szakasznak a ΔQ terhelés hatására fellépő teljes megnyúlása:

$$\Delta l = \sum l_i = \frac{\Delta Q}{m \cdot k \cdot E} \sum \frac{l_i}{F_i}; \quad (11)$$

$$(l_{sz} = \sum l_i). \quad (12)$$

A gyakorlati kivitelezés megkönnyítésére a (11) és (12) összefüggések felhasználásával, valamint $m=1,07$ és $k=1,01$ értékek [2—4] mellett *nomogramok* szolgálnak, melyek segítségével egy adott csőátmérőn belül két különböző falvastagságú szakaszból álló szabad csőszakasz esetében meghatározható a bélésűcső szabad hossza [3].

A (7)—(12) összefüggések felhasználásával készült számítógépes program segítségével a szabad hossz max. 6 különböző falvastagságú bélésűcsőszakaszra számítható.

2. függelék

A szabad bélésűcsőszakasz átlaghőmérsékletének számítása a különböző kútműveletek során

A bélésűcső szabad hosszának átlaghőmérséklete a bélésűcső ültetésének időpontjában (referencia-hőmérséklet)

$$\bar{T}_r(z) = T_n + \delta l_{sz} + \Delta T_0(z) \cdot (1 - e^{-\frac{D_f^2}{16a_0 \cdot t_0}}) \quad (13)$$

a bélésűcső felszíni hőmérséklete:

$$T_f = T_n + \Delta T_0(z) (1 - e^{-\frac{D_f^2}{16a_0 \cdot t_0}}) \quad (14)$$

A $\Delta T_0(z)$ meghatározását az 1. táblázat szerint végezzük.

1. táblázat

A $\Delta T_0(z)$ értékei a v , $l_{\text{öbl}}$ és a t_0 függvényében

v	$\Delta T_0(z)$			
	$l_{\text{öbl}} \leq 2000$		$2000 \text{ m} < l_{\text{öbl}} < 4000$	
	$t_0 \leq 4h$	$t_0 > 4h$	$t_0 \leq 4h$	$t_0 > 4h$
0	7	5,5	10	8
0,1	5	4,5	8	4
0,2	3,5	3	6	0
0,3	1,5	0	-8	-5
0,4	0	-4	-12	-7
0,5	-5	-5	-14	-10
0,6	-7	-6,5	-16	-12
0,7	-8	-7	-20	-15
0,8	-9	-8,5	-22	-16
0,9	-10	-9,5	-24	-18
1,0	-12	10,0	-26	-22

A bélésűcső szabad hosszának átlaghőmérséklete továbbfűrészkor

$$\bar{T}_{rf}(z) = T_{be} + \delta l_{sz} + (1 - e^{-\alpha z}) \left(T_r - \frac{\delta}{\gamma} \right), \quad (15)$$

ahol

$$\alpha = \frac{\pi \cdot D_f \cdot k_0}{\rho_{rf} G_{rf}}$$

A bélésűcső szabad hosszának átlaghőmérséklete olaj-, ill. gáztermeléskor

$$\bar{T}_b(z) = \bar{T}_i(z) - B \frac{q_r}{2\pi \cdot l_{sz}}. \quad (16)$$

A B hőellenállási tényező értéke a 2. táblázatból határozható meg.

2. táblázat

A B hőátadási tényező értékei olaj-, ill. gáztermeléskor

Termelőcső szabad átmérő, hüvelyk	Bélésűcső átmérő hüvelyk	B tényező
$2^{7/8} - 3^{1/2}$	$5^{1/2}$	0,6
	7	1,09
	$9^{5/8} - 5^{1/2}$	1,5
	$9^{5/8} - 7$	1,55

A termelőcső szabad hosszának átlaghőmérséklete a bélésűcső szabad szakasza mentén

$$T_i(z) = T_r = \delta l_r + \frac{1}{b} \left(\delta - \frac{g}{C_p} \right) (1 - e^{-bz}) \quad (17)$$

ahol

$$T_r = T_n + \delta l_r.$$

A b segédtényező:

$$b = \frac{\pi \cdot K \cdot D_t}{C_p \cdot G_t}, \quad m^{-1}.$$

JELÖLÉSEK

Mértékegység Értéke

a a bélésűcső karmantyú hosszának hányadosa

$$a = \frac{l_k}{l_{cső}}$$

a_0 a közetek átlagos hőmérséklet-vezetési tényezője

$$m^2/s \quad (5-15) \cdot 10^{-7}$$

B a hőellenállási tényező a termelőcső — pakkerfolyadék — bélésűcső rendszerben olaj-, ill. gáztermeléskor

$$\frac{mK}{Ws}$$

c a karmantyú és a bélésűcső fajlagos tömegének hányadosa

\bar{c}_p a termelvény átlagolt fajhője olaj-, vagy gáztermeléskor ($T=20^\circ C$, $p=1 \text{ bar}$)

$$\frac{J}{kg \cdot K}$$

D_f a fűrészkészítési átmérője

$$m$$

D_t a termelőcső szabad átmérője

$$m$$

E	rugalmassági modulus	Pa	$0,21 \cdot 10^{12}$ (acél)	T_{be}	a bemenő öblítőfolyadék hőmérséklete a továbbfűrés során	K	
F, \bar{F}	a bélésű fém keresztmetszete az adott szelvényben, ill. átlaga	m^2		T_f	a felszíni (bélésű-) hőmérséklet	K	
F_i	az i -edik bélésű oszlop szekció fém keresztmetszete	m^2		T_n	a semleges réteg hőmérséklete	K	
g	a nehézségi gyorsulás állandója	m/s^2	9,81	T_r	a tárolóréteg hőmérséklete	K	
G_t	a termelvény tömegárama	kg/s		\bar{T}	a bélésű oszlop szabad hosszának átlaghőmérséklete egy adott művelet során	K	
G_{tf}	az áramló folyadék mennyisége továbbfűréskor	m^3/s		$\bar{T}_b(z)$	a bélésű oszlop szabad hosszának átlaghőmérséklete olaj-, ill. gáztermeléskor	K	
k	a karmantyúhatást figyelembe vevő tényező	—	1,01—1,06	$\bar{T}_n(z)$	a bélésű oszlop szabad hosszának átlaghőmérséklete az n -edik művelet során	K	
K	a kőzetek átlagos hőátadási tényezője	$\frac{W}{m^2 \cdot K}$	10—18	$\bar{T}_r(z)$	a bélésű oszlop szabad hosszának átlaghőmérséklete a bélésű oszlop ültetési időpontjában (referencia-hőmérséklet)	K	
K_0	hőátadási tényező a gyűrűstérben áramló folyadék és a kőzettömeg között továbbfűréskor	$\frac{W}{m^2 \cdot K}$	1—5	$\bar{T}_t(z)$	a termelőcső oszlop átlaghőmérséklete a bélésű oszlop szabad intervallumában olaj-, ill. gáztermeléskor	K	
$l_{cső}$	a bélésű cső hossza	m		$\bar{T}_{tf}(z)$	a bélésű oszlop szabad hosszának átlaghőmérséklete továbbfűréskor	K	
l_i	az i -edik szakasz hossza	m		$\Delta T(z)$	az eltérés a referencia-hőmérséklettől	K	
l_k	a bélésű karmantyú hossza	m		$\Delta T_0(z)$	a geotermikus gradiens szerinti réteghőmérséklet és a cementezés végpillanatában uralkodó lyukhőmérséklet közötti különbség a szabad bélésű oszlop-hossz mélységintervallumában	K	
$l_{öbl}$	az öblítés kurrens mélysége	m		ΔT_t	a bélésű oszlop szabad hosszának ültetési, ill. az olaj- vagy gáztermelés során fennálló átlaghőmérséklete közötti különbség	K	
l_r	a tárolóréteg települési mélysége	m		z	mélységkoordináta	m	
l_{sz}	a bélésű oszlop szabad hossza	m		β	segédtényező	1/m	$2-5 \cdot 10^{-2}$
Δl	a bélésű cső megnyúlása a felszínen a ΔQ terheléskülönbség hatására	m		δ	geotermikus gradiens	K/m	
$\bar{\Delta l}$	a Δl értékek átlaga	m		ε_t	tengelyirányú alakváltozás	m	
Δl_i	az i -edik szakasz megnyúlása	m	(nyitott réteg)	ε_θ	tangenciális alakváltozás	m	
m	az „átmeneti zóna” hatásának figyelembevételére szolgáló tényező	—	1,03—1,04 (cső) 1,01—1 (nyitott réteg)	μ	Poisson-szám	—	0,271
q_t	az l_{sz} vagy l_{nc} hosszúságú szabad szakaszon egy időegység alatt sugárirányban átáramló hőmennyiség CH-termeléskor	J		ν	a bélésű oszlop szabad és cementezett hosszának hányadosa	—	
Q_t	a bélésű oszlop tengelyirányú terhelése	N					
$Q_{\bar{t}}$	a bélésű oszlop ültetési terhelése	N					
ΔQ	húzóterhelés-különbség	N					
$\Delta \bar{Q}$	A ΔQ értékek átlaga	N					
t_0	a cementezés végpillanatától eltelt idő	s					
$T(z)$	a z futókoordináta szerinti hőmérséklet	K					

π Ludolf-féle szám — 3,14
 q_{rf} a keringetett folyadék
sűrűsége továbbfűrészkor kg/m^3
 q_t a termelvény átlagolt
sűrűsége olaj- és gáz-
termeléskor kg/m^3

[8] Az üllési termelőrendszer felülvizsgálata. NME Olajtermelési Tanszék. Sz. m. 183—IX—11/1984. sz. kutatási zárójelentés Miskolc 1985.

*

Д-р. М. Арпаши, инж.-нефтяник. к. т. н.: Методика расчета усиления натяжения обсадных колонн Часть 2 — Практика натяжения обсадных колонн

Во второй части статьи приводятся рекомендации по проведению процесса обвязки устья скважины, осуществлению расчета натяжения, разработанного автором, а также некоторые вспомогательные расчеты.

Dipl.-Ing. Dr. Miklós Árpási, Kandidat der technischen Wissenschaften: Berechnung des Absetzdruckes von Futterrohrsträngen. Teil 2. Die Praxis des Absetzens der Futterverrohrung.

Der zweite Teil der Studie bespricht die praktische Verwirklichung, Ausführung und die Berechnung der Hilfsfaktoren bezüglich des im ersten Teil des Artikels beschriebenen Berechnungsverfahrens.

Dr. Miklós Árpási, Petroleum Eng., Candidate of Technical Sciences: The calculation of the landing weight of casing strings Part 2. Casing landing practice

The second part of the study expounds the practical realization, execution and the calculation of the auxiliary factors concerning the calculation process described in the first part of the paper.

IRODALOM

- [1] Árpási M.: A beléscsőszlopok ültetési terhelésének számítása I. r. Kőolaj és Földgáz, 2 (1987).
- [2] Árpási M.: A beléscsőszlopok feszültségi állapotának meghatározása mérésekkel. Kőolaj és Földgáz, 8 237—243 (1981)
- [3] Árpási M., Kemény T.: Nyúlásmérő-bélyeges technika alkalmazása szénhidrogén-kutató fűrészkorban végzett speciális mérések során. Mérés és Automatika, 3 89—94 (1981).
- [4] Eljárás a beléscsőszlopok cementezését követő műveletek egyszerűsítésére és a költségek csökkentésére. OKGT újítás U. n. sz. 307/81, 1982.
- [5] Árpási M.: Eljárás a beléscsőszlop ültetési terhelésének meghatározására a cementezett beléscsőszlop feszültségi állapotának meghatározása alapján. Kandidátusi disszertáció, „Gubkin” Olaj- és Gázipari Egyetem, Moszkva, 1983.
- [6] Farouq Ali, S. M.: Heavy oil recovery technology. Cities Service Oil and Gas Corporation Technology Center, Tulsa 1985.
- [7] Bikbulatov, I. I.—Zagidullin, R. G.—Bikineev, A. A.—Bikbulatov, I. H.: Opüt kreplenija paronagnetatel' nüh szkvazsin predvaritel'noj naprjazsennoj kolonnoj. Neft. Prom.—Szerija Netegazov. Geol., Geofiz. i Burenje, 5 52—54 (1984).

SAKOSZTÁLYI HÍREK

Évzáró szakosztály-vezetőségi ülés

Az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya 1986. december 11-én az OMBKE-klubban (Bp. V., Szt. István krt. 11.) évzáró vezetőségi ülést tartott dr. Szabó György elnöklétével.

Az 1. napirendi pont szerint Kovács János titkár beszámolt az 1986. évben végzett tevékenységről. A szakmai munkát a különböző szakbizottságok és szakcsoportok rendezvényei, a Kőolaj és Földgáz c. lapunk rendszeres megjelenése, valamint a jubileumi vándorgyűlés előkészületi munkái fémjelezték. Szó volt a szakosztály különböző irányú kapcsolatairól: a testvéregyesületek, valamint az MTESZ-kapcsolatokról, illetve a külföldi szak-egyesületek közti kapcsolatokról. Ez utóbbiakra jellemző számok: a szocialista országokban 52 fő 181 napot, a nyugati országokban 45 fő 150 napot töltött.

A 2. napirendi pontként a szakosztály vezetősége meghallgatta az OMBKE elnöksége mellett működő bizottságok vezetőinek, illetve tagjainak rövid tájékoztatóját az 1986. évben végzett munkáiról Szabó József az oktatási bizottság, Farkas Béla az érembizottság, Pogány László az ipargazdasági bizottság, Lányi Béla az ifjúsági bizottság, Turkovich György az alapszabálybizottság, Dallos Ferencné az ergonómiai és környezetvédelmi bizottság és Csath Béla a történeti bizottság tevékenységét ismertette.

Ezek után a szakosztály-vezetőség egyebek között tárgyalt a jubileumi kiadvány megjelentetésének lehetőségéről, az 1987. évi jubiláris rendezvényekről. Dr. Szabó György bejelentését örömmel nyugtázta a szakosztály vezetősége, amely szerint 1987-ben megjelenik az Olajipari értelmező szótár.

A vezetőségi ülés dr. Szabó György zárszavával és a jövő évre vonatkozó jókívánásaival ért véget.

Dr. Csaba József

Az oktatást segítő szakosztályi célkitűzések 1987-ben

Az elkövetkező időszakban az egyesületi munka egyik súlyponti feladata a vállalatok oktatási tevékenységének segítése. Szakosztályunk — a KFVSZ — feladata, hogy a vállalatok oktatási tevékenységéhez kapcsolódva — figyelemmel azok profiljából, sajátosságaiból adódó körülményekre — segítse az oktatási célkitűzések megvalósítását.

Az 1987. évi feladatok

1. Az oktatást segítő szervezet kialakítása

1987-ben ténylegesen létre kell hozni a KFVSZ oktatást segítő szervezetét, kialakítani annak kapcsolatait, munkastílusát, működési mechanizmusát.

2. A feladatok meghatározása

Helyi szerveink (HSZ-ek) feladata, hogy a vállalatok vezetőivel való megbeszélés alapján a megbízott oktatási felelős bevonásával meghatározzák azokat a feladatokat, amelyek végrehajtásával segíthetik az oktatási célkitűzések megvalósítását.

3. Az oktatást segítő munka fontosabb területei

- az ifjúság oktatásának, szakmai műveltsége emelésének segítése,
- beiskolázások,
- szakmai képzés, továbbképzés,
- a középfokú és felsőfokú oktatás,
- propagandatevékenység.

Szabó József
az OMBKE OB tagja,
a KFVSZ OB vezetője

ETO: 551:553.98

A Demjén Ny—Verpelét—Feldebrő kutatási területen mélyült szénhidrogén-kutató fúrások alapján a medencealjzatot általában mezozoos korú, egy fúrásban pedig perm korú képződmények alkotják. Az alaphegység, ill. medencealjzat bükki típusú, a terület a Darnó-zóna keleti oldalán helyezkedik el. A fedőhegységet az Északi paleogén medence üledékei képviselik, amelyek a kutatási terület déli-délkeleti részén hiányoznak. A neogén sorozaton belül a miocén képződmények uralkodnak. A pliocén képződményekre vonatkozóan a kutatási terület medenceperemi rész, ahol ezek kivékonyodnak, majd ki is ékelődnek É felé. Az itt lemélyített valamennyi fúrás meddőnek bizonyult. A geokémiai vizsgálatok alapján azonban valószínűsíthető szénhidrogének képződése.

Bevezetés

Az ötvenes években az északi paleogén medencében jelentős számú kutatófúrást mélyítettek le, amelyek számos új rétegtani és kőzettani adattal bővítették a terület földtani felépítéséről alkotott képet. A kutatások két helyen bizonyultak eredményesnek; 1951-ben fedezték fel a mezőkeresztesi kőolaj- és földgáz-előfordulást, 1954-ben a Demjén környéki kőolaj-felhalmozódást. E körzet kutatása során szerzett rétegtani eredményeket többek között Majzon L. (1956) ismertette, a kőolajföldtani eredményeket Csiky G. (1961, 1968), Vándorfi R. (1968) ismertették.

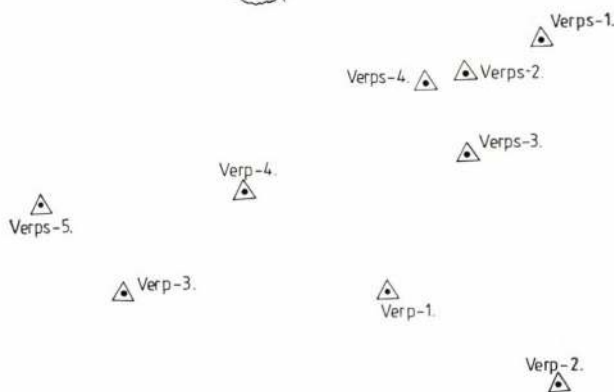
Az északi paleogén medence rétegtani, kőzettani felépítését, tektonikáját és kőolajföldtani perspektíváit átfogóan és részletesen Csiky G. (1973) és a MÁFI kollektívája (1980, 1983, 1984) elemezték. A kutatófúrások maganyagai őslénytani újvizsgálatának eredményeit Bércziné M. A. (1972, 1979, 1980) ismertette.

A területen 1970—1973 között komplex geofizikai kutatást végeztek, és számos olyan indikáció mutatkozott, amelyek valódi földtani szerkezetek jelenlétére utaltak, ezért úgy tűnt, hogy ezek a további kutatások számára szénhidrogén-földtanilag eredményesek lehetnek. A terület fúrásos kutatása 1978 májusában a Verp-1. fúrás mélyítésével kezdődött és a program-szerű munkálatok keretében 9 fúrás lemélyítése valósult meg (l. az 1. ábrát). Minden fúrás meddőnek bizonyult, egyikben sem mutatkozott még nyomokban sem szénhidrogén.

A terület földtani felépítése

Perm

Egyedül a Verp-1. fúrás érte el a paleozoos aljzatot 2695 m-ben és 2995 m-ig 300 m vastagságban fúrt bele. A magfúrások fekete, kemény, szilánkos törésű, enyhén rétegzett, fehér kalcit kitöltésű repedésekkel sűrűn átjárt, vékony kőszenes zsinórok, rétegecskék mentén elváló, erősen préselt, töredezett márgát, mészmárgát tártak fel. A mészmárgából előkerült ősmaradványok alapján jól azonosítható a Bükk hegység és a Bu-5.



I. ábra
A Demjén Ny—Verpelét—Feldebrő kutatási terület kutatófúrásainak elhelyezkedése

fúrás glomospirás, agathamminás, mészalgás felső perm sekélytengeri, laguna fáciesű képződményeivel. A mikroflóra és mikrofauna a terület felső perm tengerének (Tethys) élővilágával való kapcsolatot erősíti meg (Bércziné, 1979.) A Közép-Dunántúlon és Sárin át a Bükk hegységig ismert tengeri felső perm a paleozoikum végi dinarid tengerág magyarországi folytatását jelzi.

Mezozoikum

A kutatási területen a mezozoikumot a rétegtanilag majdnem teljes triász rétegsor képviseli, amely valószínűleg folyamatos átmenettel fejlődött ki a felső perm-ből. A triász összeteten belül faunával bizonyítottak alsó triász, középső triász (anisusi) ladini és felső triász képződmények ismertek, de ezeket sehol sem találjuk meg egy szelvényben.

A Verp-1., -2., Verps-1., -2., -3., -4. fúrások tártak fel triász képződményeket, amelyek a Bükk hegységben a felszínen megismert kifejlődések mélybe süllyedt folytatásai. A triász összeteten legnagyobb 939 m vastagságban a Verp-2. fúrás tárta fel. A triász képződmények fedőjét a Verps-1., -2., -3., -4. fúrásokban paleogén, a Verp-1., -2. fúrásokban neogén (miocén) rétegek alkotják. Feküjét csak a Verp-1. fúrásban ismerjük, ahol az felső perm korú.

Alsó triász faunát csak a Verp-2. fúrás 5-ös magja (2210—2215 m) tartalmaz, amelynek kőzetanyaga fekete színű, igen kemény, fehér kristályos kalcittal kitöltött, vékony, kaotikus repedésekkel sűrűn átjárt, erősen összetöredezett dolomit. Faunával is igazolt

alsó triász csak a Bükk hegység É-i részén ismeretes, a Déli-Bükk felszíni kibúvásaiból hiányzik (Balogh K. 1964). Alsó triász rétegek főként a mezőkeresztesi területen ismertek. Feltételezhetően alsó triász korú a *Verp-1.* fúrás 10-es magjával felszínre került vörösbarna *mészkö* és a *Verps-4.* fúrás 4-es magjával képviselt világosszürke homokos *mészkö*, faunát azonban egyik sem tartalmaz.

Szegényes, de jellegzetes sekélytengeri, laguna fáciesű mikrofaunával bizonyítottan *középső triász* (anisusi) a *Verp-2.* fúrás 4-es (2210—2115 m) magjával képviselt középzsürke, kb. 45°-os szöveget bezáró vékony repedések mentén felaprózódott *dolomit*. Anisusi mikrofaciessel jellemezhető kőzetkifejlődések fordulnak elő a mezőkeresztesi, demjéni kutatási területeken és a *Szihalom-1.* fúrásban. *Bércziné* (1980) faunavizsgálatai szerint a Mezőkeresztesen *mészkö*ből előkerült foraminifera alapján az alsó anisusi kor bizonyított. A *Szihalom-1.* fúrásból származó sárgásbarna, kalciteres *mészkö* mikrofauna alapján a középső anisusba tartozik. A demjéni területen a világosszürke kalciteres *mészkö* felső anisusi foraminifera faunát tartalmaz.

Jellegzetes *ladini-karni* foraminifera faunát a *Verps-1.* fúrás 2. (760—763 m) és 3. (800—804 m), illetve a *Verps-3.* fúrás 8. (1495—1500 m) számú magjának világos, fehéresszürke, breccsás szövetű *mészkö*vei tartalmaznak. A Bükk hegység D-i előterében általánosan elterjedt (a demjéni kutatási területen a legjobban feltárt) a ladini-felső triász korú algás *mészkö*. Az algákon kívül előforduló ősmaradványtársaság sekély, jól átvilágított, nyugodt és melegvízű tengerben lejátszódó üledékképződésre utal. A Bükk alján lemélyített fúrások triász kőzetanyagának mikrofaciése, mikrofaunája, mikroflórája alapján folyamatos üledékképződés tételezhető fel a világosszürke ladini—felső triász korú *mészkö*vek esetében (*Bércziné* 1980).

Paleogén

A kutatási terület a magyarországi eocén—oligocén rétegek elterjedésének zónájában (ún. paleogén medencében) helyezkedik el. Az eocén általában törmelékes és karbonátos kifejlődésű, az oligocén rétegeket durva és finomtörmelékes kőzetek alkotják.

Eocén

A kutatási területen és környékén (Demjén, Mezőkeresztes, Kerecsend) az eocént a felső eocén képződmények képviselik. A felső eocén kort a *Verp-3.*, *Verps-1.*, *-3.* fúrások faunája bizonyítja. A 88—185 m vastagságú felső eocén összletet partközeli, esetenként kissé mélyebb vízi fáciesű, a szürke különféle árnyalatát mutató *agyagmárga*, *márga*, *mész márga* lithothamniumos, biogéntörmelékes *mészkö* alkotja. A felső eocén bázisát jelezheti a *Verp-2.* fúrásban észlelt szárazföldi *tarka agyag*. A felső eocén képződmények (a *Verp-3.* kivételével, amely felső eocénben állt meg) szögdiszkordanciával települnek a mezozoos képződmények denudált felszínén. A fedőt (a folyamatos átmenetet mutató?) oligocén rétegek képviselik.

Oligocén

A területen az oligocént faunával bizonyítottan alsó (kiscelli) és felső oligocén (egri) rétegek képviselik. A teljes rétegsort egy szelvényben a *Verp-3.* fúrásban találjuk meg. Az alsó oligocén rétegsor alját parti, törmelékes homokkő képviseli, tetejét pedig szürke *homokkő*, *aleurolit*, *márga*, a felső oligocént szürke *agyagmárga* alkotja. Az oligocén képződményeket legnagyobb vastagságban — 632 m — a *Verps-2.* fúrásban tárták fel, azonban magot csak az alsó oligocén rétegsor felső részéből fúrtak.

Miocén

A miocén képződmények általánosan elterjedtek a kutatási területen, vastagságuk 75—2125 m között változik, azonban magfúrással csak a *Verp-1.* *-2.*, *-4.*, *Verps-3.*, *-5.* fúrásokban tárták fel. A magok alapján üledékes — *agyagmárga*, *aleurolit*, *homokkő*, *mészköbreccsa* — és vulkáni — *andezit*, *dacito-andezit tufa*, *riodacittufa*, *dacittufa* — rétegek alkotják a miocén összletet. Az üledékes rétegekben gyér fauna található, amelyek alapján csak a *Verp-1.* fúrásban volt biztosan meghatározható a középső miocén kor, és a *Verp-4.* fúrásban a bádeni emelet.

A vulkáni kőzetek a középső miocén riodacitos, andezites vulkanizmus termékei, a környező fúrások, a Mátra hegységi analógiák és radiometrikus kormeghatározás alapján. *Halmaj J.* (1985) közlése szerint a *Verps-5.* magfúrással K/Ar kormeghatározás alapján 1400—1500 m között a riolittufa, amely a középső riolittufa szintnek felel meg, a kárpáti emelet felső részében sorolható. 1400—462 m között riolittuffával váltakozó andezitlávaárákkal és tufaszórásokkal vagy a fentebb említett riolittufa rétegekkel képeznek egy egységet és azok többszátatúságát jelzik, vagy a felső bádeni emeletbe sorolhatók. Ebben az emeletben a Mátra hegység területén már eddig is ismert volt ilyen váltakozás (*Varga Gy.* et. al. 1975).

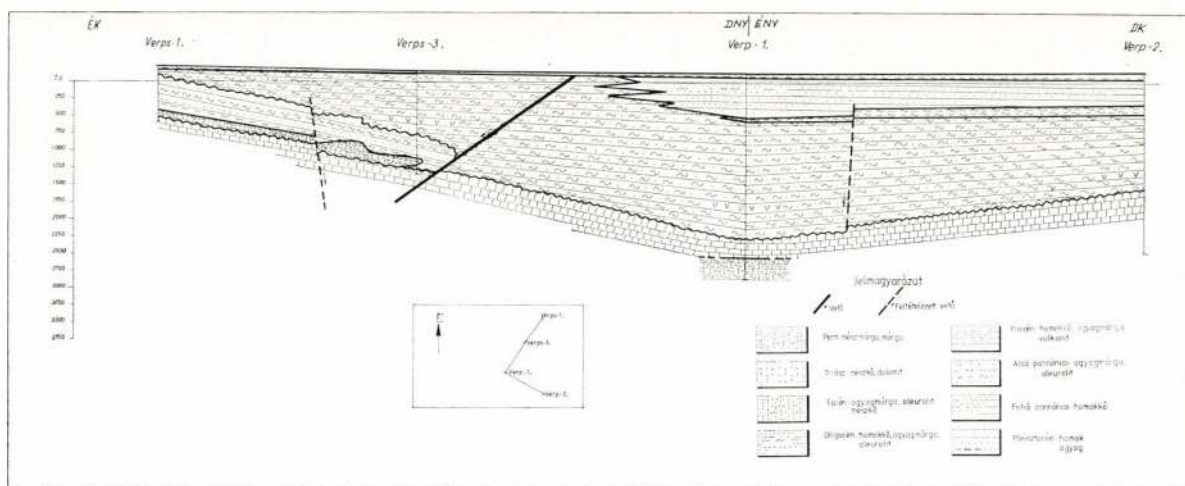
A posztvulkáni tevékenység a vulkáni kőzeteket átalakította, rajtuk oxidációs átalakulás, karbonátosodás, kovásodás észlelhető.

Pliocén

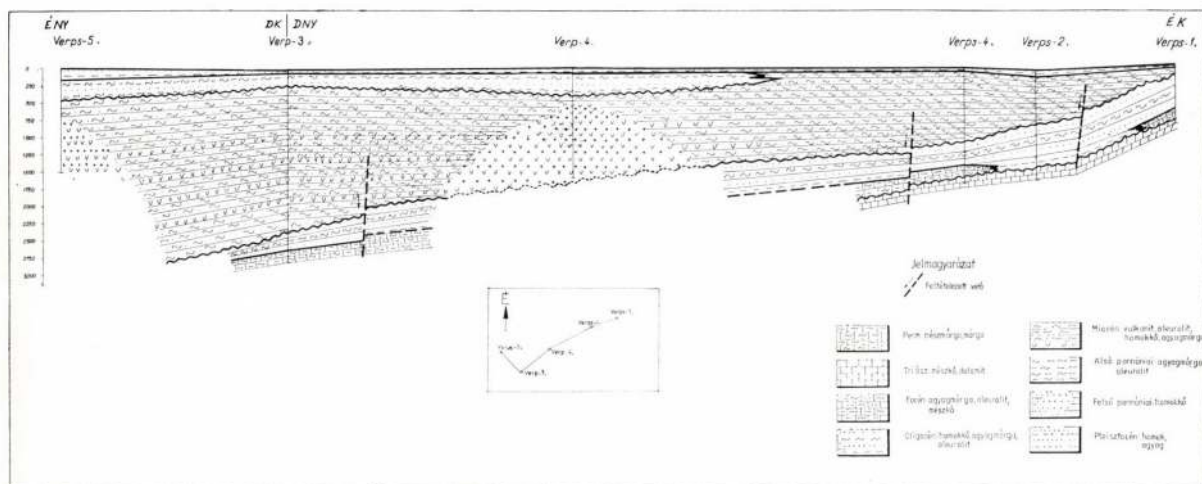
A kutatási területen a pannóniai képződmények kivekonyodnak és kiékelődnek É felé. *Verp-1.*, *-2.*, *-3.*, *-4.* és *Verps-5.* fúrások harántoltak pannóniai rétegeket 50—315 m közötti vastagságban. A *Verp-1.* fúrás tárta fel magfúrással, amelynek anyaga felső pannóniai faunát tartalmazó *agyag*.

Pleisztocén

Az alsó pleisztocénben szélsőséges periglaciális viszonyok mellett folyóvízi kavics, homok és ártéri *tarka agyagok* képződtek. A felső pleisztocén arid, hideg klímája következtében hullóporos üledékképződés volt az uralkodó. A pleisztocén üledékek zavaratlan településűek.



2. ábra
Földtani metszet a Verps-1., Verps-3., Verps-1., Verps-2. fúrásokon keresztül



3. ábra
Földtani metszet a Verps-5., Verp-3., Verp-4., Verps-4., Verps-2., Verps-1. fúrásokon keresztül

Szerkezeti viszonyok fejlődéstörténet

A vizsgált terület a Bükk hegységi (dél-alpi típusú) kifejlődési területen (mikrolemezen?) helyezkedik el. Az alpi gyűrődési ciklus ausztriai fázisához és részben a szubherciniai fázishoz köthető a Bükk hegység mai arculatát meghatározó átbuktatott redők, pikkelyek, gyűrődések létrejötte.

Az ó-alpi tektonikai fázisokat és a hozzájuk kapcsolódó üledékképződést a felső perm—triász képződmények jelzik. A Bükk hegység felépítése, a Mátra andezittömegének zárványtartalma és az Alföld É-i peremének metamorf aljzata alapján idősebb képződmények jelenléte is valószínűsíthető.

A Bükk hegységben és a Bükkalján a felső perm összletre üledékmegszakítás nélkül települ a triász. Hasonló üledékfolytonosság tételezhető fel a kutatási területen is, ahol a mezozoikumot majdnem teljes triász rétegsor képviseli, azonban annak egy része a

triász időszak utáni szárazföldi idő során lepusztult és így eróziós foszlányok maradtak meg.

A Bükk hegység és környéke a lutéciai emeletig szárazulat volt. A mélyedésekben történt tavi-mocsári üledékfelhalmozódás kezdete leginkább a középső eocénbe helyezhető.

A terület újabb süllyedése a larámi fázishoz kapcsolódva a középső (?) felső eocénben kezdődött. Az É—ÉNY—DK irányú felső eocén transzgresszió partközeli, esetenként kissé mélyebb vízi fáciessel van képviselve.

A pireneusi fázis következtében a terület újabb süllyedése az alsó-középső oligocénben megismétlődött. A kutatási területen, hasonlóan a mezőkeresztesi, demjéni területhez, a felső eocén képződményekből valószínűleg folyamatos üledékképződéssel fejlődött ki az oligocén és folyamatos üledékképződést tételezhetünk fel az oligocén végéig. A tengeri előtús az oligocén végéig tartott, amikor a szávai tektonikai fázis

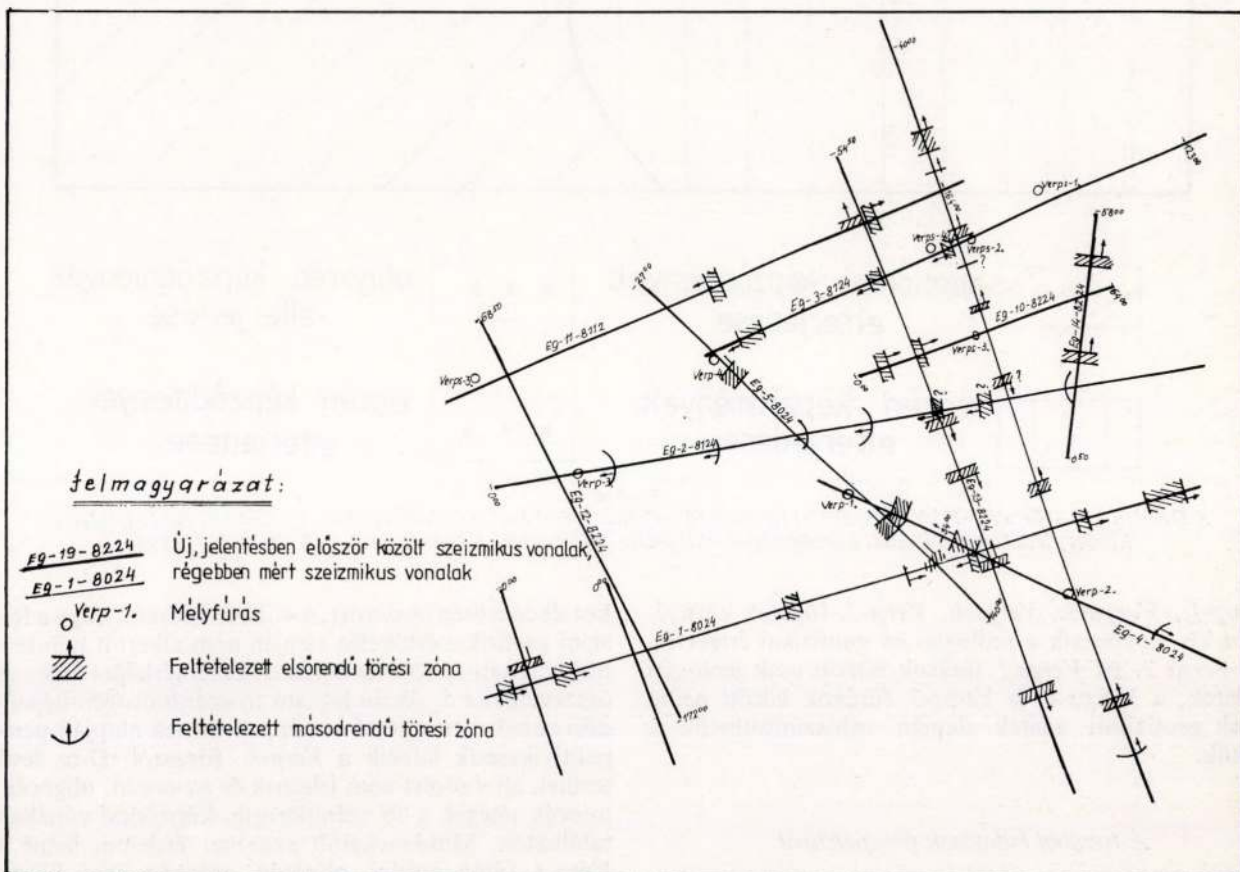
hatására a terület kiemelkedett, így a Bükkalján is a felső oligocén részben lepusztulhatott (a mezőkovesdési, mezőkeresztesi, emódi területeken hiányzik). A kiemelkedés idejére tehető a paleogén—neogén határon a Darnói-rátolódás. Valószínűleg e fázishoz köthető a *Verps-3.* fúrásban észlelt, É-ről D felé irányuló átbuktatott redő, amelyet az idősebb eocén rétegek alatti oligocén rétegek jeleznek, egy vetővel kombinált gyűrődés eredményeként. A szávai fázisnak döntő szerepe volt abban, hogy az addig túlnyomóan ÉK—DNy-i szerkezeti pásztákat feldarabolták az ÉNy—DK-i irányú törésvonalak.

A miocén képződményeket üledékes és vulkáni kőzetek alkotják, amelyek a többi képződményekhez képest a legnagyobb vastagságúak a területen. Ez a 2. és 3. ábrában jól látható. (l. a *Verp-1.* és *Verp-3.* fúrások környezetét). E két fúrás közel K—Ny irányú vonal mentén helyezkedik el. A *Verp-1-től* É-ra elhelyezkedő *Verps-3.* fúrásban a miocén vastagsága mintegy felére csökken és a miocénbe felhatoló vető jelenléte valószínűsíthető.

A felszíni geofizikai értékelés alapján a Vatta—Maklári-árok Ny-i része esik a kutatási terület K-i szélére és annak folytatásaként ugyancsak kimutatható egy mély zóna. *Pogácsás Gy.* (1985) szerint a Vatta—Maklári-árok transzkurrens vetők mentén jött létre a középső miocénben. A geofizikai értékelés jó egyezést mutat az itt bemutatott földtani szelvényekkel, tehát így a *Verp-1.* és *Verp-3.* fúrás valószínűleg az árok területére (annak mélyülő részén), míg a *Verps-3.* fú-

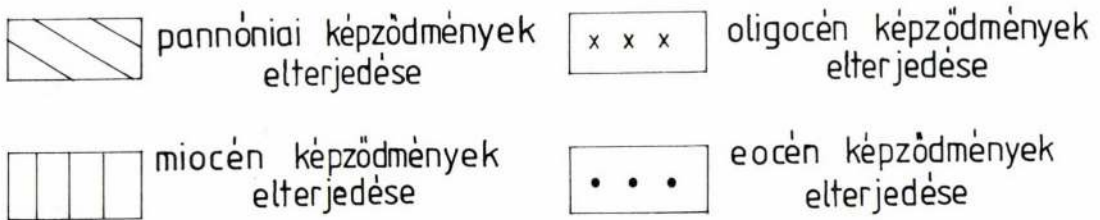
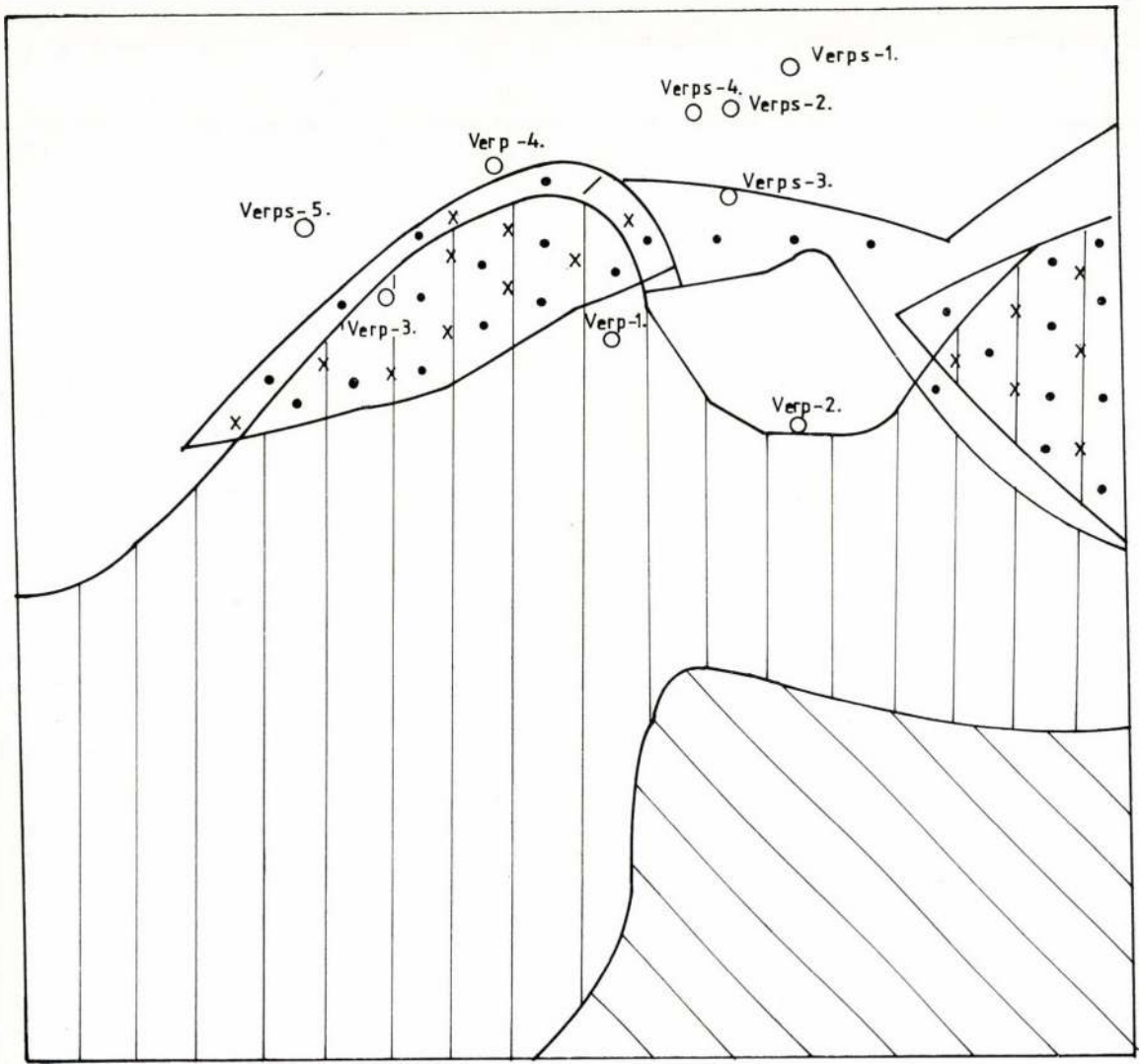
rás feltehetően annak peremi részére esik. A *Verp-1.* és *Verp-3.* fúrásoktól nem nagy távolságra, É-ra a *Verp-4.* és *Verps-5.* fúrások szintén csaknem K—Ny irányú vonal mentén helyezkednek el. Mivel a kutatási területen a két fúrás harántolta a kb. 1000 m-es vulkáni összletet (és ebben is álltak meg), ezért feltételezhető, hogy e fúrások az árok É-i peremét határoló törések közvetlen környezetében helyezkednek el. Ez a vulkanizmus része az Északi középhegységben a kárpáti emelet végén az új-stájer fázisban lezajlott, szigetív típusú andezites, riodacitos vulkáni működésnek.

A rodani tektonikai mozgások következtében a süllyedés jelentősen meggyorsult, s a pliocén végéig tartott. A pleisztocén elején a Mátra, Bükk kezdett kiemelkedni, és a lerakódott pliocén rétegek részben lepusztultak. A pleisztocént szárazföldi, mocsári, folyóvízi üledékek képviselik. A paleogén medence egészére a bonyolult, töréses szerkezet jellemző, enyhe hajlítósos elemekkel. A medencealjzat képződményei a DNy—ÉK-i és az erre merőleges törések mentén rögzökre, rögsorokra darabolódtak. A rögsorok D, ill. DNy felé egyaránt süllyedő tendenciát mutatnak. A geológiai szelvényeken a főbb lezökkenések vetői a *Verp-3.* és *Verp-4.*; *Verps-4.* és *Verp-4.*; *Verps-2.* és *Verps-1.*; *Verps-1.* és *Verps-3.*; *Verp-1.* és *Verp-2.*; *Verps-3.* és *Verp-1.* fúrások között valószínűsíthetők, azonban ezek nagyon bizonytalanul jelölhetők ki, mivel a fúrások távol helyezkednek el egymástól. A felszíni geofizikai szelvény menti kiértékelés alapján (4. ábra) is csak hozzávetőlegesen jelölhetők ki a törési zónák. A



4. ábra

A Demjén Ny—Verpelét—Feldebrő kutatási terület feltételezett (tektonikai emeletenkénti elkülönítés nélkül) törési vázlatja szelvény menti kiértékelés alapján. Készítették: Rumpler János geofiz. mérnök, Adám József geofiz. mérnök (1983)



5. ábra

A Demjén Ny–Verpelét–Feldebrő kutatási terület a fő szénhidrogén-képződési zónában (0,6–1,3 vitrinitreflexió-felületek között) lévő harmadidőszaki képződmények elterjedése Készítették: Hámor T., Juhász S., Tanács J. (1984)

Verp-1., Verps-3., Verps-4., Verp-3. fúrások környékén kb. egybeesik a geológiai és geofizikai értékelés. A Verps-2. és Verps-1. fúrások között csak geológiai adatok, a Verps-4. és Verps-2. fúrások között pedig csak geofizikai adatok alapján valószínűsíthetők a vetők.

A további kutatások perspektívái

A kutatási terület földtani felépítésében és így szeizmogeológiai viszonyaiban is igen bonyolult. A különböző korú és irányú tektonikai hatások követ-

keztében erősen összetört. A 4. ábrán látható, hogy a felszíni geofizikai értékelés alapján nem sikerült mindenhol kimutatni a töréses zónákat. Ezt a térképet érdemes összevetni az 5. ábrán látható fő szénhidrogén-képződési zónákat bemutató térképpel. Ennek alapján perspektivikusnak látszik a Verp-3. fúrástól D-re levő terület, ahol törést nem jeleznek és az eocén, oligocén, miocén rétegek a fő szénhidrogén-képződési zónában találhatóak. Mindenekelőtt azonban érdemes lenne a Verp-3. fúrás eocén, oligocén, miocén korú kőzetanyagából konkrét vitrinitreflexió méréseket végezni.

A MÁFI szénhidrogén-prognózis osztályának (Hámor T., Iharosné Laczó I., Jankovich I., Juhász G.,

Tanács J., Tharnóné Bozsó E., Vető I. 1984) térképei alapján a Verp-3. fúrásban a miocén képződmények 250—300 m, az oligocén 0—250 m, az eocén 100—200 m vastagságban mutatkozva települnek a fő szénhidrogén-képződési zónában. A területen ezenkívül a Verp-1. fúrásban a miocén képződmények 125—250 m, a Verps-3. fúrásban az eocén képződmények 0—100 m vastagságban esnek be a fő szénhidrogén-képződési zónába, a többi fúrás a zónán kívül esik.

A kutatási területen a szerves anyag az eocénnél idősebb képződményekben túlrett, a pannóniai képződményekben pedig éretlen. Vető J. értékelése (1980) szerint a Verp-4. fúrás 1424—1427 m és 1601,2—1604 m mélységéből vett vulkáni kőzetek bitumoidtartalma alapján megállapítható, hogy a vastag vulkáni összletben csupán esetleges migrációs nyomok észlelhetők. A bitumoid egyenlőtlenül, valószínűleg repedésekhez kötve oszlik el a kőzetben. Valószínűsíthető a vulkáni összlet alatt az oligocén képződmények anyakőzet volta és a vulkáni összlet repedésrendszerén át történő migráció.

A bitumoid *n*-alkán eloszlása az anyakőzet nagyfokú átalakulását — a kezdeti olajképződés zónája — valószínűsíti, a szerves anyag szárazföldi és vízi szerkezetekből való vegyes eredete mellett. A jelentős szerveszén-tartalom eredete ismeretlen.

A Verps-5. fúrásból egy andezitmintá (852—857 m) és két riolituffa minta (1115,6—1119,6 m, 1495—1500 m) vizsgálatát végezték el. A Soxhlet-készülékes és a fluorkizárásos bitumoidtartalom gyakorlatilag nulla, mivel a 0,002—0,003 súly % bitumoid betudható a kloroformszennyezésnek. Így a fúrást és a vizsgált szakaszt szénhidrogén-kutatási szempontból nem lehet perspektivikusnak tekinteni. A fentieket figyelembe véve javasolható a szénhidrogén-képződés szempontjából kedvező területrészek felszíni geofizikai módszerekkel történő újrafelmérése kutatásra alkalmas szerkezeti elem [záródó kiemelkedés, terasz, szerkezeti orr, törésnek támaszkodó félszerkezet, kikelődési zóna (?)] kimutatása (lokalizálása) céljából.

IRODALOM

- Adatszolgáltatás az Eger—Maklár—Verpelét kutatási területen 1980—81. évben végzett reflexiós mérésekről. OKGT 1982.
- Balogh K.: A Bükk hegység földtani képződményei. MÁFI Évk., XLVIII. k., 2. füz. (1964).
- Demjén Ny—Verpelét—Feldebrő terület felderítő fázisú programja. OKGT, NKfV 1977.
- Bércziné M. A.: A mezőkeresztes kutatási terület mélyföldtani viszonyai szénhidrogén-kutató fúrások alapján. OGIL 1972.
- Bércziné M. A.: Magyarországi karbon-perm mikrofáciesek szénhidrogén-kutató fúrások alapján, SZKFI-jelentés 1979.
- Bércziné M. A.: A Dunától K-re eső országrész triász mikrofáciesei a szénhidrogén-kutató fúrások alapján. SZKFI-jelentés 1980.
- Csiky G.: Az Észak-magyarországi szénhidrogén-kutatások kőolajföldtani eredményei. Földtani Közlöny, 91. k. 2. f. 95—120 (1961).
- Csiky G.: A szénhidrogén-kutatások újabb eredményei és kilátásai az Északi paleogén medencében. Földtani Közlöny, 98. k. 1 29—40 (1968).
- Csiky G.: Paleogén medence előkutatási programja. OKGT 1973.
- Halmi J.: A verpeléti Verps-5. sz. fúrás földtani vizsgálatának értékelése. MÁFI-jelentés 1985.
- Majzon L.: Kőolajfúrásaink újabb rétegtani eredményei. Földtani Közlöny, 86. k. 1 44—58 (1956).
- MÁFI Szénhidrogén-prognózis osztály: A verpeléti Verp-4. sz. fúrás földtani értékelése. 1980.
- MÁFI Szénhidrogén-prognózis osztály: A Mátra és Bükk hegység D-i előterének földtani értékelése. 1983.
- MÁFI Szénhidrogén-prognózis osztály: Észak-Magyarország szénhidrogén-prognózis 1984.
- SZKFI-adattár: Kútkönyvi dokumentáció.
- Vándorfi R.: Az alföldi szénhidrogén-kutatás legújabb eredményei. Földtani Közlöny, 98. k. 1 67—75. (1968).

*

Дьёрдьнэ Сили, геолог: Перспективы нефтегазоносности районов Демьен Запад—Верпелет—Фелдебрэ

На основе результатов нефтегазоразведочных работ, проведенных в указанных районах, фундамент бассейна сложена образованиями в общем мезозоя, а в разрезе одной скважины — образованиями перма. Фундамент бассейна относится к типу Бюкк, а сам район располагается на восточной стороне зоны Дарно. Осадочный чехол представлен отложениями северного бассейна палеогена, которые на юго-юго-восточном участке разведочного района отсутствуют. В пределах серий неогена преобладают образования миоцена. С точки зрения отложений плиоцена разведочный район представляет собой обрамление бассейна, где они уменьшаются в мощности, а потом к северу выклиниваются. Все скважины, пробуренные на этом участке, оказались сухими. Однако судя по геохимическим исследованиям, можно предполагать образование углеводородов.

Dipl.-Geol. Frau Piroška Szili: Kohlenwasserstoff-geologische Perspektiven in Demjén W—Verpelét—Feldebrő

Aufgrund von auf dem Explorationsgebiet Demjén W—Verpelét—Feldebrő niedergebrachten Kohlenwasserstoffschürfbohrungen besteht das Grundgebirge aus mesozoischen, bei einer Bohrung permischen, Formationen. Das Grundgebirge ist vom Bükk Typ, das Gebiet befindet sich auf der östlichen Seite der Zone Darnó. Das Deckgebirge ist durch die Sedimente des nördlichen paläogenen Beckens vertreten, die auf dem süd-südöstlichen Teil des Explorationsgebietes fehlen. Innerhalb der neogenen Schichtenfolge herrschen Pliozän-Formationen. Hinsichtlich der Pliozän-Formationen ist das Explorationsgebiet ein Beckenrandteil, wobei diese Formationen sich verjüngen und dann nach Nord auch auskeilen. Alle hier niedergebrachte Bohrungen erwiesen sich als unhaltig. Aufgrund von geochemischen Untersuchungen ist aber die Bildung von Kohlenwasserstoffen wahrscheinlich.

Mrs. Piroška Szili, Geologist: Hydrocarbon geological perspectives for the exploration area Demjén W—Verpelét—Feldebrő

Based upon the hydrocarbon wildcat wells drilled in the exploration area Demjén W—Verpelét—Feldebrő, the basement is generally composed by Mesozoic and, in one well, Permian formations. The substratum or rather basement is of Bükk type and is situated in the eastern side of the Darnó zone. The overlain is represented by the sediments of the northern Paleogene basin that are lacking in the south-south-eastern part of the exploration area. Within the Neogene sequence, the Miocene formations prevail. As to the Pliocene formations, the exploration area is a basin margin part where these formations are becoming thin and then even pinching out towards North. All the wells drilled here have proved to be dry. On the basis of geochemical investigations, however, the formation of hydrocarbons is probable.

Kőolajtermékek kénmentesítése és kénkinyerés a hulladékszegény technológiák szolgálatában

RÁCZ LÁSZLÓ—
TÜSKE ÁRPÁD—
VINCZE GYÖRGY

EIO: 665.6

A hazai kőolaj-feldolgozó ipar konkrét és részben már megvalósulási stádiumban levő elképzelésekkel rendelkezik a légkör kén-dioxid-szennyezettségének csökkentésére aláírt nemzetközi egyezményből fakadó feladatok teljesítésére. Meg kell találni a környezetvédelmi beruházásokra ösztönző, a vállalkozás gazdaságosságát biztosító eszközöket.

Bevezetés

Jelenleg a kőolaj-feldolgozó iparban a műszaki-tudományos fejlődés alapvető irányai a következők: — a kőolaj-feldolgozás további mélyítése, — a fűtőanyag-energetikai források gazdaságosabb és ésszerűbb hasznosítása, — a környezet védelme és jobbítása.

Kimondottan e fejlesztési feladatok sikeres megoldása vezet el a hulladékszegény termelés megteremtésének feltételeihez a kőolaj-feldolgozó iparban. Cikkünkben a környezet védelmére és jobbítására, ezen belül is a finomítói anyagáramokban előforduló kénre összpontosítjuk figyelmünket.

A kén majdnem valamennyi kőolajban megtalálható, koncentrációja 0,1—6,0 tömegszázalék között változik. A kéntartalom rendszerint növekszik a kis forráspontú párlatoktól a nagy forráspontúak felé haladva és maximumát a vákuumleparlási maradványban éri el. Egyes kőolajokban szabad kén van, más esetekben a kén kötött állapotban fordul elő a kőolajban és a kőolajtermékekben mégpedig három típusban: — hidrogén-szulfid és merkaptánok, amelyek savas és így a legerősebb korróziós tulajdonsággal jellemezhetők. A merkaptánok 500—600 °C-on kénhidrogénné alakulnak; — szulfidok és diszulfidok, amelyek hidegen semlegesek és termikus stabilitásuk kicsi, hidrogén-szulfidra és merkaptánra esnek szét; — tiofének, amelyek termostabilisak. A kén legnagyobb része ilyen alakban fordul elő a kőolajokban.

Néhány kivételtől eltekintve a kéntartalom növekedésével emelkedik a kőolajok sűrűsége, Conradson-száma, gyanta- és aszfalténtartalma. A kőolajtermékek kénvegyületei rendszerint csökkentik a kémiai stabilitást, az égés teljességét, kellemetlen szagot adnak és készülékkorróziót idéznek elő, a „savas eső” egyik kiváltói [1].

A kénmentesítés fokozásának az ad különös fontosságot, hogy az elmúlt évben 18 európai ország (köztük az MNK) és Kanada kormányképviselői nemzetközi egyezményt írtak alá arról, hogy 1993-ig 30%-kal csökkentik a légkör kén-dioxid-szennyezetését [2]. Bár a kőolaj kevésbé szennyezi a légkört kéndioxiddal, mint a szén (a hazai kőolajiparnak a kéndioxid-emisszióból való részesedése a 10%-ot sem éri el), a kőolajiparnak megfelelő lépéseket kell tennie a kőolajtermékek kéntartalmának csökkentésére.

Jelenleg a kőolajpárlatok és maradékok kénmentesítése legjobban katalizátor jelenlétében, hidrogényomás alatt valósítható meg. Ilyenkor a kénvegyületek kén-hidrogénné alakulnak, amelyet elnevetlenek és hasznosítanak elemi kén vagy kénsav előállítására. Ha a kőolajtermékekből eltávolítjuk a káros kénvegyületeket, majd kinyerjük az elemi ként, csökkentjük a légkört szennyező termelési hulladékok mennyiségét és közelebb jutunk a hulladékmentes termelés megteremtéséhez.

A Dunai Kőolajipari Vállalat (DKV) kénmérlege

Megvizsgáltuk a DKV-hoz beérkező alapanyagok és a kiszállított termékek volumenét és kéntartalmát, elkészítettük a vállalat kénmérlegét. Az 1. táblázat a

1. táblázat

A DKV-hoz érkező alapanyagok kéntartalma

Alapanyagfajta	Beérkező anyag kt/év	Kéntartalom %, m/m	Kén t/év
Szovjet kőolaj	5060	1,55	78 430,0
Hazai kőolaj	1731	0,27	4 674,0
Vásárolt alapanyag	20	1,95	390,0
Gazolinok	375	0,01	37,5
Összesen			83 531,5

beérkező alap- és segédanyagok mennyiségét és az egyes komponensek kéntartalmát tünteti fel. Látható, hogy az évi mintegy 7 Mt anyaggal több mint 83 kt kén érkezik a finomítóba. A finomító elhagyó kéntartalmú termékek mennyiségi és minőségi jellemzőit a 2. és 3. táblázatban foglaltuk össze.

A kiszállított termékekben levő összes kén mennyisége mintegy 58,4 kt évente. Ez azt jelenti, hogy a finomítóban alkalmazott feldolgozási technológiák az

2. táblázat

A termékek jellemzői I.

A termék neve	Kéntartalom-előírás, tömegszázalék		A kiszállított termék kéntartalma %, m/m	A kiszállított termék mennyisége kt/év	A termékekben levő kén, t/év
	jelenleg	várható			
Autóbenzin, ROSZ 86	0,20	0,10	0,10	431,0	431,0
Autóbenzin, ROSZ 92	0,20	0,10	0,20	520,0	1 040,0
Autóbenzin, ROSZ 98	0,15	0,10	0,15	115,0	172,5
Egyéb benzinek			0,10	47,6	47,6
Vegyipari benzin	0,06		0,05	678,0	239,0
RT + JET A-1	0,1		0,001	233,0	2,3
Egyéb petróleum	0,25		0,22	3,4	7,8
Gázolajok	0,5	0,20	0,42	2502,5	10 545,0

A termékek jellemzői II.

A termék neve	Kéntartalom- előírás %, m/m	A kiszállí- tott termék kéntartalma %, m/m	Termelt meny- nyiség kt/év	A termékben levő kén, t/év
Kénmentes fűtőolaj	1,2	1,12	328,0	3 673,6
Könnyű kénes fűtőolaj	3,0	2,4	48,0	1 151,4
Középhehez fűtőolaj	3,5	2,6	530,0	13 780,7
Gudron	5,5	3,2	500,0	16 000,0
Bitumenek	nincs előírás	3,4	273,0	9 282,0
Partner kenőolajok	nincs előírás	0,7	113,4	793,8
Motorolajok	nincs előírás	1,3	63,6	826,8
Ipari kenőolajok	nincs előírás	1,16	12,9	150,3
Egyéb olajok	nincs előírás	0,91	28,0	254,8
Összesen (I. + II.)				58 398,6

Éves kénforgalom a DKV-nál

4. táblázat

Termék	Kéntartalom, %, m/m	Kén, t
Fűtőgáz (saját felhasználás)	0,28	552,9
Fűtőolaj (saját felhasználás)	1,79	1 247,1
Kéntermelés		21 300,0
Vizzel eltávozik		4,5
Egyéb		2 028,4
Összesen		25 132,9

alapanyag kéntartalmának 30%-át képesek eltávolítani. A kivont kb. 25 kt/év mennyiségű kén jelentős része több mint 21 kt elemi kénként jelenik meg.

A finomító feldolgozó üzemekben elégetett fűtőanyaggal 1,8 kt kén (3,6 kt SO₂) kerül a légtérbe. Ugyancsak légtérszennyezést okoz a kis H₂S-tartalmú gázokban levő, kb. 2,0 kt/év mennyiségű kén is, amely SO₂ formában szennyezi a környezetet. A 4. táblázatban összefoglalt kénmérleget a szennyvizekkel távozó, viszonylag kis mennyiségű kén teszi teljessé.

Nézzük meg részletesebben, hol történik jelentősebb kéneltávolítás a finomítóban.

1. A benzinek oktánszámának növelésére 1000 kt/év reformálóüzemi kapacitást építettünk ki. A nemesfém-tartalmú reformáló katalizátorok szükségessé teszik előkémentesítő alkalmazását, ahol a feldolgozásra kerülő benzin teljes kéntartalma hidrogén-szulfiddá alakul. A technológia 0,15–0,2 kt/év mennyiségű kén eltávolítását teszi lehetővé. E „technológiai kényszerből” végrehajtott kémentesítés eredményeként számos termékünk (aromások, *n*-hexán, speciálbenzinek stb.) nyomnyi kéntartalommal gyártható. Ezen anyagáram kénmentessége biztosítja a motor- és a vegyipari benzinek előírt kéntartalmát is.
2. A kőolaj-feldolgozás mélyítése, a fehéráruhozam növelése érdekében épített katalitikus krakküzem (FCC) egyben a finomító egyik legjelentősebb kémentesítő egysége. A krakkreakciók során a gázáramokba kerülő hidrogén-szulfid kimosásával évente 9–10 kt kén távolítunk el a termékáramokból. További mintegy 3,5 kt kénmennyiség-csökkentést eredményez, hogy a keletkezett gázolajat kémentesítjük az üzemekben.
3. A fűtőolajok minőségének javítására a közelmúltban beindítottuk a viszkozitástörő üzemot, ahol a

nehéz fűtőolaj átalakításával, viszkozitásának csökkentésével párhuzamosan lejátszódó reakciók során a fűtőolajból évi 2,0 kt kén vonunk ki hidrogén-szulfid formában. Az üzemben keletkező gázolajfrakciót a meglévő gázolaj-kénmentesítő üzemekben kémentesítjük. Így további, kb. 2,0 kt/év mennyiséggel csökken a fűtőolajok kéntartalma.

4. A finomítóban két gázolaj-kénmentesítő üzem épült 1750 kt/év összes kapacitással. Létesítésüket az előbbi egységekkel ellentétben nem az anyagáram továbbfeldolgozását végző technológia követelte meg, megvalósításuk teljességgel környezetvédelmi célokat szolgál. Ezek az üzemek szolgáltatják a gyakorlatilag kénmentes repülőgép-üzemanyagot, a különleges gázolajat és a max. 0,5 tömegszázalék kéntartalmú általános gázolaj kikeveréséhez szükséges, kis kéntartalmú keverőkomponenst évi 14 kt mennyiségű kén eltávolításával.
 5. A kenőolajok utókezelésére rendelkezünk egy katalitikus hidrogénező egységgel, ahol évente kb. 0,4 kt kén eltávolítására kerül sor.
 6. A propán-bután kémentesítése molekulaszűrős egységben történik. A kivont kénvegyületek a regeneráló gázzal a vállalat fűtőgázhálózatába kerülnek. A felsorolt kémentesítési technológiáknál a termékáramokból eltávolított kén hidrogén-szulfid formában a könnyű szénhidrogéneket tartalmazó gázáramokba kerül. Az 1–5. pontokban jelzett üzemek gázaiból a kén-hidrogént aminos mosással vonjuk ki és 80–95 térfogatszázalék H₂S-tartalommal az elemi kén előállító üzemekbe tápláljuk. Az elemi kén előállító két üzem együttes kapacitása 26 kt/év, technológiájuk alapjaiban azonos. A kén előállítás az alapanyagág részleges elégetésével a termikus fokozat utáni kétlépcsős reaktorban lejátszódó „Claus”-folyamatban megy végbe. Az átalakulás min. 95%-os. A véggázban levő kén-hidrogén- és elemikén-cseppek termikus, illetve katalitikus utókezelésben kén-dioxiddá alakulnak és egy 80 m-es kéményen keresztül a légtérbe távoznak.
- Az FCC üzem gázait feldolgozó kénkinyerő üzemben az alapanyagág szén-dioxid-tartalma miatt a reaktorban egy réteg speciális katalizátor található, amely a szén-diszulfid és a karbonil-szulfid hidrolizálásával biztosítja a megfelelő átalakulási fokot. A termelt nagy tisztaságú elemi kén vegyipari alapanyagként használható, kiszállítását főként cseppfolyós, részben szilárd állapotban történik.

A jövőbeli fejlesztések

Az alábbiakban azt vázoljuk, hogy az elkövetkező évek technológiai fejlesztései milyen hatással lesznek termékeink kéntartalmára, hogyan segítik a környezetkárosító kénkibocsátás mérséklését.

1. Folyamatban van egy gázüzem beruházása, amelynek elsődleges feladata a C₃ és nehezebb szénhidrogének maximális kinyerése a vállalati fűtőgázáramból. Emellett pótlólagos beruházással megvalósítjuk a fűtőgáz MEA-s mosását is. Így a termelőüzemek csökemencéiből távozó füstgázok kéntartalma 30 térfogatszázalékkal, mintegy 0,5 kt/év mennyiséggel csökken.
2. Az autóbenezinek kéntartalmának csökkentésére is fel kell készülnünk. A minőségjavítást két fokozatban tervezzük megvalósítani.

- a) Folyamatban van az alkilálóüzem építése, 1988-tól rendelkezésre fog állni mintegy 110 kt/év mennyiségű kénmentes, nagy oktánszámú keverőkomponens. A célul kitűzött ólomtartalomcsökkentés az alkilátum megjelenése mellett a motorbenzinek reformátumhányadának növelését is igényli. Mivel ez is kénmentes komponens, a keverési receptúrák alapján 0,15 g/l ólomtartalom esetén a motorbenzinek kéntartalma 0,1 tömegszázalék alatt lesz. A reformátumhányad növelése azonban csak új, viszonylag nagy beruházási összeget igénylő üzem létesítésével valósítható meg. A reformátum tervezett mennyiségi növelése és minőségének javítása (oktánszámnövelés) a motorbenzinek kéntartalmának csökkentését is eredményezi. A reformáló technológia kiválasztásában döntő tényező az üzemben előállítható hidrogén mennyisége is. Termékeink tervezett kénmentesítésének egyik feltétele a rendelkezésre álló hidrogén mennyiségének növelése. Ha ezt nem a reformáló technológiával érünk el, pótlólag egy hidrogéngyárat kellene építeni a kéntelenítési technológiák hidrogénigényének fedezésére. Vizsgálataink során kiderült, hogy korszerű, folyamatos katalizátorregenerálással dolgozó reformálóegység építésével a reformátum mennyiségének növelése és minőségének javítása mellett a melléktermékként keletkező évi 7–8 kt mennyiségű hidrogén az igényeinket kielégíti.
- b) Tervezzük az FCC üzem kapacitásának növelését és az alapanyag előkémentelésének megvalósítását. Az előkémentelés előnyösen hat a krakkolási technológiára és évente kb. 8,0 kt-val csökkenti a termékek kéntartalmát. Lehetővé teszi, hogy a motorbenzinek kéntartalma jelentősen, 0,1 tömegszázalék alá csökkenjen.
3. Megkezdtük a meglévő gázolaj-kénmentesítő egységek kapacitásnövelésének előkészítését. Az üzemi mérések azt mutatják, hogy katalizátorcserével, a szűk keresztmetszetek megszüntetésével az üzemek kapacitása 25 tömegszázalékkal növelhető. Reális célkitűzésnek látszik, hogy legkésőbb az évtized végén a néhány környező országban már most is követelményként támasztott 0,2 tömegszázalék kéntartalommal gyártjuk a gázolajok teljes mennyiségét. Ez 2500 kt/év termékmennyiségre számítva 5 kt/év többlet kéneltávolítást jelent. A kéntelenítő egységek kapacitásnövelése teszi lehetővé azt is, hogy a mélyebb feldolgozást célzó technológiáknál keletkező fehérarut kénteleníthessük. Ugyancsak előkészítési stádiumban van egy katalitikus gázolajparaffinmentesítő (HDW) üzem létesítése, ahol a gázolajok hidegfolyási tulajdonságait, dermedéspontját a téli igényekhez szükséges szintre lehet beállítani, és a kéntartalmuk is csökkenthető. Az új minőségű gázolaj a közlekedésben jelentős megtakarítást eredményez majd a gépjárművek hidegjárásának kiküszöbölésével, a téli üzemelés biztonságának fokozásával.
4. A felsorolt fejlesztések eredményeként a kénkinyerő üzemek alapanyagának mennyisége megnő. Annak érdekében, hogy a termékek kéntelenítésének fokozása ténylegesen hulladékcsökkentést eredményezzen (és ne csupán a szennyezésnek a finomító lég-

terébe való áthelyezését jelentse) 30 kt/év mennyiségre kell növelni az elemi kén előállítását. Ez a célkitűzés az üzemek kapacitásának kismértékű (15%-os) növelésével megvalósítható. A kénüzemek kapacitásnövelése azonban — az üzemek 95%-os kénelőállítási hatásfokát figyelembe véve — a kémeny kibocsátott kén-dioxid mennyiségének emelkedésével jár. Ezért célul tűztük ki a kapacitásnöveléssel párhuzamosan véggáztisztító egység megvalósítását is. Így biztosítható, hogy a termékek kéntartalmának csökkentését nem követi a finomító légterszennyezésének növekedése.

Vállalatunk igen komolyan foglalkozik a környezetkímélőbb motorhajtó anyagok gyártásának előkészítésével. Az évtized végéig a felsorolt fejlesztések előzetes számítások szerint mintegy 9 Mrd Ft-os költségráfordítással valósíthatók meg.

Szerte a világon jelentkezik a minőségjavítás, a környezetbarát (kisebb ólom- és kéntartalmú) kőolajtermékek kibocsátása iránti igény. Az ilyen célt szolgáló fejlesztések gazdaságossága azonban sok esetben nehezen igazolható. Ezért meg kell találni a környezetvédelmi beruházásokra ösztönző, a vállalkozás gazdaságosságát biztosító eszközöket.

IRODALOM

- [1] Szorkin, Ja. G.: Ohrana okruzsajuscsej szredü v nefteperobotatüvajuscsej i neftehimicseszkoj promüslennoszti SZSZSZR. Himija i Tehnologija Topliv i Maszel, 1 2—3 (1985).
- [2] Van Veen, Ir. E.: Overview of current emission problems for the European oil and gas industry. V. European Petroleum and Gas Conference, London, 21—23 April 1986.

*

Л. Рау, инж.-химик—А. Тышке, инж.-химик—Дь. Винце, инж.-химик: Обессеривание нефтепродуктов и получение серы из них — на службе малоотходных технологий

Венгерская нефтеперерабатывающая промышленность имеет конкретные, частью уже находящие в стадии осуществления соображения для выполнения задач, вытекающих из международного соглашения по снижению загрязненности атмосферы сернистым газом. Необходимо найти средства, стимулирующие инвестиции в защиту окружающей среды, и обеспечивающие экономичность мероприятий.

Dipl.-Ing. László Rácz—Dipl.-Ing. Árpád Tüske—Dipl.-Ing.—György Vince: Entschwefeln und Schwefelgewinnen aus Erdölprodukten im Dienste der abfallarmen Technologien

Die ungarische erdölverarbeitende Industrie verfügt über konkrete und teilweise schon im Verwirklichungsstadium befindliche Vorstellungen für die Durchführung von Aufgaben, die einer wegen der Verminderung der Schwefeldioxydverunreinigung der Atmosphäre unterzeichneten internationalen Vereinbarung entspringen. Mittel sollen gefunden werden, die zu Umweltschutzinvestitionen antreiben, die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens sichern.

László Rácz, Chemical Eng.—Árpád Tüske, Chemical Eng.—György Vince, Chemical Eng.: Desulfurization and sulfur recovery of petroleum products in the service of technologies with poor wastes

The Hungarian petroleum refining industry disposes of concrete ideas partly in the stage of realization concerning the fulfilment of tasks resulting from an international agreement signed with the purpose to reduce the sulfur dioxide contamination of the atmosphere. Means stimulating for investments aimed at the environment protection and providing for the rentability of the undertaking are to be found.

ETO: 553.6/98

A szerző emlékeztet a demjéni szénhidrogén-kutatások 1953-ban való megindítására, és a kutatás-feltárás 1963-ig történő folytatására. A demjéni földtani szerkezet felépítését, tárolóviszonyait, a kútkiképzéseket, a kútgeofizika, valamint a perforációs rétegmegnyitások gyakorlatát és azok eredményeit ismerteti az akkori idők gyakorlatának megfelelően.

Bevezetés

Már több mint 30 esztendeje, hogy Demjénben olajat találtak. Azóta termelnek is Demjén olajkútjai. E három évtizedben folytatott kutatási tevékenység eddigi eredménye is csak egy szerény méretű, de bonyolult kifejlődésű olajtelepekből álló olajmező.

Demjént nem jellemzik rekordmélységű fúrások, nagy hozamú olajkutat. Földtani szerkezete, tárolóviszonyai bonyolultak. Azonban az elmúlt évtizedek során termelésével — ha szerény mértékben is — hozzájárult népgazdasági feladataink megvalósításához, energiagondjaink enyhítéséhez és a műszaki fejlesztési, termelési növelő kísérletek helye lett.

Nem egy olajbányász szakemberünk itt bővítette szakmai ismereteit, tudását.

A Mezőkövesd, Mezőkeresztes területen folyó kutatások eredménytelensége után Demjén segítette ébren tartani a reményt: lesz még olajtermelés az Alföldön — Demjén megérdemli a megemlékezést! A következőkben a demjéni szénhidrogén-kutatások néhány fejezetét ismertetjük az 1953—63. évi kutatásokra vonatkoztatva, a teljesség igénye nélkül. Célunk: képet adni a demjéni szénhidrogén-kutatás akkori helyzetéről.

A demjéni szénhidrogén-előfordulás földtani környezete

A demjéni szénhidrogén-előfordulás a nagyalföldi neogén medence északi paleogén kerete elnevezésű medencében helyezkedik el. A medence rövid leírása dr. Csíky Gábor szerint [1] a következő: a Nagy Magyar Alföld északi peremi részén elterülő paleogén medencét dél felől nagyjából a Bugyi—Sajóhidvég vonal határolja. Ettől délre a nagyalföldi paleozoos metamorf palavonulat, illetve annak mezozoos kréta övezete. Északról a csehszlovák határon túli paleozoos—mezozoos Vepor—Szepes—Gömöri hegység-vonulatok szegélyezik. E medencében vannak az őrszentmiklósi gáz-, a mezőkeresztes olaj- és a demjéni olajtelepek. E medencében fedezték fel 1937-ben a bükkszéki olaj-előfordulást.

Csíky Gábor, a medencében folyó kutatások központi irányítója, a medence kiváló ismerője számos tanulmányban foglalkozott a medencében folyó kutatásokkal, a kutatások eredményeivel. Ezek közül kettőt ajánlunk az olvasó figyelmébe: Az észak-magyaror-

szági szénhidrogén-kutatások eredményei [2] és A demjéni olajmező [3] címűt.

Témánk megírásához felhasználtuk dr. Vándorfi Róbert: Az alföldi szénhidrogéntelegek és ezek földtani jellemzése című tanulmányát is [4].

A demjéni kutatások áttekintése

A kutatások kezdetét, a kutatási szervezetet, ennek változásait tekintjük át.

A Demjén községről (Heves megye) elnevezett földtani szerkezet kutatását 1953-ban kezdte meg a Magyar—Szovjet Olaj Részvénytársaság (rövidített nevén: MASZOLAJ). A MASZOLAJ központja Budapesten, a Szent István körút 11-ben volt. Innen történt a demjéni kutatás geológiai-műszaki irányítása is. Itt volt a központi laboratórium, ahol az olaj, gáz, víz, kőzetmagok elemzését végezték.

A kutatásokat kivitelező szervezet: a kutatófúrásokat a MASZOLAJ Mezőkeresztes Fúrási Vállalat és a Szerkezetkutató és Sekélyfúrasi Üzem végezte.

A fúrási vállalat telephelye Mezőkeresztesen volt, a szerkezetkutatások Sajóhidvégen, később Mezőkeresztesen. A fúrási vállalatnak a kutatási munkák végzésére geológiai-műszaki-építési (alapozás, szerelés stb.) osztálya volt. A fúrási geológia végezte a helyi geológiai munkákat (fúradékvizsgálat, kőzetmagvételek geológiai irányítása, geológiai jelentések készítése, a kutatással kapcsolatos intézkedések végrehajtása stb.).

A MASZOLAJ-nak saját geofizikai vállalata volt (központja Budapest VI., Gorkij-fasor 42-ben székelt).

A Geofizikai Vállalathoz tartozott a felszíni geofizikai tevékenység, a szénhidrogének felhalmozódására alkalmas mélybeli szerkezetek geofizikai módszerekkel, műszerekkel történő felkutatása. Ilyenek voltak abban az időben az Eötvös Loránd-féle torziós ingás mérések, a graviméteres mérések, a szeizmikus refrakciós és reflexiós mérések stb.

A felszíni geofizika által végzett mérésekkel kimutatott földtani szerkezetekről a központi geológia állapította meg a földtani tudomány alkalmazásával, hogy mely szerkezetekben halmozódhattak fel a földtörténet során szénhidrogének. A geológiai értékelés alapján tűzték ki az adott területen a kutató fúrásponthoz.

Néhány konkrét felszíni geofizikai mérés: 1953-ban az 1/52-es szeizmikus csoport Füzesabony—Mezőkövesd—Mezőkeresztes területén kutatott. A 2/52. számú szeizmikus csoport 1953-ban Gödöllő és Jászberény területén végzett szeizmikus méréseket.

Korábban — még nem volt a MASZOLAJ-nak saját geofizikai vállalata — a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet végzett méréseket a MASZOLAJ részére. Így például Mezőkeresztes területén 1951-ben.

A MASZOLAJ demjéni kutatásaihoz nagy segítséget nyújtott a fúróluk-geofizika (karotázs). A fúróluk-geofizika a Geofizikai Vállalathoz tartozott.

A fúróluk-geofizika a tárolórétegek mélységi helyét, azok tartalmát stb. elektromos szelvények alapján határozta meg. Hőmérsékletméréssel a cementtétő helyét állapították meg, lyukferdeségmérés, lyukbőségmérés stb. képezte feladatát. A fúróluk-geofizika, az ún. karotázs üzemegegyes telephelye Mezőkeresztesen volt.

A Geofizikai Vállalat szervezetéhez tartozott a perforálócsoporthoz. Ez a csoport végezte a perforációs rétegmegnyitást és a fúrólukbeli egyéb robbantási munkákat (oldalmagvétel, csőelvágas stb.). A perforálócsoporthoz a karotázscsoporttal szoros kapcsolatban végezte tevékenységét. Azzal együtt ugyancsak Mezőkeresztesen volt a telephelye.

A Geofizikai Vállalathoz tartozott a Szerkezetkutató Sekélyfúrás Üzem is, melynek telephelye Sajóhidvén volt. Ez az üzem végezte a demjéni területen a szerkezetkutató-fúrások mélyítését 1953. VII. 8-tól 1954. őszéig. Itt jegyezzük meg, hogy nemcsak a kutatás kezdeti szakaszában végeztek szerkezetkutató fúrásokat, hanem a kutatás későbbi szakaszában is. Ezeket már a Fúrás Vállalat mélyítette.

A MASZOLAJ a demjéni területen 1953-tól 1954. október 1-ig végezte a kutatást. A MASZOLAJ ugyanis a magyar és a szovjet kormány megállapodása alapján 1954. október 1-jével megszűnt.

A demjéni kutatásokat 1954. október 1-től a Kőolajkutató és Feltáró Vállalat alföldi kerülete végezte.

A vállalat a már meglévő és bizonyos mértékben átszervezett kutatási szervezettel folytatta a MASZOLAJ által megkezdett demjéni kutatásokat és folytatta 1956 végéig.

1957-től új, középirányító szerv: a Kőolajipari Tröszt irányításával a Nagyalföldi Kőolajfúrás Üzem (NKFÜ) Szolnokon alakult, és ennek üzeme az Eger—Demjén területen tevékenykedett tovább.

A kutatás fázisai: először a terület geológiai-geofizikai adatait értékelték; ha ezek nem adtak megfelelő alapot a kutatófúrások kitűzéséhez, szerkezetkutató fúrások mellett döntöttek.

Az első *Ds-1.* jelű szerkezetkutató-fúrást 1953. VII. 8-án kezdték mélyíteni. A *De-1.* jelű első kutatófúrás mélyítését 1954. III. 20-án kezdték meg [6].

1954. III. 20-tól 1963-ig összesen mintegy 3000 kutatófúrás mélyítettek. Ma már (1985-ben) 400-nál is több fúrás mélyült a demjéni területen.

Az ipari mennyiségű szénhidrogéneket feltárt kutatófúrásokat termelőkutakká képezték ki. Ezeket a Nagyalföldi Kőolajtermelő Vállalat (NKV) vette át és termeltette.

Azokat a kutatófúrásokat, melyek nem tártak fel ipari mennyiségű szénhidrogéneket, de amelyeket valamilyen célra felhasználhatónak vélték (további kutatás, víznyerés stb.), konzerválták. Azokat a kutatófúrásokat, amelyek nem mutatkoztak valamilyen más célra felhasználhatónak (meddő fúrások, műszaki balaszt szenvedett vagy egyéb ok miatt felhagyott fúrások) — a műszaki biztonsági szempontokat figyelembe véve — felszámolták (cementdugó-elhelyezés, iszappal feltöltés, a béléscsővég lezárása stb.).

Rétegtani felépítés: a medencealjzatot *triász* mészkő alkotja. Erre települnek a középső és felső *eocén* mészkövek, mészmárgák és márgák. Ezek vastagsága kb. 100 méter.

A triász medencealjzatot az 1963-ig lefúrt 300 fúrásból alig néhány érte el, s ezek a fúrások is a viszonylag magas szerkezeti helyzetű nyugati szerkezetrészen települtek.

Az *eocén* rétegekre nagy vastagságú *oligocén* rétegsor települt. Ez tartalmazza a kőolaj anyaközetét, a kőolajtároló rétegeket és a telepek lényeges részét képező fedőmárgát.

Az *oligocén* a 40—80 m vastag *latterfi* emeletbe tartozó agyagmárgával kezdődik. Az agyagmárga pirittartalmú. Erre települtek az agyagos, agyagmárgás, homokköves *rupéli* képződmények (több száz m vastagságban).

A *rupéli* 3/b jelzésű szintbe tartoznak a kőolajtároló homokkövek. A *rupéli* 3/a jelzésű szint egységes agyagmárga-összetétel. Ez alkotja a kőolajtelepek zárórteget. Ez a fedő agyagmárga átlagosan 200—300 m vastag. A 3/a szint a demjéni szerkezet nyugati és északnyugati részén kis vastagságú.

A *rupéli* 3/b szint agyagmárga és homokkő rétegsorában vékony mangán-karbonátos rétegek és andezit-dacittufa rétegek települnek. A fúrások túlnyomó része csak a *rupéli* 3/b szintet harántolta. A homokkő helyenként keresztretegzettek. A rétegsorban rétegmárgák fordulnak elő.

A *tárolórétegek:* az egységes, vastag agyagmárga alatt helyezkednek el a kőolajtároló homokkő. Ezeket vékony agyagmárga rétegek különítik el egymástól. Ilyenformán a *tárolórétegek* differenciáltak. A homokkő rétegeket felülről lefelé az *ábécé* betűivel jelölték. Így egyszerűbb volt ezeket megkülönböztetni egymástól. Ennek megfelelően jellemezzük a termelő szint egyes rétegeit:

„*a'* homokkő: a *rupéli* 3/b jelzésű rétegcsoport legfelső tagja. Vékony, átlagosan 1—1,5 m vastag, kímárgásodásra hajlamos réteg.

„*b'* homokkő: agyagmárgás kifejlődésű, nem egységes, több osztatú homokkő réteg. Átlagosan 6 méter teljes homokvastagsággal.

„*c'* homokkő: viszonylag egységes, szinttartó „*tiszta*” homokkő. Vastagsága 5—6 méter.

„*d'* homokkő: Két vagy három osztatú. A „*d'*” felső homokkő *tiszta*, szinttartó. 4—5 méter vastag, jól elkülönült. A „*d'*” alsó homokkő tagolt, felfelé és lefelé fokozatosan elmárgásodó részletekkel. Kb. 12 m vastagságú.

A mező egyes részein a „*d'*” felső és alsó rétegek között agyagmárgás jellegű, ún. középső homokkő fejlődött ki 3—4 m vastagságban. Ugyanakkor a „*d'*” homokkő egyetlen egységes réteggé olvadnak össze.

„*e'* homokkő: szinttartó, egységes, átlagosan 5—6 méter vastag réteg.

„*f'* homokkő: kissé tagolt, 5—6 m vastag.

„*g'* homokkő: változó vastagságú, kissé agyagmárgás kifejlődésű.

„*h'* homokkő: tagolt, változó vastagságú, 3—8 méter. Lefelé nehezen elhatárolható.

„i” homokkő: agyagmárgás kifejlődésű, nem egy-
séges, kiékelődésre hajlamos. Vastagsága 4—5 méter.

„j” homokkő: agyagmárgás, tagolt, 4—5 méter vas-
tag.

„k” homokkő: nem egységes, de „tisza” kifejlő-
désű, 4—5 méter vastag réteg.

„l” homokkő: vékony, agyagmárga rétegekkel ta-
golt, 9—10 méter vastag összlet.

Az „l”-hez hasonló kifejlődésű az „m” és „n”
homokkő.

Áteresztőképesség: az effektív áteresztőképesség
vízszintes irányban átlagosan 100 mD, maximálisan
840 mD. Függőleges irányban pedig átlagosan 80 mD,
maximálisan 421 mD.

A legnagyobb és legjelentősebb szénhidrogén-tároló
a két „d” réteg, míg a legjelentéktelenebb a kedvezőt-
len kifejlődésű „a” és „b” réteg.

A tároló homokkövek agyagos és agyagmárgás sűrű
változásai, a mangán-karbonátos és az andezit-dacit-
tufa betelepülések sok nehézséget okoztak a karotázs-
mérésekben és értelmezésükben. Nem kis nehézséget
jelentettek ezek a körülmények a perforációs réteg-
megnyitás számára.

Rétegvizek: az általános szabályszerűségnek meg-
felelően a demjéni terület képződményeiben a réteg-
vizek koncentrációja a mélységgel növekszik. A növe-
kedés az abszolút mélységgel arányos. A demjéni mező
rétegvizeire jellemző, hogy alig van szulfáttartalmuk,
ami a telepvíz jellegét bizonyítja.

A rétegvizek NaHCO_3 -tartalma kb. 500 m mélység-
ig valamivel 1 g/l fölött van, míg 500 m alatt 1 g/l-nél
kisebb.

A demjéni rétegvizek fő jellemvonása a klorid-
tartalom. Ennek koncentrációja a mélységgel növeks-
zik. A maximális NaCl -tartalom 800 m mélységben
adódott, 10,4 g/l értékkel. (500 m mélység alatt ez az
érték az adott alkotórészek 90%-a.)

A Demjén nyugati mező részben a magas szerkezeti
helyzetnek megfelelően a rétegvizek NaCl -tartalma
15 g/l-nél kisebb, viszont a bikarbonát-tartalom az
1,7—1,8 g/l-t is eléri.

A kőolaj jellege: A demjéni földtani szerkezet válto-
zatos felépítéséből adódik, hogy a kőolajat tároló
rétegekben különbségek vannak körzetenként, kutan-
ként és rétegenként. Az általános kőolajjelleg tekinte-
tében két csoport különböztethető meg: a Demjén
keleti kőolaj — kevés kivételtől eltekintve — inter-
medier jellegű, míg a Demjén nyugati mező kőolaja
paraffin jellegű.

A kőolaj sűrűségét illetően is különbség van a két
mező között: a Demjén keleti kőolaj átlagos sűrűsége
20 °C-on 0,835—0,845, míg a Demjén nyugatié pedig
0,860—0,880.

Törések, vetődések, blokkok, telepek

A demjéni földtani szerkezet jellemző sajátossága,
hogy az oligocén fedőhegység elsődleges szerkezetét
sűrűn járja át a törés- és vetődéshálózat. A vetődés-
hálózat harántvetői okozták a demjéni földtani szer-
kezet nagyméretű összetöredezését és a ma meglévő
blokkrendszer kialakulását. A blokkok általában kis
kiterjedésűek, többségüket 1—2 kúttal tárták fel.

A többkutas blokkok ritkák. A blokkokat kialakító
vetődések az eddigi (1963-ig) tapasztalatok szerint
zárt telepeket alkotnak. Az olaj-víz, gáz-olaj határ
blokkonként különböző. A blokkok alkotta telepek
termelési egységenként kezelendők, amit főleg a vissza-
nyomásnál kell figyelembe venni.

A 10 év alatt (1953-tól 1963-ig) lemélyített 300 ku-
tatófúrás adataiból mint mozaikkockákból állt össze
a demjéni földtani szerkezet és a szénhidrogén-tároló
sajátosságainak képe.

A demjéni kutatófúrások

A szénhidrogén-kutató fúrások fő célja az adott
területen levő földtani szerkezet megkutatása, az itt
feltételezett tároló és kőolajának (földgázának) meg-
találása, a földtani szerkezetről és a tárolóviszonyokról
megfelelő adatok szolgáltatása a műszakilag helyes és
gazdaságos kitermeléshez.

A kutatás során minden kutatófúrást kutatási egy-
ségnek kell tekinteni. A kutatás során többféle rend-
eltetésű fúrást kell mélyíteni: például szerkezetkutatót,
a legtöbb információt adó, termelőként kialakítható
kutatófúrásokat, mezőhatároló kutatófúrásokat stb.
A demjéni kutatófúrásokat ezek figyelembevételével
mélyítették.

A demjéni szerkezetkutató fúrások

A demjéni szerkezetkutató fúrások mélyítésére azért
volt szükség, mert a geofizika nem szolgáltatott ki-
elégítő képet a föld mélyéről [7]. A területen 1953
júliusától 1954 őszéig 16 szerkezetkutató fúrást mélyít-
tek 7682 méter összteljesítménnyel. A legmélyebb
szerkezetkutató fúrások: *DS-1.* (600 m) és a *DS-12.*
(600,1 m). A *DS-1.*, *-2.*, *-4.*, és *-11.* fúrások talpa el-
érte az eocént.

A legnevezetesebb szerkezetkutató fúrás a *DS-6.*
volt. Ennek néhány jellemző adata: fúráskezdet 1953.
X. 16. Befejezés: 1954. I. 28. Végmélység: 555,7 m.
A fúrás eocén korú agyagmárgába hatolt.

A fúrólyukban BKZ (karotázs-) mérést végeztek,
majd a 215—550 m-es lyukszakaszban nyitott réteg-
vizsgálatot folytattak le (béléscső nem volt, perforálás
nem volt). A $2\frac{1}{2}$ "-es termelőcső beépítése után ki-
dugattyúztak 18 m³ gyengén olajos vizet.

A későbbiek során a *De-1.* kutatófúrást ennek figye-
lembevételével telepítették és ipari mennyiségű kő-
olajat tártak fel.

A *DS-fúrások* lemélyítése során igen sok műszaki
baleset következett be: magcsőbentszorulás, mentés,
felhagyás stb. Így a tervezett talpmélységet sok esetben
nem érték el.

Kutatófúrások

A MASZOLAJ első demjéni kutatófúrása a *De-1.*
volt [8]. A fúrást 1954. III. 20-án kezdték mélyíteni
és ez év V. 19-én fejezték be 844 m végmélységben.

A fúrás helye: Demjén községtől ÉÉK-re 2,5 km-re
fekvő Hangács-völgyben, a miocén vulkáni koszorú
közepén kiemelkedő oligocén rupéli folton. Ez a pont a
DS-6. jelű szerkezetkutató sekélyfúrástól É-ra 150
m-re fekszik, kisebb — a gravitációs mérésekkel ki-

mutatott — maximum K-i szárnyán. A DS-6. szerkezetkutató (sekély-) fúrás olajos rétegeket tárt fel.

A fúrás célja: a szerkezetkutató, valamint mangán-kutató fúrások által észlelt olajtároló oligocén képződmények feltárása, és egyéb idősebb képződmények (eocén-triász) kivizsgálása szénhidrogének felhalmozódása szempontjából.

A fúrás tervei: a fúrás mélyítéséhez geológiai-műszaki-fúrési és ennek keretében résztervek (béléscsővezési, cementezési, rétegvizsgálati stb.) készültek.

Fúróberendezés, fúrásvezetés: a fúrást M. Bu—12. fúróberendezéssel (forgatóasztal-magasság: 2,7 m), — fúrásvezetés: *Magyar Miklós* fúrési mérnök, *Mile Károly* főfúrómester, *Czimboray Lajos* geológus — mélyítették.

Béléscsővezés, cementezés: 65/8"-es béléscsővet építettek be. Csőfalvastagság: 8,95 mm, illetve 6,25 mm. A béléscsővet 560 zsák cementtel felszínig cementezték. Saruállás: 638,2 m.

Lyukgeofizikai (karotázs-) mérések: a fúrólyukban négy esetben végeztek elektromos szelvényezést (BKZ): 1954. IV. 22-én 638—768 m között, valamint termométeres (hőmérséklet-) és inklinométeres (lyukferdeség-) mérést 635—8 m között (alulról felfelé).

1954. V. 10-én: 768—638 m között BKZ szelvényezésre,

1954. V. 20-án: 844—740 m között BKZ mérésre került sor.

A mérések potenciál- és ellenállásmérések voltak (az ellenállásmérés 5 gradiensszondával történt).

A BKZ mérések (szelvényezés) alapján Molonkanova az alábbi táblázatos és szöveges értékelést adta.

Sorszám	Szakasz	Rétegvastagság,	Fajlagos ellenállás Ohm/m	Értékelés a BKZ alapján (a réteg jellemzése)
1.	200—204	4	20	A BKZ alapján a permeabilitás nem határozható meg
2.	214—216,5	2,5	20	Olajnyomok lehetnek
3.	217—219	2,0	30	Olajnyomok lehetnek
4.	242,5—245	2,5	17	Olajnyomok lehetnek
5.	246—249	3,0	20	Olajnyomok lehetnek
6.	323,5—326	2,5	Nem értékelhető	
7.	521,5—524	2,5	28	Gyengén olajos
8.	527—530,5	3,5	20	Vizes olajnyomokkal

A szöveges jellemzés: a porozitás igen kis értéket mutat. Fő oka, hogy a rétegek főleg agyagos jellegűek. A homokkövek nem képeznek sehol sem vastagabb padokat, csak vékonyabb betelepüléseket.

Az oligocén rétegek vize kizárólag édesvíz. Így a fúróiszap és a rétegvíz között — még a tapadóvíz esetén is — nincs nagy sókoncentráció-különbség.

Az alsó oligocén „5” szintben is észlelték a kemény kalciteres márgák nagy ellenállását, amit valamennyi, e szintet elért sekélyfúrásban is észleltek.

A márgák e feltűnő nagy ellenállása alapján az „5” foraminiferás meddő szintet három részre tagolták. E szintet nagy ellenállású márgák alszintjének nevezték el.

Az eocén mészkő, mészmárga, márgák igen nagy ellenállással jelentkeznek. Jól észlelhető az eocén rétegcsoporthoz tartozó kőszéntelepes csoport — viszonylag nagyobb ellenállással és igen kis porozitásértékkel.

A triász mészkő több ezer MΩ ellenállást mutat.

Szénhidrogén-tartalmú rétegek:

192—194 m agyagmárga rétegekben 10—20 cm homokkő betelepülés

200—204 m sok apró, 5—20 cm-es olajos homokkő betelepülés

222—225 m néhány erősen olajos homokkő

231—234 m vastagabb olajos rétegek

242—248 m középszemű, több vastagabb, erősen olajos réteg

256—264 m keményebb homokkő, gyengébb átítatottsággal.

A fúrás által harántolt rétegsor:

0—8 m-ig	Holocén—pleisztocén	8
8—191 m-ig	Oligocén—rupéli agyagmárga	183
191—442 m-ig	Oligocén—rupéli agyagmárga	251
442—623 m-ig	Oligocén—rupéli agyagmárga	181
623—642 m-ig	Oligocén—latterofi agyagmárga	19
642—648 m-ig	Oligocén—latterofi agyagmárga	6
648—662 m-ig	Oligocén—latterofi agyagmárga	
662—696 m-ig	agyagmárgás agyagos	34
696—741 m-ig	Felső eocén mészkő, agyagmárga	45
741—776 m-ig	Középső eocén márga, kőszenes agyag	35
776—844 m-ig	Középső triász ladini mészkövek	68

Rétegvizsgálatok: a De-1. fúrásban 1954. V. 21-től 1954. VI. 21-ig összesen 8 rétegvizsgálatot végeztek. Az első esetben a 844—638,5 m-es szakaszban nyitott, a többi béléscsővezett rétegszakaszban golyós perforálást végeztek 9—18 lövéssel.

Részletezés:

II.	248—247	m-ben	18 lövés
III.	247—246	m-ben	9 lövés
IV.	246—245	m-ben	18 lövés
V.	245—244	m-ben	18 lövés
VI.	244—243	m-ben	18 lövés
VII.	243—242	m-ben	18 lövés
VIII.	242,5—241,5	m-ben	9 lövés

A II., IV., V., VI., VII. rétegeket végül összenyitották. Eredmény 24 m³/d olaj 5—10% víztartalommal.

Az olaj összetétele:

Könnyűbenzin	1,27%
Nehézbenzin	2,13%
Petróleum	14,50%
Gázolaj	13,83%
Pakura	68,00%
Víztartalom	0,17%

Deszt. veszteség	0,10%
Sűrűség	0,878/15 °C
Viszkozitás	2,47 E
Dermedéspont	18,0 °C-on
Marcusson-vízart.	37,2%
Lobbanáspont	79,0 °C

A víz sótartalma:

Cl	0,0 mg/l
NaCl	0,0 mg/l
CO ₃	121,2 mg/l

A *De-1.* fúrásról részletezettekben elmondottakkal a demjéni kutatófúrási gyakorlatra kívántunk rámutatni.

A De-2., -9. kutatófúrások: A *De-1.* fúrást követően még 8 hasonló jellegű kutatófúrás lemélyítésére került sor. Ezeket 1954. VI. 28-tól 1955. IV. 13-ig fúrták [9].

A *De-1.—De-9.* kutatófúrások néhány jellemző adatait az 1. táblázatban tüntettük fel.

1. táblázat

Kutatófúrások a demjéni mezőben

Sorszám	A fúrás jele	A fúrás időszaka	Végmél- ység m	A rétegvizsgá- latok száma	A rétegvizsgálatok eredménye
1.	<i>De-1.</i>	1954. III. 20.—V.19.	844,0	8	Ipari mennyiségű kőolaj
2.	<i>De-2.</i>	1954. VI. 28.— —VII. 26.	652,0	9	Ipari mennyiségű kőolaj
3.	<i>De-3.</i>	1954. VIII. 30.— —IX. 24.	670,5	4	Ipari mennyiségű kőolaj
4.	<i>De-4.</i>	1954. X. 18.—X. 31.	507,0	6	Ipari mennyiségű kőolaj
5.	<i>De-5.</i>	1954. XII. 23— —1955. I. 7.	605,5	8	Ipari mennyiségű kőolaj
6.	<i>De-6.</i>	1955. II. 23.— —III. 26.	602,0	2	Ipari mennyiségű kőolaj
7.	<i>De-7.</i>	1955. III. 18.— —IV. 18.	724,0	10	Ipari mennyiségű kőolaj
8.	<i>De-8.</i>	1955. III. 27.— —IV. 27.	570,0	—	Ipari mennyiségű olajat nem adott
9.	<i>De-9.</i>	1955. IV. 13.— —V. 12.	605,0	—	Ipari mennyiségű olajat nem adott
Összesen	—	—	5780,0	—	—

Az első (*De-10.*) feltáró jellegű kutatófúrás: ezt a fúrást 1956. III. 16-tól 1956. IV. 14-ig mélyítették, és 261,2 m végméltségben fejezték be. 6⁵/₈"-es bélés-cső beépítésével. Rétegvizsgálatot a 139—182 m-es szakaszban végeztek 542 db golyós lövéssel. A rétegszakaszból ipari mennyiségű kőolajat nyertek. Ennél a fúrásnál a fúrási méterkölttség 932,24 Ft volt.

Az ilyen, kis mélységű fúrástípusból — mintegy 300—330 m végméltségig — sokat mélyítették. A rétegvizsgálatok ezekben 139—290 m között voltak (például a *De-11., -20.* fúrások).

A csökkentett falvastagságú bélés-cső alkalmazása: ennél a fúrástípusnál 133 mm átmérőjű, 5 mm falvastagságú, J—55 minőségű bélés-csövet alkalmaztak, melyet 819,73 m-ig építettek be és 600-as tatabányai cementtel felszínig elcementezték. Ezt a bélés-csövet népiesen „kályhacsőnek” nevezték. Ilyen kutatófúrás-

sok voltak például az 1963. I. 11.—VII. 14-e között mélyített DK-200—210. számú fúrások (2. táblázat).

2. táblázat

A Demjén kelet (DK) 200—210. kutatófúrásainak néhány jellemző adata

Sorszám	A fúrás			A rétegvizsgálatok		
	jele	kezdetre 1963	befejezése	vég- mél- sége, m	száma	eredménye
1.	<i>DK-200.</i>	I. 11.	III. 12.	604,0	3	Szénhidrogén
2.	<i>DK-201.</i>	I. 29.	III. 20.	841,5	1	11 m ³ /d 43% olajt. sósvíz
3.	<i>DK-202.</i>	II. 26.	IV. 10.	680,0	5	sósvíz
4.	<i>DK-203.</i>	II. 3.	II. 27.	712,0	—	meddő
5.	<i>DK-204.</i>	II. 26.	IV. 12.	653,5	3	sósvíz
6.	<i>DK-205.</i>	III. 2.	III. 22.	704,0	2	sósvíz
7.	<i>DK-206.</i>	IV. 2.	V. 12.	621,5	3	Gázos sósvíz
8.	<i>DK-207.</i>	IV. 30.	VI. 3.	761,0	3	Szénhidrogén
9.	<i>DK-208.</i>	IV. 25. 1964. I. 28.	V. 2.	655,0	5	Műszaki hibából felhagyva
10.	<i>DK-209.</i>	VI. 11.	VI. 1.	841,5	5	Szénhidrogén
11.	<i>DK-210.</i>	III. 9.	V. 22.	702,0	2	Szénhidrogén
Összesen	—	—	—	7836,0	32	—

Kiegészítések a 2. táblázathoz: a 2. sor 2. oszlopában szereplő rétegvizsgálatot a 798,5—801,5 m-es lyukszakaszban végezték (3 m) 108 db kumulatív („jet”) fűzérperforátorral („jet”-lövessel). Ez méterenként 36 perforációnak felel meg. Az ilyen nagyszámú perforáció bélés-cső sérülést eredményezhet. A perforálás (rétegvizsgálat) eredménye: 11 m³ sósvíz, 43%-os olajtartalommal.

A 9. sor 2. oszlopában feltüntetett *DK-208.* fúrásnál műszaki problémák merültek fel: a perforátor megszorult (valószínű, hogy a perforátorgolyók csak részben ütötték át a bélés-csövet, részben a kilövőcsőben maradtak, így a perforátorgolyók a bélés-csőhöz ékelődött). Ismételt mentés után — mivel a bélés-cső is megromogott — a fúrást felhagyták.

Elektromos szelvényezés: a *DK-207.* fúrásban szelvényezést végeztek:

1. Normál, PS (1:200; 1:1000-es)
2. Mikro- (1:200-as)
3. Cementpalást (hőmérsékletméréssel)
4. Fúrólukelhajlás (inklinométeres)
5. BKZ (1 pot + 5 ellenállás).

Általában nem minden fúrásban végeztek ennyi méret, de ha szükségesnek ítélték, a lehetőség megvolt rá.

Rétegvizsgálatok és azok eredményei

A demjéni mező 91 kútjában (*DK* jelű 66 db; *DÉ* jelű 25 db) elvégzett 280 rétegvizsgálatot ismertünk. Ebből 12-t nyitott kútszakaszban folytattak le, 268-at pedig golyós perforátorokkal a belső csövön nyitott furatokon (perforációk) keresztül végezték. A perforálási adatokat a 3. táblázatba foglaltuk.

A táblázatban szereplő rétegvizsgálatokat 1954-től 1960-ig végezték. Ezeknek csak 4,3%-át végezték nyitott kútszakaszban, 95,8%-át pedig golyós perforáto-

Perforációs és nyitott rétegvizsgálatok

Sorszám	A megnyitás módja	A megnyitás éve és a rétegek száma							Összesen
		1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	
1.	Golyós	18	18	32	68	42	64	26	268
2.	Nyitott	3	3	1	2	1	—	2	12
3.	Összesen	21	21	33	70	43	64	28	280
A rétegmegnyitás eredménye									
4.	Szénhidrogén	13	9	22	41	16	40	11	152
5.	Víz	6	11	8	29	27	24	12	117
6.	Nem volt beáramlás	2	1	3	—	—	—	5	11
Összesen		21	21	33	70	43	64	28	280

A kutak száma: DK 66 + DĚ 25 = 91

rokkal végzett perforálás után. A perforálásokat 1 m béléscsőhosszúságon 9—18 lövéssel végezték, spirálvonal mentén a béléscsőpaláston. A perforátorgolyók 12 mm átmérőjűek, hegyes kúpszerű kiképzésűek voltak. A golyók átütési hossza mintegy 60—80 mm volt, a céltárgy minőségétől függően (lyukfolyadék + béléscsőfal + cementgyűrű + réteg).

A perforálás után 2⁷/₈"-es termelőcsövet építettek be és a beáramlást dugattyúzással, illetve a kiemelt folyadék mérésével, szintfigyeléssel állapították meg.

A perforálás, illetve rétegvizsgálatok eredményei: a megnyitott rétegek 96,1%-ából (269 db) beáramlást kaptak, 3,9%-ából nem (11 db). A rétegek 95,7%-át perforálással nyitották meg. A megnyitott rétegek (280 db) 54,2%-a szénhidrogént, 41,8%-a pedig vizet adott. Nem kaptak beáramlást a rétegek 4%-ánál.

Rétegvizsgálatok a DK-200—210. fúrásoknál

A DK-200—210. fúrások rétegvizsgálataira 1963-ban kerül sor (3. táblázat). Ezeknél a rétegvizsgálatoknál a golyós perforálás mellett alkalmazták a kumulatív, más néven a „jet”-perforálást is.

A jet-perforálás aránya a golyós perforáláshoz viszonyítva ekkor még csak 28,2% volt. A következő években azonban a jet-perforálás teljesen kiszorította a golyós perforálást.

Összehasonlíthatóság céljából a következőkben közöljük a két perforálási mód rövid leírását.

Golyós perforálás: e módszernél a rövid csövű, több lövetű karabély elvét alkalmazták. A perforátor három fő részből áll: *hengeres acéltestből*, ezen voltak elhelyezve spirálvonal mentén a kilövőegységek. Az acéltesthez kábelfej csatlakozott. A *kábelfejben* volt rögzítve az elektromos kábel, mely a perforátor kútba engedésére és kiemelésére, valamint a lőportöltetek robbantásához szükséges gyújtóáram levitelére szolgált. A perforátor alsó részét tompa puskagolyó formájú *végdugó* zárta le.

A kilövőegységek: egy-egy kilövőegység a következőkből állt: a hengeres acéltestben volt kiképezve a lőporkamra. A lőporkamrát 1 db klingerit és 1 db acélemeztárcsa zárta le tömítés és a lőpor fojtása céljából. Amikor a kilövőcsövet menetesen az acéltestbe,

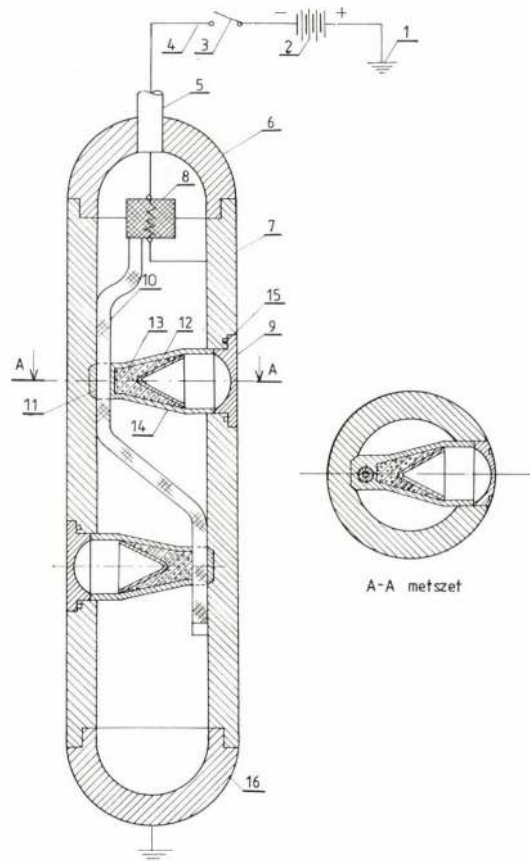
a lőporkamra fölé becsavarták és meghúzták, megtörtént a lőporkamra tömítése és a lőpor fojtása. A kamrában levő lőport a lőporba helyezett izzószál (ellenálláshuzal) gyújtotta meg, a kábelen lejtuttatott villamos áram hatására.

A kilövőcsőbe helyezett golyót a ráilleszkedő gumidugóval rögzítették a kiesés ellen.

Szekciók: az előbbieken említett hengeres acéltest szekciókból menetesen volt összecsavarva. Egy-egy szekcióban 3 kilövőegység volt. Így összeállítható volt 9—12—15—18 lövéses perforátor.

Kumulatív perforálás: ennél a módszernél a robbanóanyag hatásának egyenes vonal mentén történő összpontosítását, „kumulálását” alkalmazták. A perforátor kivitele: a forgáskúp alakú robbanóanyag-testet fémbéléssel látták el (vörösréz, tombak stb.). Ezt a töltetet detonátorzsinórral és az ennek hatását fokozó detonátorral indították. Az egyes tölteteket „puskába” szerelték, vagy „fűzér”-be rakták és egyszerre indították (mint az előzőekben említett golyós perforátorkapucsnál). A kumulatív vagy más néven „jet”-perforátort az 1. ábra szemlélteti.

Az 1. ábrához az alábbi kiegészítést fűzzük: az ábra a jet-perforátor elvi vázlatát mutatja, acéltestű (ún. visszahúzó) „puskába” szerelt töltetekkel. Az A—A metszet a töltet kiképzését, alumíniumfedéllel történő zárását mutatja. A 2. számmal jelölt akkumulátor



1. ábra

A jet-perforátor elvi vázlat

1. Földelés;
2. akkumulátor;
3. kapcsoló;
4. kábel;
5. kábelfezetés;
6. kábelfej-puskacsatlakozás;
7. perforátorkuska;
8. indítógyutacs;
9. töltetfedél;
10. detonátorzsinór;
11. töltetfeszék;
12. töltetház;
13. robbanótöltet;
14. béléskúp;
15. töltetfedél-tömítés;
16. záró végdugó

helyett a gyakorlatban áramforrásul a perforátor-kocsiban levő dinamó vagy lőgép szolgált. A 8-as számmal jelölt gyutacsza indította a detonátorzsinórt, az pedig kiváltotta a töltetek robbanását. A robbanóanyag energiájának hatására a 11. számú bélés-kúp — fém megolvadt és ez a fémsugár kiterítette útjából a béléscső fémjét, átütötte a cementpalástot és behatolt a rétegbe.

A fémsugár nyílszerűen elvékonyodó csatornát nyitott, és a fém maradékból képződött „répa” gyakran eltömte a sugár (jet) eleje által nyitott csatorna egy részét (a sugár elejének sebessége ugyanis nagyobb, mint a hátuljé).

A jetperforálásnál különböző töltethordozó szerkezeteket alkalmaztak: acéltestű „visszahúzzható” (újra tölthető, többször is felhasználható), „megsemmisülő” (a perforátor töltetházak apró darabokra szétestek és a kúttalpon maradtak) stb.

Egy-egy acéltestű puskában általában 12 db töltetet szereltek be méterenként. 2 m hosszú puskákat alkalmaztak. A fűzérperforátorok hossza ennél hosszabb lehetett. A lövésszám általában 24 db/m volt, amittől — figyelembe véve a kívánalmakat — eltérhettek (a béléscső állapota, a réteg-követelmények stb.).

A jetperforálási módban jelentősebb lehetőségek voltak, mint a golyós perforálásban: a golyós perforálás nehezebb volt, a perforátor gyakran beázott, a golyók nagyobb veszélyt jelentettek a béléscsőre, átütési mélysége kisebb volt, mint a jet-sugáré stb. Ezzel szemben a létrehozott csatorna átmérője nagyobb volt, mint a jet-sugáré, és a golyó mögötti csatornaszakasz tiszta volt, nem tömte el a jet-sugárnál képződő „répa” stb.

Végül is a jetperforálás előnyei nagyobbak voltak, mint a golyósé és így a golyós perforálás kiszorult a rétegmegnyitás gyakorlatából.

Az elmondottakkal kívántunk képet adni a demjéni földtani szerkezetről, tárolóviszonyairól, a kutatás megkezdéséről és folytatásáról 1963-ig. Demjén része olajbányász múltunknak, jelenünknek és talán jövőnknek is.

*

И. Сабо, инж.-экономист по горному делу: Обзор поисково-разведочных работ на углеводороды в районе Демьен

Автор напоминает читателей о начале в 1953 г. поисково-разведочных работ на углеводороды в указанном районе и о продолжении этих работ до 1963 г. Приводятся сведения о геологическом строении структуры Демьен, о коллекторских условиях, практике заканчивания и геофизических исследований, вскрытия перфорацией скважин, далее результаты проведенных работ в соответствии с практикой тех времен.

Dipl.-Ing. József Szabó, Ökonom: Rückblick auf die Kohlenwasserstoffprospektionen von Demjén

Der Verfasser erinnert an den Beginn der Kohlenwasserstoffprospektionen von Demjén im 1953 und an die Fortsetzung der Prospektions- und Erschliessungsarbeiten bis 1963. Er bespricht die Lagerstätteverhältnisse der geologischen Struktur von Demjén, die Praxis und Ergebnisse der Bohrungsgestaltungen, der Bohrungsgeophysik, sowie des Erschliessens der Schichten durch Perforieren, der Praxis der damaligen Zeiten entsprechend.

József Szabó, Economic Eng. of the Mining Industry: Retrospection to the hydrocarbon prospects of Demjén

The author recalls the beginning of the hydrocarbon prospects of Demjén in 1953 and the continuation of the prospecting and exploiting work till 1963. He expounds the reservoir conditions of the geological structure of Demjén, the practice and results of the well completions, well geophysics and formation openings by perforation that were carried out according to the practice of those times.

Folytatás a 133. oldalról.

- Szakmai nap a WORTHINGTON cég közreműködésével 1984. okt. 3-án Budapesten (27 fő);
- Az MTESZ kezdeményezésre megszervezésre kerülő „ÜRHAJÓS NAP” szervezésében való közreműködés, 1984. okt. 9.

B) Szervezésben való közreműködés-mozgósítás-részvétel biztosítás:

- 1984. jan. 24-én a GOV szervezésében Siófokon megrendezett szakmai napon, amelynek témája volt: „A földgáz szerepe a szovjet energiagazdálkodásban”;
- 1984. márc. 9-én Siófokon megrendezett 72. küldöttközgyűlésen való részvétel;
- A KFV szervezésű, „Kütagdálkodás” témájú szakmai nap előkészítésében (előadások) való közreműködés 1984. jún. 28-án, Nagykanizsán;
- Mozgósítás az 1984. jún. 1-én Budapesten megrendezett II. munkavédelmi közgyűlésre;
- Közreműködés az 1984. okt. 2—3. között Sopronban megrendezett II. környezetvédelmi szeminárium szervezésében;
- Részvétel (előadók + hallgatók) az NKFV által szervezett „A szénhidrogén-bányászat gazdasági szabályozása” témakörű szakmai napon, amely 1984. okt. 3-án Szolnokon került megrendezésre;
- Mozgósítás és részvétel a „Kohászati Pantheon” 1984. okt. 5-i avatására, ill. avatásán;
- Közreműködés-mozgósítás a MOIM jubileumi ünnepségére, amely 1984. okt. 15-én Zalaegerszegen került lebonyolításra;

- Mozgósítás és részvétel-biztosítás az 1984. nov. 13—17 között Budapesten megrendezett ORGTECHNIK HUNGARIA BUDAPEST '84 rendezvényre;
- Az 1984. dec. 12—13-án Budapesten megrendezett MEEHANITE szeminárium szervezésében való közreműködés.

1985-ben (a választásig terjedő időszakban)

- az IpM segítségével kezdeményeztük az 1987. évben 50 éves jubileumát ünneplő magyar szénhidrogén-bányászat megemlékezését célzó postai emlékbélyeg kiadását az illetékes postai szervezeteknél;
- A Magyar Kereskedelmi Kamara felkérésére javaslatot készítettünk a magyar természettudományos „Ki kicsoda?” kiadványhoz;
- Javaslatot terjesztettünk elő az OMBKE—KFVSZ vezetőségének arról, hogy az MTESZ adta lehetőségekkel hogyan éljünk az energiaracionalizálás, az anyagtakarékosság és a hatékonyság növelését célzó kiemelt munkák, ill. tevékenység területén. Felhívtuk a figyelmet arra, hogy indokolt és célszerű lenne aktívabban bekapcsolódnunk ezen témához kapcsolódó pályázatokra kialakított tevékenységi rendszerbe, amely teljes egészében az ETE irányításával működik. A hazai energetikai tevékenységben ugyanis az OMBKE szerepe elvitathatatlan jelentőségű, és az említett tevékenységi rendszerhez jól illeszthető, sőt kívánatosan is illeszthető lenne.
- Részletes javaslattal-ajánlással éltünk a szakosztály-vezetőséghez abban a témában, hogy az OMFB és az MTESZ irányításával folyó különféle munkabizottsági témák közül miket tartunk kiemelt jelentőségűnek a szénhidrogén-bányá-

Köszöntő

Köszöntjük a 70 éves *Bánda József* tagtársunkat, a magyar olajbányászat egyik kiemelkedő dolgozóját, aki a kezdeti időszakról részese volt a szénhidrogén-kutatás, -fúrás és -termelés műszaki, pénzügyi elszámolási rendszere kidolgozásának, továbbá közreműködött a számviteli, pénzügyi és adóügyi kapcsolat kiépítésében. 1939-től a MAORT-adminisztráció különböző beosztásaiban dolgozva ismerte meg a kőolaj- és földgázbányászat műszaki-gazdasági vonatkozásait és hasznosította az állami olajipar megalakításakor az Iparügyi Minisztériumnál, mint irányító szervnél ismereteit. Itt különböző beosztást töltött be, majd 1968-tól az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt gazdasági vezérigazgató-helyettese.

Az OMBKE-nek 1970 óta tagja, de már jóval előbb támogatója egyesületünknek és aktív segítséget ad gazdálkodási problémák megoldásához. A Kőolaj és Földgáz c. szaklapunk megalakulásának kezdetétől támogatója és a szerkesztőbizottság tagja. Közreműködik szaklapunk színvonalának megtartásában.

Két ciklusban az egyesület ellenőrző bizottságának elnöke volt, képviselte az egyesületet az MTESZ-ben és részt vett pénzügyi gazdálkodásának átszervezésében. A gazdasági igazgatók klubjának alapító tagja és egyesületünkben, továbbá az ETE-szeniorok klubjában is tevékenykedik.

Több állami, miniszteri kitüntetés tulajdonosa és egyesületünk a *Zsigmond Vilmos*- és *Walner Aladár*-emlékéremmel köszönte meg munkásságát.

Kívánjuk, hogy jó egészségben még sokáig dolgozhasson körünkben.

Jó szerencsét!

K. L.

Összességében e vázlatos bemutatás is igazolja azt a színes, változatos képet, amely helyi szervezetünk munkáját e másfél-éves időszakban jellemezte. Ezzel kapcsolatosan igényeljük a vezetőség részéről a javaslataink hasznosításával összefüggő tájékoztatást, az egyesületi munka formalitásait csökkentő olyan széles körű lehetőségfelmérést és kihasználást, amely biztosítéka lehetne annak, hogy nyugdíjas és aktív szakembereink a lehető legszélesebb körben kapcsolódhassanak be egyesületi munkánkba, életünkbe. Csak ez az út vezethet hosszú távon egyesületünk tekintélyének, presztízsének megerősítéséhez, ill. továbbfejlesztéséhez, amelyhez megfelelő „szürke agyállomány” rendelkezésünkre áll. Ezt a felfogást más egyesületek, mint pl. az ETE, MGE, GTE is időben felismerték és ki is használják. Azok az új gazdasági lehetőségeket biztosító állami intézkedések, amelyek egyfajta „egyesületi GMK” kereteit lehetővé teszik, hatékonyan segítenek elő a még kihasználatlan szellemi kapacitások alkotó tevékenységbe való bevonását mind a nyugdíjas, mind az aktív tagtársaink köréből. A szénhidrogén-bányászatban is jól ismertek a „szűk keresztmetszetek”, amelyek feloldásához jelentős népgazdasági-vállalati érdekek kapcsolódnak, és amelyek feloldásának egyik lehetséges változata lenne az egyesület, ill. az ennek keretében végzett munka. Úgy ítéljük meg az eddigi sokéves tapasztalatok alapján, hogy ezeket a gondolatokat az új vezetőség figyelmébe kell ajánlanunk.

Csákó Dénes

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

Világbanki segítséggel szervezett tanfolyam Bázakerettyén

Az OKGT részéről felvett, szénhidrogén-bányászati fejlesztést szolgáló világbanki kölcsön lehetőséget nyújt különféle szakmai területeken „tréningek” szervezésére, amelyeken az adott szakmai terület legújabb eredményeivel ismerkedhetnek meg a résztvevők elismert szakterületi előadók segítségével. E lehetőséget kihasználva került megszervezésre 1986. szept. 29.—okt. 3. között a „CO₂-os gáz-előkészítése” témakörben Bázakerettyén ilyen szakmai továbbképzést biztosító tanfolyam. Az előadó Mr. John D. Morgan volt, aki a Stearns Catalytic-nál dolgozik és a témakörben megfelelő jártasságot igazolt.

A résztvevők az alábbiak voltak:

KFV: Antalics Dezsőné, Blaha István, Gerecs László, dr. Kovács Éva, Lovonyák Károly, Paczuk László, dr. Pósa István, Tersánszky Tibor, Udvardi Géza.

NKFV: Falucskai Lajos, dr. Gulyás Tibor, Kovásznay Ferenc. Olajterv: Beliczay László, Kardos Antalné, Németh Gyula, Vándor János.

SZKFI: Bölöny Béla, Fürcht Lipót, Gesztesi Gyula.

NME Olajtermelési TSZ: Dr. Tihanyi László

OKGT: Dr. Barabás László

A tolmácsolást Kovács Pál (SZKFI) végezte.

A tanfolyam tematikája:

1. Bevezetés és áttekintés
2. A CO₂ és CO₂-CH₄ gázkeverékek fizikai és termodinamikai tulajdonságai
3. Korrozio-ellenőrzés a CO₂-os EOR-eljárásnál
4. Anyagkiválasztás
5. Alapvető tervezési szempontok
6. Szivattyúk, kompresszorok
7. CO₂ szállítási kérdései
8. Víztelenítés
9. CO₂ kinyerésének és kezelésének kérdései
10. Gazdaságossági és alkalmazási kérdések.

Az előadó Magyarországra való érkezése előtt már elküldötte a tanfolyam kézikönyvét, valamint a John M. Campbell Co. által összeállított kézikönyvsorozat 4. kötetét (Volume 4 of gas conditioning and processing), amelyeket a hallgatók előre meg-

Folytatás a 157. oldalról.

szat területéről, és ennek alapján milyen témakörökbe lenne kívánatos a szakosztály kiemelt bevonása, közreműködése.

— Igen nagy jelentőségűnek tekintjük azokat az információkat, amelyeket egyesületi szintű tárgyalások során a jugoszláv partnerektől szereztünk különféle konkrét külkereskedelmi ügyletekhez kapcsolódóan és amelyek illetékes külkereskedelmi vállalatokhoz történő továbbításával tényleges kétoldalú kereskedelmi tárgyalások is megkezdődtek.

— Rendezvény jellegű tevékenységhez kapcsolódó jelentősebb munkáink voltak:

— 1985. május 9-én az OMBKE energetikai munkabizottsága adta lehetőségeket felhasználva összevont szakmai napot szerveztünk Budapesten az „Energetikai fejlesztések a szénhidrogén- és szénbányászatban, különös tekintettel a VII. ötéves tervi lehetőségekre” témakörben, nyugdíjas tagtársaink közreműködésével, ill. részükre (37 fő);

— 1985. április 16—17-én az OMBKE—KFV SZ és a jugoszláv DIT—Naftaplin közötti feladategyeztető tárgyalások lebonyolításában működünk közre;

— 1985. márc. 19-én sikeres „Nyugdíjasnap”-ot szerveztünk Budapesten 23 fő részvétellel;

— az ETE, a Magyarhoni Földtani Társulat és a Magyar Geofizikusok Egyesülete szervezésében 1985. márc. 19-én Budapesten szervezett „Energiatakarékosság és racionalizálás” témakörű szakmai nap rendezésébe kapcsolódtunk be és nyújtottunk segítséget;

— Részt vettünk és mozgósítottunk az 1985. április 25-én megrendezett „75 éves a soproni vasöntöde” emlékünnepeken, ill. — ünnepségre.

— Folytattuk az oktatáshoz, ill. külkapcsolataink erősítéséhez fűződő tevékenységünket, amelynek keretében jugoszláv egyetemisták SZKFI-nél történő konzultációját szerveztük meg és bonyolítottuk le, az SZKFI-nél dolgozó tagtársaink segítségével.

kaptak, további szakcikkek és példák másolataival együtt. A tanfolyam első részében *általános áttekintést* kaptak a hallgatók az USA-ban folyó CO₂-os művelésekről, a CO₂-forrásokról a CO₂-kinyerésről, ár- és gazdaságossági kérdésekről.

A CO₂ tulajdonságai c. fejezet részletesen ismertette a CO₂ P—H diagramját — több számítási példával —, majd a CO₂ —CH elegyek fizikai és termodinamikai tulajdonságait. Számos, hazai viszonyok között is jól használható diagram és számítási módszer került ismertetésre.

Az előadó kiemelt fontosságúnak tartotta a CO₂-os gázok tulajdonságainak, fázisviselkedésének vizsgálatát az egyes műveletek, folyamatok tervezésénél, ill. elemzésénél. Hangsúlyozottan emelte ki, hogy a CO₂-os gázok viselkedése eltér a földgázokétól, így a CO₂-os műveletknél nagyon fontos az adott folyamat elméleti, termodinamikai elemzése. A sűrűség, viszkozitás különböző kondíciók közötti fázisviselkedés számítására számos példát mutatott be az előadó.

Részletesen ismertetésre kerültek a CO₂ művelésre ajánlott műanyag termelőcsövek, gyártási ajánlások, használati kritériumok. A műanyagcsövekre és azok használatára új API-előírás lépett életbe. Az előadó ismertette a különböző műanyag bevonatok jellemzőit, a különböző műszaki megoldásokat. Az előadó bemutatta az acélsőbe történő műanyagcső-behúzás DRISCOPIE cég által használt módszert, az USA-ban használt acélok anyagminőség-jellemzőit, valamint részletes anyag- és műszaki kivitel-ismertetést adott a különböző tömítésekről, anyagokról.

A 4. *anyagkiválasztás* fejezet a termelőcsövekre, kútban alkalmazott szerelvényekre, béléscsőfej-, termelőcsőfej-típusokra adott ajánlást, továbbá a felszíni rendszerre (mind a CO₂-termelésre, mind a reagaló oldal gyűjtési rendszerére). A fejezetet jól alkalmazható ellenőrzési lista zárja.

Az 5. fejezet *általános létesítménytervezési* kérdésekkel foglalkozott, köztük részletesen a CO₂-os műveletekhez a szeparátortárbocsátó-kapacitás tervezésének kérdéseivel, kiemelve, hogy a korábban földgázra használt készülékeket a CO₂-ra ismételt méretezni kell. A lefűtás kérdéseinek és mechanikai eszközeinek ismerete nagyon fontos. Az USA-ban környezetvédelmi okok miatt még a nagy CO₂-, H₂S-tartalmú gázok jó részét is elégetik.

A 6. fejezetben a *szivattyúk* ismertetésénél az előadó speciális tömszelence alkalmazásának fontosságára hívta fel a figyelmet. Nagyon fontos a kompresszorozási teljesítmények számítása. Szénhidrogén-komprimálásra tervezett kompresszorok CO₂-gázra történő használata esetén a teljesítmény lényegesen lecsökken. A kompresszorok anyagmegválasztásánál figyelemmel kell lenni a speciális közegre, különösen a szelepeknél. (A szelepek úgy működnek, mint a fűvóka.) — Fontos, hogy a kompresszorok kenőolaj-típusa megfelelően legyen kiválasztva. (A CO₂ a kenőolajba is beoldódik!) Egyes helyeken állati eredetű, „faggyúbázisú” olajokat használnak.

A 7. fejezetben belül kerültek ismertetésre a *CO₂-ot szállító vezeték tervezési alapelvei*, a különböző nyomásvesztései számítások összehasonlítása. A méretezés különösen azokon a helyeken fontos, ahol szintkülönbségek vannak a vezetéknyomvonalon. Újabbban a hosszirányú felrepedések tova terjedésének megakadályozására speciális „repedés-fékeket” használnak (műanyag vagy acél anyagból készítik ezeket az elemeket).

A CO₂ mennyiségmérés módszerei közül az orifice és a turbinás mérés részleteit ismertette az előadó. Véleménye szerint jelenleg a tömeghozammérés van elterjedőben (a legismertebb gyártó: MICRO-MOTION).

Nagy érdeklődés kísérte a *CO₂-os gázok vízmentesítésével* kapcsolatos anyag ismertetését. (8. fejezet). A kézikönyv jól használható diagramokat tartalmaz a CO₂-os gázok víztartalmának különböző nyomásokon és hőmérsékleteken való meghatározására. A CO₂ szénhidrogéngázoktól való eltérésénél a víztartalom az egyik legjellemzőbb tényező. A tiszta CO₂, illetve magas CO₂-tartalmú gázok, különösen szuperkritikus állapotban 3-szor annyi vizet is tartalmazhatnak egyensúlyi állapotban, mint a hasonló kondíciójú szénhidrogéngázok. A víztartalomra vonatkozó számítógépi adatokat a mérési adatok is alátámasztják. Ez a tény a dehidrálati folyamatok ártértekését tette szükségessé, amit a hazai CO₂-gáz-előkészítési technológiáknál is figyelembe kell venni. A viztelenítő szerek közül részletesen ismertetésre került a trietilén-glikol (TEG). Rendkívül fontos tényező, hogy a CO₂ nagymértékben oldódik a glikolban, és a glikol beoldódik a CO₂-ba. Emiatt a TEG-es CO₂-szárításnál nagymérvű glikolfogyasztással kell számolni. A TEG-es dehidrálat részletesen tárgyalja a kézikönyv. A glikolvesztés tényleges mértékének meghatározására az előadó üzemi kísérlet elvégzésé-

javasolta. A TEG-es számítás méretezésére több példa ismertetésre került sor.

Fontos adatokat ismertett az előadó a glikolregenerálás részleteire vonatkozóan (regenerálóméretezés, a regenerálóberendezés anyagának kiválasztása, korróziós-erróziós kérdések). Az előadó véleménye szerint a glicerin alkalmazása vonzó, új lehetőség. Glicerint már korábban is használtak gázzárításra. Számos minőségi probléma merült fel ugyanakkor a felhasználásnál. Jelenleg a glicerint már szintetikusán állítják elő, így ezek a problémák már nem merülnek fel. Felhívta ugyanakkor a figyelmet arra, hogy a glicerines technológia megítélése jelenleg nem egyértelmű, publikáció rendkívül kevés, üzemi tapasztalatokat még nem tettek közzé, így ha ezt a technológiát választjuk, nagy körültekintéssel, az összes részkerddés együttes műszaki-gazdasági értékelésével érhető el csak jó, gazdaságos megoldás.

A 9. fejezet a CO₂-os gázok kezelésének és a CO₂ kinyerésének elvi és gyakorlati lehetőségeit taglalja. A kézikönyv részletesen tárgyalja a módszerkiválasztás szempontjait, műszaki-gazdasági kérdéseit. Viszonylag részletesen ismertetésre került a membrán-technikai is.

A hallottak és a kapott dokumentációk rendkívül hasznosnak bizonyulhatnak a dúsítási módszerek, létesítmények kiválasztásánál, a tender-kiértékelésnél. Az előadó hangsúlyozta az alapadatok bizonytalanságának kérdését. Tapasztalata szerint a gázösszetétel időbeli változása befolyásolhatja a kiválasztott módszer helyességét is.

A befejező 10. fejezet részletesen tárgyalja a gazdasági és létesítménykialakítási kérdéseket. Az előadó a tananyag tárgyalásánál számos gyakorlati példát adott. Az egyes fejezetek végén rendkívül alapos és részletes irodalomjegyzék található, ami lehetővé teszi a témában való további elmélyülést. Több új szakcikk másolatban is kiosztásra került a hallgatók között.

A téma iránt érdeklődők részére természetesen rendelkezésre áll a tanfolyamon átadott teljes írásos dokumentumanyag, amelyet a szervező KFV termelési fősztályán Udvardi Géza fősztályvezető tud szükség esetén rendelkezésre bocsátani.

A tanfolyam hazai szakembereink részére valóban aktuális és igen fontos szakmai kérdéseket tekintett át. A szerzett ismeretanyagot jól lehet hasznosítani a harmadlagos CO₂-os művelési eljárások felszíni technológiai módszereinek tervezésénél és üzemeltetésénél. A speciális feladatot jelentő, nagynyomású CO₂-gázzárítási feladatok megoldásánál, a CO₂ távvezetékes szállításánál, valamint a közeljövőben megvalósításra kerülő dúsítóberendezések létesítésénél.

Dr. Barabás László

HÍREK AZ ÜZEMEKBŐL

A kiskundorozsmai olajmező üzembe helyezése és ennek előzményei

A Szeged várostól DNy-ra eső terület rész felszíni geofizikai kutatása 1958-ban kezdődött. Az 1958—62 között végzett graviméteres és reflexiós mérések alapján készített anomáliatérképek egyértelműen kimutatták e területen földtani szerkezet meglétét. E mérési eredmények alapján kezdődött el a fúrások kutatás.

Az 1964—65-ben mélyített Do-2. kút a felső pannóniai rétegsorban kőolaj-réteget tartalmaz. Mivel a rendelkezésre álló geofizikai adatok a fúrásos kutatáshoz elegendő információt nem szolgáltatottak, valamint az időközben beindult fúrási tevékenység részleges eredménytelensége miatt a terület gravitációs maradék-anomália-térképének megszerkesztése látszott célravezetőnek.

Az 1970-ben megszerkesztett térkép a kiskundorozsmai maradék-anomália mellett utalt egy Szeged város alatti szerkezetre is. A mérési eredmények alapján telepített Do-4. fúrás 1970-ben igazolta a feltevéseket. A kút termelőképesnek bizonyult a neogén medencealjzatból.

Az 1971-ben végzett újabb gravitációs mérések pontosították a korábban jelzett kettős maximumot, aminek alapján Szeged város belterületén lemélyítésre került a Sze-1. kút, mely a Móra-város olajtelepet találta meg.

A legfrissebb mérések azt is kimutatták, hogy a kiskundorozsmai szerkezetre mélyített Do-1. és Do-4. kutak között ÉNy—DK-i

irányú törésvonal húzódik. A terület részletesebb és pontosabb megismerését, a szerkezet elnyúlását a felszíni beépítettség miatt nem lehetett tisztázni.

Ez időben a figyelem és az erők koncentrálása a reményteljesebb móravárosi telep lehatárolására és termelőkútjainak kiképzésére összpontosult. Így a kiskundorozsmai területen a fúrásos kutatás lassú ütemben folyt. 1982-ig csupán 8 kutat fúrtak.

Időközben a területen több geofizikai mérésorozatot végeztek. 1972-ben további részletező és kiegészítő reflexiós mérésekre, valamint a lakott területeken már sikerrel alkalmazott vibroszeizmikus mérésekre is sor került.

Összegezve az addig rendelkezésre álló kutatási és fúrási adatokat megállapítható volt, hogy a kiskundorozsmai területre 2670—2730 m (tsz. a.) mélységű paleozoos medencealjzati metamorfiban és az erre települt durva törmelékes miocén breccsa összletben, valamint a felső pannóniai összletben telítetlen kőolajtelep található (1500 m tsz. a.) A telepet egy ÉNy—DK-i csapású, csaknem 470 m ugrómagasságú vetőpásza, valamint egy közel 50 m magasságú harántvető 4 blokkra osztja.

A fúrási és rétegvizsgálati eredmények alapján megállapítható volt, hogy a tárolóközet igen kedvezőtlen adottságokkal jellemezhető, az átteresztőképesség rendkívül kicsi. A tárolt kőolaj nagy része litológiai fészkekben és a kőzetek repedésiben található. A tárolóösszletben igen sok a kompakt zóna. Tisztázatlanok az egyes tárolók, blokkok közötti hidrodinamikai kapcsolatok, a fázishatárok, a vízutánáramlás mértéke, a telep zártsága, valamint a telepfoliadékok tulajdonságai.

Nem teljesek még a kedvezőtlen szeizmológiai adottságú területek holt zónáiról sem az információk. Így szükségessé vált az addigi pozitív rétegvizsgálattal jellemezhető kutak próbatermeltetése, valamint további részletező-pontosító geofizikai mérések végzése. Az NKFKV 1982-ben dolgozott ki próbatermelési tervet a Do-4. és Do-8. kutakra. A Do-4. kútkörzetbe telepített portábilis kútvizsgáló egységgel 1982 májusában be is indult a termelés. A kapacitásmérések, rétegnyomásmérések befejezésére kiépült egy provizórikus gyűjtő-mérő központ, ahonnan a kútermelvény a már üzemelő móravárosi olaj- és kísérőgáz-szállító vezetékekbe volt beadható szeparátornyomással.

A Do-4. üzemeltetésénél — rövid 2 hónapos termelést követően — a kezdeti 9,0 MPa-os termelési kútféjnyomás lecsökkent a 2,3 MPa-os gyűjtési nyomásra. A kútmunkálatok során kiderült, hogy a gyakorlatilag stabilis, 6—10% víztartalommal termelő kút termelőcsövében 3001—3007 m között oly mérvű vízkőlerakódás jött létre, ami a termelőcső dugulásához vezetett. A 800—850 mg/g CaCO_3 , 100—150 mg/g MgCO_3 és 5 mg/g FeS_2 összetételű vízkő eltávolítása után a kutat ismételtelen ter-

melésbe állították. 3 hónapos üzemeltetés után a víztartalom 30% körül állandósult, a kútféjnyomás ismét lecsökkent a gyűjtési nyomás szintjére. Mivel a mechanikus termeltes feltételei nem voltak meg, a kutat később csak időszakosan lehetett felszálló üzem módban tartani.

A Do-8. kút gyakorlatilag már kezdetben sem volt képes felszállva termelni, csupán napi 4-4 órás ciklusidőkkel termelt. A 7,0 MPa termelési kútféjnyomás egy nap alatt 3,0 MPa értéken stabilizálódott. A víztartalom a kezdeti 25%-ról 8 hónap alatt 70%-ra növekedett.

Az 1983 május—június havában végzett kútvizsgálási munkálatok során a Do-8. kút termelőcsövében is vízkőlerakódás volt tapasztalható szintén a perforáció mélységében. A rétegszerkezetek nem vezettek eredményre, a kutak továbbra sem voltak képesek folyamatos felszálló termelésre. A próbatermeléssel egy időben intenzívvé vált a terület fúrásos lehatárolása és a termelőkutak kiképzése.

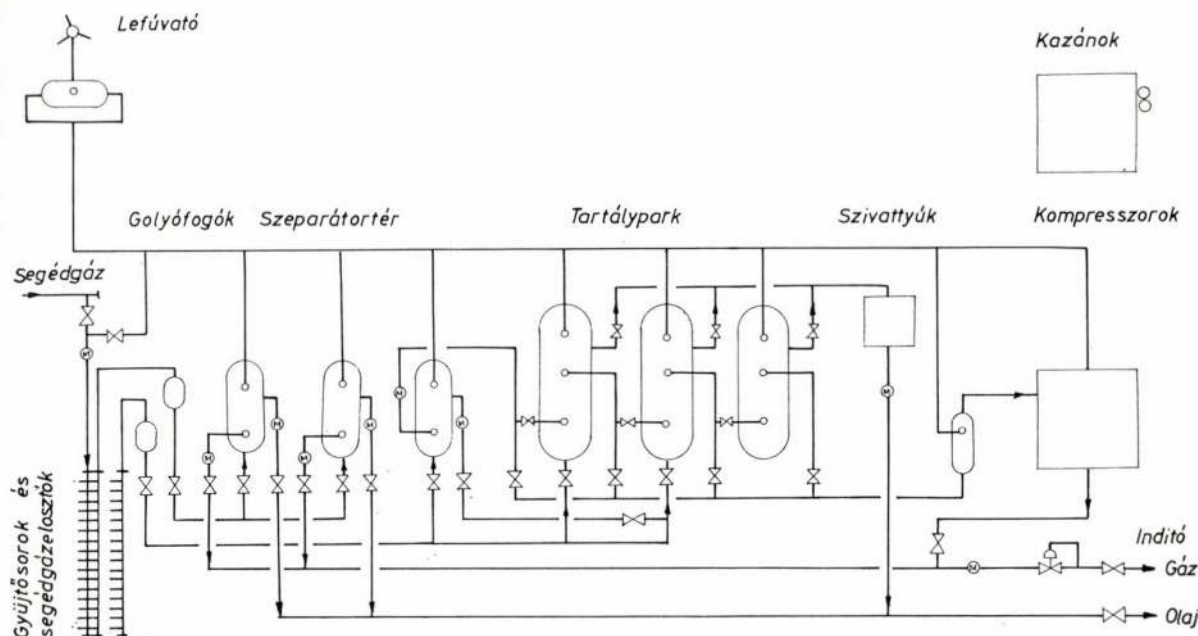
1983-ban 9 kutat, majd a továbbiakban évente 7-7 kutat fúrtak, 3100 m-es átlagmélységekkel. Így 1986-ban a mezőben fúrt kutak száma elérte a 40-et.

Összesítő táblázat

	1983-ig	1983	1984	1985	1986*
Tárgyévi fúrás méter	27 997	28 105	21 775	21 845	24 940
A tárgyéven fúrt kutak száma	9	9	7	7	8
Pozitív kút	6	12	17	22	28
Telepnyomás, MPa	35,5	35,0	33,7	31,4	29,0
Termelés, tonna	4 894	8 442	42 236	56 087	86 000

* Várható adatok

A kiskundorozsmai olajmező termelésbe állításához az NKFKV az Olajipari Fővállalkozó és Tervező Vállalattal kötött szerződést. A kiviteli tervek 1983-ban készültek el. Az időközben megszerzett újabb információk birtokában végzett tervzsűrik több



1. ábra
A kiskundorozsmai gyűjtőállomás technológiai folyamata

KÜLFÖLDI HÍREK

Néhány dél-amerikai ország fúrasi teljesítménye 1984—1985-ben

	1984	1985	E méter
Brazília	1345		1599
Argentína	2299		2240
Venezuela	906		811
Kolumbia	403		609
Peru	329		296

World Oil, 1986. aug.

1984—1985. évi fúrasi teljesítmények Ausztráliában és Új-Zélandon

	1984	1985	E méter
Ausztrália	802		695
Új-Zéland	41		41

World Oil, 1986. aug.

1984—1985. évi fúrasi teljesítmények az észak-amerikai kontinensen

	1984	1985	E méter
USA	111 250		90 599
Kanada	10 937		13 736
Mexikó	1 028		1 111

World Oil, 1986. aug.

Szegesi K.

Tenger alatt több fázis szállítására alkalmas szivattyú

Angliában olyan tenger alatt beépíthető, több fázis szállítására alkalmas szivattyút fejlesztettek ki, mely kiküszöbölheti a termelőfedézetek szükségességét, mivel szeparálás nélküli kútáramok szállítására alkalmas. A prototípus a próbavizsgálatok folyamán 0 és 100%-os gáztartalom mellett is jól működött. A szivattyúban csak minimális homokkoptatást és folyadék-erőziót lehetett észlelni, nem igényelt kenést és öntömítőt volt. A további próbák folyamatban vannak. A szivattyú akár hidraulikus turbinával, akár elektromotorral működtethető és huzalos technikával is el lehet helyezni a kívánt mélységbe.

World Oil, 1987. január.

Algéria belföldi gázrendszerének fejlesztése

Algériában igen jelentős fejlesztési programot indítottak el. 1969-ben még csak 14 város volt földgázzal ellátva, 1979-ben már 64, és a Sonelgaz úgy tervezi, hogy 1989-re az összes nagyobb várost ellátják vezetékes földgázzal. A Sonelgaz előirányozta, hogy távvezeték szállítóhálózatát az 1979. évi bázishoz viszonyítva 1989-re 4,2-szeresére növeli, az elosztóhálózatát háromszorosára, a gázfelhasználást pedig 5,5-szörösére növeli. Ugyanekkor az időszakban a fogyasztók számának megkétszereződésével számolnak.

Pipe Line Industry, 1986. dec.

Jelentős földgázlelőhely Brémától keletre

A Brémától keletre eső térségben 1980-ban kezdték el az első kútatófúrást. Azóta 41 fúrás mélyítették le, közülük 27 eredményes volt. Itt eddig mintegy 200 000 m fúrás végeztek. A földgázkészleteket kereken 40 milliárd m³-re becsülik.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1986. nov.

Turkovich Gy.

változtatást végeztek a termelőberendezéseken, s egyben a kezdeti 150 millió Ft-os beruházási összeget 220, majd 280 millió Ft-ra módosították. Bővült a termelőkút-hálózat, gondoskodni kellett a segédgázellátásról, be kellett tervezni az alacsony gyűjtési nyomású kísérő gázok komprimálását is.

A termelőberendezések kiépítésével kapcsolatos munkálatok 1984-ben kezdődtek, miközben a végleges gyűjtőállomás közvetlen közelébe telepített provizóriumon már 9 kúttal folyt a termelés. A gyűjtőállomási technológiák részleges üzembe helyezésével lehetőség nyílt az új kutak bekötésére végleges helyükre. Ez tette lehetővé a termelés növelését, a provizórium lényeges módosítása nélkül, majd később a kiesés nélküli átállást a végleges technológiára.

A kivitelezési munkálatok — a kísérőgáz-kompresszor telepítési munkálatai nélkül — 1986 szeptemberére befejeződtek. Megtörtént az olajgyűjtő-fogadó és szeparálórendszer, a víz-előkészítő és a kazánház, a szociális és kezelőlétesítmények műszaki átadása is. A termelőlétesítmények használatba vételére 1986. szeptember 17-én ünnepélyes keretek között került sor, amikor is *Czipper Gyula* miniszterhelyettes az átadott létesítményt s egyben az új termelő mezőt felavatta.

Az ünnepségen részt vettek ama vállalatok, szervezetek, egységek dolgozói, amelyek a tervezésben, kivitelezésben közreműködtek. Az avatással egy időben kaptak miniszteri, OKGT és vállalati szintű kitüntetések, elismeréseket azok a dolgozók, akik a kiskundorozsmai olajmező felfedezésében, a termelőberendezések létrehozásában kiemelkedőt nyújtottak.

A most már teljes kapacitással üzemelő gyűjtőállomásra 16 kút bekötése történt meg, amelyek napi termelése kereken 300 tonna. A kutak többsége segédgázos kiképzésű. A termelővezetékekkel egy időben kiépültek a segédgázellátó vezetékek is. A gyűjtési, illetve szeparálási nyomás 2,6 MPa, mely elegendő arra, hogy a gázra és folyadékra bontott kútáram külön gerincvezetéseken át az algyői főgyűjtőre jusson.

Az SZKFI 1985-ben elkészített előzetes művelési terve előírja a mező termelőkút-hálózatának bővítését, a vízbesajtoló kutak kiképzését, valamint a mező DK-i részén további kutak lemélyítését. Így várható, hogy a közeljövőben olyan további bővítésekre és műveléstechnológiai módosításokra kerül sor, amelyek az utóbbi évek legjelentősebb földtani készlettel bíró olajtelepeink nagyobb kihatással való leművelését teszik lehetővé.

Elő Vendel

KÖNYVISMERTETÉS

Társadalmi, gazdasági fejlődés a VI. ötéves tervidőszakban

A kiadvány áttekinti a VI. ötéves terv fő céljait és azok megvalósítását. Feltárja a népgazdaság fejlődésére ható külső és belső tényezőket, a külgazdasági feltételek, az anyag- és energiaellátás, a foglalkoztatottság, az eszközállomány alakulását. Számot ad a beruházások, a műszaki fejlesztés és kutatás ráfordításairól, kiemelten vizsgálja a hatékonyságot, a termelékenységet és a jövedelmezőséget.

Külön fejezet tárgyalja a gazdasági növekedés fő tendenciáit, a struktúra, a bel- és külpiaci lehetőségek, az árak változását az egyes ágazatokban. Értékes információkat ad nemzetközi gazdasági kapcsolatainkról. Az életszínvonalat a jövedelem-, bér- és áralakulás, a fogyasztás és az életmód tükrében mutatja be a kötet. Tájékoztató továbbá az oktatási, kulturális, egészségügyi és kommunális ellátásról, a szolgáltatások színvonaláról és igénybe vételéről, valamint a lakáshelyzet mutatóinak alakulásáról az elmúlt öt évben.

További adatai ismertetik a népesedési és társadalmi folyamatok jellemző vonásait, illetőleg a gazdasági-társadalmi élet területi jelenségeit. A szöveges elemzést gazdag táblaanyag egészíti ki, amely lehetőséget nyújt az előző tervidőszakkal való összehasonlításra, illetve az 1981—1985-ös időszak évenkénti vizsgálatára.

K. L.

Ára: 26 Ft

MINELL Minőségbiztosítás Minőségtanúsítás Anyagvizsgálat

A Gyár- és Gépszerelő Vállalat Minőségellenőrző Leányvállalata
roncsolásmentes anyagvizsgálatok végzésére

- ultrahangos varratvizsgálat
- radiográfiai vizsgálatok
- mágneses repedésvizsgálat
- vákumos tömörségvizsgálat
- festékdifúziós repedésvizsgálat
- halogénes tömörségvizsgálat
- műanyag csövek radiográfiai vizsgálata

*körében MSZ, DIN, TGL, ASME, GOSZT előírások szerint.
hegesztő minősítő tanfolyamok teljeskörű vizsgálatára a vonatkozó HMB,
TÜV, ZIS előírások szerint.*

Cím: **MINELL** Gyár- és Gépszerelő Vállalat Minőségellenőrző Leányvállalata

Budapest VI., Paulay Ede utca 52. 1061.

Telefon: 420-195

1446 Budapest, Pf. 398.

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1987



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
20. (120.) évfolyam 161—192 oldal

BUDAPEST, 1987. JÚNIUS HÓ

6

**KŐOLAJ
ÉS FÖLDGÁZ**

ALAPÍTOTTA: PÉCH ANTAL 1868-BAN

TARTALOM

SZILAS A. PÁL	Tudományos továbbképzésünkről	161
HALÁSZ MIKLÓS	A távközlő hálózatok fejlődésének iránya	167
PUSKÁS SÁNDOR	Paraffinkiválás az algyői kőolajtermelő kutakban és vezetékeikben	171
POGÁNY LÁSZLÓ— KOHÁNYI LÁSZLÓ	Racionális energiafelhasználás a kőolaj- és földgázbányászatban	176
DOBOS IRMA— KASSAI LAJOS	A bükszéki „Salvus” hévíz készlet- és minőségbeli változása	181
CSÍKY GÁBOR	A kőolajra és földgázra vonatkozó magyar történeti források	189
	Személyi hírek	192
	Egyesületi hírek	B III
	Szakosztályi hírek	166
	Az iparág köréből	192, B III
	Könyvismertetés	170
	Hazai műszaki lapszemle	188
	Külföldi hírek	180, 188, 191
	Pályázati felhívás	B IV

A SZÁM SZERZŐI:

CSÍKY GÁBOR dr., okl. geológus; DOBOS IRMA dr., okl. geológus; HALÁSZ MIKLÓS okl. villamosmérnök, távközlési főmérnök (Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt, Budapest); KASSAI LAJOS okl. bányamérnök; KOHÁNYI LÁSZLÓ okl. gépészmérnök, okl. energetikai szakmérnök, főenergetikus-helyettes (Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt, Budapest); POGÁNY LÁSZLÓ okl. vegyész-mérnök; PUSKÁS SÁNDOR okl. olajmérnök, termelési mérnök (Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat, Szeged); SZILAS A. PÁL dr., okl. bányamérnök, a műszaki tudomány doktora.

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

Advertisements:

Anzeigen:

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
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 Közraktár u. 4. 1093. Telefon: 175-200,
Felelős kiadó: BUDAI FERENC főigazgató
87-2142—Szegedi Nyomda
Felelős vezető: SURÁNYI TIBOR

* * *

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hírlapkézbesítő postahivataloknál és a Posta Központi Hírlap Irodánál (postacím: Budapest V., József nádor tér 1. — 1900) közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96 162 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; BÁLINT VALÉR dr.
BÁN ÁKOS, dr.; BÁNDI JÓZSEF; BIHARY BÉLA; CSABA JÓZSEF dr.
(szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES CSERI TIVADAR (szerkesztő); FALUCS-
KAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSNÉ; KASSAI FE-
RENC dr.; MATING BÉLA dr.; MECSNÓBER MIKLÓS; NÉMETH
EDE dr.; OLAJOS DEZŐS; ÓSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF dr.; PA-
TAKINÁNDOR dr.; PÉCHY LÁSZLÓ dr.; RÁCZ DÁNIEL dr.; SCHALL
ISTVÁN; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁBOR dr.; TUR-
KOVICH GYÖRGY (szerkesztő); VARGA JÓZSEF.

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET

lapja

20. (120.) évf.

6. szám

1987. június

Tudományos továbbképzésünkről

SZILAS A. PÁL

ETO: 378

A szerző ismerteti a tudományos továbbképzés és a tudományos fokozatok megszerzésének jelenlegi gyakorlatát. Megtárgyalja a jelenlegi fokozati és továbbképzési rendszer problémáit, hibáit. A problémákat elemezve rámutat néhány megvalósítható változtatási lehetőségre, mellyel a tudományos továbbképzés rendszerét javítani és a bányászati tudományok fejlesztését, iparági hasznosítását lendíteni lehetne.

Az elmúlt években több párt-, állami és társadalmi szerv foglalkozott a tudományos haladás és a műszaki fejlesztés szükségességével; ezzel kapcsolatban számos periodikában sok írás (rendelkezés, ismertetés) jelent meg. Felmerülhet a gondolat, indokolt-e ezeknek a sorát további cikkel növelni, hiszen a kérdés fontosságáról feltehetően már minden érdekelt meg van győződve. Az általános meggyőződésen — gondolom — valóban túl vagyunk. Ahhoz azonban, hogy az egyes tudomány- és szakterületeken a kívánt fejlődés meginduljon, szükséges, hogy tisztán lássuk helyzetünket és ezután fogalmazzuk meg a tennivalókat. Ehhez szeretnék hozzájárulni azzal, hogy a bányászat tudományos haladásának és műszaki fejlesztésének ütemét alapvetően befolyásoló tudományos képzésről foglalok össze néhány jellemző adatot és gondolatot.

Az adatok csoportosítása bizonyos mértékig önkényes. Elsősorban a szoros értelemben vett bányászati tudományokra szeretném ráirányítani a figyelmet. A bányamérnöki szakon oktatott tárgyak, tudományterületek közül ezért kivettem a geotudományokat (geológia, geofizika, geodézia). Amikor tehát ebben a cikkben bányászati tudományokról beszélek, akkor a bányaműveléstani, bányagéptani, valamint a kőolaj- és földgázbányászati szakokon oktatott fő tárgyak (szigorlati tárgyak) tudományterületére gondolok. A geotudományok szakemberei között nem tettem különbséget attól függően, hogy annak oktatása melyik karon, egyetemen történik. Végül az utóbbi tudományterületen belül nem vettem figyelembe a meteorológusokat, asztrofizikusokat és a földrajztudomány művelőit.

Előzmények

Ismeretes, hogy Földünkön a polgári műszaki tudományok szervezett oktatása és művelése a bányászatban indult el, Magyarországon Selmecbányán, ahol a Habsburg uralkodó a birodalom igényeinek kielégítésére Bányatisztképző Iskolát létesített. Az illetékesek már a 18. század elején világosan látták, hogy a bányászat műszaki-gazdasági színvonala csak a megfelelő tudományterület oktatásának és művelésének intézményesítése és korszerűsítése révén fejleszhető tovább. Törekvéseit igazolta az a fejlődés, amely először a bányászatban, majd a többi iparágban is megindult, s ma is világszerte olyan mértékben folytatódik, hogy a műszaki fejlesztés életünknek szinte minden vonatkozását átszövő permanens feladattá vált.

Az elmúlt mintegy két és fél évszázad alatt a bányászat, és ezen felül a hazai bányászat feladatainak mennyisége és minősége hatalmas mértékben megnövekedett. Ez a körülmény a bányászati tudományok fejlesztésének és alkalmazásának szükségességét még jobban aláhúzza. A felszabadulás utáni években a tudományos minősítés szervezett irányítása elsősorban a Magyar Tudományos Akadémia feladatává vált, de egyetemünknek is maradt némi szerepe. A szovjet minta alapján újonnan kialakított kétlépcsős tudományos minősítés (kandidátus, tudomány doktora (továbbiakban t. doktor)) mellett megmaradt az egyetem által szakterületünkön ugyancsak tudományos teljesítmény alapján elnyerhető egyetemi doktori (továbbiakban e. doktori) cím. Hazánkban ezzel kialakult a tudományos minősítés nemzetközi viszonylatban ritka, háromfokozatú rendszere.

„Induláskor” a kandidátusi és t. doktori címetek szükségképpen a jelenleginél szubjektívebben, a tudományos előélet figyelembevételével, esetenként külön disszertáció benyújtása nélkül ítélték meg, szakterületünkön mai szemmel nézve is általában helyesen, indokoltan. A minősítési szabályzat nyilvánvalóan

embriónális állapotban volt. — Az idők folyamán a korábbi minősítettek minősítők lettek, a szabályozottság mértéke növekedett s ezzel együtt a tudományos fokozatok megszerzésének feltételei mind objektívebbé, de egyben időigénye mind nagyobbá vált. A sajátos háromlépcsős hazai rendszer a felfelé törekvést tovább nehezítette. Aki — általában több évi munka után — egy lépcsőre eljut, az vagy végképp megmarad az elért szinten, vagy jelentős pihenőidőt iktat be, míg rászánja magát a továbbemelkedésre. Mindennek eredményeként kevesen érik el viszonylag fiatal korban a harmadik fokozatot. S azután következhet csak az akadémikusi szint. A korrallal nőhet a tudományos élet irányításához nélkülözhetetlen tudás és tapasztalat, de általában csökken a fiatalos lendület. Az utóbbi tény egy-egy szakterület általános tudományos aktivitását nyilvánvalóan kedvezőtlenül befolyásolja.

Ez a kép nem tér el lényegesen a többi szakterület tudományos minősítési helyzetétől. Nyilván ez volt az oka annak, hogy a nyolcvanas évek elején a Tudománypolitikai Bizottság részletes vizsgálatot tartott, és a kialakult helyzet megjavítására állásfoglalást alakított ki a kutatóképzés és a tudományos minősítés továbbfejlesztése érdekében.* Utasította az MTA elnökségét, valamint a TMB-t, hogy „folyamatosan kísérjék figyelemmel a tudományos minősítés és kutatóképzés tapasztalatait és kezdeményezzék az időszűrővé vált módosításokat”. Kidolgozták a „kutatóképzés egységes rendszerének koncepcióját”, amelynek ... „eredményessége kandidátusi fokozat, vagy egyetemi doktori cím elnyerésében jut kifejezésre”. A koncepció a 35 évnél fiatalabb szakemberek továbbképzését tűzte ki célul, de nem zárta ki annak lehetőségét sem, hogy a (legfeljebb három év időtartamú) képzés az egyetemi oklevél megszerzése után induljon meg. Az egyetemi doktori szigorlat és kandidátusi vizsga követelményeit jelentősen közelíteni kívánta és a két fokozat „távlati egységesítését” irányozta elő. A koncepció szerint „a képzésért felelős kutatóhely (tudományos tanácsa, ill. megfelelő egyetemi testület) dönt arról, hogy az értekezés egyetemi doktori cím, vagy kandidátusi fokozat elnyerésére nyújtható-e be”.

Az állásfoglalás eredményeként adták ki a 72/1982. (II. 10.) MT sz. és az MT 38/1983. (XI. 3.) sz. rendeletet, valamint az MNK 1983. évi 24. számú törvényerejű rendeletet. Ennek szellemében készült el az NME új doktori szabályzata az Egyetemi Tanács 40/1984. sz. határozata alapján.

Az országos helyzetet javítani szándékozó új rendelkezések tehát megszülettek. Felmerül a kérdés, hogy egyrészt a bányászat tudományterületén is szükséges-e a megújulás, és ha igen, történtek-e pozitív változások a rendeletek megjelenése óta eltelt néhány évben.

Létszám, életkor

A bányászat tudományterületén 1986-ban 4 akadémikus, 11 akadémiai doktor és 49 kandidátus tevékenykedett. Az akadémikusok átlagos életkora 68, a doktoroké 60, a kandidátusoké 53 év volt. Biztosan

* A Tudománypolitikai Bizottság állásfoglalása a kutatóképzés és a tudományos minősítés továbbfejlesztéséről. Művelődésügyi Közlöny, 1982. 14. szám.

léteznek „örök fiatalok”, akik tapasztalatokkal ötvözött aktivitásukat életük végéig jelentős mértékben megőrzik, mégis szerencsés megoldás lenne, ha az idősebb korosztály mellett jelentős számú, viszonylag fiatal tudós is működne egy-egy szakterületen, akiknek töretlen energiáit az idősebb pályatársak bölcs tanácsai irányítanák, egészítenék ki. — Akadémikusaink közül ezzel szemben 60 évnél fiatalabb 1 fő, doktoraik közül 55-nél fiatalabb 3 és kandidátusaink közül 40 évnél fiatalabb mindössze 2 fő. Ez a kép azt mutatja, hogy a TPB általános képe reánk is érvényes.

Összehasonlítva a műszaki és természettudományi geo-szakosok megfelelő statisztikai adataival, az azokból levonható következtetés nagyon hasonló a bányászokéhoz. A föld- és bányászati tudományok osztálya akadémikusainak száma összesen 11, közülük 60 évnél fiatalabb 3; a 48 doktor közül 55 évnél fiatalabb 12; a 172 kandidátus közül 40-nél fiatalabb 11 fő. Helyzetünk tehát nem tekinthető kivételnek, de ettől még nem válik megnyugtatóvá.

Kandidatúra — egyetemi doktorátus

A jelenlegi magas átlagos életkor okai három csoportba sorolhatók:

- kicsi és differenciáltan ható vonzóerő,
 - viszonylag nagy követelmények,
 - háromlépcsős minősítési rendszer.
- Vegyük sorba a felsorolt okokat!

A vonzóerőt messzemenően nem szeretném a havi anyagi dotációra szűkíteni. Erről már sokan mondtak véleményt, és úgy tudom, elhatározások is születtek a rendezésre. Ezért nem kívánok itt ezzel foglalkozni.

A vonzóerő általánosabban azt jelenti, hogy létezik olyan erkölcsi vagy/és anyagi előny, ami indokoltá teszi, hogy egy-egy tehetséges szakember alkotó éveinek jelentős részét tudományos kutatásra fordítsa. Mi, bányászok elsősorban a bányáipar szakemberei vagyunk, akiknek főfeladata egy alkalmazott tudományág művelése, fejlesztése az ipar hatékony működése érdekében. A tudományos munka tehát döntően erre kell irányuljon. Sajátságunk szakterületünknek az is, hogy a bányászok ásványt kutató, termelő, szállító és kezelő rendszereket hoznak létre, tartanak üzemben, amely rendszer elemei általában más szakemberek által alkotott gépek és berendezések. Újító, fejlesztő tevékenységük célja tehát az adott esetben optimális rendszer megvalósítása. Ebben szerep jut az egyetemi és intézeti kutatóknak (főként elméleti kérdések megoldásában, új rendszerek elméleti alapjainak kidolgozásában) és üzemi szakembereknek (főként elméleteknek a mindig új és eltérő körülményekhez való optimális alkalmazásában). Ma a statisztika azt a felfogást lát-szik tükrözni, hogy a tudományos munka elsősorban az egyetemi oktatók és egyetemi, intézeti kutatók feladata: 49 bányász-kandidátusunk közül oktató és intézeti kutató 30 és iparban, illetőleg egyéb munkahelyen dolgozó aktív, 60 éves kornál fiatalabb kandidátusok száma mindössze 13 fő. Különösen elgondolkodtató az a tény, hogy a szilárdásvány-bányászat kandidátusai közül csak 6 fő sorolható az utóbbi kategóriába.

Ma már a 21. század bányászatára készülünk. Az egyre kedvezőtlenebb teleptani adottságok és csökkenő munkaerő-kínálat fekéző hatását csak merőben új technika, új rendszer kifejlesztése és alkalmazása kompenzálhatja. Ehhez mind nélkülözhetetlenebb azoknak a magasszintű tudományos-technikai ismeretű bányamérnököknek növekvő száma, kiknek jelentős része az iparban dolgozik. Ezzel egyben megnőne az a „merítési bázis”, amelyből a kutatóintézetek és az egyetem bányászvezetői jelentős részének kellene kikerülnie.

A *vonzóerő növelésének* egyik alapvető feltétele, hogy a bányászat hosszú és rövid távú fejlesztési feladatait a jelenleginél még átgondoltabban, még részletesebben fogalmazzuk meg és ennek megvalósításában tegyük a kutatókat erkölcsileg és anyagilag érdekeltté. Ezeket a feladatokat egy illetékes szerv (amely lehetne pl. az MTA Bányászati Tudományos Bizottságának állandó albizottsága) évente hozza nyilvánosságra. Az aspiránsok elsősorban ezek közül válasszanak részfeladatot. A bizottság minden lehetséges módon támogassa a „vállalkozót” feladatának megoldása érdekében. Tegyenek lehetővé ipari támogatású laboratórium, üzemi kísérletek, külföldi tanulmányutakat. Jól választott téma esetében elsősorban az ipar érdeke, hogy azt mielőbb megoldják és bevezessék a gyakorlatba. — Esetenként csak a már érvényes rendeletek adta lehetőségeket kellene jobban kihasználni. Egyetemen vagy kutatóintézetben működő kutató támogatásának kerete lehetne egy jól megfogalmazott szerződéses (ún. SzM) munka. — A 2/1984. TMB Szabályzat 19. szakasza szerint a kandidátusi fokozatra szabadalmaztatott és gyakorlatban hasznosított alkotással is lehet pályázni. Ez különösen tudományos értekezések készítéséhez nem szokott, de invenciózus ipari mérnökök részére ad kutatásra serkentő lehetőséget. Nem tudok arról, hogy szakterületünkön valaki is élt volna ezzel. A tervezett fejlesztési témák érdekében történő ösztönzés természetesen nem zárna ki annak lehetőségét, hogy az egyes szakemberek a meghirdetett témáktól eltérőeket is válasszanak, számolva azzal, hogy a várható támogatás mértéke ebben az esetben kisebb lehet.

Néhány mondat a *követelmények nagyságáról*. Nem tudom eléggé megítélni, hogy az ideológiai vizsgakövetelmények reálisak-e, indokoltak-e. El tudom azonban képzelni, hogy egyetemet végzett szakembereknek, akik 10 féléven át tanulták a marxizmus-leninizmus különböző szaktárgyait és azokból eredményesen vizsgáztak, jelentős része rendelkezik olyan ideológiai alappal, ami képessé teszi progresszív szakmai tudományos kutatómunka végzésére. — Teljesen egyetértek a megfelelő idegen nyelvek ismeretének fontosságával. Eléggé sajnálatos, hogy az egyetemi nyelvtanulás nem biztosít elég alapot a szakmai kutatómunkához. Számolnunk kellene azonban azzal, hogy vannak kitűnő műszaki adottságú, de nyelvek iránt tehetségtelen emberek is. A megkívánt nyelvismeret kritériumait ezért módosítanám: minimális feltételnek azt írnám elő, hogy a jelölt az idegennyelvi szakirodalmat szótár segítségével elfogadható gyorsasággal és kifogástalanul fordítani tudja. Külföldi tanulmányút feltétele ezen túlmenően egy meghatározott szintű idegen nyelven való beszédképesség is kell, hogy

legyen. — A magasabb szintű nyelvismeret követelményeit felül kellene vizsgálni.

A *háromlépcsős minősítési rendszer káros és felesleges*. Nyilván a TPB is erre a véleményre jutott, hiszen az állásfoglalás 3. pontja ezzel a mondattal zárul: „A módosítások szolgálják a kandidátusi fokozat és doktori cím* alapját képező követelmények összehangolását és odaítélésének távlati egységesítését”.

A kandidátusi és az e. doktori fokozat megszerzése feltételének egységesítésében az illetékesek azóta jelentősen továbbléptek. A szakmai (főtárgy, melléktárgy), valamint a marxizmus-leninizmus vizsgakövetelményei gyakorlatilag egyformák a kandidátusi vizsgánál, ill. a doktori szigorlatnál. — Nyelvismeret követelményeiben van némi eltérés: a kandidátusi fokozat megszerzéséhez egy idegen nyelvből középfokú, s egy másiktól legalább alacsonyabb vizsgát kell tennie a jelöltnek. Az egyetemi doktori szabályzat csak egy nyelvből ír elő középfokú vizsgát. — A vizsgakövetelmények között tehát alig van különbség. Van-e vajon eltérés a disszertációval szemben támasztott követelményekben? A már idézett Tvr 5/1 szakasza szerint „a kandidátusi fokozat elnyerésének alapja olyan tudományos feladat megoldása, amely a pályázó tudományos kutatásra való alkalmasságát bizonyítja”. Egyetemi doktori szabályzatunk 4/1 szakasza szerint viszont „az egyetemi doktorátus... a tudományos kutatás módszerének alkalmazásában való jártasságról tanúskodik”. — Ember legyen a talpán, aki e meghatározások alapján nyugodt lélekkel meg tudja állapítani, hogy egy adott disszertáció a követelmények értelmében már túllépi-e az egyetemi doktori szintet és kandidátusi disszertációnak minősíthető-e. A kétirányú elfogadási elvi lehetőség tehát fennáll. Az NME doktori szabályzatának 7/1/h szakasza szerint „Az Egyetemi Doktori Tanács... kimagasló eredményt felmutató doktori értekezés eredményes megvédése esetén az egyetemi doktorátus adományozásával egyidejűleg javaslatot tehet a Tudományos Minősítő Bizottságnak az egyetemi doktori értekezés kandidátusi értekezésként való elfogadására”.

— Igaz, hogy ez a szabályzat még csak két évvel ezelőtt lépett érvénybe, azonban ennek ellenére is talán jellemző, hogy szakterületünkről ilyen javaslat még nem érkezett a TMB-hez. — Felmerül bennem a gondolat, hogy ésszerű-e egy disszertációt kétszer bírálni és védeni.

A Szovjetunióban, ahonnan a két felső tudományos fokozatot átvettük, a „kandidátus” jelöltet jelent. A nálunk kevesebbre értékelt e. doktort tehát a tudományos munkára alkalmas jelölt jelöltjének gondoljuk? — Jellemző, hogy gyakorlatilag ugyanaz a korosztály vállalkozik e. doktori, mint a kandidátusi fokozat megszerzésére. A bányamérnöki karon 1978–1986 között az e. doktori fokozatot szerettek átlagos kora a védéskor 40 év volt; ez az átlagkor a kandidátusoknál ugyancsak 40 év.

Úgy vélem, teljesen felesleges már most is a szóban forgó két fokozat egymásutáni megszerzése. Addig is, míg a tudományos adminisztráció malmai a maradó problémák megőrlésével eljutnak oda, hogy a TPB távlati egységesítési tervét valóra váltsák, célszerű

* Itt természetesen az e. doktori fokozatról van szó.

lenne egy könnyen realizálható lépést tenni. *A tudományos fokozat szerzésére vállalkozók már „induláskor” a kandidátusi fokozat megszerzését tűzzék ki célul.* Ha elnyerik, gyakorlatilag automatikusan megkapják az egyetemi doktori címet is. A jelenlegi szabályok szerint megkívánt többletmunka: egy nyelvi alapfokú vizsga eredményes letétele. Jelentős előny: ösztöndíj, tanulmányi kedvezmények, külföldi tanulmányút lehetősége, ami az e. doktorátusra készülőknek mind nem jár ki. A címért járó juttatást nem is említem.

Az ajánlott gyakorlat előnyös voltát jól mutatják a kőolaj- és földgázbányászat kandidátusainak adatai. Ezen a szakterületen viszonylag nagyszámú mérnök végzett szovjet egyetemeken is. Közülük jelenleg heten kandidátusok. Mindannyian hazai egyetemi doktori fokozat „kihagyásával” a Szovjetunióban szerezték meg a fokozatot átlagosan 34 éves korukban. A Magyarországon diplomát szerzett 12 „olajos” kandidátusunk túlnyomó része először egyetemi doktori címet szerzett, s utána átlagosan 42 éves korában kandidátusi fokozatot. A szovjet rendszer szerint diszertáló első csoport eszerint tehát átlagosan 8 évvel korábban érte el ugyanazt a szintet, mint itthon, e. doktori cím után kandidált hazai végzettségű kollégáik. — Felmerülhet a gondolat, hogy ez talán azért van, mert az első csoportba tartozók kandidátusi címének megszerzése óta átlagosan már 14 év telt el, s közülük magasabb, akadémiai doktori címet senki sem nyert. Úgy gondolom tehát, joggal feltételezhetjük, hogy jelentős tehetségkülönbség a két országban végzett és tudományos fokozatra vállalkozó mérnökök között nincsen, mégis az első csoport a kandidátusi fokozatot lényegesen korábban szerezte meg. — Ezt a példát kell követni.

Kívánatosnak látszik, hogy *a kandidátusok zöme minősítését 30 évnél fiatalabban érje el.* A cél megvalósítását elősegítheti egyetemünk, ha a kutatómunkára alkalmas tehetségek kiválasztása és a tudományos kutatás felé terelése már egyetemi tanulmányaik alatt megindul. Szórványosan, egyes szakokon ez már elkezdődött. Hogyan lehetne még céltudatosabban megvalósítani? Elsősorban a már említett akadémiai bizottság által fontosnak ítélt témakörökben kellene kiadni a tudományos diákköri témákat. — Az oktatókat anyagilag érdekelte kellene tenni, hogy minél több hallgató vállaljon és oldjon meg eredményesen ilyen feladatokat. Az eredményes TDK munkát végzett hallgatók részére ugyanebből a témakörből kellene kötelezően a diplomatervet kiadni. Ilyen előkészítéssel a diplomatervek színvonala jelentősen növelhető, s bevezetőjévé válhat a későbbi tudományos munkának. Szükséges lenne, hogy az iparban alkalmazható megoldásokat az ipar alkalmazza, és jelentőségükkel arányosan honorálja. Ezek a hallgatók, ifjú mérnökök alkothatnák a jövő minősített fő utánpótlási bázisát. Tudományos továbbfejlődésük megfigyelésére, irányítására közös ipari-egyetemi-akadémiai munkacsoportot, irányító közösséget kellene létrehozni, amely elősegítené, hogy a fiatal mérnökök a képességeiknek megfelelő munkahelyekre juthassanak, és mód legyen megkezdett tudományos kutatásaik folytatására. Úgy vélem, mintegy 2 év szükséges lenne arra, hogy megismerjék munkahelyük (ipar, kutató-

intézet, egyetem) realitáit, gyakorlatát. Diplomatervekben megalapozott ismereteiket elmélyítve egyik cikkük eközben már megjelenhetne. Az irányító közösség ezután információkat szerezne be működésükről és javaslatot tenne az illetékeseknek (TMB, munkahely, s nem utolsósorban a kiválasztottak) arra, hogy ki és milyen témakörben jelentkezzen ösztöndíjas vagy levelező aspirantúrára. Nagyon valószínű, hogy a kiválasztottak 3 év alatt a kandidátusi vizsga követelményeinek eleget tudnak tenni, s 29—30 éves korukban elnyerhetik a megfelelő fokozatot. — Az irányító munkacsoport feladata lehetne annak nyomon követése is, hogy a kandidátusok sikeres munkájának eredményeit a bányászat megfelelő helyeken alkalmazza-e? A bizottságnak minderről a szaklapokban időszakosan tájékoztatást kellene adnia.

A ma realitása

Az előzőekben elmondottakból az olvasónak az a gondolata támadhat, hogy a cikk írója a mai kedvezőtlen helyzet megoldását csak attól a generációtól várja, amely jelenleg még az egyetem padjaiban tanul. Távolról sem. Ha csak erre számítanánk, akkor új kandidátusaink kedvező esetben csak mintegy 5—6, új t. doktoraink mintegy 15 év múlva jelennének meg tudományos életünkben. Addig a jelenlegi helyzet jóvátehetetlenül romlana. Alapvető fontosságú, hogy a jelenleg különböző munkahelyeken dolgozó bányamérnökök közül mindazok bekapcsolódjanak a tudományos továbbképzésbe, akiknek szellemi és materiális adottságai ezt lehetővé teszik. Nagymértékben rajtuk múlik, hogy a következő 15—20 évben a hazai bányászati tudományos élet a népgazdasági fokozott igényeinek megfelelően erősödjék. Nyilvánvaló, hogy a kandidátusi fokozat megszerzésének vonzerejét növelni kellene részükre is, mint ahogyan a legfiatalabb bányamérnökgenerációra vonatkozóan az előzőekben erre már utaltunk.

Nekik is azt javasolnám, hogy ne kísérletezzenek e. doktori fokozattal, hanem kandidátusi fokozatra való aspirálással indítsák el tudományos továbbképzésüket. — A nyolcvanas években a bányászati szakterületen évente átlagosan mintegy 6 fő szerzett egyetemi doktorátust, és 2 fő nyerte el a kandidátusi fokozatot. Ha hasonló összlétszámú, tehát 8 fő tehetséges mérnökünk kapna évente kandidátusi címet (s ezzel együtt automatikusan e. doktorit is), akkor meg lehetnének elégedve. — *Alapvető fontosságúnak gondolom azonban a hasznosítható, közvetlenül bevezethető eredmények feltételét, elérését.* Témájukat tehát nekik is az „ajánlások” közül kellene elsősorban választaniuk. Ezzel jelentős erkölcsi és anyagi támogatást kaphatnának, valamint biztosítékot jónak ítélt eredményeik gyors bevezetésére és hasznosítására.

Látszólag egyetemünk, karunk ellen szólok, amikor lebeszéltem a jelentkezőket az e. doktorátusról. Valójában semmivel sem szeretném az egyetem szerepét csökkenteni a tudományos továbbképzésben, sőt növelni kívánám. Igen célszerű megoldásnak tartanám, ha a TPB véleményével megegyezően mielőbb megszüntetnék a háromfokozatú minősítést. Maradhatna az egyetemi doktori és az akadémiai doktori cím. Az első

adminisztrálása, elbírálása — nyilvánvalóan a TMB-vel való egyeztetett szabályzat szerint — az egyetem feladata lenne, a második fokozat az Akadémiáé. Persze, az ilyen rendelkezések kiadása, végrehajtása hosszú ideig tart. Célszerű lenne ezért addig is, míg ez megvalósítható, a kandidátusi fokozat patronálását az egyetemre bízni. A TMB megfelelő ellenőrzést gyakorolhatna, ha átmenetileg ez megnyugtatónak látszik.

A tudomány doktorai, akadémikusok

Néhány életkorra és létszámra vonatkozó adatot már felsoroltam az előzőekben. Most ezeket továbbiakkal szeretném kiegészíteni. 11 bányász t. doktorunk a kandidátusi fokozatot átlagosan 38, a t. doktorit 49 éves korában szerezte meg, azaz 11 évvel később. Ez a két szám megegyezik a föld- és bányászati tudományok osztályához tartozó összes doktorra vonatkozó értékekkel. Átlagosan tehát több mint egy évtized volt szükséges ahhoz, hogy a kandidátusok elérjék a t. doktori fokozatot. Tekintettel arra, hogy az idevágó törvényerejű rendelet 6/1 szakasza szerint „a fokozat elnyerésének alapja olyan átfogó tudományos feladat megoldása, amely a tudományágazat számottevő továbbfejlődését eredményezi”, úgy gondolom, hogy hasonló felkészülési idővel (átlagosan) a jövőben is számolnunk kell. E fokozat megszerzésénél a külső ösztönzésnek lényegesen kisebb jelentőséget tulajdonítok, mint a kandidátusi fokozat esetében. Itt az egyéni ambícióknak, elhivatottságnak már döntő szerepe kell, hogy legyen. A t. doktori cím azonban részben belépőjegy is tudományos, közéleti testületek vezető pozícióihoz is. Ahhoz azonban, hogy minden ilyen szervhez megfelelő minősítésű és adottságú tudós kerüljön, a választéknak egyrészt fiatalabbnak kellene lennie, mint ma, másrészt és főként a t. doktorok létszámának nagyobbak kellene lennie. Gyakori eset, hogy a tudományos, oktatási társadalmi szervek vezetőségében szinte ugyanazokat az arcokat látjuk. Ez még a legkiválóbb egyéni felkészültség mellett is káros, mivel egy-egy tudós idejét és energiáját túlságosan leköti, másrészt csökkenti az eltérő szempontok ütköztetésének lehetőségét, súlyát. Nem is mindenki jöhet számításba, hiszen hány kiváló kutató szakember nem rendelkezik szükségképpen jó tudományszervező, jó közéleti vénával is.

Ma 4,5 bányász kandidátusra jut 1 t. doktor. Ez az arány — a többi szakterülethez viszonyítva — kedvezőnek mondható. A t. doktorok létszámának növelésére ezért nem az a megoldás látszik célszerűnek, hogy ezt az arányt csökkentjük, hanem az, hogy több legyen a kandidátusok száma, akik közül több t. doktor emelkedik ki. Ha sikerül elérni azt (amiről már korábban szó esett), hogy a kandidátusi fokozat elérésének kora ne legyen több, mint 30 év, akkor 40 év körüli t. doktorokra számíthatunk. Nekik még bőven lehet energiájuk és ambíciójuk ahhoz, hogy a „bányászati tudományának felvirágoztatására” aktívan kezdeményezzenek, irányítsanak.

Négy bányász akadémikusunk levelező tagságát átlagosan 48, rendes tagságát 60 éves korában nyerte el. Ha az akadémiai „belépési” időpontnak a levelező

taggá való választás időpontját tartjuk, akkor ők 1951, 1961, 1973, illetőleg 1979-ben lettek hazánk legfelső tudományos grémiumának tagjai. Az utolsó belépés tehát 7 éve történt. — Igen elgondolkoztató a jelenlegi átlagos életkoruk: 68 év. Még kedvezőtlenebb a helyzet, ha a három, korban előljáró akadémikus életkorát nézzük: 73 év. — Nyugodtan számíthatunk-e arra, hogy sokáig lesz olyan akadémikusunk, aki a bányászat szempontjait nagy tudása mellett elegendő vitalitással képviseli?

Ehhez szorosan hozzátartozik még egy kérdés: egyetemünk bányamérnöki kara oktatóinak részvétele a Magyar Tudományos Akadémia testületeiben. A felszabadulás utáni soproni időszakban volt, hogy a föld- és bányászati tudományokat hét akadémikus oktatta (Hazai, Kántás, Szádeczky-Kardoss, Tarján, Tarczy-Hornoch, Vendel és Zambó professzorok). Ide sorolható még a karunkra tanárnak ugyancsak kinevezett, de az 1947/48. tanévben csak rövid ideig oktató Papp Simon is. *Ma karunknak egyetlen aktív akadémikus professzora sincsen.* Utoljára 1961-ben lett bányászprofesszor az Akadémia tagja, éppen 25 évvel ezelőtt. A helyzet relatív súlyosságát még jobban aláhúzza az a tény, hogy az ötvenes-hatvanas években lényegesen kevesebb volt az akadémikusok összlétszáma, mint ma.

A hazai tudományos élet vezetésében számos pozíciót veszítettünk. Ez nemcsak a szakma rangja, az egyetemi oktatásunk fémjelzése szempontjából káros, hanem iparunk jelene és jövője szempontjából is. Vannak olyan magas szintű testületek, amelyek állásfoglalása adott esetben döntő lehet. Az akadémikus rang a legtöbb ilyen testülethez belépőül szolgál. Ha nem lesz megfelelő számú, szintű képviselőnk, kitől várhatjuk el, hogy a bányászat szempontjait helyesen mérlegelni és a népgazdasági érdekek mellett az ipar sajátos szempontjait is képviselni tudja?

Néhány szubjektív zárógondolat

Kéziratomat „majdnem kész” formájában megmutattam egy jószemű fiatal munkatársamnak. Kíváncsi voltam véleményére. Ő egyebek mellett úgy ítélte, hogy írásom optimista kicsengésű; rábólintottam, magamat optimista realistának tartom. Ezt nemcsak alkati predesztináció, hanem sok évtizedes tapasztalat is segítette kialakítani.

Tudom, hogy új feladatok sikeres megoldása „sine qua non”-jának ma a legtöbb ember a jól megválasztott érdekeltséget, a hatáson ösztönzőket tartja, s egyben egyenlőségjelet tesz az „ösztönző” és a „több pénz” közé. Nem vitatom ennek fontosságát, csak a kizárólagosságát. Hiszem, hogy számos bányász van, aki velem együtt szégyellné, ha pénzen kívül már semmi sem készítené feladatok vállalására, nehézségek megoldására. Ha kihalt volna belőle az a kívülálló által gyakran annyira irigyelt összetartozási érzés, amely embrionális korában már az „Akadémián” alakult ki: „mindenki egyért, egy mindenkiért”. — Hiszem, hogy ma is senki vagyunk, akik a „bányász szak felvirágoztatására” nemcsak exet vagyunk hajlandók inni, hanem szorosan vett kötelességeinken túl tenni is.

Valójában az előzőekben vázolt célok érdekében időben, fáradságban nem is kellene sokat tenni.

Elsősorban minden bányász vezetőnek hinnie kell, hogy a tudomány fokozott alkalmazására nemcsak az elektronikának, automatikának és más sok modern iparágak, hanem az ősi iparnak, a bányászatnak is múlhatatlanul szüksége van. — Hinnünk kell, hogy a tudománynak azt a zászlóját, amit a selmeczi Akadémia tanárai emeltek fel először, mi is, ma is képesek vagyunk magasra tartani. — El kell határozni elsősorban az idősebb generációnak, hogy megteremti a feltételeit annak, hogy a fiatal generáció reális, a bányászat szempontjából fontos tudományos igényű feladatokat oldjon meg, és sor kerüljön ezen eredmények alkalmazására. — A tehetséges fiataloknak pedig vállalniuk kell az okosan megválasztott és megvalósításban támogatott feladatokat a saját és a bányászat jövője érdekében. Legyenek ők a stafétabot gyors lábú továbbvivői abban a versenyben, amiben mi számos nehézségtől és gondtól terhelt lelassultunk.

Ennek a fejezetnek az elejére már felírtam, hogy a zárógondolatok szubjektívek lesznek. Igaz, mi bányászok mindig is javíthatatlanul szubjektívek vagyunk szakmánkkal kapcsolatban. Én is vagyok. Mentésünkre legyen mondva: ez a szubjektivitás sok objektív nehézség legyőzésének és eredmények elérésének volt az alapja.

*

SZAKOSZTÁLYI HÍREK

A kutatás-feltárás nyereségérdekeltségének helyzete

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya, az OMBKE ipargazdasági bizottsága és a Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat helyi szervezete rendezésében 1986. november 25-én, Nagykanizsán a *Hevesi Sándor* Művelődési Központban szakmai napot tartott. Azon részt vettek az OMBKE—KFVSZ és —IGB vezetőségi tagjai, az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt, a Kőolajkutató Vállalat, a Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat, a Geofizikai Kutató Vállalat, a Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, a Dunántúli Kőolajipari Gépgyár, a Magyarhoni Földtani Társulat és a Magyar Geofizikusok Egyesülete és a házigazda, a Kőolaj és -Földgázbányászati Vállalat küldöttei, mintegy 60 fő.

Trombitás István, a KFV helyi szervezetének elnöke megnyitójában tájékoztatást adott a szakmai nap témájának jelentőségéről, jelenlegi helyzetéről és rámutatott a további feladatokra.

Dr. Háhn György, a MFT gazdaságföldtani szakosztályának titkára áttekintette az országos földtani kutatás finanszírozásának helyzetét, a bányászat fő területein felmerült problémákat, valamint a finanszírozás és szabályozás továbbfejlesztésére irányuló elgondolásokat és törekvéseket.

Dr. Kókai János, az OKGT kutatási igazgatója ismertette a szénhidrogén-kutatás helyzetét és céljait. Hangsúlyozta a kutatási költséget befolyásoló tényezőket, az eredményesség (effektivitás), a kutatófúrások méretteljesítménye és az előkészítés szerepét. Tájékoztatót nyújtott a közvetlen nyereségérdekeltséggel kapcsolatos hatósági tárgyalások állásáról, a közelmúltban elért eredményekről, valamint a szándékolt új szabályozás feltételeiről.

Dr. Dankné Szentgyörgyi Veronika, az OKGT közgazdasági főosztályának vezetője a felmerült gazdasági kérdéseket és ta-

*Dr. A. Pál Silla*ш горный инж., д-р тех. наук: **Повышение научной квалификации в Венгрии**

Излагается практика повышения научной квалификации и получения научных степеней в настоящее время. Обсуждаются проблемы и недостатки существующей системы осуждения степеней и повышения квалификации. При анализе проблем указываются на ряд возможностей осуществляемых изменений, которые способствовали бы улучшению повышения научной квалификации, развитию горных наук и использованию последних в отрасли.

Dr.-Ing. Pál A. Szilas, Doktor der technischen Wissenschaften: **Die wissenschaftliche Weiterbildung in Ungarn**

Der Verfasser bespricht die gegenwärtige Praxis der wissenschaftlichen Weiterbildung und der Verschaffung der wissenschaftlichen Stufen. Er behandelt die Probleme und Unzulänglichkeiten des gegenwärtigen Systems der Verschaffung der wissenschaftlichen Stufen und der Weiterbildung. Die Probleme analysierend weist er auf einige verwirklichtbare Änderungsmöglichkeiten hin, die zur Verbesserung des Systems der wissenschaftlichen Weiterbildung und zur Entwicklung der Bergbauwissenschaften, zu ihrer industriellen Nutzbarmachung beitragen könnten.

Dr. Pál A. Szilas, Mining Eng., Doctor of Technical Sciences: **Scientific post-graduate education in Hungary**

The author expounds the present practice of the scientific post-graduate education and of acquiring scientific degrees. He discusses the problems and deficiencies of the present system of acquiring scientific degrees and of post-graduate education. While analysing the problems, he points to some realizable possibilities of change, which could contribute to the improvement of the scientific post-graduate educational system and to the promotion of the development of the mining sciences, to their industrial utilization.

paszlatokat foglalta össze. Elemezte a ráfordításos rendszerről a közvetlen nyereségérdekeltségre való áttérés feltételeit és azok kapcsolatát a jelenlegi finanszírozással és szabályozással. Rámutatott a további teendőkre és ismertette az illetékes hatóság szakemberek álláspontját az új szabályozás és érdekeltég egyes kérdéseiben.

Treffler Tamás, a KV gazdasági igazgatóhelyettese a szolnoki fűrés helyi szervezete képviselőjében beszámolt a vállalkozási forma és a közvetlen nyereségérdekeltség bevezetése érdekében tett intézkedések eredményéről, a tervezés, az ellenőrzés és az elszámolási figyelem javulásáról, valamint a további teendőkről.

Asztalos József, az NKfV osztályvezetője a szolnoki helyi szervezet részéről az átállás pozitív és negatív oldalát, különösen a felmerült akadályokat tárgyalta. Felvetette a nyereségérdekeltség és a központi bérszabályozás kapcsolatának problémáját. Hangsúlyozta a kutatás és a termelés összehangolásának szerepét.

Miklós Gergely, a GKV főosztályvezetője a MGE küldötteje a ráfordításos rendszert és a közvetett nyereséggazdálkodást az adott feltételek mellett hasznosnak ítélte. Szorgalmazta a felszíni geofizikai előkészítés fejlesztését a kutatási költségek csökkentése érdekében.

Horváth József főosztályvezető, a KFV helyi szervezetének képviselője a mélyfűrés és a termelés vonatkozásában közösen értékelte a közvetlen nyereségérdekeltség bevezetésére kidolgozott intézkedési terv végrehajtását, továbbá az új szabályozás érdekében megoldandó feladatokat. Vállalati alapról ösztönzik a kutatási-feltárási költségek csökkentését. Az idővel emelkedő K+F alaphiány áthidalására törekednek.

A referátumokhoz *Pogány László*, dr. *Kókai János* és *Barta Endre* tett észrevételeket.

Barta Endre, Pogány László

ETO: 621.39

Az állandóan növekvő áramkörüi és szolgáltatási igények kielégítésére, a technika fejlődése lehetővé tette a digitális távközlési hálózatok kialakítását és egyúttal az integrált szolgáltatások bevezetését. A fejlett országokban 1990 végére a hálózatok mintegy 40%-a digitális felépítésű lesz és ez vonatkozik a nemzetközi együttműködésre is.

A számítástechnika és a távközlés szoros egysége

A számítástechnika kialakulásának kezdetén a fő kiindulási pont a távbeszélő kapcsolástechnikai logika volt. Egy ideig a kapcsolástechnika alapjai nem változtak és csak kisebb-nagyobb ellenszegülésen keresztül lehetett a kiugróan gyorsan fejlődött számítástechnikai eredményeket a kapcsolástechnikába is átültetni. A technika (száloptikai eszközök, VLSI áramkörök, mikroprocesszorok stb. megjelenése), a megoldások és alkalmazások (felhasználókra orientált programok és megfelelő interfészek) fejlődése lehetővé tette a digitális távközlés széles körű elterjedését. Ma már a számítástechnikát és a távközlést külön-külön kezelni nem lehet, a fejlett országokban egységes összehangolt rendszerként (Computers and Communications — C et C) valósul meg a gyakorlati életben.

A korszerű távközlő rendszer feladata

A korszerű távközlésnek — a számítástechnikát alkalmazva — leegyszerűsítve három alapvető feladatot kell ellátnia, amit az 1. ábra szemléltet.

- Az első feladat az információ digitális alapú előállítás, illetve visszaalakítása könnyen kezelhető és érthető alakba; ehhez általában mikro- vagy nagyszámítógépet használnak.
- Második feladat az információ átvitele, amit lehetőleg hiba és torzítás nélkül kell megvalósítani (ez természetesen megfelelő előírásos működést feltételez).

— Harmadik a memória-feladat, az összegyűjtött, megfelelően rendezett és tárolt információt a fogadó fél innen kéri átvitelre, illetve felhasználásra.

Az információs eszközöknek az emberi szervezethez kell illeszkedniük, a beszédre, látásra, hallásra, írásra és olvasásra épül, a műszaki fejlődés az eszközök kivitelezésében testesül meg.

Az ember-gép átmenetnél (interfész) az információ a következő alakokban jelenik meg:

- hang (jel),
- összefüggő szöveg (textcsomag),
- adathalmaz (adatcsomag),
- álló kép (természetes kép, elektronsugaras letapogatású közlemény pl. rajz, kódolt forma),
- mozgó kép.

Integrált szolgáltatású digitális hálózat — ISDN

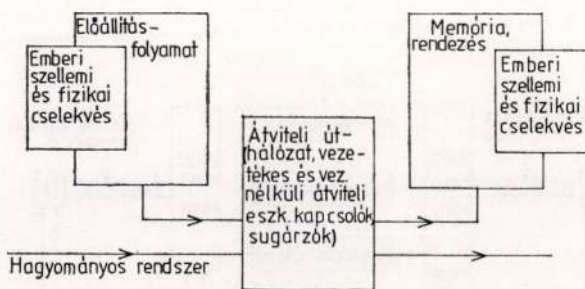
A hagyományos távbeszélés, távirás és műsorszórás mellett a felhasználók szélesebb körű igényeihez alkalmazkodva új szolgáltatások jelennek meg: telefax, videotex, videofon, távkonferencia, személyhívás és üzenetközvetítés, sztereo hang- és képátvitel, adatbankok hozzáférése, hitelkártyák ellenőrzése és le-hívása, távellenőrzés és -mérés, veszélyhelyzetek jelzése stb. A sokrétű felhasználáshoz a hálózatban a digitális technikát alkalmazzák, ami minőségileg jobb, komplex és integrált szolgáltatást nyújt.

A beszéd és a nem beszéd jellegű információkat, a kapcsolt vonal- és csomag-, valamint a nem kapcsolt hálózatokat integrálja. Az elkövetkező idő az integrált szolgáltatású digitális hálózat (Integrated Services Digital Network — ISDN) korszaka lesz. A rendszer felépítését a 2. ábra szemlélteti.

Az integrált szolgáltatás magában foglalja a teljes társadalmi struktúrát, (egyéni háztartásokat, gazdasági életet, közigazgatást, egészségügyi ellátást, oktatási és kulturális területet stb.). A Nemzetközi Távközlési Unió is időben felismerte az ISDN nemzetközi hatásait. A CCITT-én belül független bizottság alakult az ISDN világot átfogó fejlesztési munkáira, a csatlakozási pontok, a jelzéstechika, a szabványosítás összehangolására és egyidejűleg a különböző oktatási programok megvalósítására.

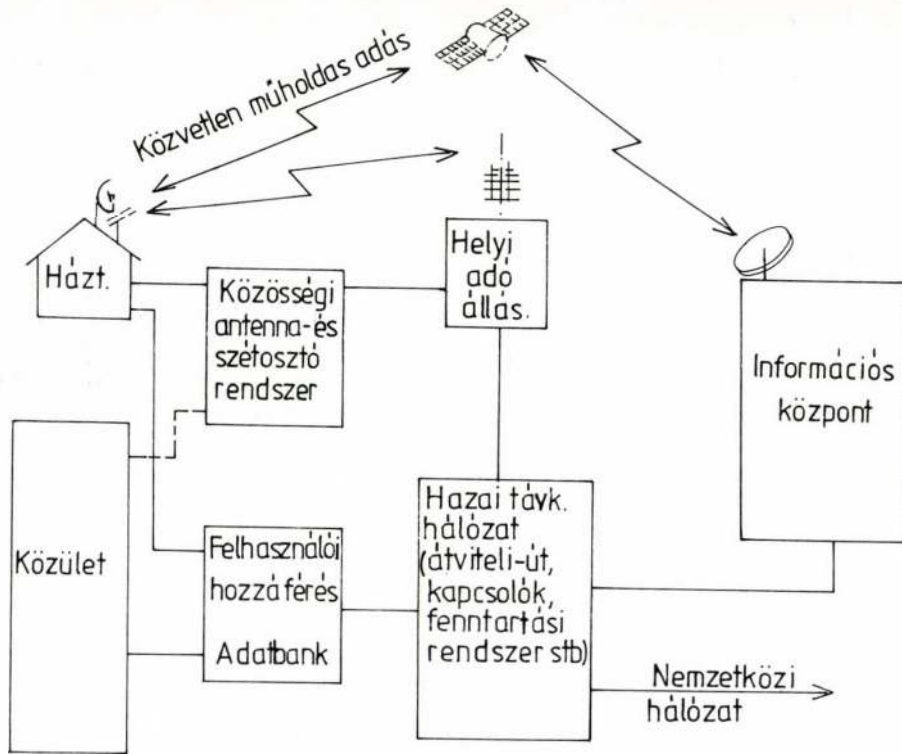
Az ISDN jelzésrendszere

A CCITT 7-es általános felhasználású jelzésrendszert fejlesztették tovább az ISDN-feladatok céljára. Ez a digitális hálózatokra optimalizált, általános rendeltetésű, közös csatornás jelzésrendszer, amely kielégíti a híváskezelés (vonaljelzés, regiszterjelzés) igényeit, a távvezérlést, valamint a fenntartás követelményeit jelenleg és a jövőben. A jelzésrendszer a tárolt



1. ábra

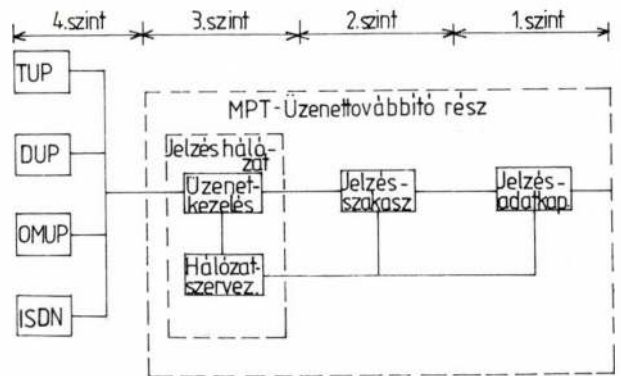
*Az V. energiaipari távközlési szemináriumon (Siófok, 1986. okt. 2.) elhangzott előadás



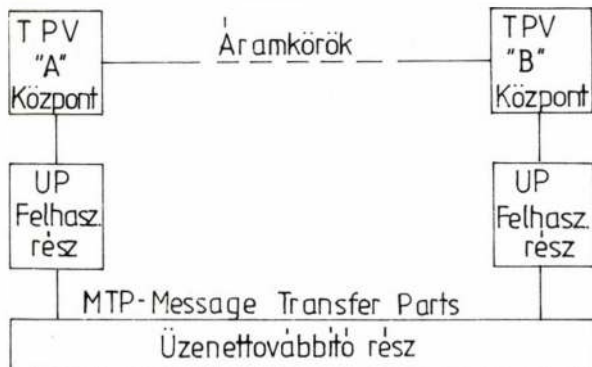
2. ábra

programvezérlésű digitális kapcsolóberendezések processzorközi jelátviteli megoldása, amely egyidejűleg alkalmazható belföldi és nemzetközi hálózatokban. A jelzésrendszer funkcionális felosztású, közös „üzenet-továbbító” részt (Message Transfer Parts — MTP) és különféle „felhasználói” részeket (User Parts — UP) különböztet meg, amit a 3. ábra szemléltet. Az MTP megbízható jelzésátviteli rendszerként működik, a felhasználói részeket az adott igényeknek megfelelően alakítják ki, például a 4. ábra szerinti távbeszélő, adat-átvitel, ISDN, és a fenntartás egyidejű kiszolgálására. Az egyes feladatokra szinteket határoztak meg:

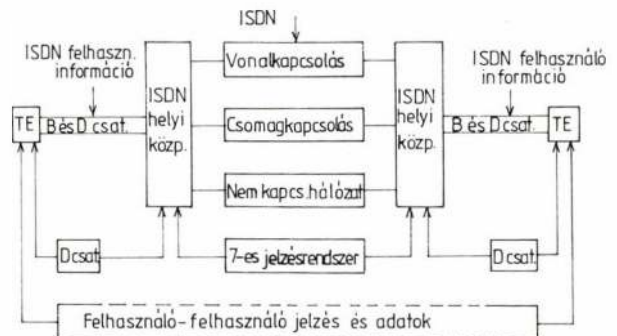
- 1. jelzés: adatkapcsolat-szint (a jelzés, adat összeköttetés jellemzőit és a csatlakozás módját definiálja, általában 64 kbit/s-os digitális átvitel);



4. ábra



3. ábra



5. ábra

- 2. jelzés: szakasz-szint (a jelzés üzeneteknek egy egyéni szakaszra való továbbítását tartalmazza).
- 3. jelzeshálózat-szint (a jelzés szakaszok közös átviteli funkcióit, a kezelés és hálózatszervezési funkciókat tartalmazza);
- 4. felhasználói szint (egy meghatározott felhasználás jellemzőit foglalja magában).

A jelzésinformációt 8 bites jelemek továbbítják. A rendszerbe hibafelismerés és -javítás is be van építve. Az ISDN központok és végpontok jelzési felépítését átfogóan az 5. ábra szemlélteti. A végpont (Terminal Equipment — TE), amely lehet távbeszélő, adatátviteli, munkahely stb. és az ISDN központ, a végpontok között felhasználói és vezérlési csatornák működnek. A 64 kbit/s-os B csatorna felhasználói információkat, a 64 kbit/s-os vagy 16 kbit/s-os D csatornák a vonalkapcsolt szolgálatok jelzésinformációit tartalmazzák.

Az ISDN megvalósítása

A sokoldalú szolgáltatást nyújtó, végső ISDN hálózatot fokozatosan célszerű kialakítani a következő ütemezéssel:

- az átviteli utak digitalizálása,
- a kapcsolás digitalizálása,
- közös csatornás jelzésrendszer bevezetése,
- a helyi hálózat digitális átalakítása,
- új szolgáltatású végpontok kialakítása,
- a meglévő szolgáltatások összedolgoztatása,
- áttérés új integrált szolgáltatásokra.

A fejlett nyugati országokban hatalmas összegeket fordítanak az ISDN-nel kapcsolatos beruházásokra. Az EGK-n belül 1985—2005 közötti 20 éves ciklusra mintegy 600 milliárd dollárt irányoztak elő.

A távbeszélő-hálózatok digitalizálásának mértékét 1990-re az EGK-országokban az 1—3. táblázat szemlélteti.

A digitalizálás mértéke az EGK-országokban

1. táblázat

Ország	Előfizetői fővonal-szám millióban	A digitalizálás mértéke százalékban		
		Átvitel-techn.	helyi	Kapcsolómezők nagy távolságú
Belgium	4,0	35	29	75
Dánia	3,0	85	23	40
Egyesült Kir.	20,0	90	n.a.	90
Franciaország	27,0	40	70	75
Görögország	4,5	20	15	25
Hollandia	6,3	35	35	15
Írország	1,2	n.a.	65	85
Luxemburg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
NSZK	28,6	40	3	22
Olaszország	21,7	40	25	n.a.
Portugália	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Spanyolország	12,2	35	5	45

n. a. = nincs adat

CCITT 7-es jelzésrendszer

bevezetése

Ország	84	85	86	87	88	89	90
Belgium	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Dánia	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Franciaország			○	●	●	●	●
Nagy-Britannia	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Olaszország	○	●	●	●	●	●	●
Japán	○	○	●	⊕	⊕	⊕	⊕
USA			○	○	●	●	●

Integrated Services User Parts

Hazai vagy nemzetközi próbak

ISUP nélkül ○

ISUP-pal ●

Hazai vagy nemzetközi használat

ISUP nélkül ⊕

ISUP-pal ⊕

3. táblázat

Együttműködés a meglévő hálózat és az ISDN között

Szolgáltatás	Belgium	Dánia	Fr. orsz.	N-Bnt.	Olaszország	Japán	USA
PSTN	X	X	X	X	X	X	X
Kis sebességű CSDN		X			X		
64 kbit/s CSDN		X	X		X		
PSDN B csatorna	X		X	X	X	X	
PSDN D csatorna	X		X	X	X	X	
Telex				X		X	
Teletex a PSTN-en			X	X			
Teletex a CSDN-en		X			X		
Teletex a PSDN-en	X			X			
Videotex a PSTN-en	X	X	X	X	X	X	
Videotex a CSDN-en							
Videotex a PSDN-en							
Faksimile a PSTN-en	X	X	X	X	X	X	
Faksimile a CSDN-en							
Faksimile a PSDN-en						X	

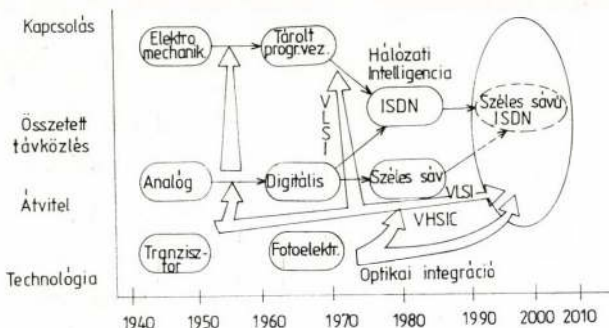
PSTN; Protocol Signalling Telephone Network

CSDN; Common Signalling Digital Network

PSDN; Protocol Signalling Digital Network

A technológia és a megoldások összefüggése

Az eszközök fejlettsége mindenkor meghatározta, hogy a távközlési kapcsolástechnikában és az átviteltechnikában milyen megoldásokat lehet alkalmazni.



6. ábra

Ezt mutatja be a 6. ábra, 70 év függvényében. A félvezetők széles körű elterjedésével nyílt meg az út a digitális átvitel és kapcsolás előtt. Az optikai eszközök adtak módot a széles sávú átvitelre, ami az integrált és sokrétű szolgáltatás áramköri alapjait képezi.

IRODALOM

- [1] K. Kobayashi: Shaping a communication industry to meet the needs of the ISDN age. Telecommunication Journal April, (1986).
- [2] H. Ungerer: ISDN: Towards a dynamic European telecommunication market. Online Proceedings of the Information Conference London, June, (1986).
- [3] S. Ambler: ISDN: Where and when. Online Proceedings of the Information Conference London, June, (1986).
- [4] G. Garrard: Videotex at home in business. Communications, N. 6. (1986).
- [5] Blum E.: CCITT 7-es jelzésrendszere és az integrált szolgáltatású digitális hálózat. Híradástechnika, 1 (1986).

- [6] Horváth I.: ISDH megközelítése az alközpontok felől. Híradástechnika, 8. (1985).
- [7] CCITT: Specifications of Signalling System Nr. 7. Recommendations Q711—Q714; Q721—Q795, Redbook Vol. VI. Geneva, (1985).

*

M. Халас, инж.-электрик: **Направление развития сетей связи**

Развитие техники для удовлетворения все возрастающей потребности в контурах и услугах дало возможность для создания цифровых сетей связи и одновременно способствовало внедрению интегрированных услуг. В развитых странах около 40 процентов сетей к концу 1990 г. будет функционировать на цифровых началах и будет достигнуто и международное сотрудничество.

Dipl.-Ing. Miklós Halász: **Entwicklungstendenzen für Telekommunikationsnetze**

Für die Zufriedenstellung der stets zunehmenden Stromkreis- und Dienstleistungsansprüche hat die Entwicklung der Technik die Gestaltung von digitalen Telekommunikationsnetzen- und gleichzeitig die Einleitung integrierter Dienstleistungen ermöglicht. In den entwickelten Ländern wird Ende 1990 etwa 40% der Netze von digitalem Aufbau sein und auch die internationale Zusammenarbeit wird zustande gebracht werden.

Miklós Halász, Electrical Eng.: **On the development trends of telecommunicating networks**

In order to satisfy the constantly increasing circuit and supply requirements, the development of the technology has made it possible to shape digital telecommunicating networks and to introduce, at the same time, integrated services. In the developed countries, about 40 per cent of the networks will be of digital structure by the end of 1990 and the international cooperation will be realized, on the same way too.

KÖNYVISMERTETÉS

A számítógépesítés Franciaországban

Az Informatikai Ügynökség 1986 tavaszán Párizsban kiadott jelentése

A számítógépek tömeges megjelenése és zavarbaejtően sokféle alkalmazása egész sor megválaszolandó kérdést vet fel. Milyen lehetőségek nyílnak, és hogyan aknázhajjuk ki azokat a legelőnyösebben? Az útkeresés, a fejlesztés optimális iránya nemcsak szakmai körökben vitatéma, hiszen a haladásban mindnyájan érdekeltek vagyunk. A francia tapasztalatok közreadásával kiadónk — a két ország hasonló adottságaiból kiindulva — használható példát kíván a társadalom elé tárni.

A kötet fő erénye az aktualitás. A jelentés elkészítésének elsődleges oka, hogy az 1978. évi helyzetet feltáró emlékezetes Nora—Minc jelentés (amelyet 1979-ben „A számítógépesített társadalom” címmel adtunk közre) bizonyos megállapításai napjainkra átértékelődtek. Szükségessé vált a célok és a cselekvési program újrafogalmazása.

A kiadvány átfogó helyzetjelentés a francia számítógépesítési programról. Részletes statisztikai adatokkal alátámasztva vizsgálja a 80-as évek fejlődését. Az elemzések rendkívül tárgyilagosak, bemutatják a hiányokat és árnyoldalakat is. Rávilágítanak a kritikus pontokra, a társadalom különböző szféráiban felmerült érdekellentétekre, ugyanakkor kiemelik a folyamat erős egy-egy mutató vonásait. A kötet árnyalt képet ad az eszközkináltról és a felhasználási módok széles köréről. Ismerteti az egyes részterületek szakértőinek véleményét az elterjedést gátló tényezőkről. Elemzi a különböző szektorok és vállalatok viselkedés-mintáit, végül a vizsgálat néhány évre előretekintő végkövetkeztetéseit fogalmazza meg. Ajánlásai vezérfonalat jelenthetnek a

követendő út és a társadalom előtt álló feladatok meghatározásához.

A jelentés tanulságos olvasmány a számítástechnika iránt érdeklődők és a szakmabeliek számára egyaránt. A francia és a jelenlegi magyar elektronizálási program rokon vonásainak összevetése, tapasztalatainak kamatoztatása új lendületet adhat terveink megvalósításához.

Pótkötet a statisztikai fogalmak meghatározásainak jegyzéke és a statisztikai osztályozások jegyzéke című kiadványokhoz

A Statisztikai Fogalmak Meghatározásainak Jegyzékét és a Statisztikai Osztályozások Jegyzékét 1983-ban tette közzé a KSH. Mindkét kötet a STAR (Statisztikai Adatrendszer) kiadványsorozat része. Az első a statisztikai tevékenységgel, a gyűjtött, tárolt, feldolgozott és publikált adatokkal kapcsolatos fogalmak tömör, rövid meghatározásával az egyes értelmezést szolgálja, a másik kötet a statisztika egyes területeinek szabályozott részekre tagolását segíti elő a nomenklatúrák segítségével. A kötetek az 1982. október végéig közzétett jogi szabályozások figyelembevételével készültek, alkalmazásuk 1983. jan. 1-jétől kötelező.

A társadalmi-gazdasági folyamatok időközbeni változásai miatt mindkét kötet kiegészítésre szorult.

Az 1985. októberéig bekövetkezett módosulásokat az osztályozások és a fogalmak terén egy közös pótkötet foglalja össze. Az 1983-ban kiadott kötetek további használatához ezentúl szükség lesz a pótkötetre, amely minden változást megad.

K. L.

ETO: 622.276

A kőolajparaffinok, szilárd állapotban lerakódva az olajipari berendezések falára, komoly gondokat okoznak az üzemeltető számára. A közlemény foglalkozik a paraffinkiválás általános folyamatával. A kiválás folyamatára ható tényezők közül nagy hangsúlyt fektet a hőmérséklet-csökkenés és a gázkiválás okozta változásokra. Ismerteti az algyői olajtermelés folyamán szerzett ilyen irányú tapasztalatokat.

A paraffinkiválásról általában

A paraffint tartalmazó kőolajok termeltetésekor az olajtermelés egyik mindennapos problémája a paraffin kiválása a termelőcsövek és a kútvezetékek falára. A paraffinkiválásra a legnagyobb hatással van a folyadék- és gázáram hőmérsékletének csökkenése. A hőmérséklet-csökkenés a környező közeggel való hőcsere és a termelőcső hossza mentén a nyomásesés hatására a kőolajból végbemenő gázosodás következménye. Ennek eredményeként az áramló olaj paraffinban telítettté válik, melynek következménye, hogy megkezdődik a paraffinok kikristályosodásának folyamata.

A paraffintartalmú kőolajból egy adott hőmérséklet-határ alatt, melyet a kristályosodás kezdeti hőmérsékletének (T_{kk}) nevezünk, a makro- és mikrokristályos paraffinok kristályosodása megindul, a megszilárdult paraffinok kiválnak. A kristályosodás folyamata behatárolható a T_{kv} hőmérsékletértékkel, amely a kristályosodás véghőmérsékletének tekinthető. Ez azt jelenti, hogy ha a tényleges hőmérséklet (T) és $T < T_{kv}$, akkor a kőolaj a paraffinok szempontjából telítetlen közeg lett.

A nyomás csökkenésével nagymértékű oldóképesség-csökkenés következik be. A tapasztalatok szerint egyértelműen összefüggés van a paraffinosodás intenzitása és a gáztelítettség között [4]. A gáztelítettség függvénye a kútfejnyomásnak. A gázkiválás folyamatának hőmérséklet-csökkentő hatása van.

Az a paraffintömeg, amely egy meghatározott hőmérsékleten kristályos formában található, meghatározható az adott kőolajban előforduló paraffin-komponensek koncentrációjából és a hőmérsékletből. Ennek az összefüggésnek a meghatározására felírható a következő egyenlet [2]:

$$m = M \mathcal{H}(T), \quad (1)$$

ahol m — egységnyi olajtérfogatban előforduló paraffinmennyiség, amely az adott hőmérsékleten kristályos formában található;

M — az olajban előforduló összes paraffin mennyisége;

$\mathcal{H}(T)$ — a paraffin kristályosodásának folyamatát jellemző függvény.

A $\mathcal{H}(T)$ függvény értéke 0-tól 1-ig változik a T_{kk} , T_{kv} intervallumban. Fizikai értelemben kifejezi az adott hőmérsékleten a kristályos paraffin és az olajban levő

összes paraffin arányát. E függvény karakterének változása az olaj összetételéből határozható meg.

A paraffinképződés körülményeit, mechanizmusát számos kutató tanulmányozta [1, 2, 6, 6]. E vizsgálatok szerint az uralkodó hőmérsékleti és nyomásviszonyok mellett a kőolajban oldhatatlanná válnak a paraffinmolekulák. Az adott külső körülmények hatására ezek kiválnak a csövek és berendezések falán, és a kőolaj-áram belsejében levő „kristálymagokon”. A kristálymagok lehetnek a cső faláról leszakadó paraffinrészecskék, valamint az összes mechanikai szennyeződés, amely a kútáramba bekerül. A paraffinlerakódások ennek következtében kisebb-nagyobb mennyiségű homokot, iszapot, fénoxidot tartalmaznak [1, 2], esetleg hidráttal közösen jelennek meg.

A turbulencia és a részecskék intenzív mozgása a kőolajáram belsejében nem engedi, hogy a kristályok jelentősen megnövekedjenek, ezért a kristálymagokon kialakuló apró paraffinkristályok sokaságát találhatjuk a kőolajáramban. A részecskék áramlása és az állandó örvénylés eredményeképpen a paraffinmolekulák egyenletesen oszlanak el az áramban, a makrokristályok szétesnek és létrehozzák az újabb kristálymagokat.

A kutatások megállapították, hogy a turbulens áramlásnak csak egy bizonyos határértékein belül van paraffinlerakódás a csőfalán. Turbulens áramlás esetén a fal menti zónában az áramlás irányában merőlegesen is van sebességkomponens, amely a már kivált paraffinrészecskéket a cső fala felé kényszeríti. Ha a részecskéknek elegendő energiájuk van ahhoz, hogy a fal menti lamináris rétegen át tudnak hatolni, megtapadnak a cső belső felületén. Az is megállapítható, hogy a gáz-kőolaj áram megfelelő sebességei mellett végbemegy a paraffinlerakódások egy részének leválása. A frissen képződött laza lerakódások kötődőképessége kicsi. A lerakódási folyamat és a paraffintömeg át-kristályosodási folyamata, amelyet szilárdságának növekedése kísér, hosszadalmas. Ez a leválási folyamat fokozottan érvényesül a kőolaj-lelőhelyek kezdeti művelési periódusában, majd jelentős mértékben lelassul. Nagy áramlási sebesség mellett érintőleges feszültségek lépnek fel [1], amelyek elégségesek a paraffinrészecskék és a csőfelület közötti belső kötésekről legyőzésére.

$$\tau = \frac{\lambda \cdot v \cdot \gamma}{8g}, \quad (2)$$

ahol τ érintőleges feszültség, kg/m^2 ,

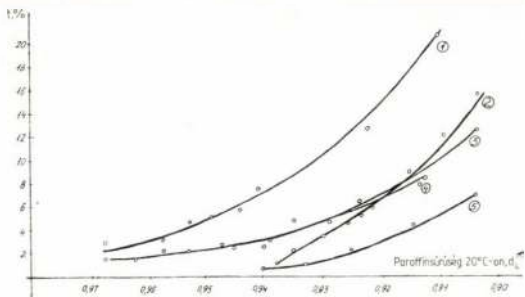
v — az áramlás átlagos sebessége, m/s

γ — a folyadék sűrűsége, kg/m^3 ,

g — nehézségi gyorsulás, m/s^2 ,

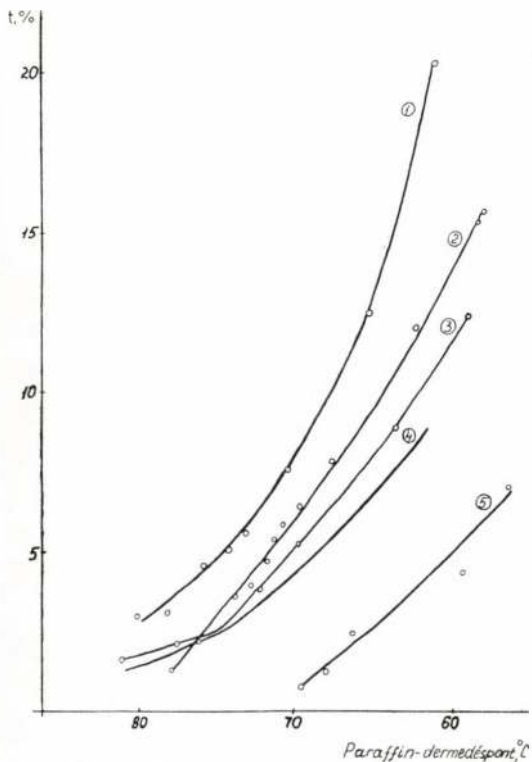
λ — hidraulikus ellenállási tényező.

Ilyen viszonyok között nem figyelhető meg paraffin-felhalmozódási folyamat a cső belső felületén.



1. ábra

Az algyői olajok paraffintartalom-görbéi a paraffin sűrűsége szerint; 1) Algyő 1. szint (Alg-8. kút (1946—1952 m); 2) Algyő 2. szint (Alg-155. kút (1958—1960 m); 3) Szeged 1. szint (Alg-7. kút (1906—1908 m); 4) Szőreg 1. szint (Alg-12. kút (1847—1850 m); 5) Csongrád Dél 1. szint (Alg-3. kút (1773—1778 m)



2. ábra

Az algyői olajok paraffintartalom-görbéi a paraffin dermedéspontja szerint; 1) Algyő 1. szint; 2) Algyő 2. szint; 3) Szeged 1. szint; 4) Szőreg 1. szint; 5) Csongrád Dél 1. szint

Az Algyő-mező kőolajkútjainak paraffinosodása

Az algyői mezőben a kőolajtermelés megindulásának első szakaszában, 1965—66-ban paraffinkiválást nem észleltek a nagy fúvókaméretű (6—10 mm) és ennek következtében a nagy hozamok (100—130 m³/d) miatt. 1967-ben kezdődtek próbatermelések kisebb fúvókaméretűvel. Ekkor lépett fel először a komoly gondokat okozó paraffinkiválás a kútvezetékben, majd a termelőcsőben. A kutanként 20—60 m³ közé csökkentett napi termelés a kútfejhőmérséklet és a

kútban az átlaghőmérséklet csökkenését vonta maga után, ami a paraffinok kiválásához vezetett.

Az 1960-as évek végén, a 70-es évek elején Algyőn vizsgálatokat végeztek a paraffinkiválással kapcsolatosan. Az 1. és 2. ábrán látható az OGIL-mérésekkel megállapított görbesereg, amely az algyői olajok paraffintartalom-görbéit mutatja a paraffin sűrűsége (1. ábra), valamint a paraffin dermedéspontja (2. ábra) szerint [6]. A mérésekből megállapítható, hogy az algyői olajok paraffintartalma ugyanazon a hőmérsékleten, illetve sűrűségnél a paraffin dermedéspontja és a paraffin sűrűsége függvényében a mélységgel nő.

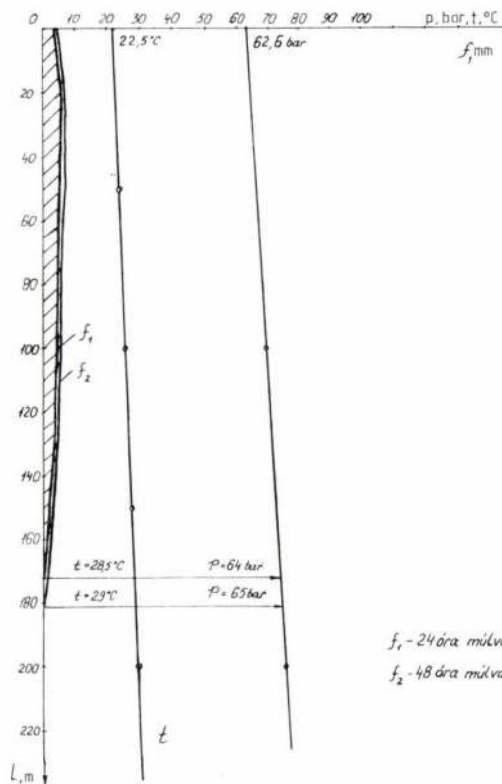
Az 1. táblázatban vannak feltüntetve a vizsgált kútak kőolajának alapjellemezői, a 2. táblázatban a termelési jellemzők. A 3., 4. és 5. ábrán látható az üzemi profil-mérésekből néhány paraffinlerakódás eloszlásának jellege a felszálló kútak termelőcsőjében.

A kútakban a vizsgálat ideje alatt semmilyen paraffintalanítást nem végeztek, ami megbonthatta volna

1. táblázat

A kőolaj jellemzői	A kísérleti kútak száma		
	1. sz.	1. sz.	3. sz.
Sűrűség 20 °C-on	0,8072	0,8050*	0,8620
Kin. viszkozitás, cSt			
38 °C-on	3,70	3,53	14,5
50 °C-on	2,38	2,63	9,4
70 °C-on	1,78	—	5,67
Dermedéspont, °C	+18	+15	+24
Paraffintartalom, t %	8,21	7,43	6,45

* 30 °C-on mérték.



3. ábra

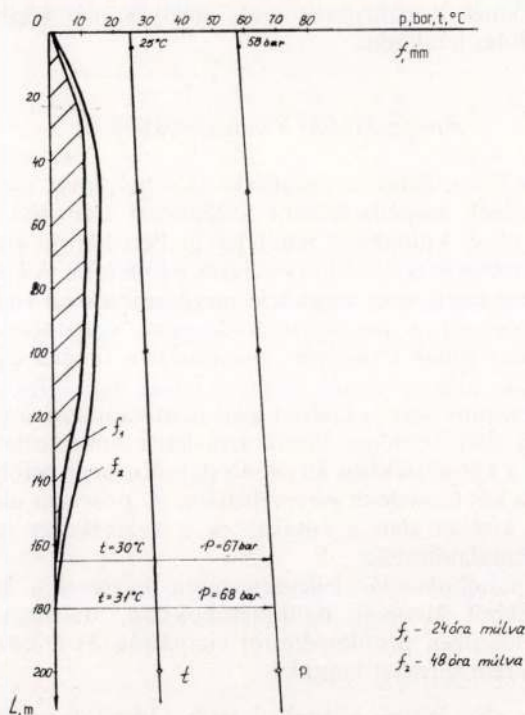
Az 1. sz. kísérleti kút kőolajából a termelőcső falán kivált paraffin profiljának alakulása a mélység, a hőmérséklet és a nyomásgradiens függvényében

2. táblázat

Termelési jellemzők	A kísérleti kutak szám		
	1. sz.	2. sz.	3. sz.
Szint	Algyő 2.	Algyő 2.	Alsó pannon 1/b
Bruttó folyadék, m ³ /nap	26,6	38	18,6
Nettó olaj, m ³ /d	26	37,5	18
Nettó gáz, nm ³ /d	2900	5300	3000—8400
Fűvókaméret, mm	3	8	3
Termelőcső, Ø, mm	2 ⁷ / ₈ "	2 ⁷ / ₈ "	2 ⁹ / ₈ "
Kútfej-hőmérséklet, °C	22,5	25	27
Kúttalp-hőmérséklet, °C	97	96	123
Kútfejnyomás, bar	62,5	58	85,2

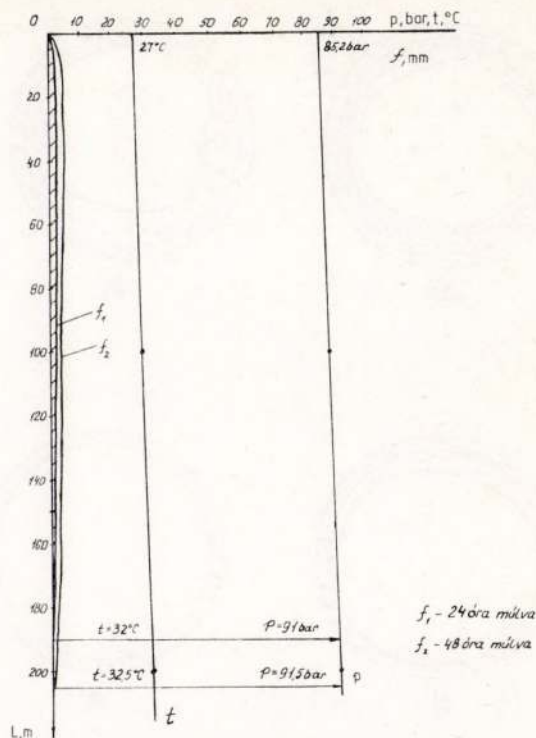
a felszálló kutakban a termelőcsövek paraffinosodásának általános jellegét. Az üzemben kifejlesztett profilregisztráló műszer érzékenysége nem tette lehetővé a pontszerű lerakódásokat mutató csőszakaszok kijelölését. A paraffinlerakódások kezdetének a teljes paraffinréteg kezdetét vették. A termelőcsőben a paraffinlerakódások alakjainak vizsgálati eredményei nem igazolták azt, hogy a lerakódások vastagságának feltétlen maximuma a kútszájtól számított bizonyos mélységben van.

Az összes vizsgált kút esetében általánosnak vehető a paraffinlerakódások alakja a termelőcsövekben maximális zónával, a lerakódás vastagsága pedig közvetlenül a kútszaj közelében vagy a kútszájon csökken. Minden egyes kútban a kútfej irányában folyamatosan növekszik a lerakódások vastagsága. Voltak olyan esetek, amikor a maximális lerakódások közvetlen a kútvezetékben voltak.



4. ábra

A 2. sz. kísérleti kút kőolajából a termelőcső falán kivált paraffin profiljának alakulása a mélység, a hőmérséklet és a nyomásgradiens függvényében



5. ábra

A 3. sz. kísérleti kút kőolajából a termelőcső falán kivált paraffin profil alakulása a mélység, a hőmérséklet és a nyomásgradiens függvényében

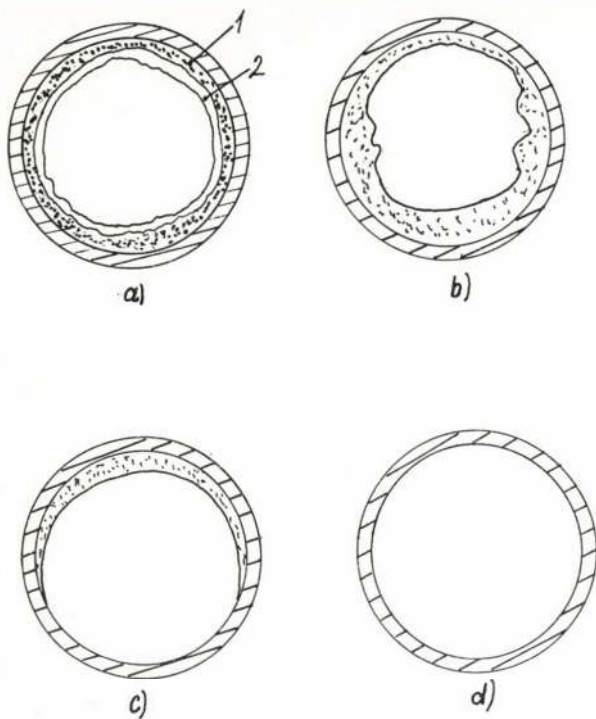
A mérések alapján megállapítható, hogy ha a kútfej-hőmérséklet 35 °C fölötti, akkor a termelőcsőben nincs paraffinkiválás. A kútáram hőmérséklet-csökkenésének hatására a paraffinkiválás a kútban akkor kezdődik, amikor a hőmérséklet 30—35 °C-ra csökken.

Vizsgálva a telítettségi nyomás hatását is a paraffin kőolajból való kiválásának hőmérsékletére, megállapítható, hogy a telítettségi nyomás növekedésével a paraffin kőolajból való kiválásának kezdeti hőmérséklete emelkedik.

A kísérleti eredményekből látható, hogy a paraffinlerakódások a cső szelvényei mentén különböző konzisztenciájúak. A lerakódások két réteget képeznek. A cső felületére közvetlen felfekvő első réteg (6a) ábra (1) tömött, sötét színű tömeget képez. A második réteg (2) laza szerkezetű.

Időben vizsgálva a paraffinlerakódások profilját, megállapítható, hogy a paraffintömeg felhalmozódási folyamata és a leválási folyamat egyidejűleg játszódik le. A paraffinosodás időtartamának növekedésével növekszik a lerakódások vastagsága, ezáltal a cső keresztmetszete csökken, az áramlási sebesség növekszik, ebből eredően a „lemosó” hatás nő. A felület állandó rombolása és ismételt növekedése végül is a lerakódási intenzitás csökkenését eredményezi. A kialakuló paraffinréteg hőszigetelő hatása is intenzitáscsökkenést okoz.

Elemelve a jelenleg termelő- és paraffinmentesítő szerelvényvel felszerelt kutak termelési adatait, megállapítható, hogy a 10—30 m³/d körüli termelés tekinthető a legelőnytelenebbnek a paraffinosodás szem-



6. ábra

A paraffinlerakódások szerkezetének a) általános formája a termelőcsőben; b) a kútvezetékben közvetlenül a kút közelében; c) a kúttól 550 m-re; d) a gyűjtősor előtt

pontjából. Ezekben a kutakban a legintenzívebb a paraffinkiválás. Mind a nagyobb, mind a kisebb hozamok mellett a lerakódások intenzitása kisebb.

Kettős kútkiképzés és a paraffinlerakódás

A kettős kiképzésű kutakban történő paraffinkiválás az algyői mezőben különösen lényeges kérdés a többcsatornás kútkiképzések miatt.

Irodalmi adatok alapján a termelősztben is történhet paraffinkiválás hideg víz besajtolása esetén. A világon több mezőben jelentős ez a hatás. A pórusterben a lehülés következtében megkezdődik, illetve fokozódik a paraffinüledék lerakódása, csökkentve a talp körüli zóna átteresztőképességét. Az üledék póruseltömő hatására a vízviszanyomás határfoka is csökken. A paraffin lerakódása már viszonylag magasabb hőmérsékleten is végbemehet a pórusterben. Ha figyelembe vesszük, hogy a talp körüli zónában a depresszió hatására gázkiválás, valamint további lehülés megy végbe, akkor az algyői telepek vonatkozásában sem lehet ezt a kérdést figyelmen kívül hagyni. A vízbesajtolás okozta hűtőhatás még abban az esetben is, ha a kúttalpi zónában nem válik ki a paraffin a termelőcsőben, a paraffinos zóna megnövekedését okozza. A paraffinkiválás már a talphoz közeli szakaszon megkezdődhet és intenzitása is növekedhet.

Vízbesajtolás közben a besajtolókutak közvetlen talp körüli zónájában jelentkező erős lehülés a maradék olajból szintén paraffinkiválást okozhat, amely a besajtolókút szkinhatását megnöveli olyan mértékben, hogy a besajtolási energiaszükséglet jelentős mértékben megnövekedhet.

Az Algyői mező leművelése során a tervek szerint olyan kútkiképzések kerültek megvalósításra, amelyeknél egyazon kúton belül az egyik szintből termeltetés, a másik szintbe vízbesajtolás folyik. A kezdeti feltételezések szerint a gyűrűsterbe besajtolandó víz olyan mértékben csökkenti a felszálló kútáram hőmérsékletét, hogy a paraffinosodás zónája jelentősen megnő.

Az eddigi tapasztalatok alapján a megfontolások szerencsére nem következtek be, mert

- a besajtolásra kerülő víz viszonylag magas hőmérsékletű (a gerincvezeték legtávolabbi pontjain sincs $40\text{ }^\circ\text{C}$ alatt);
- az olaj hirtelen lehülése következik be a kúttalpi közvetlen környékén, ami a paraffinkristályok kialakulását, a lerakódásokat megakadályozza.

A visszanyomásra kerülő víz magas hőmérséklete az olaj termelésekor deformálja a hőmérsékleti gradienst [8]. Ez a lerakódást kedvező irányba befolyásolja, vagyis nem válik ki paraffin. Ez azonban csak egyik összetevője annak az eredménynek, hogy az ilyen típusú kettős kútkiképzéseknél nem jelentkezik paraffinkiválás. Ezt azok a megfigyelések is támasztják alá, amelyek szerint olyan kettős kiképzésű kutakban, ahol mindkét csövön termelés folyik és azonos a kútfejhőmérséklet, paraffinkiválás jelentkezik [4].

Ha megvizsgáljuk az áramlás közbeni hőmérsékletgradienseket, megállapíthatjuk, hogy

- a) vízviszanyomás nélküli termelőkutakban a folyadék hülése kb. $0,7\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$,
- b) a vízviszanyomás alsó vonalában a hülési sebesség $5,7\text{--}6,9\text{ }^\circ\text{C}/\text{min}$ között változik.

Nagy hülési sebességnél a paraffinkristályok mikroegegyéget alkotnak, addig kisebb hülési sebességnél létrejönnek a makrokristályok, amelyek már képesek a csőfalra lerakódni.

Paraffinkiválás a kútvezetékben

A kútvezetékben a paraffinkiválás helyének, mennyiségének megállapítására különböző termelési viszonyok és különböző feltételek mellett három kutat és a hozzájuk tartozó kútvezetékét jelölték ki. A kísérlet ideje alatt, hogy megfelelő megállapításokat tudjanak levonni a paraffinlerakódásokra vonatkozóan, mérték a kutak termelését, a nyomást a fúvóka előtt, a fúvóka után, a vezeték végén. A kutak napi folyadék- és gázmennyiségei a kísérlet alatt nem változtak a szokástól eltérő módon. Ebből arra lehet következtetni, hogy a kútvezetékben lerakódó paraffin nem befolyásolja a kút termelését észrevehetően. A program alapján a kísérlet alatt a kutakat és a vezetékeket nem paraffintalanították.

A paraffinkiválás jellegzetességeit egyrészt a kútvezetékéből kivágott mintadarabokban, másrészt a termelőcsőben profilométerrel vizsgálták és a következő eredményeket kapták:

- Az első kúton, közepes hozam ($34\text{ m}^3/\text{d}$) mellett, a termelőcsőben csak kis mennyiségű paraffin vált ki. A paraffinosodás csak a termelőcső felső 150 méterében észlelhető. Megállapítható, hogy a kútvezetékben a paraffinkiválás a kút közelében a leg-

jelentősebb. A kútvezeték egész keresztmetszetében rakódott le a paraffin. A cső alsó részén az alakzat simább és tömörebb, mint a többi részen. Az oldalsó részekben laza és nagy gumós alakban, míg a vezeték felső részén laza, vékonyabb és sima paraffinkiválás észlelhető. A paraffinkiválás láthatóan örvénylő áramlásban történt.

- A kúttól 550 m távolságra a paraffinlerakódás jóval kevesebb. A paraffin a kútvezeték oldalsó és felső részén rakódik le és tömörebb, mint az elején. A gyűjtősor előtt (1100 m-re a kúttól) paraffinlerakódás nem található.
- A második kúton a kicsi hozam, valamint az Algyő 2. szint paraffinjellemzőiből kifolyóan a lerakódás már a termelőcsőben megtörténik. A vizsgálatok megállapították, hogy a kútvezeték első 10—18 m-ében van paraffinlerakódás egyenletes és nagyon vékony rétegben (0,5—0,8 mm) a teljes keresztmetszetben. Ettől távolabb egyáltalán nem észleltek lerakódást.
- A harmadik vizsgált kúton a paraffinlerakódás főleg a kútvezetékben megy végbe, az eddigieknél nagyobb (41 m³/d) hozam mellett.
- A termelőcsőben alig válik ki paraffin. A hozam nagysága eszerint nagymértékben befolyásolja a paraffinlerakódást. A kúttól 10 m-re a 0,063 m átmérőjű kútvezetékben négy napi termelés alatt az egész keresztmetszetben nagy mennyiségű paraffin rakódott le. Az áramlási keresztmetszet jelentősen beszűkült. A lerakódó paraffin laza szerkezetű és sima.
- A vezeték következő szakaszában, 550 m-re a kúttól kicsi a paraffinlerakódás, egyforma vastagságban (0,5—0,8 mm) az egész felületen megtalálható. A vezeték 1050 m-es szakaszában nem tapasztalható lerakódás.

Tekintet nélkül a kútvezetékek paraffinosodási folyamatának különbözőségére, meg kell jegyezni, hogy a csővezetékek paraffinosodási jellegében általános törvényszerűség van. Általánosnak nevezhető a folyamat csillapodó jellege a kútvezetékekben, a csővezetékek üzemeltetésének különböző termodinamikai viszonyai között.

Ha megvizsgáljuk a paraffinlerakódások eloszlási jellegét a csővezeték hossza mentén, akkor különböző lerakódási alakzatokkal találkozunk, amelyből az következik, hogy egy sor tényező hatással van kialakulásukra.

A 6b) ábra szerinti lerakódási forma azon csővezeték szakaszon fordul elő, ahol a folyadékáram kőolajra és gázra való többé-kevésbé éles szétválása megy végbe. A csővezeték paraffinosodási folyamatát azonos viszonyok között két paraméter határozza meg: a folyadékáram hőmérséklete és áramlási sebessége. Következésképpen a csővezetékekben a paraffinlerakódások meggátolása szempontjából célszerű megnövelni a folyadékáram sebességét, ami a kútvezetékek átmérőjének bizonyos csökkentésével érhető el.

Összefoglalva megállapítható, hogy a telepek termeltetése közben a kút talpára belépő, közel réteghőmérsékletű olajból az algyői mezőben a paraffinkiválás még nem kezdődik meg. A termelőcsőben felfelé áramló és állandóan változó összetételű, sokkomponensű elegyből a paraffin kristályosodása akkor

kezdődik meg, amikor in situ hőmérsékleten a paraffin oldatban már nem marad meg. Ezért a paraffinkiválások a termelőcsőben és a kútvezetékben egyaránt előfordulnak.

Célszerű az olajmező termeltetésének kezdeti szakaszában olyan vizsgálatokat végezni, amelyekkel a paraffinlerakódásról megbízható információt kapnak a termelési szakemberek. Ezeket az információkat felhasználva intézkedni lehet a termelést gátló paraffinkiválás megelőzésére.

IRODALOM

- [1] Volkov, L. F.—Kagan, Ja. M.—Lapútov, V. H.—Makszimov V. F.—Trojanovszkij, Ju. V.: Dobúcsa i promüszlovij szbor parafinisztyüh neftej. Moszkva, Nedra 1970.
- [2] Panteleev, G. V.—Vlűsin, V. G.: Raszpredelenie koncentracij molekularnogo i krisztallicseszkogo parafina v szkvazsine i szkoroszt' rosztja parafinovűh otlozszenij. Izvesztija Vűszsüh Ucebnűh Zavedenij Neft i Gaz, 10 28—33 (1984).
- [3] Fényi Gyuláné: Üzemkísérletek a paraffinkiválás visszaszorítására. MÁFKI Kutatási jelentés, Veszprém (1975).
- [4] Kurucz I.—Szabó J.: Korszerű paraffintalanítási módszerek és azok alkalmazása az Alföldön. OMBKE-vándorgyűlés előadása (1973).
- [5] Pozsgai J.: Termelőcsővek paraffintalanítása az algyői mezőben. Szolnoki műszaki hetek előadása (1970).
- [6] Gesztesi—Fehérváry—Drucken: Az alföldi paraffinos kőolajok és emulziók reológiai tulajdonságainak, a paraffinkiválásának részletes vizsgálata. OGIL jelentés (1968).
- [7] Az NKfV szegedi üzemének adatai a kísérletek eredményeiről (1975).
- [8] Pápay J.: A szénhidrogénkutat hőmérsékletviszonyai. Budapest, OMBKE (1984).

*

III. Пушкаш, инж.-нефтяник: Отложения парафина в эксплуатационных скважинах и в их выкидных линиях на месторождении нефти Альдэ

Парафины нефти, выделившиеся в твердом состоянии на стенках промыслового оборудования, вызывают серьезные затруднения в эксплуатации. В статье рассматривается общий процесс отложения парафина. Среди факторов, влияющих на процесс отложения, подчеркивается значение изменений, вызываемых падением температуры и выделением газа. Излагается опыт эксплуатационников, приобретенный ими в этом отношении при добыче нефти на месторождении Альдэ.

Dipl. Ing. Sándor Puskás: Paraffinausscheidung in den produzierenden Erdölsonden und Sondenleitungen von Algyő

Die Erdölparaffine, die sich in Festzustand an den Wänden von erdölindustriellen Anlagen ablagern, verursachen ernste Betriebsprobleme. Die Mitteilung beschäftigt sich mit dem allgemeinen Prozess der Paraffinausscheidung. Aus den Faktoren, die den Ausscheidungsprozess beeinflussen, werden besonders die durch Temperatursenkung und Gasentlösung verursachten Veränderungen betont. Die Mitteilung bespricht die diesbezügliche Erfahrungen, die während der Erdölproduktion von Algyő gewonnen wurden.

Sándor Puskás, Petroleum Eng.: Paraffin segregation in the oil-producing wells and well lines of Algyő

The oil paraffins deposited in solid state on the walls of equipments of the oil industry cause serious operational problems. The article deals with the general process of paraffin segregation. From the factors affecting the process of segregation it stresses particularly the changes caused by temperature drop and gas release. The article expounds the experiences gained in this connection during the oil production of Algyő.

Racionális energiafelhasználás a kőolaj- és földgázbányászatban

POGÁNY LÁSZLÓ—
KOHÁNYI LÁSZLÓ

A közelmúltban az energiafelhasználás és a veszteség összege hőegyenértékben csökkenőre fordult, a romló bányászati feltételek ellenére, elsősorban a hulladékgáz-hasznosítás, valamint a hő- és villamosgazdálkodás ésszerűsítése révén. További előrelépést a motorhajtóanyag-kiváltás (évi $10 \cdot 10^3$ t) és az energotechnológiai intézkedések (évi $40 \cdot 10^8$ m³ földgáz) ígérik. Ehhez folyamatos kutatás-fejlesztés és vállalati érdekelttség szükséges.

Bevezetés

Az energetikai kutatás-fejlesztés keretében végzett kőolaj- és földgázbányászati felmérés 1976—1989. évi eredményeiről a közelmúltban számoltunk be [1, 2]. Ez alkalommal a racionális energiafelhasználás és a veszteségsökkentés terén elért 1981—1985. évi eredményeket ismertetjük, valamint a további lehetőségeket és célkitűzéseket vázoljuk a folyamatos energetikai kutatás-fejlesztés újabb eredményei [3, 4, 5] alapján. A felmérésbe bevont jellemző kőolaj- és földgázbányászati ágazatok: a felszíni geofizikai kutatás, a mélyfúrásos kutatás-feltárás, a kőolajtermelés, a földgáztermelés, a gáztermékgyártás, a föld alatti gáztárolás, valamint a távvezetékes kőolaj- és földgázszállítás.

Az 1981—1985. évi eredmények

A szóban forgó időszakban a jellemző bányászati ágazatok legfontosabb naturális mutatói (1. táblázat)

1. táblázat

A bányászati ágazatok naturális mutatói az 1981—85. évi időszakban

Mutató, mértékegység	Értékhatár	Tendencia
Bemért szeizmikus vonalkilométer/év	3000—3700	Emelkedő, növekvő fedésszám
Kutatófúrás, Em/év	200	Változó átlagmélység (2100—2600 m)
Feltáró fúrás, Em/év	150—170	Kissé emelkedő változó átlagmélységgel (1700—2000 m)
Kőolajtermelés, Mt/év	2	Állandó
Földgáztermelés, Gm ³ /év	6—7	Kissé emelkedő
Gáztermék-gyártás, Mt/év	0,7—0,8	Változó, bővülő választék
Föld alatti gáztároló-forgalom (besajtolás), Gm ³ /év	0,5—0,8	Változó, eltérő kitarolás
Távvezetékes szállítás*		
— kőolaj, Mt/év	9—8	Csökkenő, majd stabilizálódó (8,5 Mt)
— földgáz, Gm ³ /év	10—12	Emelkedő

* Országos adat importtal és tranzittal együtt.

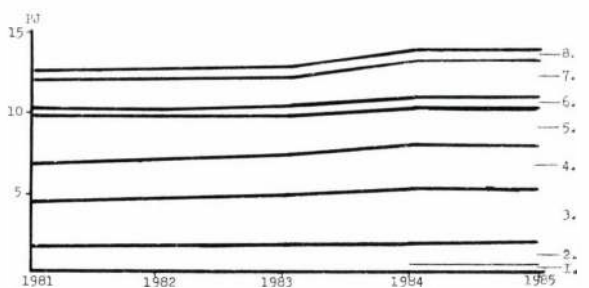
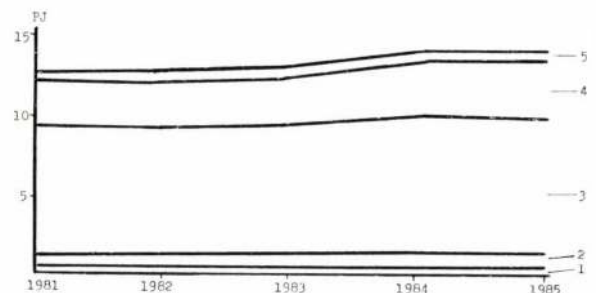
kismértékben változtak, csak a felszíni geofizikai mérések mennyisége bővült számottevően. A földtani adottságok és a műszaki lehetőségek következtében nehezed-

tek a bányászati feltételek, különösen a termelésben, mivel az előfordulások nagyság- és mélységeloszlása, valamint a leműveltség mértéke kedvezőtlen irányba tolódott el, továbbá fokozódó mértékben kellett korszerű, de viszonylag energiaigényes eljárásokat alkalmazni a kihozatal növelése és a termelési szint fenntartása érdekében.

Az energiafelhasználást halmozatlanul, alapenergia-egyenértékben mutatjuk be. Az évi energiafelhasználás emelkedett (1. ábra), az emelkedés nagy részét a földgáz és a villamos energia növekménye tette ki. Az energiahordozók aránya alig változott. A földgáz (2/3 rész) és a villamos energia (kerekén 1/4 rész) részesedése kiemelkedő volt. A benzinfelhasználás némileg csökkent.

Az ágazatok súlya közel állandónak bizonyult. A legnagyobb felhasználók a termelés (2/3 rész) és a távvezetékes szállítás (1/5 rész) volt. A távvezetékes szállítás súlya némileg emelkedett, a termelésé csökkent. A felszíni geofizika területén új, vásárolt gőzzel fűtött telephelyet állítottak üzembe.

Az ágazatok jellemző (energiaigényes) műszaki teljesítményére vonatkoztatott fajlagos energiafelhasználás (2. ábra) összevetése arra mutatott, hogy az energiaigényesség a kőolajtermelésnél többször akkora, a



1. ábra

Energiafelhasználás energiahordozók és tevékenységek szerint Felső rész: 1. Benzine; 2. Földgáz; 3. Földgáz; 4. Villamos energia; 5. Gőz.

Alsó rész: 1. Felszíni geofizika; 2. Mélyfúrás; 3. Kőolajtermelés; 4. Földgáztermelés; 5. Gázterméktermelés; 6. Gáztárolás; 7. Földgázszállítás; 8. Kőolajszállítás.

gáztermékgyártásnál kerekben egy nagyságrenddel nagyobb, a föld alatti gáztárolásnál pedig kb. ugyanakkora, mint a földgáztermelésnél. Kitűnt továbbá, hogy a távvezetékes kőolajszállítás közel egy nagyság-

renddel kevesebb energiafelhasználással jár, mint a távvezetékes földgázszállítás, összemérhető szállítási teljesítményre vonatkoztatva.

Az ágazatok energiaigényessége kismértékben változott (ingadozott). A földgáztermelésben és a távvezetékes földgázszállításban főként a növekvő kompresszormunka okozott emelkedést, a gáztermékgyártásban az energiatechnológiai racionalizálás eredményezett csökkenést.

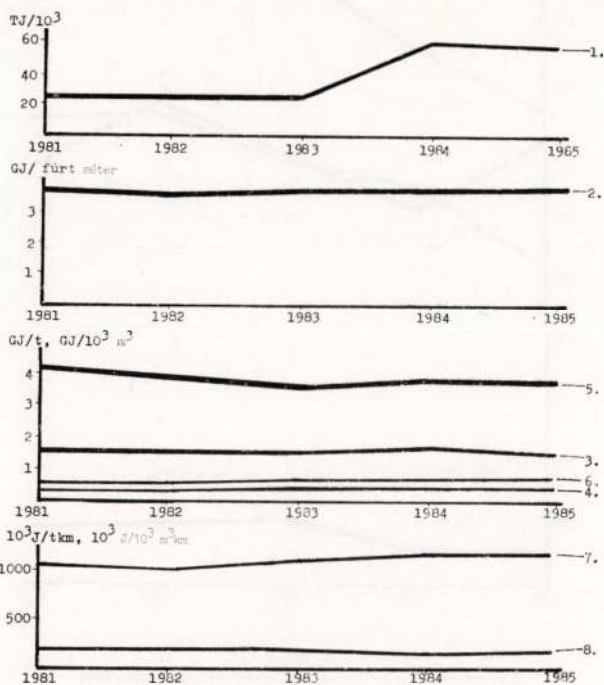
Az energiafelhasználás emelkedésével egyidejűleg olyan mértékben csökkent a kőolaj- és földgáztermelés vesztesége, hogy a saját felhasználás és a veszteség összege a bányászati ártermelésre számítva 7%-ról [1] 6%-ra csökkent, a nehezedő feltételek ellenére. Ebben döntő szerepe volt a sokoldalú és rendszeres energiaracionalizálásnak (3. ábra).

A racionális energiafelhasználásra irányuló intézkedéseket a tárgyidőszakban az alábbiakban foglaljuk össze.

- A motorhajtó anyagok felhasználása. A fúró, lyukbefejező és kútvizsgáló berendezések folyamatos korszerűsítése, az egységes dízelmotor-állomány kialakítása, a technológiáknak megfelelő optimális fordulatszám-tartományban való üzemeltetés. Az üzemvitel műszeres ellenőrzése. Az üresjárások csökkentése elektromos hőntartással. A jármű-állomány korszerűsítése, a dízelesítés megkezdése. A technológiai és a szállítási feladatok optimalizálása, részben a központi üzemanyag-korlátozás hatására.
- A hőgazdálkodás. A korszerűtlen fűtőberendezések cseréje. Kazánüzemek és párhuzamosan a tápvíz-előkészítés rekonstrukciója, égőcserék, az automatizálás fokozása, gőz- és kondenzvízrendszerek felújítása. Fűtőolaj és tüzelőolaj helyettesítése földgázzal.
- A villamosenergia-gazdálkodás. A feladatnak megfelelő villamos berendezés kiválasztása és üzembe állítása, a meddő teljesítmény csökkentése. A legkedvezőbb (alternatív tartalék) berendezések fokozott kihasználása. A csúcsidei teljesítmények csökkentése. A mélyszivattyúk méretének és üzemmenetének optimalizálása a termelési feltételeknek megfelelően.
- Energiatechnológiai intézkedések. Fáklyán elégetett olajkísérő és hulladékgázok hasznosítása. A helyi viszonyoknak megfelelő, több nyomásfokozatú földgázgyűjtő rendszerek létesítése, az összegyűjtött földgáz felhasználása gázkompresszorokban és gázmotorokban, részben a vásárolt villamos energia helyett. A veszteség jelentős csökkenését (3. ábra) nagyrészt a földgázhasznosítás tette lehetővé.

A hőmennyiségben történő felméréssel párhuzamosan teljes körű gazdasági felmérést végeztünk. A bányászati vállalatok gazdasági szabályozása értelmében a vásárolt energiahordozókat (motorhajtóanyagok, villamos energia) beszerzési áron, a földgáz nagy részét (a termelésnél és a távolsági szállításnál) preferatív ár-feltételekkel, a veszteséget az átlagos bányászati ár-bevétel alapján értékeltük.

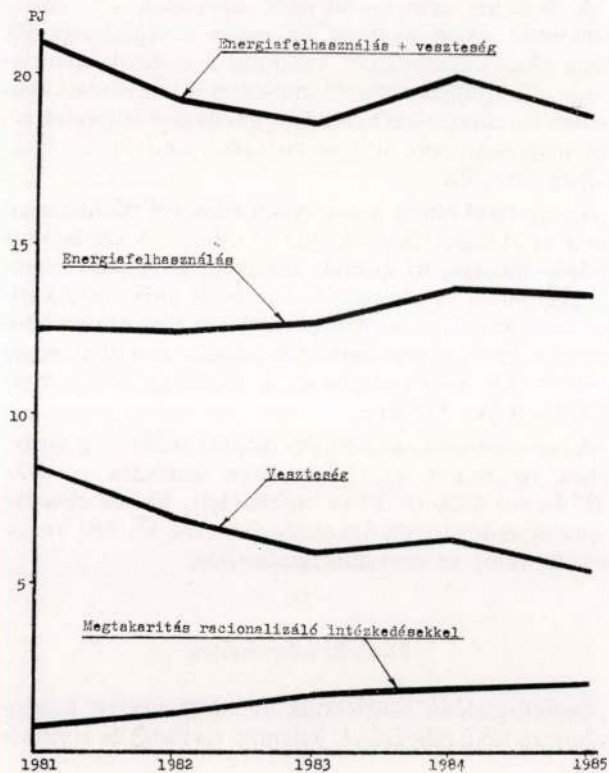
Az éves energiaköltség viszonylag gyorsan, az energiafelhasználásnál jóval nagyobb mértékben emelkedett (4. ábra). A költségek nagy részét a vásárolt



2. ábra

Fajlagos energiafelhasználás tevékenységek szerint

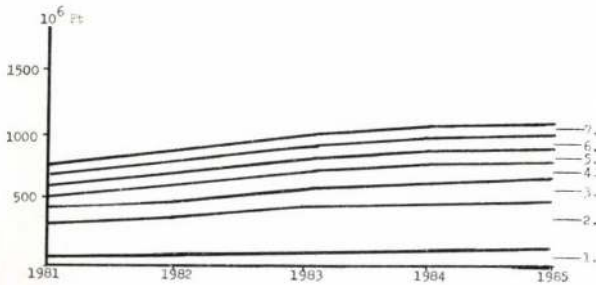
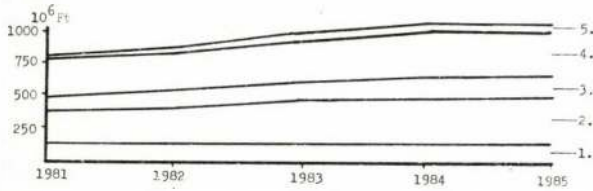
1. Felszíni geofizika; 2. Mélyfűrés; 3. Kőolajtermelés; 4. Földgáztermelés; 5. Gáztermékgyártás; 6. Gáztárolás; 7. Földgázszállítás; 8. Kőolajszállítás. (A legfelső ordináta: $TJ/10^3$ vonal km.)



3. ábra

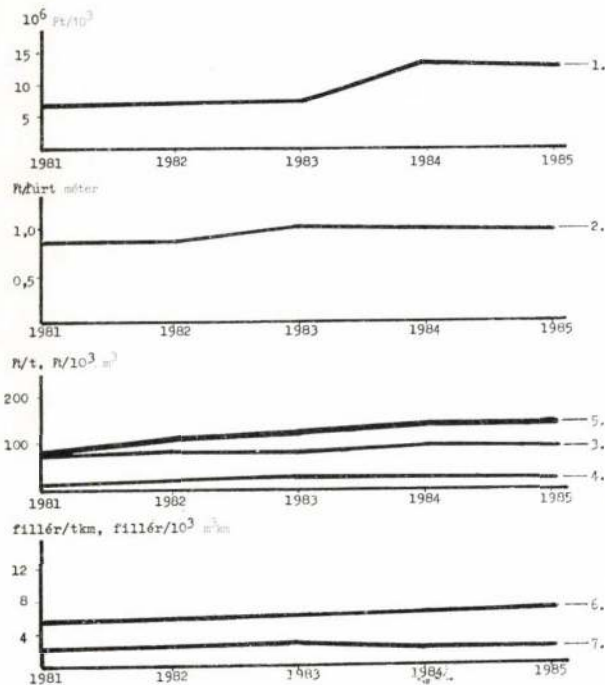
Energiafelhasználás, veszteség és megtakarítás

vilamos energia és a gázolaj költsége tette ki (egyenként 35–40%) és számottevő volt a földgáz és a benzin költséggrészesedése is (egyenként kerekén 15%). A költségek nagy része a termelést (40%) és a mélyfű-



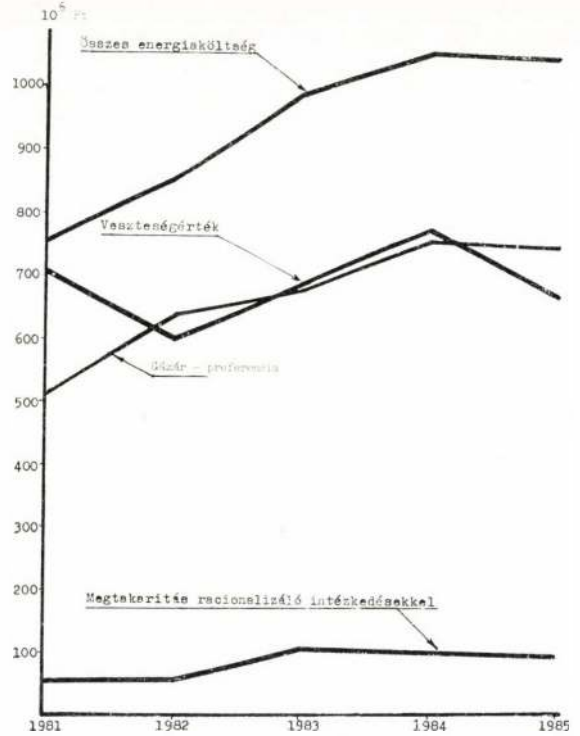
4. ábra

Energiaköltség energiahordozók és tevékenységek szerint
Felső rész: 1. Benzin; 2. Gázolaj; 3. Földgáz; 3. Villamos energia;
5. Gőz.
Alsó rész: 1. Felszíni geofizika; 2. Mélyfűrés; 3. Kőolajtermelés; 4. Földgáztermelés; 5. Gáztermékgyártás; 6. Gáztárolás; 7. Földgázszállítás; 8. Kőolajszállítás.



5. ábra

Fajlagos energiaköltség tevékenységek szerint
1. Felszíni geofizika; 2. Mélyfűrés; 3. Kőolajtermelés; 4. Földgáztermelés (Gáztárolás); Gáztermékgyártás; 6. Földgázszállítás; 7. Kőolajszállítás. (A legfelső ordináta: T/J/10³ vonal km.)



6. ábra

Energiaköltség, veszteségérték és megtakarítás

rást (35%) terheli, a távolsági szállításra viszonylag szerényebb költséghányad (20%) jut, a felszíni geofizika költséggrészesedése kicsi.

A fajlagos energiaköltségek alakulása (5. ábra) áttekintést nyújt egyrészt az egyes energiahordozók viszonylagos árszintjéről, valamint a vásárolt energiahordozók áremelkedéséről, másrészt a bányászati ágazatban az energiaszerkezet és a gazdasági feltételek révén meghatározott átlagos energiaárszintről (energia-költségszintről).

Az energiaköltség gyors emelkedésével párhuzamosan a veszteségérték csökkent (6. ábra). A kőolaj és a földgáz bányászati árának emelkedésével járó érték-növekedést, a veszteség csökkentéssel járó megtakarítást kompenzálta. A gázárpreferencia (az országos fogyasztói ár és a preferatív bányászati ár különbsége) évi 0,5–0,8. 10⁹ Ft-ot tett ki, és elérte az összes energiaköltség kb. 70%-át.

A racionalizálással elért évi megtakarítás — a tárgyévben bevezetett új intézkedések hatására — 60 · 10⁶ Ft-ról 100 · 10⁶ Ft-ra emelkedett. Ennek ellenére a viszonylagos gazdasági eredmény csak kb. fele akkora volt, mint az energiamegtakarítás.

További lehetőségek

Összefoglalóan ismertetjük az eddig végzett közép- és hosszú távú felmérések jellemző területét és eredményeit.

A motorbenzin-kiváltás vizsgálatára számba vettük a benzinüzemű személy- és tehergépkocsik és különleges

bányászati gépjárművek típusait, számát és felhasználását. A felmérés szerint a felhasználásnak mintegy 20%-a kiváltható, részben megtakarítható (2. táblázat). Ehhez további dízelesítés (a legnagyobb fogyaszt-

2. táblázat

A motorhajtóanyag-kiváltás lehetőségei

10³ t/év

Felhasználási terület	Motorbenzin		Gázolaj	
	felhasználás	helyettesítés	felhasználás	helyettesítés
Személyszállítás (gk. és busz)	1,8	0,3	0,6	—
Teherszállítás és különleges járművek	3,3	1,0	4,0	—
Egyéb ipari berendezések	—	—	2,1	—
Fűró-, lyukbefejező és kútkezelő berendezések	—	—	18,5	5,0
Fűróiszap-készítés	—	—	2,4	2,4
Összesen	5,1	1,3	27,6	7,4

tású járművek lecserélése, egyes típusoknál motorcsere), valamint palackos földgáz részleges alkalmazása, továbbá a felszíni geofizika terepi munkáinál néhány technológiai ésszerűsítés bevezetése szükséges.

A gázolaj-felhasználás csökkentési lehetőségének felmérésére vizsgáltuk a különböző dízelüzemű gépjárművek és berendezések üzemi feladatait és viszonyait, típusait, számát és felhasználását, továbbá a fűróiszap gázolajszükségletét. A kiváltás, ill. a megtakarítás a felhasználásnak mintegy 25%-ra tehető (2. táblázat). Ennek előfeltételei: villamos energia vételezés az országos hálózatról, dízelberendezéssel történő áramfejlesztés helyett. Jobb hatásfokú, dízelelektromos meghajtás, gázmotorok és/vagy villanymotorok alkalmazása a jelenlegi dízelmotor-állomány helyett, a fűrástechnológiai feltételekkel összhangban. Végül gázolajmentes fűróiszapok kifejlesztése és alkalmazása.

A földgáz-megtakarítás lehetőségéről, s egyben a felhasználás arányairól a fűtés, a kőolaj-vízellenítés és a gázturbinák-gázmotorok területén a 3. táblázat tá-

3. táblázat

A földgáz-megtakarítás lehetőségei

10⁶ m³/év

Felhasználási terület	mennyiség	Megtakarítás	
		módja	mennyiség
Fűtés	70	A kazánhatásfok és a gőzgazdálkodás javítása	> 10
Kőolaj-vízellenítés	40	Az olaj- és vízelválasztás hatékonyságának növelése	> 10
Gázturbinák, gázmotorok	140	Hulladékhő-hasznosítás	> 10
		A nyomásfelesleggel járó földgázexpanszió hasznosítása	> 10
Összesen	250		> 40

jékotzat. A racionalizálási intézkedések, a kazánhatásfok és a gőzgazdálkodás javítása terén, hatékonyabb olaj-víz elválasztó berendezések alkalmazása révén, a

gázturbinák és gázmotorok hulladékhőjének alkalmazása útján, valamint a helyi nyomásfelesleggel járó kényeszerű földgázexpanszió hasznosítása által egyenként évi 10 · 10⁶ m³ nagyságrendű megtakarítást eredményezhetnek.

Áttekintést nyújtunk a megtakarítási lehetőségeket megalapozó nagyszámú — itt nem ismertetett — rész-tanulmány néhány eredményéről és megállapításáról.

— A gőzfejlesztés és a gőzgazdálkodás hatékonyságát a régebbi kazántelepek, s párhuzamosan a tápvíz-előkészítés és a kondenzvízrendszerek rekonstrukciója, új korszerű telepek létesítése, valamint a földgáztüzelés mikroprocesszoros szabályozásának bevezetése növelheti.

— Az olaj-víz elválasztás hőszükségletét, s egyben a velejáró veszteséget a közvetlen fűtésű, zárt rendszerű emulzióbontó és rétegvíz-kezelő berendezések, helyenként a rektifikáló jellegű kőolaj-állandósítók alkalmazása csökkentheti. A hőveszteség az ülepítőtér kialakításával (jó kihasználás és áramlás), a felületaktív anyagok megválasztásával (alacsony hőmérséklet és rövid tartózkodási idő), hőszigeteléssel és a fűtés automatizálásával mérsékelhető.

— Gázturbinák és gázmotorok forró füstgáza — változó helyi feltételekkel — a távvezeték mentén, ill. a termelés és a tárolás helyén áll rendelkezésre. A hasznosítás alternatívái: levegő előmelegítő rekuperátorok alkalmazása a turbina(motor)-hatások növelésére, egy és több fokozatú hőhasznosítók alkalmazása különféle ipari, mezőgazdasági és lakossági-kommunális gőz- és hőszolgáltatáshoz, gőzfejlesztés gőzturbinás gázkompresszor meghajtásához, hőhasznosító erőműben villamosenergia-termelés az országos hálózatra, valamint a vázoltak kombinációja. A célravezető megoldás a helyi viszonyoknak megfelelően választható meg.

A földgáz különböző mértékű időszakos nyomáscsökkentésére a távvezeték mentén, valamint a termelés helyén kerülhet sor. A nyomásfelesleg a helyi körülményeknek megfelelően megválasztandó expansziós munkagépek, detanderek segítségével részlegesen hasznosítható.

Összefoglalás

A kőolaj- és földgázbányászat az elmúlt években jelentős energiamegtakarítást ért el. A racionalizálás eddig alkalmazott eszközei, különösen a veszteségek csökkentése a kísérő és hulladékgázok hasznosítása útján, kimerülőben vannak. Számottevő előrelépés elsősorban földgáz-megtakarítás bonyolultabb, rendszerint a technológiát is befolyásoló megoldások és eljárások alkalmazásaitól várható.

A célkitűzések egyik része műszakilag viszonylag gyorsan megvalósítható, másik része kutatási-fejlesztési feladatnak tekintendő. Nehezíti a helyzetet, hogy az új megoldások olyan meglévő és folyamatosan működő üzemekben valósítandók meg, amelyek tervezésénél az energotechnológiai optimum háttérbe szorult egyéb követelményekkel (üzemi és beruházási költség, devizasükséglet) szemben.

Akadályozó tényezők a műszaki fejlesztési lehetőségek és a finanszírozási feltételek nehezítése, vala-

mint a kőolaj és földgáz világgpiaci árának csökkenése, annak ellenére, hogy a szakértők hosszú távon áremelkedésre számítanak.

A hulladék hő-hasznosításból származó energiára megfelelő helyszíni, külső fogyasztót találni sok esetben problematikus. Gyors, ha nem is optimális megoldást a bányászati folyamatokba történő beiktatás ígér. Ennek sajátos hátráltató tényezői a gázárpreferencia és az értékesített földgáz utáni központi elvonás.

A fő feladat mégis a megfelelő és hatékony megoldások kialakítása és megvalósítása. Ehhez folyamatos kutatás-fejlesztés szükséges. A megvalósítást a sokoldalú feladat megosztása, a hazai és nemzetközi tapasztalatcsere és együttműködés segítheti elő.

IRODALOM

- [1] Pogány, L.—Balázs, B.—Móricz, M.: Energetische Forschungsaufgaben und deren Ergebnisse im Kohlenwasserstoffbergbau. Freiburger Forschungshefte, D 159, 198—209. (1983).
- [2] Pogány L.—Turkovich Gy.: Az energiaraționalizálás és a takarékoság helyzete a kőolaj- és földgázbányászatban. Energiagazdálkodás. 1983. 7. 291—7.
- [3] ETE. Energiaraționalizálás a szénhidrogénbányászatban. I. rész. 1984.
- [4] ETE Energiaraționalizálás a szénhidrogénbányászatban. II. rész. 1985.
- [5] Pogány L.—Kohányi L.: Gáztakarékosság és fűtőolaj helyettesítés a szénhidrogéniparban. Energiagazdálkodás. 1985. 12. 534—7.

*

Л. Погань, инж.-химик, инж.-экономист—Л. Кохани, инж.-механик, спец. инж. по энергетике: Рациональное использование энергии в нефтегазодобывающей промышленности

Использование (расход) энергии и потери, выраженные в сумме тепловых эквивалентов несмотря на ухудшение подземных условий в недалеком прошлом начали падать благодаря в первую очередь использованию отходов газов, а также рационализации теплового и электроэнергетического хозяйства. Перспективными являются в этой области ещё замены моторных топлив ($10 \cdot 10^3$ тонн в год) и энерготехнологические мероприятия ($40 \cdot 10^6$ м³ природного газа в год). В интересах этого необходимы бесперебойные НИОКР и заинтересованность предприятий.

Dipl.-Ing., Dipl.-Ökonom László Pogány—Dipl.-Ing. László Kohányi: **Rationaler Energieverbrauch im Erdöl- und Erdgasbergbau**

In der jüngsten Vergangenheit nahm die Summe des Energieverbrauchs und des Verlustes, ausgedrückt in Wärmeäquivalent, trotz den sich verschlimmernden Bergbaubedingungen ab. Diese Abnahme war eine Folge der Nutzung des Abgases, sowie der Rationalisierung der Wärme- und Elektrizitätswirtschaft. Einen weiteren Fortschritt versprechen der Motortreibstoffersatz ($10 \cdot 10^3$ t pro Jahr) und die energotechnologischen Massnahmen ($40 \cdot 10^6$ m³ Erdgas pro Jahr). Dazu sind eine kontinuierliche Forschungs- und Entwicklungstätigkeit und die das Interesse der Unternehmungen erforderlich.

László Pogány, Chemical Eng., Economist—László Kohányi, Mechanical Eng., Energy Eng.: **Rational energy consumption in the oil and gas production**

In the recent past, the sum of the energy consumption and of the loss, expressed as thermal equivalent, has diminished, in spite of the worsening producing conditions, primarily by utilizing the waste gases and by rationalising the thermal and electrical energy economy. A further advance is offered by the substitution of the engine fuels (per annum $10 \cdot 10^3$ t) and by energotechnological measures (per annum $40 \cdot 10^6$ m³ natural gas). To attain this goal, a continuous R&D activity and the interest of the companies are necessary.

KÜLFÖLDI HÍREK

A Szovjetunió földgázexportja a nyugat-európai országokba 1983—1985-ben

	Milliárd m ³		
	1983	1984	1985
NSZK	11,1	13,5	13,5
Olaszország	8,5	7,7	8,4
Franciaország	4,0	6,0	7,4
Ausztria	4,3	4,0	4,5
Finnország	0,7	0,8	1,0
Összesen	28,6	32,0	34,8

Petroleum Economist, 1987. jan.

Kiemelkedő volt a termelésnövekedés Szauz-Arábiában (az 1985. évi 158 255 E t-ről 1986-ban 247 600 E t-ra), ugyanakkor Iránban a kőolajtermelés az előző évhez képest 14,9%-kal csökkent (109 400 E t-ről 93 100 E t-ra).

Petroleum Economist, 1987. jan.

Adatok az USA fűtőberendezéseinek kihasználásáról az 1982—1987-évi időszakra

	I ¹	II ²	III	IV
1982	3105	83 889	1364	36,8
1983	2232	75 738	1274	43,2
1984	2428	85 359	1315	46,2
1985	1980	74 919	1302	49,2
1986 ³	1050	46 000	1381	60,5
1987 ⁴	1070	47 950	1341	60,1

I — az üzemben tartott fűtőberendezések száma; II — a fűtő kutak száma; III — átlagos mélységük; IV — berendezésenkénti átlagos fűtési teljesítmény

1 — a Hughes cég adatai szerint; 2 — az API adatai szerint; 3 — becslés; 4 — előrejelzés

B. Inozstr. Kommercs. Inf., 1986. dec. 18., 150. sz.

Szegesi K.

A világ 1985. évi tényleges és 1986. évi becsült kőolajtermelése

	1985	1986	
Világ összesen	2 761 740	2 920 797	+ 5,8%
Összesen Kelet-Európa, a SZU és Kína nélkül	2 021 383	2 157 412	

A bükkszéki „Salvus” hévíz készlet- és minőségbeli változása

DOBOS IRMA—
KASSAI LAJOS

A szerzők az 1936-ban a Mátra hegység É-i, üledékes előterében megindult szénhidrogén-kutatás során feltárt értékes gyógyvíz minőségi és mennyiségi változását elemezték az újabb feltárások és a számos vizsgálat alapján. Ehhez felhasználták a 39 °C hőmérsékletű hévíz termelési, vizkémiai és kútvizsgálati műszeres mérések adatait. Bizonyították, hogy mind a vízmennyiség csökkenése, mind a vízminőség romlása az eredetileg tárolt gyógyvíz-készlet fokozatos felhígulásának a következménye. A hévízkészlettel való helyes gazdálkodás megvalósítása kizárólag gázlifesztermeléssel valósítható meg, amely a vízkökviválás készletetéséhez is hozzájárul.

E dolgozatot az 1936-ban elkezdődött bükkszéki kőolajkutatás 50. évfordulójának és az ennek nyomán feltárt hévíz megismerésében úttörő munkát végzett geológusok és mérnökök emlékének ajánljuk.

A Mátra hegység északi üledékes előterében, Bükkszéken és környékén 1936—1946 között a kincstár (a magyar állam) olajkutatást és -feltárást végzett, és eközben több fúrás olaj helyett jelentős mennyiségű, 39—40 °C hőmérsékletű gázos, nagy klorid- és hidrogén-karbonát-tartalmú hévizet eredményezett. A fúrásokat *Schréter Zoltán*, a M. Kir. Földtani Intézet főgeológusa tervezte és irányította.

A kutatás 1948—1949 között tovább folytatódott, de ekkor már a megismert hévigtároló kiterjedésének lehatárolására irányult azzal a céllal, hogy kellő vízmennyiség esetén majd szódagyártás alapanyagát képezze.

Az 1949. évi kutatás előtt rendszeresen a B-27. és rövid ideig a B-52. kút üzemelt. Később a B-52. kutat tovább fúrták annak ellenére, hogy már a hévigtároló lithothamniumos mészkő közvetlen fedőjéből jelentős mennyiségű, szén-dioxidot tartalmazó hévizet kaptak. A továbbfúrás nem hozta meg a várt eredményt, ezért a kútban visszaállították az eredeti állapotot, majd nem sokkal ezután a kutat lezárták.

Az 1938-ban befejezett és kúttá kiképzett 517,0 m talpmélységű B-27. fúrás balneológiai szempontból értékes kémiai össze-

tételű hévizét először csak a községi fürdő, később a Bányász üdülő vízellátására használták, 1951-től pedig „Salvus” gyógyvíz néven palackozva is forgalomba került.

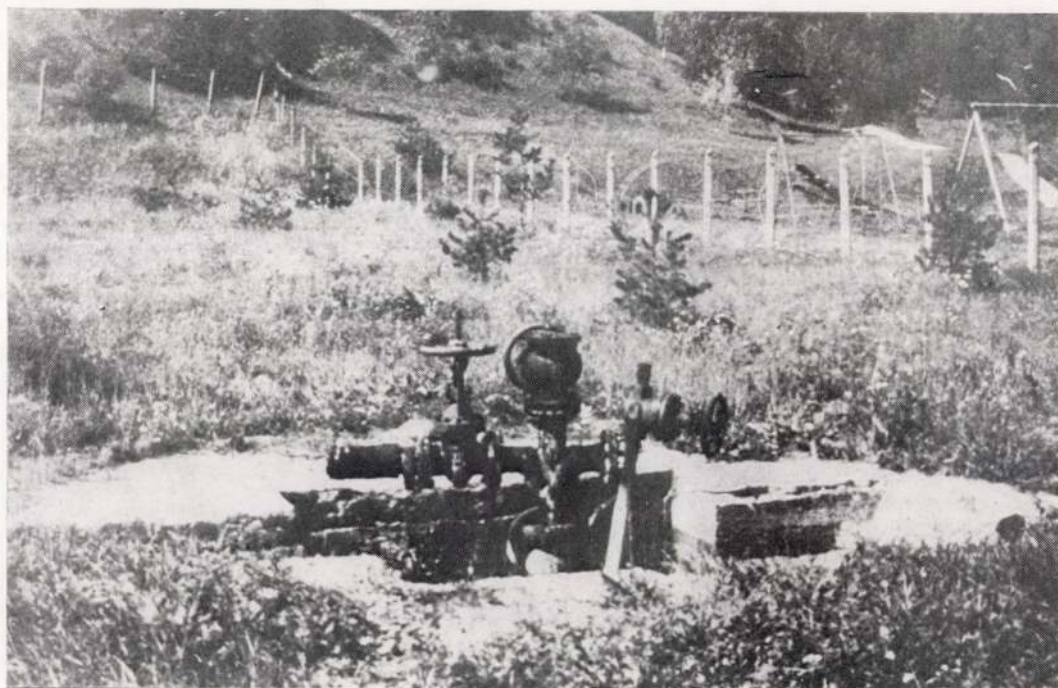
A hévízkút hozama fokozatosan csökkent, és a több alkalommal elvégzett javítási és felújítási munkák ellenére sem sikerült a kezdeti 1000 m³/d vízhozamot elérni. Az 1960-as évek végére a kút már csak mintegy 40%-os teljesítménnyel működött. Ilyen körülmények között a Nógrádi Szénbányák Vállalat veszélyeztetve látta Bányászüdülőjének hévízellátását és az üzemelő kúttól 120 m távolságra melléfúrásos felújítást kezdeményezett. Az 1970-ben befejezett új (B-27/a) 550,0 m mély kút kivitelezése után az interferenciavizsgálat a kutak egymásra hatását bizonyította, ezért egyidejű üzemeltetésüket a területileg illetékes vízügyi igazgatóság nem engedélyezte. Ma már úgy látjuk, hogy ezt a rendelkezést célszerű lenne felülvizsgálni az újabb adatok ismeretében (1. kép).

A vízhiány így továbbra is fennállt, s ekkor az újabb melléfúrást már a fürdőt és a B-27. kutat üzemeltető Gyógyárú-értékesítő Vállalat mérnöke, *Habyné Szalay Erzsébet* szorgalmazta. Kezdeményezésére a termelőkúttól 20 m-re kitűzött fúrás-helyen 1974-ben 540,0 m mélységű hévízkutat, a B-27/b-t létesített a *Vízutató és Fúró Vállalattal*. Azóta a két kút nagyobb üzemzavar nélkül felváltva működik és folyamatosan kielégíti a fürdőt, a Bányászüdülő és a palackozás vizigényét. Az üzemén kívüli „Bányáskút”-at (B-27/a) vízszintmegfigyelésre használják (2. kép).

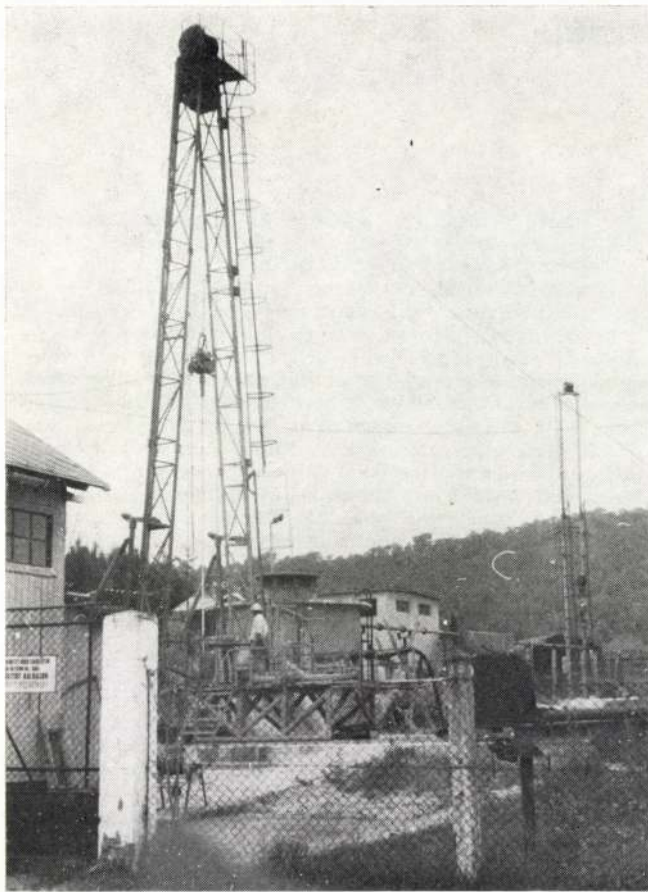
A bükkszéki első eredményes hévízfeltárás közelgő 50. évfordulójának és a kutatás folytatóinak tiszteletére a B-27. kutat „Schréter-”, a B-27/b-t „Szalay-kút”-nak nevezzük el.

A földtani környezet

A vizsgált terület földtani felépítését a szénhidrogén-kutató és -feltáró fúrások tisztázták, amelyet a vizkutató (Bs-1—4.), majd az OKGT (Bü-É-1., -2., -3. és Bü-Ny-1., -2.) fúrásai újabb adatokkal egészítettek ki. Bükkszék és környékének föld-



1. kép
Előtérben a „Schréter-kút”, háttérben a „Szalay-kút” a fúróberendezéssel



2. kép
A „Bányász-kút” felső részének kiképzése

tani és szerkezeti viszonyait több értékelő munka részletesen elemezte [1—5, 9—14].

A bükkszéki boltozat magját képező perm és triász képződmények agyagpala sorozatában a csekély mészkő és homokkő padok víztárolás szempontjából elhanyagolhatók, legfeljebb a tektonizált zónák tölthetnek be vízvezető szerepet. A paleo-mezozoos alaphegységre diszkordánsan települ a hévíztároló felső eocén lithothamniumos mészkő.

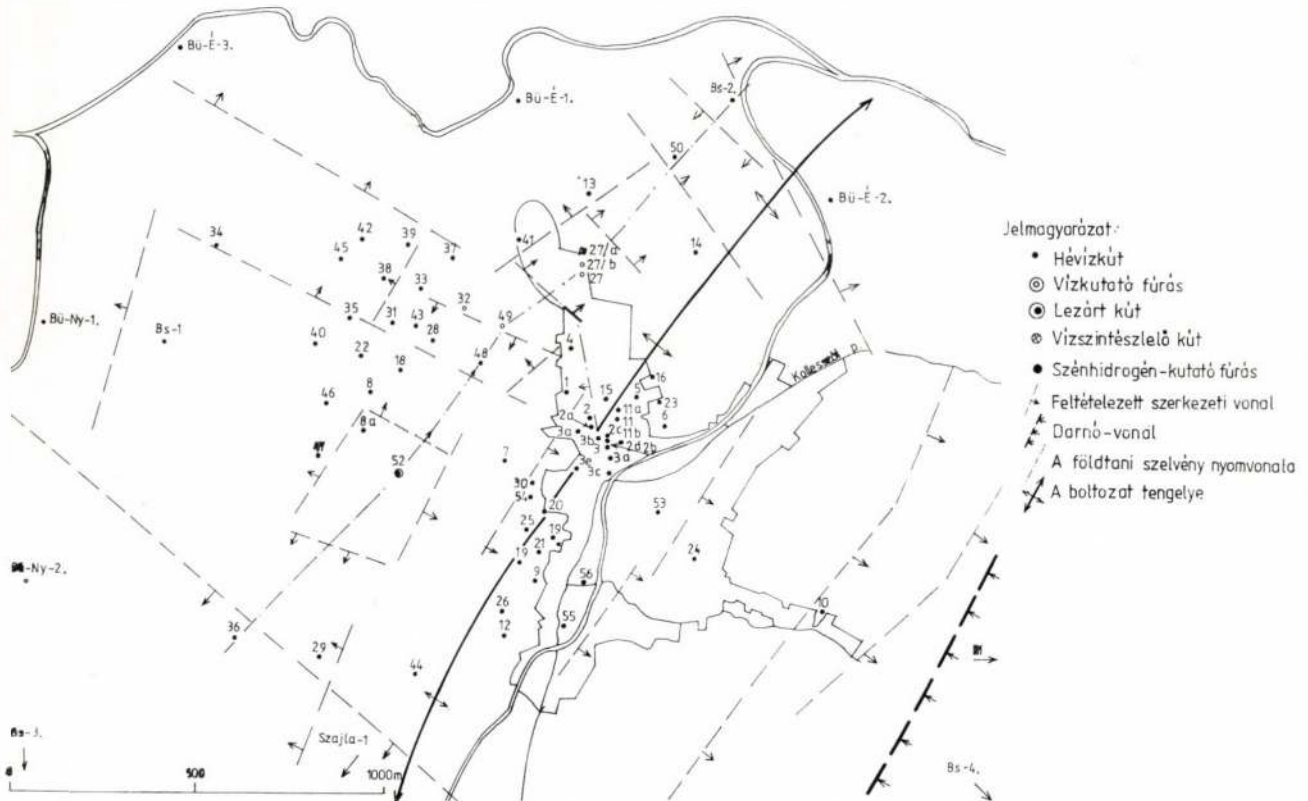
A vízzáró jellegű alsó oligocén agyagmárgára 5—600 m vastag középső oligocén üledékösszlet települ. Közettanilag agyagból és agyagmárgából tevődik össze homokkő és tufabetelepülésekkel. Nagyobb mennyiségű szénhidrogént főként a lazább szerkezetű rétegekben mutattak ki. Miocén kori üledékek kizárólag a Darnó-vonaltól K-re nyomozhatók nagy vastagságban, ahol a hévíztároló eocén mészkő már hiányzik.

Vizsgált területünkön az oligocén felett néhány méter vastagságú pleisztocén agyag, lösz, a mélyebb részeken pedig homok, aprókavics fejlődött ki.

A rendkívül bonyolult szerkezeti viszonyokat legjobban Szentes Ferenc [12—13] mutatta be a kísérleti bánya vágatainak ismertetésekor. Az oligocén képződményekben a vetők mellett számos pikkelyes feltolódást, helyi redőzést és térdráncos elvonulódat észlelt.

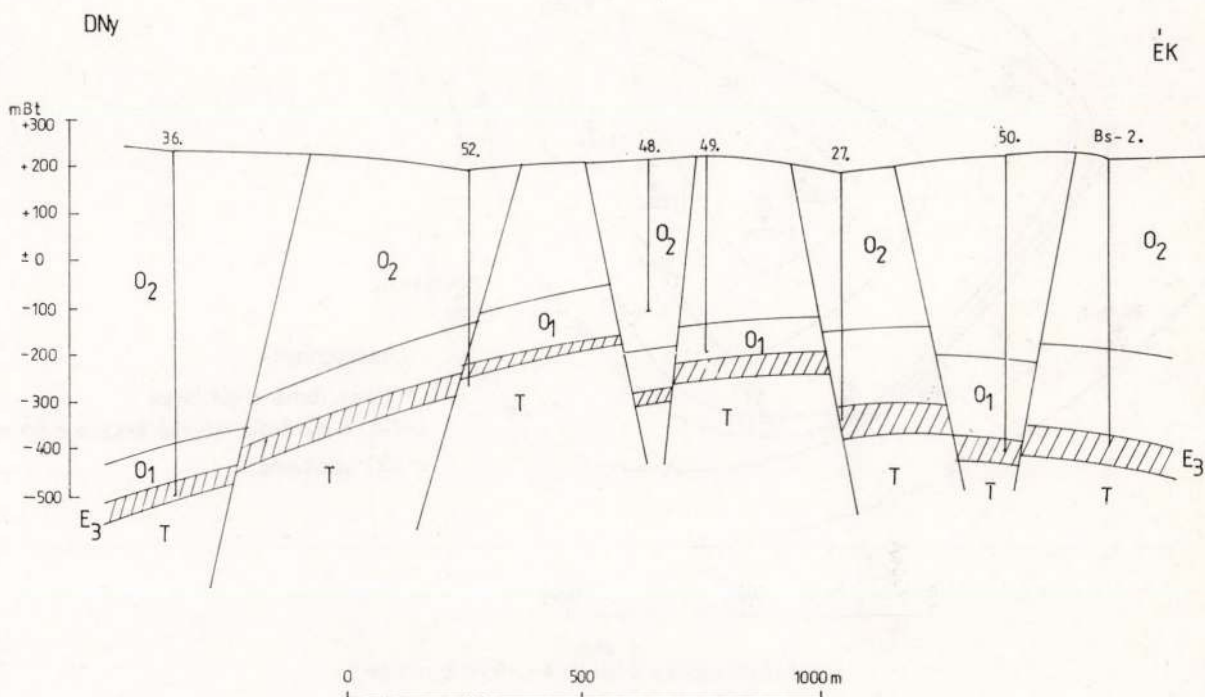
A földtani térképezés, majd a fúrési adatok részletes elemzése először a rögboltozatot, később annak szerves részét képező Darnó-vonal feltolódásos jellegét mutatta ki [9, 14]. A Darnó-vonal mezozoos ösföldrajzi határ szerepét a legújabb vizsgálatok nem támasztották alá. A korábbi feltételezés azzal egészült ki, hogy ez a szerkezeti vonal alapvetően eltolódás jellegű törést képvisel. Az ÉK—DNy-i törés valóban egy 8—10 km széles nagyszerkezeti övnek tekinthető, amelyen belül többször kimutatható törés újlhatott fel [16].

A jelenlegi szerkezeti képet a kréta időszak, az eocén előtti és a miocénben bekövetkezett hegységképződési mozgások alakították ki. A DNy—ÉK-i törések mellett számos haránttörés is keletkezett, s ezekről és az egyéb szerkezeti elemekről csak vázlatos áttekintést lehet adni (1., 2. ábra). Az mindenképpen bizonyos, hogy a bükkszéki szerkezet legmagasabb pontja az 52. kút körül jelölhető ki és ettől kezdve minden irányban ki-vastagodnak az oligocén képződmények, ami a fekvő üledékek mélyebb helyzetével jár együtt.



1. ábra
Bükkszék és környékének vázlatos szerkezeti térképe

Jelmagyarázat: T = alsó és középső triász rétegek
 // E₃ = felső eocén mészkő
 O₁ = alsó oligocén képződmények
 O₂ = középső oligocén képződmények



2. ábra
 Vázlatos földtani szelvény a bükkszéki boltozaton keresztül

A hévíztároló rendszer jellemzése

A hévizet a felső eocén kori (nagyási mészkő formáció) lithothamniumos mészkő tárolja. Kőzetanilag nem egynemű, mivel vékonyabb-vastagabb márgabetelepülések tagolják, számtalan kalcitér járja át. Emellett erősen tektonizált és karsztosodott. Éppen ezért vízvezető-képessége jellemzői igen kedvezőek (3. ábra).

Miután a mészkőre települt oligocén agyagmárga vetőíbe és hasadékaiba is sokszor benyomul a héviz, ezért néha ebből az összletből is lehetőség van hévíznyerésre, mint pl. a B-52. kútban. Az eocén víztároló fekvésében a triász sorozat mérsékelt átteresztőképessége miatt csak csekély mennyiségű hévizet tárolhat.

A mészkő jelentős vízszintes kiterjedésű, de a gyógyvíz jellegű héviz csak szűk területen tárható fel. Ezt Barnabás K. [1] 4–5, az egyik szerző [6] kb. 6 km²-re becsülte. A tárolóközet átlagvastagságának megítélése sem egyöntetű (50, illetve 70 m). Az első nagyvonalú készletszámítást az egyik szerző végezte és ennek alapján 10%-os hézagterfogatot figyelembe véve, 40 millió m³ héviz tárolását tettelezte fel [6].

A héviz jelentős mennyiségű szén-dioxidot tartalmaz, amely feltehetően az eocén végi vulkánossággal kapcsolatos és a Darnó-vonal, valamint az egyéb, ezt követő törések mentén jut a hévíztárolóba. Ugyancsak a Darnó-vonalhoz kapcsolódhat a szén-dioxid hatására a mészkőben lejátszódó újraoldódási folyamat is, amely jelentősen megnöveli a héviz hidrogén-karbonát-tartalmát.

A bükkszéki boltozat nagy lehetőséget adott a szén-dioxid felszaporodására és tárolására, mivel az oligocén agyag jól el-

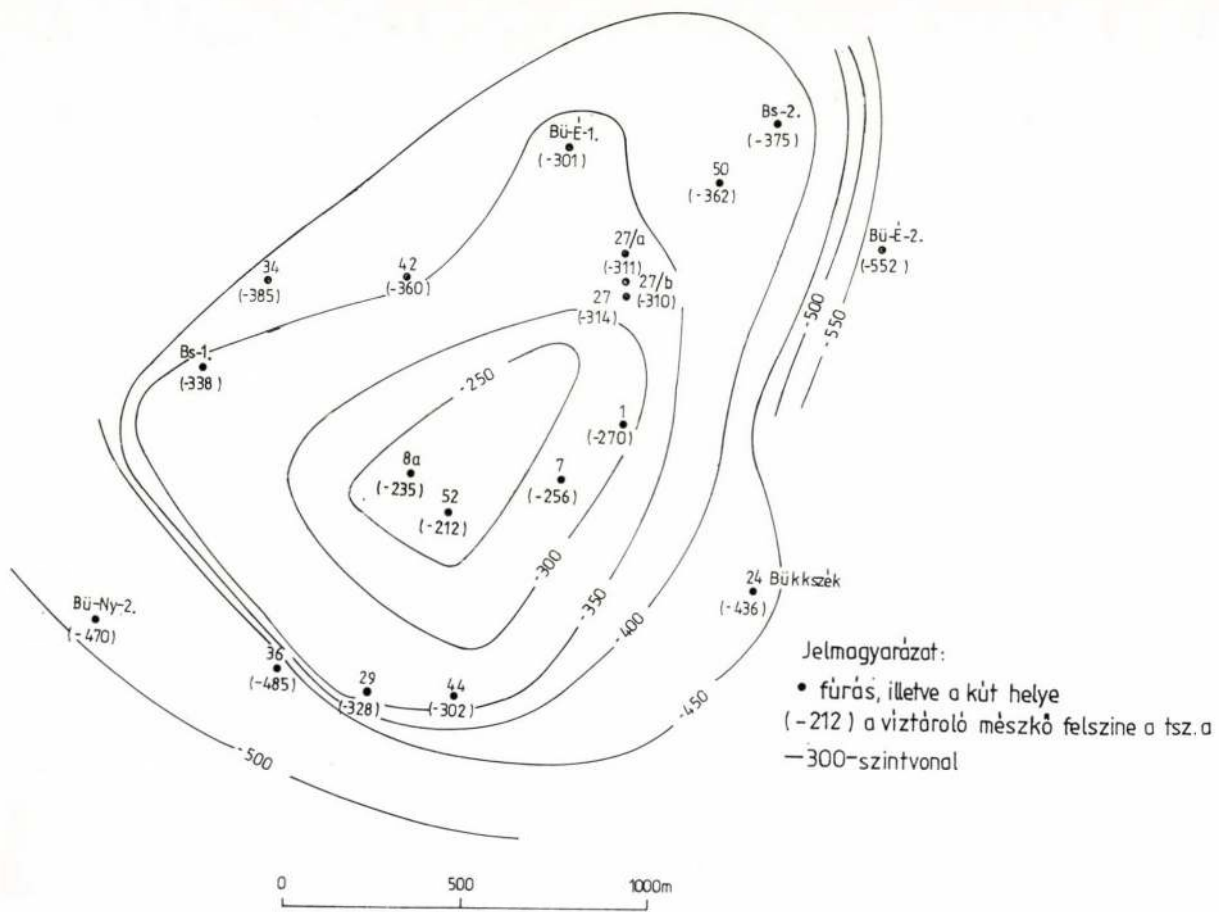
zártá felszínre törésének útját. Ezt különösképpen jól bizonyítják a hévízfeltárás első időszakában mért adatok. Helyenként azonban — minden bizonyára vető mentén — utat talált, és mint a bükkszéki fürdő közelében kisebb hozamú gázfeltörés még ma is ismert, másutt (Recsk, Parád) viszont felszín közeli vízzel keveredve cseviceforrások formájában lép a felszínre.

Hidrogeológia viszonyok

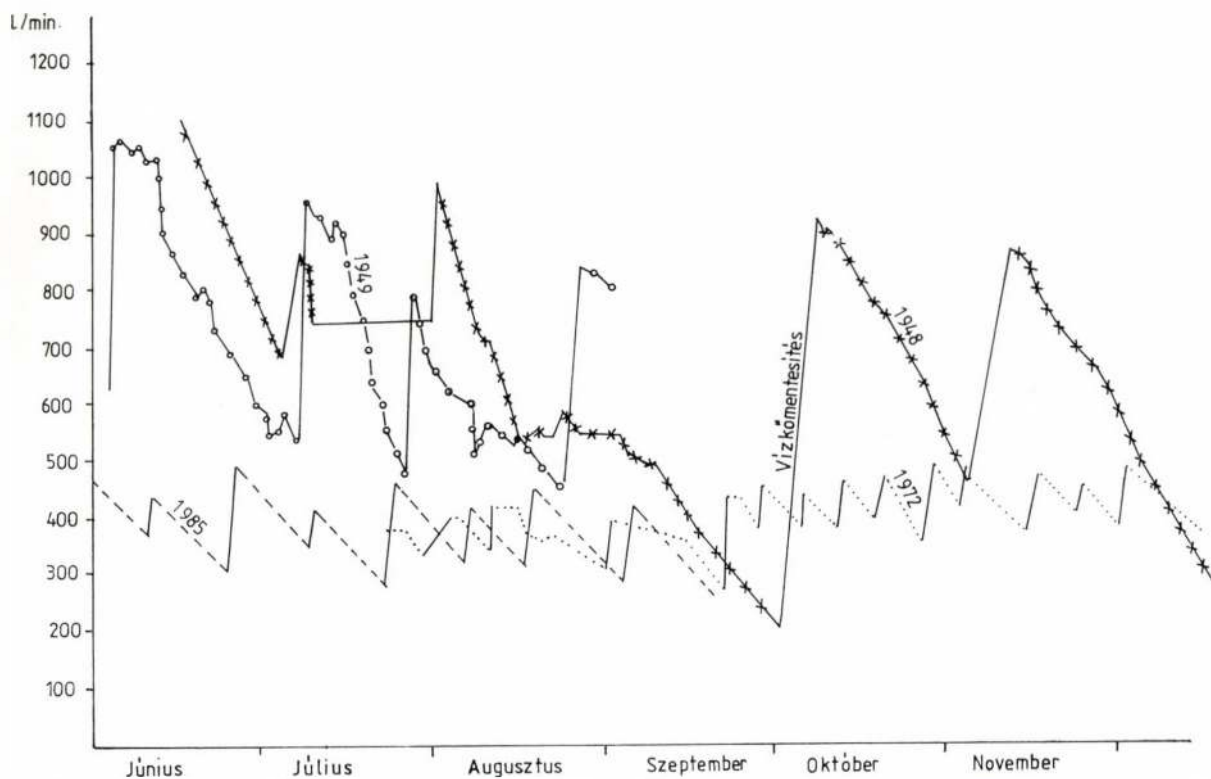
A hévízkutak üzemeltetése

A két hévízkút szabályszerű üzemeltetése 1975 után alakult ki, amikor a Vízkutató és Fűró Vállalat vette át kezelésüket. A gazdaságos és a nagyobb mennyiségű víz kinyerésére továbbra is az öntermelő „Schréter-kutat” használják május 1-től szeptember közepéig elsősorban a nagy vízfellevő fürdő üzemeltetése miatt. A 4,5 hónapos üzemelési idő alatt az induló vízmennyiség — különösen a termelés első hónapjában 700 m³/d (4 l/min), ami naponta kb. 10 literrel csökken az 1 mm/d vízkökválás következtében, így a 14. napon a kút már csak 430–360 m³/d hévizet ad szabad kifolyással. Ilyen vízhozam mellett egy hónap alatt mintegy 160 000–17 000 m³ víz kitermelésére van mód, ami napi átlagban 550 m³-nek felel meg (4. ábra).

Leállítás után a „Szalay-kút”-ból termelik a Bányászuduló számára és a palackozáshoz a napi 100–107 m³ mennyiségű hévizet. A kb. 15 000–16 000 m³ héviz kitermelése után (februárban) a gázos járatok is beindulnak, s akkor a kút már öntermelő lesz, de a 330–360 m³/d teljesítménnyel csak elhanyagolható ideig üzemel, utána a gazdaságos kompresszoros termelésre térnek át.



3. ábra
 A hévigtároló mészkő felszínének izohipszás térképe



4. ábra
 A „Schréter-kút” víztermelési adatai

Megnevezés	„Schréter-kút”		„Szalay-kút”		„Bányász-kút”	
	(1938)	(1984. II.)	(1974. III.)	(1985. IX.)	(1972. III.)	(1985. IX.)
Tszf. magasság, m	193	—	195,36	—	199,34	—
Kútmélység, m	517,0	—	540,0	—	550,0	—
Víztároló kőzet m-től m-ig	507,0—517,0	—	505,0—532,0	—	512,0—550,0	—
A víztároló kőzet felszíne tszf., m	-314	—	-309,6	—	-310,7	—
Vízhozam, m ³ /d	1440	738,7	331	—	785	—
Nyugalmi vízszint, m	+150	+68	+46,4	+53,2	+58,3	+58,7
Kifolyóvíz-hőmérséklet, °C	39,5	39,6	38	—	39	—
Telephőmérséklet, °C/m	42/500	42/400	48/475,8	—	46,5/548,6	—
Telepnyomás, MPa/m	4,67/500	2,62/400 3,55(1975)	3,01	—	—	—
GVV, m ³ /m ³	16	0,89	4,86—6,52	—	0,64	—
Vízkökiválás a felszín alatt, m	22 (1957)	96,5 (1985)	38	62	—	—

Az egyenletes termelést a vízkökválás nagymértékben gátolja. Míg a „Schréter-kút”-ban 1957-ben a felszín alatt csak mindössze 22 m-ig észleltek kiválást, addig ez 1985-ben már elérte a 96,5 m-t. A vízkő túlnyomóan kalcium-karbonátból (94,47%), vas-oxidból (0,65%) és magnézium-karbonátból (4,88%) tevődik össze.

Tekintettel arra, hogy a hévizet nemcsak két fürdő vízellátására használják, hanem „Salvus” gyógyvíz néven ivókúrához palackozva is forgalmazzák, ezért a vízkő eltávolítására kizárólag egyetlen módszert, a kifúrást lehet és szabad alkalmazni.

A kútparaméterek megváltozásának kényszerítő hatására alakult ki az eredeti 1—2 hónappal, majd az 1970-es évek eleji három-négyszerivel szemben a jelenlegi havi kétszeri vízkökválás. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy először az ún. „rövid fúrás”-sal a felszíntől kb. 60 m-ig fúrják ki a naponta 1 mm vastagságban képződött vízkövet, majd a következő 2 hét elteltével a 90—95 m-ig képződött kiválást távolítják el. Kifúrás közben rövidebb-hosszabb időre a kút gyakran leáll, ami annak lehet a következménye, hogy részben a kúttalp feltöltődik, elzárja a beömlési felületet, részben a lebegő maradó furadékmag nem engedi a gáz felhajtóerejének érvényesülését. A kút beindítása dugattyúzással, esetleg kompresszorozással lehetséges. Kedvező esetben néhány óra alatt a műveletet el lehet végezni.

A rezervoárból kivehető vízmennyiség

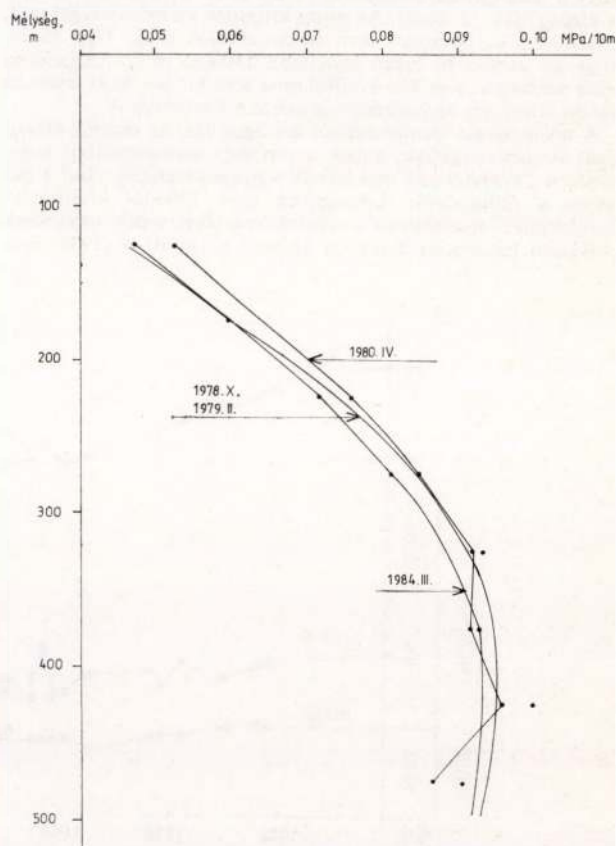
A héviz utánpótlódása a csapadékból, oldalirányból és a mélységből származtatható. A csapadékból való utánpótlódást egyedül a recski területen figyelték meg, a Bükkszékhez közel eső síroki és erdőkövesdi csapadékmennyiséggel a vizsgált területet nem sikerült korrelálni [8]. Az oldalirányú (Darnó-vonal felőli) áramlásra nincs ugyan adat, de ezen keresztül és az egyéb vetők menti víz- és gázutánpótlódásra lehet gondolni [16].

A dinamikus utánpótlódás mértékének megállapításánál vizsgáltuk a kutakban a nyugalmi szint változást. Ez a „Schréter-kút”-ban +150 m-ről (1938) az utolsó 6—7 évben átlagosan +65 m-re csökkent és azóta állandósult. A „Szalay-kút”-ban a nyugalmi szint megközelítően 7 m-t emelkedett, a „Bányász-kút”-ban pedig változatlan maradt (1. táblázat).

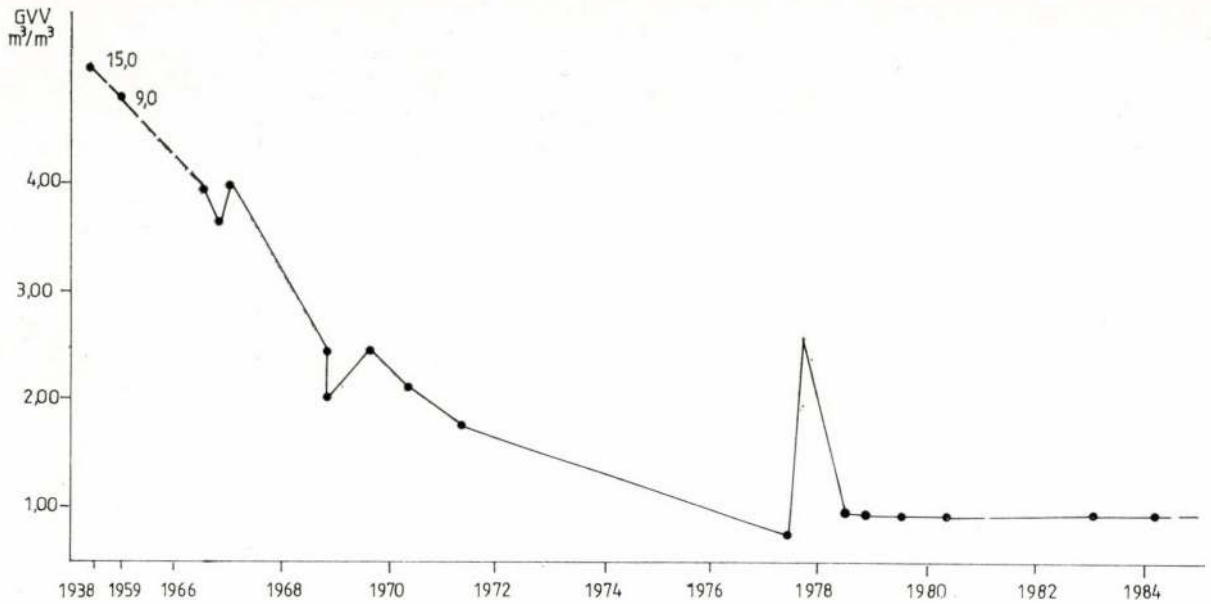
Abban az esetben, ha a „Schréter-kút”-at 4,5 hónapon keresztül folyamatosan 370 l/min átlagos vízmennyiség mellett üzemeltetjük, akkor kb. 7 m-es vízszintcsökkenést lehet a „Bányász-kút”-ban észlelni. A megfigyelőkútban ugyancsak kb. 6—7 m-es a vízszintcsökkenés, ha a „Szalay-kút” 70—75 l/min hozammal üzemel. Ebből a jelenségből arra lehet következtetni, hogy az egymáshoz távolabb eső két („Szalay”- és „Bányász”)-kút

között nagyobb mérvű az egymásra hatás, mint a mindössze 20 m távolságra levő „Schréter”- és „Szalay-kút” között. Az előbbi nagyobb gáztartalma, öntermelő jellege és a kisebb mérvű vízszintcsökkenése arra utal, hogy a többi kúttól eltérően nagyobb vető menti utánpótlódás is érvényesül.

A nyugalmi szint süllyedését a telepenergia csökkenése kö-



5. ábra
A nyomásgradiens alakulása 1978—1984 között



6. ábra
A gáz/víz viszony változása 1983—1984 között

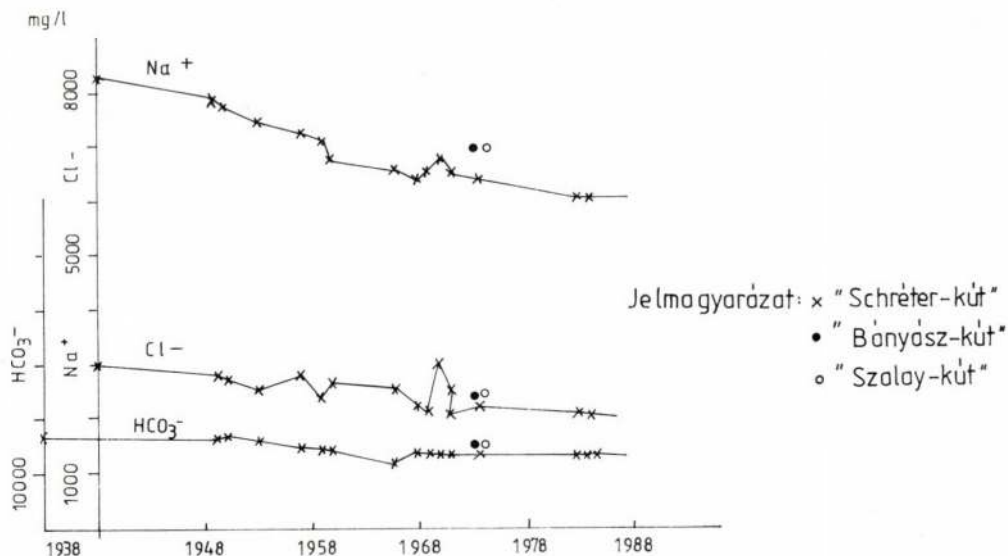
vette. Az 1938. évi 4,67 MPa értéket 500 m-ben mérték, majd 2 millió m³ víz kitermelése után ez 1949-ben 3,7-re, újabb 2 millió m³ kitermelés után 1959-ben 3,64 MPa-ra csökkent. Ettől kezdve azután további csökkenést (3,47 MPa-ra) lehetett megfigyelni 1977-ig. A következő évtől a fokozatos emelkedés következtében a telepnomás 1984-re elérte a 3,58 MPa-t. A változás ugyan nem nagy, de megnyugtató is, hiszen úgy tűnik, hogy a telepnomás állandósult, s ezt a nyomásgradiens-adatok is bizonyítják (5. ábra). Az eddig kitermelt vízmennyiséget csak közelíthetjük, pontosan nem határozhatjuk meg. Úgy tűnik, hogy az utolsó 26 évben legfeljebb 150 ezer m³/év termeléssel lehet számolni, s ez kb. 4 millió m³-t tesz ki, így 38 év alatt az összes kitermelt hévízmennyiség elérte a 8 millió m³-t.

A telepenergia szempontjából lényeges gáz/víz viszony alakulását is megvizsgáltuk, amely a termelés szempontjából különösen a „Schréter-kút”-nál játszik lényeges szerepet, ahol a gáz jelenti a felhajtóerőt. Lényegében csak 1966-tól kísérhetjük figyelemmel folyamatosan a változás mértékét, amely ugyancsak csökkenő tendenciát mutat. A kezdeti 15 m³/m³-es (1938) és a

9 m³/m³-es (1959) érték után egy kisebb kiugrástól eltekintve, az utolsó 5—6 évben a 0,9—1,0 m³/m³ értéket állandósultnak tekinthetjük. A csökkenés mértéke valóban jelentős és nagyobb mértékű, mint a vízmennyiségben tapasztaltak, de a jelenlegi üzemeltetési mód mellett nem valószínű, hogy rövid távon a gázkomponens teljes megszűnésével kellene számolni (6. ábra).

Román Á. [8] az 1949. évi és az 1949—1976 közötti időszakra számított hozamértéket. Az előbbi esetben ez 1466 m³/d-nek, az utóbbinál pedig 1121 m³/d-nek adódott. Az elméleti és a tényleges adatok összevetéséből úgy találta, hogy a tárolóból folyamatosan 500 m³/d, illetve 183 000 m³/év hévíz termelhető ki, amely egyúttal a dinamikus utánpótlódást is jelenti.

Az utolsó 6—7 évben azonban a termelés nem haladta meg az évi 95—100 ezer m³ mennyiséget, így a napi átlag a rezervoárra vonatkoztatva 260—270 m³/d, ami alig több, mint a számított 500 m³-nek a fele. Így a kitermelt vízmennyiség ezt nem is haladhatja meg, mert akkor az a dinamikus egyensúly, amelyet az egyéb paraméterek is bizonyítanak, felbomlik és további telepnomás-csökkenés következik be (1. táblázat).



7. ábra
A hévíz néhány fő alkotójának változása

A „Schréter-kút” csaknem 50 éves hévíztermelése során a víz kémiai összetételében is lényeges változást figyelhetünk meg. A fő alkotók közül elsősorban a nátrium, a klorid és a hidrogén-karbonát mennyiségi változását vizsgáltuk. Az 1983. évi elemzés szerint a nátrium mintegy 8,3, a klorid 3,1 és a hidrogén-karbonát 17 g/l, az összes szilárdanyag-tartalom pedig megközelítette a 30 g/l mennyiséget. A legutolsó (1984) vizsgálatból kiderült, hogy a legnagyobb csökkenés a nátriumban következett be (2,3 g/l), kisebb mértékű volt a kloridnál (1 g/l), de jelentős a hidrogén-karbonátnál (csaknem 5 g/l) is. Ennek megfelelően az összes szilárdanyag-tartalom úgy lecsökkent, hogy alig haladja meg a 20 g/l mennyiséget (7. ábra).

A termelt vízmennyiség és a minőség közötti összefüggés vizsgálatakor nagyon lényeges, hogy több hónapos üzemzés után vagy üzemeltetés közben történik-e az elemzés. A kút egyéb paramétereirehasonlóan, az utóbbi években a minőség változásban is bizonyos stagnálás mutatkozik.

Annak ellenére, hogy a „Schréter-kút”-ból az 1970-es évek elejére a kitermelt vízmennyiség meghaladta a kb. 5,5 millió m³-t, az újabb kutak vízminősége beindításukkor a „Schréter-kút” 1959. évi vegyvizsgálatával egyezett meg és csak mintegy 10 évi üzemelés után érte el a három kút hévize az azonos minőséget. Ez ugyancsak a kutak közötti laza kapcsolatot mutatja. Bizonyítottunk látszik még az is, hogy a „Schréter-kút” utánpótlását nem közvetlenül a másik két kút irányából kapja, vagy ha igen, akkor is csak kismértékben.

Mind a kifolyóvíz, mind a telep hőmérséklete az előbbieken vizsgált paraméterekkel ellentétben nem csökkenő, hanem emelkedő tendenciát mutat. A legtöbb adat a „Schréter-kút”-ról áll rendelkezésünkre, ezért ezt vizsgáljuk részletesen. Az első kifolyóvíz hőmérséklete 39,5 °C (1938), amely az 1970-es években termelés közben 41 °C-ra emelkedett. A telephőmérséklet 500 m-ben 42 °C-kal indult, amely később, ugyancsak az 1970-es, majd az 1980-as évek elején 43–44,5 °C-ra emelkedett attól függetlenül, hogy azt mikor mérték. A számított geotermikus gradiens átlaga 65,74 °C/km, míg egyszeri mérés alapján a „Bányász-kút”-ban 66,53 °C/km. A nagy eltérést mutató „Szalay-kút” értékét (79,8 °C/km) Lorberer A. geotermikus térképének szerkesztésekor — feltételezve a talphőmérséklet vitathóságát — nem vette figyelembe [7].

Miután a telephőmérséklet igen jó indikátornak bizonyul, ezért annak alakulása meghatározza, vagy legalábbis jelzi a hévízkészlet változását. A rendelkezésre álló mért és számított adatokból arra lehet következtetni, hogy utánpótlódás és keveredés feltétlenül van egy másik közeli, mélyebb hévíztárolóból, valószínűleg a bükki mélykarsztból.

A keveredési arány számításához az eredeti és a jelenlegi, valamint a karsztvíz átlagos klorid-tartalmát vettük alapul. Ebből kiderült, hogy a járulékos víz hányada a jelenleg termelt vízben megközelítően egyharmad részt képvisel. Összefoglalóan megállapítható, hogy az eredetileg a felszín alatti víz áramlási holt zónájában tárolódott gyógyvízkészlet a termelés következtében megváltozott áramlási viszonyok hatására utánpótlást kap, ami az oldott anyag csökkenésével és a hőmérséklet emelkedésével jár.



3. kép
Gázleválasztó a két termelőkút részére

A víztároló nyomás alatt, oldott állapotban túlnyomórészt szénsavgázt tartalmaz, amely a három kútban különböző mennyiségben jelentkezik. Csökkenésével a vízkőképződés mind nagyobb mértékű lesz és a rétegben is megindulhat a kiválás, a beömlési felület elzárhatja. Ennek elkerülése és a termelt vízmennyiség növelése céljából ajánlatos lenne a termelés további szabályozására gondolni.

A vázolt probléma már az 1950-es években felmerült, s akkor igen részletes, számításokkal alátámasztott elemzés készült a „Schréter-kút” további üzemeltetéséről. A tanulmány a megoldást a mechanikus termelésben látta megvalósíthatónak. A mélyszivattyús és a gázliftes termeléshez közül az utóbbi gazdaságosabbnak tűnt a kisebb beruházás, az egyszerűbb és a biztonságosabb üzemeltetés miatt. Nem elhanyagolható előnye e módszernek, hogy késlelteti a vízkőképződést és így a vízkőmentesítésre esetleg csak felévenként lenne szükség. A gazdaságos termeléshez a hévízzel együtt kitermelt, túlnyomórészt szénsavból álló gázt célszerű felhasználni [6]. Ugyanezt a megoldást javasolja az újabb összefoglaló tanulmány szerzője is azzal a kiegészítéssel, hogy a „Szalay-kút”-ba búvárszivattyú beépítését látja célszerűnek. A vízmennyiség fokozására újabb, különösen a nagy távolságra levő É-2. kút bekapcsolása nem indokolt, észlelőkútként való felhasználása viszont a jövőben feltétlenül kívánatos lenne [7].

A hévízkészlettel való helyes gazdálkodás mindenképpen indokolja a gázliftes termelés bevezetését, amihez a gázleválasztó rendelkezésre áll (3. kép). Emellett természetesen elengedhetetlen a kútparaméterek állandó szinten tartása, műszeres vizsgálattal való ellenőrzése évente többször és mindig azonos körülmények között (kútbeindítás előtt, termelés alatt és leállítás után).

IRODALOM

- [1] Barnabás K.: A bükkszéki vizkutatások. MÁFI Évi Jelentése az 1949. évről. 91—108 (1952).
- [2] Dobos I.: A bükkszéki gyógyvízterület összefoglaló hidrológiai vizsgálata. VIKUV, kézirat. Bp. 1979.
- [3] Dövényi, P.—Horváth, F. et al.: Geothermal conditions of Hungary. Geophysical Transactions, Vol. 29. No. 1. 3—114 (1983).
- [4] Habyné Szalay E.: Tanulmány a bükkszéki gyógyvízellátás biztonságossági tételének kérdéseiről. Gyógyárutervező Vállalat, kézirat. Bp. 1973.
- [5] Juhász J.: Hidrogeológia. Akad. Kiad. 1976.
- [6] Kassai L.: A bükkszéki gyógyvízterület földtani és hidrogeológiai viszonyainak vizsgálata. Kézirat. Bp. 1959.
- [7] Lorberer A.: Bükkszéki gyógyvízkészletének távlati vizsgálata. VITUKI Bp. Kézirat, 1985.
- [8] Román A.: A bükkszéki gyógyvízkészlet feltárása, termelése és fejlesztési lehetősége. Diplomaterv. Kézirat. Miskolc 1977.
- [9] Schréter Z.: Bükkszék környékének földtani és hegyszerkezeti viszonyai. MÁFI Évi Jelentése 1936—38-ról. II 2 831—886 (1942).
- [10] Schréter Z.: Jelentés a további ásványolaj-feltárások irányítása érdekében Bükkszék környékén végzett földtani vizsgálatokról. MÁFI Évi jel. az 1945—47. évekről. II. 121—134 (1951).
- [11] Szabó L.: A hévízminőséggel kitermelhető hőmérséklet. Hidr. Közl., 3 227—232 (1962).
- [12] Szentes F.: A bükkszéki kísérleti bánya földtani tanulságai. MÁFI Évkönyve XI 2 23—32 (1951).
- [13] Szilágyi G.: Szakvélemény a recski légakna alaphegységi szakaszának mélyítése során várható víz- és gázvezélyről. Bány. Kut. Int. Kézirat. Bp. 1978.
- [14] Telegdi Roth K.: A bükkszéki ásványolajkutatás és termelés földtani tanulságai. MÁFI Évkönyve XL 2 3—21 (1951).
- [15] Vizkutató és Fűző Vállalat: Műszeres kútvizsgálati jelentés a bükkszéki B—27., a B—27/a és a B—27/b sz. kútról. Kézirat. Bp. 1966—1984.
- [16] Zelenka T. és társai: Mezozoos ősföldrajzi határ-e a Darnó-vonal? Földt. Közl., 113 1 27—37 (1983).

*

Д-р Ирма Добош, геолог—Л. Кашишаи, горный инж.: Изменение ресурса и качества термальной минеральной воды «Салву» в Бюксек

На основе данных последней разработки и ряда исследований, авторами анализировалось количественное и качественное изменение ценной лечебной воды, открытой в ходе разведочных работ на углеводороды, начатых в 1936 г. на северном осадочном склоне гор Матра. При выполнении анализа использовались сведения о добыче, химическом составе термальной воды с температурой 39 °C, а также данные измерений, проведенных в скважи-

нах. Было доказано, что как падение дебита воды, так и ухудшение ее качества являются следствием постепенного разжижения первоначальных ресурсов лечебной воды. Рациональное хозяйствование этими ресурсами можно осуществлять исключительно путем газлифтной эксплуатации, что одновременно способствует замедлению накипеобразования.

Bewirtschaftung des Thermalwasservorrates kann ausschliesslich mit einer Gasliftproduktion verwirklicht werden, was auch zur Verzögerung der Wassersteinausscheidung beitragen wird.

Dipl.-Geologe dr. *Irma Dobos*—Dipl.-Ing. *Lajos Kassai*: **Veränderungen im Vorrat und in der Qualität des Thermalwassers „Salvus“ von Bükkszék**

Dr. *Irma Dobos*, Geologist—*Lajos Kassai*, Mining Eng.: **Changes in the stock and quality of the „Salvus“ thermal waters of Bükkszék**

Die Verfasser analysierten auf Grund von neueren Erschliessungen und zahlreichen Untersuchungen die qualitativen und quantitativen Veränderungen des wertvollen Heilwassers, das während der im Jahre 1936 im nördlichen sedimentären Vorrat des Mátra-Gebirges begonnenen Kohlenwasserstoffprospektion erschlossen wurde. Dazu verwendeten sie die Daten der instrumentalen Messungen über die Produktion, Wasserchemie und Brunnenprüfung des Thermalwassers von 39 °C Temperatur. Sie wiesen nach, dass sowohl die Verminderung der Wassermenge, als auch die Verschlechterung der Wasserqualität die Folge der graduellen Verdünnung des originell speicherten Heilwasservorrats waren. Die richtige

The authors have analysed on the basis of newer exploitations and numerous examinations the qualitative and quantitative changes of the valuable medicinal waters discovered during the exploration for hydrocarbons which began in 1936 in the northern sedimentary foreground of the Mátra mountains. For this purpose they have utilized the data of the instrumental measurements of production, water chemistry and well examinations concerning this thermal water of 39 degrees centigrade. They demonstrated that both the reduction of the water quantity and the deterioration of the water quality were the consequence of the gradual dilution of the stock of the medicinal waters. The proper management of the stock of thermal waters can be realized exclusively through a production by gaslift which contributes also to the retardation of scaling.

HAZAI MŰSZAKI LAPSZEMLE

Az **Energiagazdálkodás** 1987. januári számában *Bodnár György—Mitró Sándor—dr. Riba Dezső*: **Kőolajipari tüzelőberendezések fejlesztése a TÜKI-ben** címmel beszámolót olvashatunk az ipari alternatív égők fejlesztésének eredményeiről: a vállalat olyan gázolaj üzemű tüzelőberendezés-rendszert fejlesztett ki, amely egyebek közt alkalmas kőolaj- és földgázipari csökkenecék energiatakarékos és automatizált fűtésére. Ezek a tüzelőberendezések alternatív égőből, a hozzá tartozó gáz- és olajműködtető, illetve biztonsági szerelvénytől és az egész rendszer biztonsági és technológiai vezérlését ellátó automatikából, mint ezek komplett rendszeréből állnak.

A **Magyar Kémikusok Lapja** 1986. decemberi számában *Juhász Péterné—Nyéki György*: **Hol tart a világ vegyipara?** című tanulmány bemutatja Észak-Amerika, Nyugat-Európa, Délkelet-Ázsia, Közél- és Közép-Kelet vegyiparának az 1980-as években tapasztalt legjellemzőbb vonásait és vázolja a közeljövő perspektíváit.

Az **Ipargazdaság** 1986. decemberi számában találjuk *Mészáros Zoltán—Somody Imre*: **A korszerű vállalati belső információs rendszer létrehozásának megoldásai és módszerei** c. írását. A szerzők hangsúlyozzák, hogy a vállalati információrendszer ma a továbblépés kulcsa, mert bármit akarunk tenni, állandóan az információ problémájába ütközünk. A megújulás lényege az információ „kolonizálása”, mert ma még gyakran nem eszközünk, hanem urunk. A szerzők arra a kérdésre keresnek

választ, hogy milyen funkció- és célorientációból kiindulva, milyen megoldáskereső úton kell végigmenni egy korszerű vállalati információs rendszer megteremtése érdekében.

A **Vízutató** 1986. 4. számában dr. *Korim Kálmán*: **A fiatal magyar medenceüledékek kompaktos állapotáról** c. írásában megállapítja, hogy a víztermelő kutak vízadó rétegeinél a finomszemcsés homokrézecskek eltávolítása, a rétegvázszerkezet végleges kialakulása sokszor hosszú időt, esetenként éveket vesz igénybe. A hirtelen kútmegnyitások, a túlzottan nagy depressziók nem ritkán jelentős behomokolódást eredményeznek. Ajánlatos ezért szűrőszerkezeteket alkalmazni a perforálás helyett, még nagy mélységekben is. *Csath Béla*: **Műszaki mentések** c. cikksorozatában most a könnyenoldókról, a mentőtőrről, a mintavevőkről és a mentőharangokról is. A sok gyakorlati tapasztalatot és adatot tartalmazó írás hasznos információt ad a fűtőberendezések műszaki irányítóinak. Szintén hasznos a fűtőberendezéseknél dolgozók számára *Burgmann László*: **Amit az ékszíjakról tudni kell** c. írása. A szerző általános ismereteket ad és a felhasználást érintő kérdéseket tárgyalja. *Ósz Árpád*: **A fűtőcsőfelhasználás és -elhasználódás normái** c. tanulmánya fűtőcső-normarendszert ismertet, amely a fűtőberendezések minőségi mutatóinak kialakításához ad segítséget különböző fűrészi feltételek mellett. A szerző a hazai viszonyokra alkalmazott szovjet rendszer elvét és gyakorlatát ismerteti.

Dr. *Csaba József*

KÜLFÖLDI HÍREK

Cseppfolyós gázzal működő autóbuszok Bécsben

Az ÖMV már 1963-ban felkínálta a bécsi közlekedési vállalatoknak a cseppfolyós gázt (pébet) üzemanyag céljára. Azóta a közlekedési vállalat több motortípust próbált ki és nagyon pozitív eredményt ért el. A kedvező környezeti hatásokon kívül (gyakorlatilag nincs koromemisszió), a normál autóbuszoknál például 45%-os üzemanyagköltség-megtakarítást értek el. Ennek alapján úgy határoztak, hogy a tömegközlekedés járműveit a jövőben részben a költségek, részben a környezetkímélés miatt pébüzemre állítják át.

Gas, Wasser, Wärme, 1986. nov.

Az NSZK kőolajipara fordít legtöbbet a környezetvédelemre

Míg az Európai Gazdasági Közösség államaiban 1 t feldolgozott kőolajra 1985-ben átlagosan 1,5 DM környezetvédelmi beruházás esett, az NSZK-ban ez 9,5 DM értéket ért el. A nagy ráfordítások egyik magyarázata az üzemanyagok ölomtartalmának csökkentésére vonatkozó beruházások végrehajtása, amellyel az NSZK sok államot lényegesen megelőz.

Erdöl, Erdgas, Kohle, 1986. nov.

Turkovich Gy.

A kőolajra és földgázra vonatkozó magyar történeti források

CSÍKY GÁBOR

A szerző részletesen feldolgozta és ismerteti a kőolajra és földgázra vonatkozó irodalmi forrásmunkákat, különös tekintettel a magyarországi hivatkozásokra, valamint a kőolaj és földgáz magyar történelmi eseményekben betöltött szerepére.

Bevezetés

A 20. századi rohamos technikai fejlődés, forradalom nyomán a „technokrácia” kora az uralkodó energiaforrásról kőolaj-korszaknak, -századnak is nevezhető. A kőolajat nevezték már folyékony, hőmpolygós és fekete égő aranyknak, égő víznek, földnek, föld zsírjának. Aforizmákat gyártottak róla: „ahol sok a kőolaj, ott olcsó a vér”. Gyakran idézik *Clemenceau* 1917. évi mondását, amit sosem mondott, csak utalt rá, hogy „minden csepp olaj felér egy csepp vérrrel”. De ma már helyénvalóbb mondás lenne: „egy csepp olaj pótol egy csepp verítéket”. Szókincsünkben otthonos az olajbéke és olajháború, az olajdiplomácia és az olajfegyver, az olajtröszt és az olajembargó, sőt újabban az olajbumeráng szó is. A világsajtó örökzöld témája a fekete arany. A világválságok (Közel-keleti stb.) egyik fő forrása a kőolaj.

A kőolaj és a bitumen- (aszfalt-, földiszurok-) előfordulások, s főleg az ezekkel kapcsolatos földgáz gyakori meggyulladásából származó „öröktűzek” magukra vonták már a történelemelőtti ember figyelmét. Különösen az öröktűzek megmagyarázhatatlannak tűnő rejtélyei foglalkoztatták képzeletét és ezért félté és imádtá annak kiapadhatatlan tüzét. A történeti adatok szerint a kőolaj egyszerű felhasználása régibb keletű, mint a kőszéné, mégis a 19. századig felhasználása alig múlta felül kezdetbeli alkalmazásának primitív kereteit. Ekkor az ipari forradalom teremtette meg és lendítette fejlődésbe a mai értelemben vett kőolajbányászatot és -ipart. Kezdetét hivatalosan a *Drake*-féle fúrás jelentette, 1859-ben az Egyesült Államokban. Ezzel szemben a kőszénnek jóval későbbben elinduló kezdetleges felhasználása rövidebben gyors és hatalmas fejlődésnek indult az ipari alkalmazás terén és megteremtette a 19. századi kőszén-korszakot.

A kőolaj, ill. a bitumen évezredek óta összefügg a civilizációval. Megtaláljuk a felhasználás nyomait a csiszolt kőszerszámok, az akkori cserépedények és más eszközök társaságában. Az ókorban, elsősorban a Közel-Keleten, ahol a legrégebb emberi kultúrák bölcsője ringott, az itt élő népek korán megismerkedtek a kőolajjal és bitumennel, amelynek ősi előfordulásai ma is megvannak. A hajdani Mezopotámiában, a Holt-tenger partjain, Baku környékén, Perzsiában a felszíni olajszivárgások és földgázömlések, -források ősidők óta ismeretesek. Sok mindenre felhasználták, általában mindig nyersen abban az állapotban, ahogyan azt a felszínen találták. A kőolajtermékek, a bitumenek legnagyszerűbb ókori alkalmazását főleg az építkezésnél tapasztaljuk, ahol malter, vakolat és szigetelő anyagként használták, továbbá az utak építésénél, akárcsak napjainkban. Ezenkívül a balszamoszásra, a gyógyszerészetben, világító- és fűtőanyagként, majd később a pirotechnikában hadászati célokra, a görögtűz előállítására. A régészeti kutatások, úgyszintén a klasszikus írók, így *Herodotosz*, *Strabon*, *Diodorus Siculus*, *Plinius*, *Dioscorides*, *Tacitus*, *Ammianus* és mások leírásai jelentős bitumeniparról tanúskodnak. De ismerték a bitument és származékait és fel is használták ősidők óta a hinduk és a kínaiak is.

A római birodalomban csökkent az érdeklődés a bitumen iránt, ez azonban nem jelenti azt, hogy a már ismert előfordulásokon nem termelték és nem használták volna fel. A középkorból *Marco Polót* említjük, aki 1272-ben útban Kína felé, Baku vidékén is áthaladt és útleírásában említi az olajforrásokat, valamint azt is, hogy az olajat tevékaravánok szállították a környező országokba. A középkori Európában elsőként a bajorországi Tegernsee (tó) melletti kis kőolaj-előfordulás vált ismeretessé, ahol 1440 körül a Tegernsee-i kolostor szerzetesei kezdték rendszeresen termelni, ill. gyűjtögetni a kőolajat, amelyet Szent Quirinus patronusukról, „Quirinusöl”-nek neveztek és

főleg gyógyszerként forgalmazták, de világításra és kenőolajként is felhasználták. Ugyancsak a 15. században kezdték el az olaszországi Modena mellett, továbbá az elzászi Pechelbronnban felszíni előfordulásokon a kezdetleges kőolajbányászokást.

A kőolaj és földgáz a magyar történelemben és irodalomban

A bevezetőben elmondottak többé-kevésbé ismert tények és az egyetemes kőolajtörténelem első korszakát, hőskorát idézik. Ezek után lássuk, hogy mikor és hol szerepel a kőolaj és földgáz a magyar történelemben és kik, hogyan és hol említik a történelmi Magyarországon 1850 előtt.

Az ún. görögtűz titokzatos és félelmetes hadieszköz volt főképpen a bizánciak és az arabok kezében. E néven különböző égő és robbanó keverékeket ismertek, amelyek *Albertus Magnus* leírása szerint lényegileg égetett mészből, kénből, szurokból, petróleummal átitatott éghető anyagokból állottak. A bizánci görögtűzet *Kallinikosz* görög építész találta fel 670 körül és adta meg a „receptet” *IV. Konstantin* bizánci császárnak. Főleg a várostromló tornyok, gépek és hajók felgyújtására szolgált és gúnyserűen, fémsövekből lövelték, szórták az ellenségre. (*G. Schönwälder*: „Erdöl in der Geschichte”, Mainz u. Heidelberg, 1958 p. 95.)

Magyarország történetében, *Gyulay Zoltán* szerint [1], a görögtűzet hadiszereket először 1071-ben Nándorfehérvár bevételénél említi *Kálti Márk* Képes Krónikája, amikor is a várvédő görög-bolgár őrség görögtűzet szórt Salamon király és Géza herceg magyar gályáira, „A görögök és a bulgárok sajkáikon hajóztak és gépezeteiből kénköves tüzet fújtak a magyarok hajóira és a vizen gyújtották fel azokat. A magyarok azonban nagyon sok hajóval keltek át a folyón és legyőzték a tüzetű görögöket”. *Kálti Márk* krónikája a magyarok tetteiről, *Monumenta Hungarica* III. p. 133, 1959.). Majd *II. István* uralkodása alatt az 1127—1130. évi magyar—bizánci háborúban, „...nagy sereget küldött a császár Magyarországra, ezek ... Haramnál átkeltek (a Dunán) Magyarországra és a magyarok ezt meg nem akadályozhatták, mert a görög hadigépek kénes lángot szórtak a magyar sajkákra és a vizen gyújtották meg azokat” (uo. p. 175.).

Köztudomású a történelemből az, hogy a muhi csatában, 1241-ben a tatárok földiszurokba mártott tüzes nyilaikkal gyújtották fel *IV. Béla* király bekerített szeptortáborát. — *Dobó István* viszont 1552-ben az Eger vára védelmében felhasznált olajat, amit a hősi egri nők kövel-kavicssal tüzdelve a törökök nyakába zúdítottak, valószínűleg az Eger környéki kőolajjal szennyezett akkori patakokból, avagy az akkori meglévő bükkaljai felszíni szivárgások forrásokból nyerte, és nem fenyőfaszurkot használt, amint az egyesek vélik. Ilyenek a közelmúltban is voltak és ezen a területen napjainkban már 150—200 m közötti mélységből (*Demjén*) kőolajat termelünk. *Evlia Cselebi* útleírásában pedig az olvasható, hogy Szigetvár ostrománál 1566-ban, „néhány ezer török harcos a vár fáira szurkot, naftát és kátrányt öntvén, azokat meggyújtotta” [2]. A görögtűz utóljára 1686-ban, Budavár ostrománál mint „Tüzes Gábor olthatatlan tüze” szerepel a magyar történelemben. Ekkor ugyanis *Rafael Gabrieli* ferences páter, akit a magyarok „Tüzes Gábor” névvel tisztelték meg, a maga készítette titkos keverékével, találmányával okozott olthatatlan tüzet és égette fel a vár déli, nagy rondellája réseit elzáró török cölöp-védőgátakat [3].

A magyar nyelvben a finnugor eredetű „szurok” szó 1075-ben jelenik meg először, majd egy 1358. évi oklevél említi egy, a honti erdőkön átfolyó szurkos olajszennyvezető patakot, „Per silvam hontensem quae Hungaricae surkoscher vocatur” (A magyar nyelv történeti-etimológiai szótára, III. k. p. 806, 1976.). A magyar „olaj” szó viszont 1309-ből ismeretes, köznévként a 14. század végétől fordul elő és a görög szláv közvetítéssel — „olaj” — került a magyar szókincsbe (A magyar nyelv történeti-etimológiai szótára, II. k. p. 1073, 1970.).

Magyarországi bitumen-előfordulásról első ízben *Oláh Miklós* esztergomi érsek számol be „Hungária” című (1536) kéziratos művében, feltehetően a Bihar megyei aszfaltos előfordulásról; „Nem hallgathatom el, hogy van Magyarországon olyan ragacsos föld is, amelyből mint a viaszból, gyertyákat, fáklyákat és világító szereket is csinálnak, azonban a szaguk kellemetlen” (Hungária, Cap. XIX. p. 36.). A külföldiek közül első ízben a velencei követ jelenti a 16. század elején, hogy Erdélyben, a tordai hegyekben kőso, arany és réz mellett szurkot is találnak. Majd *Georgius Agricola*, a bányászat és kohászat atyja, a „De natura fossilium” (Basel, 1546) című művében említi, hogy Erdélyben egyes patakok vizének felszínén bitumen található, és „Defluit e Carpato monte ad Siebenburgoia ...”, vagyis a Kárpátokból folyik le Erdélybe (i.m. Lib. IV. p. 232). Továbbá a „De re metallica libri XII” (Basel, 1556) című munkájában beszámol ennek az olajnak a gyűjtéséről és desztillálásáról is, ahogy azt a Dáciában (Erdélyben) lakó németek és szászok csinálják, és erről a műveletről két képet is közöl (p. 468–469). *Georgius Agricola*: Tizenkét könyv a bányászatról és kohászatról, OMBKE, Budapest, kiadása, 1986. 658 p.

Károli Gáspár, az első teljes magyar biblia fordítója (1590) a földviaszt enyvenek, a földiszurkot pedig, tájékozatlanságból, fenyőszuroknak fordította. — *Szenczi Molnár Albert* latin-magyar-latin szótárában (Dictionarium latino-ungaricum et ungaro-latinum, Nürnberg, 1604) már ezt olvashatjuk: „petroleum: kősziklából czöpögő olaj”. — *Comenius Ámos János* is így írja „A Látható Világ háromféle nyelven (Orbis Sensualium Pictus trilinguis, Norinbergae, 1669)” c. művéhez csatolt „A fellyül való írásoknak és szóknak laystromá”-ban, hogy „olaj”. — *Pápai-Páriz Ferenc* latin-magyar-latin szótárában (Dictionarium Latino-Hungaricum et Hungarico-Latinum-Germanicum, Nagyszében 1767, *Bod Péter*-féle I. kiadás) így találjuk: „Kő-olaj: Petroleum, Naphta, Stein-Oel”.

Az Erdélyi-medencében a felszíni természetes gázömlések, gázos sóforrások, gázos iszapvulkánok és fortyogók, emberemlékezt óta ismeretesek. Ezek közül a legismertebbek a Magyarsáros és Bázna környékén, a nép által „zúgóknak” nevezett felszíni gázömlések, gázos sóforrások voltak. Az „égő vizek” jelenségét elsőként *Johann Georg Vette* nagyszéni gyógyszerész írta le, „De aquis ardentibus Transylvaniae (Ephemerides Acad. Imp. Naturae Curiosorum, Ann. IV—V. obs. 170—171., Vindobonae, 1675)” címen. Szerinte 1650 táján, Bázna mellett sóforrás keletkezett, melynek közelében tanyázó pásztorok tűzétől 1672-ben „a forrás vize lángra kapott s égett, míg nem a vidék csudájára kezdé járni”. Ez oly ritka tünemény volt, hogy 1690-ben *Valentin Frank von Frankenstein* nagyszéni királybíró versben emlékezett meg erről az eseményről (Siebenbürgerische Quartalschrift, II. Jahrgang, 1791). — *Luigi Ferdinando Marsigli*, olasz természettudós hadmérnök-tábornok, aki 1695-ben járt Erdélyben, „Danubius Pannonico-Mysicus” című, 1726-ban megjelent nagy munkája III. kötetében, Magyarország természeti kincseinek első tudományos leírásában ismerteti a báznai földgázzal égő gyógyfürdőket, és az előfordulásról helyszínrajzot is közöl „Iconographia fontis Ignei” címfelirással és „Hic fons datur, qui baculo percellus ignis flammam emittit” szöveggel. — *Mátyus István* marosvásárhelyi orvos „Ő és új diaetetica (I—IV. k., Pozsony, 1787—1793)” című főművének IV. kötetében Erdély ásványvilágával foglalkozva, hírt ad a magyarsárosi és báznai „bitumen” tartalmú „égő vizekről”. — A nagyszéni „Siebenbürgische Quartalschrift”-ben (I. Jahrgang, 2. Quartal (Heft), p. 207—214, 1791) megjelent „Etwas über das Schwefelbad bei Baassen (unweit Mediasch) oder das sogenannte brennende Wasser” című írás közli *Andreas Caspari*, báznai szász ev. lelkész ismertetését az ottani gázos gyógyvízforrásról, és hivatkozik *V. F. von Frankensteinre* is.

Mészáros György marosújvári sóbánya-felügyelő hívta fel a bécsi udvar figyelmét 1807-ben a magyarsárosi és báznai „gázkitörésekre”. Bécsből rövidesen, 1808-ban meg is érkezett a kolozsvári Guberniumhoz a rendelkezés az ügy kivizsgálására. A Gubernium *Nyulas Ferencet*, Erdély főorvosát bízta meg a gázfeltörések eredetének, okának felderítésére. Az 1808-ban végzett helyszíni vizsgálat keretében a magyarsárosi zúgó helyén, kb. 10 m mélyre leástak, de miután keményebb kőzetre akadtak, a munkát abbahagyták. A helyszíni vizsgálatot *Nyulas F.* megbízásából *Gergelyfi András*, erdélyi orvos-vegyész végezte, aki a gázból mintát vett és azt „hidrogéngáz”-nak állapította meg [4]. Ő készítette el a jelentést Bécs számára. *Nyulasnak* még 1808-ban bekövetkezett halála után azonban az ügyet „ad acta” tették. Ez volt az erdélyi földgáz első, tudományosnak mond-

ható vizsgálata, melynek körülményeit *Katona Mihály* geográfus „Közönséges Természeti Földleírás (Pest, 1824)” című művéből ismerjük. *N. J. Jacquin* selmeci akadémiai tanár is foglalkozott, éppen az előbbiekkal kapcsolatban, a magyarsárosi gázos forrásokkal, „Der Zúgó bei Klein-Sáros in Siebenbürgen und dessen ewiges Feuer, nach dem Berichte einer zur Untersuchung dieser Natur-Erscheinung niedergesetzten kaiserlichen Commission 1808.” (Gilbert, Annalen der Physik, 37. Band, Jahrgang 1811, Leipzig) című munkájában. — *Kövári László* történész „Erdély földé ritkaságai (Kolozsvár, 1853)” című könyvében szintén megemlíti (p. 211), hogy „*Vette György* szézeni gyógyszerész első volt, ki a mivel világot e természeti ritkaságra figyelmeztette”. Ezenkívül a „Kis-sárosi gyűlékony forrásról” azt írja, hogy „Ezen gödör gázt lehel ki, melyet a pásztor gyermekek meggyűjtanak s mellette őszel török búzáat sütnék”. Ugyanő ír a kis-sármási Bolygó rétről is, ahol a fűrés 1909-ben feltárta a Mezőség földgázát. — Részletes ismertetést ad a báznai és magyarsárosi „égő kutakról” *F. Hauer* és *G. Stache* híres könyve, a „Geologie Siebenbürgens (Wien, 1863)”, amelyben „Baassen und Kis-Sáros” címszó alatt (p. 592—596) hivatkoznak a *Nyulas—Gergelyfi* vizsgálatra, *Jacquin* közleményére, továbbá *P. Partsch* idevonatkozó megfigyeléseire (Tagebücher seiner Reisen in Siebenbürgen — Manuscript, 1826—27). — Végül megemlítjük a Kissármás 2. sz. kincstári fűrés környékén, 1911 októberében keletkezett gázkráterek kitörése és meggyulladását alkalmával *Szádeczky-K. Gyula* kolozsvári geológus professzor, helyszíni tapasztalatai, bejárásai és összegyűjtött adatok alapján megírt közleményében („A kissármási metángáz kitörése és az Erdélyi medencének régebbi iszapvulkánjai, fortyogói” Természettudományi Közlöny, 43. k. 543. f. p. 897—911, 1911) megállapítja, hogy számos hasonló gázkitörés, iszapvulkán, gázos fortyogó nyoma ismeretes az Erdélyi-medencében. Ezeknek a keletkezési idejéről, lefolyásáról, működéséről vajmi keveset tudunk. Ilyen gázkitörések, iszapvulkánok voltak a Bázna és Magyarsáros környékiek is. Megjegyzi, hogy *Böckh Hugó* kimutatta, ezek a kitörések, iszapvulkánok mind az antiklinális tengelyeken helyezkednek el. — Az Erdélyi-medence zúgóihoz, iszapvulkánjaihoz hasonló felszíni gázömlések, fortyogók szintén régóta ismeretesek voltak Egbell környékén is, melyeket a nép találon szlovákul „gye voda vrie”-nek, ahol a víz forr, nevezett. Ezeket első ízben *Pettkó János* selmeci akadémiai tanár ismertette 1852-ben.

Fridvaldszky János az első hazai szerző, aki az Erdély ásványkincseiről szóló, „Minerologia magni principatus Transylvaniae”, (Claudiopolis, 1767) című könyvében ír az akkor még a kőolaj csoportjába sorolt petróleumról, naftáról, aszfaltól és földgáztól a következőképpen: a petróleum a kőzetekből folyik ki, erősszágú, gyűlékony, gyakran a forrás vizén úszik; a naphta igen hasonló a petróleumhoz, de hibább, világosabb és Közép-Medgyes mögött levő árokból gyűjteni lehet; az asphalt a petróleumnál sűrűbb, tengelyek és kocsikerekének kenésére kiválóan alkalmas, egykor a Csik-szék határain fekvő forrásokból merített tengelykenőt (angunia) szekereken szállították el eladás céljára. Medgyes-székben Basen falu mellett bugyog fel egy forrás bőséges sótartalommal, de annyira büzlök a kénből, hogyha fáklyát vagy égő szalmát odatartanak, az lángra lobban (itt hivatkozik Marsigli-ra).

Johann Ehrenreich Fichtel a „Beytrag zur Mineralgeschichte von Siebenbürgen (Nürnberg, 1780)” című munkájában, az Ojtozi-szorosban levő sósmezői kőolaj-előfordulásról számol be, megemlíti, hogy a petróleumot a román „dohot”-nak, a magyar „deget”-nek nevezi. Továbbá megjegyzi, hogy az olaj sűrűbb féleségét kocsikenésre használják, a hibább részt viszont a bőrmunkások a bőr lágyítására és fenntartására; a terméket pedig helyben és Nagyszébenben árulják. Bihar vármegyében a 18. század végén készült térképen, a Derna-tatarosi aszfalthomok terület is „Dohot” névvel van megjelölve, az 1876. évi országos megerendezés nyomán készült megyei térképen pedig a Tataros és Bodonos közti terület már Aszfalt-hegy névvel. — Mint érdekesség említésre méltó, hogy az aknazsatinai sóbányát 1786-tól kezdődően néhány éven át földgázzal világították [5].

Miller Ferdinánd Jakab „Introductio in regnum minerale Hungariae et Transylvaniae” c. kéziratos munkájában (Nagyvárad, 1778) a gyanták és kőszek csoportjába osztva a következőket ismerteti: petroleum (kő-olaj, Bergöl), „hogy Magyarországon hol fordul elő, még nem hallottam”; naphta, „legtisztább és vékonyabb kő-olaj ... az erdélyiek gyűjtik ezt egy Medgyes melletti árokból”; zsira (folyó szurok, Bergtheer); sevum minerale (bányászós zsír, Bergfett); balsamum terrae (földi balsam, Erdbalsam); asphaltum (zsido enyv, Judenpech),

„az erdélyiek ezt a Csiki Szék határán levő forrásokból gyűjtik és belőle kocsikenőcsöt készítenek”. — *Benkő Ferenc* 1786-ban megjelent első Magyar Mineralogiájában, az enyves és égő materiák csoportjában megkülönböztet lágy és kemény enyvet. Lágy enyvek: földbalsam (naphta, Bergbalsam); földolaj (petroleum, Bergöl); „Babylonnál, Perziában, ... Moldovában, a Gémesi (Gyimesi) és Oltozi Passusokon (szoroson) belül, Majdnésnél (Moinesti) és Hersonnál (Hrzsza) és nevezik az Olához Dohotnak, a Magyarok Degetnek. Továbbá a fejr enyv (saevum minerale) és fekete enyv (maltha, Bergtheer); kemény enyv a földszurok (asphaltum, Judenpech). — *Zay Sámuel* Magyar Mineralogiájában (1791) részletesen ír az általa a tűz-kapos vagy fel-gyuladó testek csoportjába sorolt enyekről (bitumina). Ezek, a földbalsam (naphta), kő-olaj (petroleum), szekérkenő vagy föld-zsírja (maltha) és a hegyszurok (ásfált).

A 18. század utolsó negyedében magyar tudósok foglalkoztak a bitumenféllel. *Born Ignác* 1787-ben felfedezi a földviaszt, az ozokeritet. *Winterl József Jakab*, a budai egyetem vegytanbotanika professzora 1788-ban először vizsgálja meg desztillációval a muraközi bányavári (Peklenica) viszkózus kőolajat és imerteti „Zerlegung einer schwarzen, zähen Bergöls aus Ungarn (L. Crell's Chemische Annalen, Leipzig, 1788)” c. közleményében. Majd 1791-ben *Martinovic Ignác*, akkor még a lembergi egyetem fizika tanára egy galíciai kőolajról ír értekezést, „Chemische Untersuchung des galizischen Bergöls (L. Crell's Chemische Annalen, Leipzig 1791)” címen. Ez a két vizsgálat feltehetően az első a maga nemében a tudomány történetében.

Kitaibel Pál, aki a parádi ásványvizet vizsgálta, az itteni kőolajnyomokról így emlékezik meg, „Hydrographica Hungariae” (edítet J. Schuster, Pestini 1829. T. II. p. 158. Opus posthumum) című munkájában: „Némely felhagyott tóró (a parádi fürdő területén volt 18. századi timsóbányászat táróiról van szó) falairól petróleumot csöpögött, amely bizonyos Parád megett előforduló homokkőben is megtalálható ...”. *Kitaibel* a parádi víz olajtartalmát is felismerte. *Schönbauer Vince* Magyarország és Erdély ásványvilágáról írt művében („Minerae metallorum Hungariae et Transsylvaniae”, Pestini 1806—10) a petróleum „földolaj” néven szerepel, melynek előfordulásai közt a bányavárit és az ojtózi szorosbelit említi. Felhasználásáról megjegyzi, hogy gyógyszerként, világításra, kenőanyagként használják. — *Kováts Mihály* 1822-ben megjelent „Lexicon Mineralogicum Enneaglottum” c. munkája első részében (Latino-Magyarico-Germanicum) ezt írja: petroleum = kőolaj, kősziklaolaj = Gemeines Erdöl, Bergöl, Steinöl.

Ebből a korból arról is van adat, hogy az olajárus tót, ill. szlovák parasztok, az „olajkárok”, gyalog vagy kordéval messze országokon át házaltak és saját készítményű fenyő- és borokalaj mellett kőolajat is árultak gyógyszerként [6].

Zipser K. András „Versuch eines topographisch-mineralogischen Handbuches von Ungarn (Sopron, 1817)” című könyvében a Bihar megyei Cigányfalvát (Tataros) említi mint kőolaj-előfordulást, továbbá Peklenicát és Parádot. — *Francois S. Beudant* közismert „Voyage mineralogique et géologique en Hongrie” (Paris, 1822) c. munkájában szintén megemlíti a cigányfalvai (tatarosi), a bányavári, továbbá a sósmezői és parádi bitumen-előfordulásokat.

A Természettudományi Társulat 1842-ben vegytani pályázatot hirdetett: „Vizsgáltsanak meg a muraközi és a hagymádfalvi (-tatarosi-) aszfaltok vegytanilag, különös tekintettel a technikára”, vagyis az ipari felhasználás céljából. A koszorúzott pályamunka *Nendtvich Károlyé* volt („A muraközi és hagymádfalvi aszfaltok vegytani vizsgálata és szétbontása”, Kir. M. Természettudományi Társulat Évkönyvei I. k. 1841—1845), a pesti egyetem vegytan professzoráé, aki 1838-ban járt Peklenicán, leírta az

előfordulást, és az aszfaltot útburkolásra, a kőolajat pedig világításra és gázgyártásra javasolta felhasználni.

A muraközi kőolaj az 1848-as szabadságharcban is szerephez jutott. *Dervarics Kálmán*, az alsólendvai nemzetőrség főhadnagya egy 1848. szeptemberi jelentésében olvasható: „*Gyika* őrnagy ... a közeles Muraszterdahelyről és Peklenicáról kátrányt rendelt és hozatott zsupból kötelet porgetett és azokat igen sűrűn a Mura hídjának két karfájára tekertette és azokat kátránnyal vastagon bekenette, végre hig kátrányt öntözöttetett a hid pallóira, és arra a fölösleges szalmát hintette” — és meggyújtotta — „egész éjjel égett a hid”. Így késleltette *Jellasics* hadseregének magyar földre lépését a magyar nemzetőrség [6].

Végül 1852-ben, a Magyarhoni Földtani Társulat megbízásából *Pettkó János* selmeci geológus professzor tanulmányozta első ízben Magyarországnak a Morva folyóval határos részén az egbelli felszíni kőolaj- és földgáznyomokat, melyekről már szó volt [7].

IRODALOM

- [1] *Gyulay Z.—Zsámboki L.*: Vázlatok a magyarországi szénhidrogének történetéről. Közlemények a magyarországi ásványi nyersanyagok történetéből I. k. NME Miskolc, 1982.
- [2] *Evela Cselebi*: Magyarország utazásai. Budapest 1904. 487. p.
- [3] *Sugar István*: A budai vár és ostromai. Budapest 1979. p. 231, 246.
- [4] *Szőkefalvi-Nagy Zoltán*: Egy elfelejtett erdélyi orvos-vegyész: Gergelyfi András. Egri Tanárképző Főiskola füzetei, 547. sz. Eger, 1971.
- [5] *Varga József*: A kőolaj és a földgáz Magyarországon. Függelék L. Nauwelaerts Harc a petróleumért c. könyvében. Mir. Magy. Természettud. Társulat Budapest, 1937.
- [6] *Gyulay Zoltán*: A kőolaj kutatás története. A Magyar Olajipari Múzeum Közleményei, 1. sz. Zalaegerszeg, 1971.
- [7] *Pettkó János*: Jelentés Magyarországnak March folyóval határos részéről melyet a Magyarhoni Földtani Társulat megbízásából 1852-essel földtani vizsgálat alá vett. A M. Földtani Társulat Munkálatai. I. k. 1856.

*

Д-р Г. Чики, геолог: Венгерские исторические источники в связи с нефтью и природным газом

Автором были детально обработаны и в статье излагаются исторические источники в связи с нефтью и природным газом при уделении особого внимания работам, опубликованным в Венгрии, а также роли нефти и природного газа в исторических событиях Венгрии.

Dipl.-Geolog *Gábor Csiky*: Ungarische historische Quellen über Erdöl und Erdgas

Der Verfasser bearbeitete ausführlich und bespricht die literarischen Quellen über Erdöl und Erdgas, mit besonderer Rücksicht auf die Bezüge von Ungarn und auf die Rolle des Erdöls und des Erdgases in den ungarischen historischen Ereignissen.

Gábor Csiky, Geologist: Hungarian historical sources concerning petroleum and natural gas

The author has elaborated and expounds in detail the literary sources relating to petroleum and natural gas, with a special regard to the references from Hungary and to the role of petroleum and natural gas in the Hungarian historical events.

KÜLFÖLDI HÍREK

Goetermikusz erömu a „világ tetején”

A tibeti autonóm terület fővárosától, Lhászától 90 km-re elterülő, hegyektől övezett, hóval fedett medencében Kína ma egyik legnagyobb geotermikus erömuve épült Jangbajainél. A földből repedéseken feltörő gőzt, amelyre eddig nem fordítottak figyelmet, fúrásokkal feltárták. E befogott gőzre már három áramfejlesztő egységet, összesen 7000 kW kapacitással telepítettek. Ez az erömu ma a Lhászát ellátó erömuvek egyik legnagyobbika.

A tibeti területi kormányzat négy további, 3000 kW teljesítményű áramfejlesztő egységet épít ide.

Az ENSZ fejlesztési programja (UNDP) keretében Olaszországgal együttműködve kívánják kiaknázni a vidék geotermális energiáját. A kínai programok szerint aktív geotermikus övezet húzódik Tibet déli részén keresztül 2000 km hosszban.

Jankó Gábor

SZEMÉLYI HÍREK

Köszöntés

Köszöntjük a 75 éves *Szabó József* tagtársunkat, aki baranya szülöttségű és a komlói szénbányánál lakatosként kezdett dolgozni. Hasznos és szorgalmas munkája alapján rövidesen villamos telepvezetői megbízást kapott. E munkakör mellett középiskolai végzettséget szerzett. 1949–51 között a Gazdasági Műszaki Akadémiát kiváló eredménnyel fejezte be és ott tanársegéd lett. Majd a Nehézipari Műszaki Egyetemen bányaiipari gazdasági mérnöki oklevelet szerzett. 1957-től a Kőolajipari Tröszt kutatási főosztályán kapott kútgeofizikai főelőadói beosztást. 1963-ban a Központi Bányászati Főfelügyelőségen a kőolajtermelés ügyeit intézi. 1972-től nyugdíjas és 1983-tól nyugdíjasként olajbányászati munkavédelmi szaktanácsadó, az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya keretében oktatási felelősként végez aktív munkát. Kívánjuk, hogy jó egészségben, még hosszú ideig körünkben munkálkodjék.

Kassai Lajos

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

Ajánlások és döntések

a VII. ötéves tervidőszakban a magyar bányáegészségügyi és bányászati munkaéletti feladatokról

A Magyar Tudományos Akadémia osztályközi bányáegészségügyi és bányászati ergonómiai tudományos bizottsága 1986. december 16-án a Pécsi Orvostudományi Egyetem (POTE) rektori tanácstermében tartott ülést Donhoffler Szilárd, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja, bizottsági elnök vezetésével.

Az ülésen a titkárság javaslatára az alábbi napirendet fogadták el:

1. A bányáegészségügyi és bányászati munkaéletti vizsgálatok helyzete a Pécsi Orvostudományi Egyetemen; a VII. ötéves tervidőszak feladatai.

Előterjesztő: dr. *Kovács Sándor*, az orvostudomány kandidátusa, intézetigazgató, egyetemi tanár (POTE).

2. A magyar szilárdásvány- és szénhidrogén-bányászat bányáegészségügyi, bányászati munkaéletti kérdései a VII. ötéves tervidőszakban.

Előterjesztők: dr. *Kovács Sándor*, az orvostudomány kandidátusa, dr. *Szalai László*, a műszaki tudomány kandidátusa dr. *Telegdy Gyula*, az orvostudomány doktora.

3. Tájékoztató jelentés a korlátozott idejű föld alatti munkavégzés mecseki bevezetésének előkészítéséről.

Előterjesztő: dr. *Korompay Péter*.

4. Tájékoztató jelentés a szovjet—magyar tudományos együttműködésről.

Előterjesztők: dr. *Szalai László*, a műsz. tud. kandidátusa, dr. *Korompay Péter*.

5. Folyó ügyek. Előterjesztők: a titkárság tagjai, valamint dr. *Varga József*.

6. A Pécsi Orvostudományi Egyetemen létesülő bányáegészségügyi és bányászati munkaéletti laboratórium helyszíni megtekintése. A bemutatást irányította: dr. *Kovács Sándor* intézetigazgató, egyetemi tanár, az orvostudomány kandidátusa.

(Az 1., 2. és 4. napirendi pontok tárgyalásához készült írásos anyagok némileg átdolgozott ismertetésére szakcikk formájában még visszatérünk.)

A napirendi pontok vitája során a szóbeli kiegészítéseket követően felszólaltak: dr. *Szirtes Lajos*, a műszaki tudomány doktora; dr. *Tigyi József*, az MTA rendes tagja; dr. *Kovács Sándor*, az orvostudomány kandidátusa; dr. *Jobst Kázmér*, az MTA levelező tagja; dr. *Korompay Péter*; dr. *Telegdy Gyula*, az orvostudomány doktora; dr. *Bodrogi Jenő*; dr. *Varga József*; dr. *Vargha Gyula*, az orvostudomány doktora; dr. *Romicz László*, az orvostudomány kandidátusa; dr. *Szalai László*, a műszaki tudomány kandidátusa, bizottsági tagok.

A bizottság külön határozatban fejezte ki elismerését és köszönetét *Péczy Béla* nyugalmazott vezérigazgató-helyettesnek a magyar szénhidrogén-bányáegészségügyi, bányászati ergonómiai kutatások megindításáért és négy éven keresztül végzett ir-

nyításáért, valamint az ezzel foglalkozó akadémiai testület (albizottság) kialakításáért. A Bányai Dolgozók Szakszervezete főtítkárával egyetértésben és vele együttesen a bizottság *Péczy Béla* részére köszönő és elismerő oklevelet adott.

A bizottságnak a Pécsi Orvostudományi Egyetem bányáegészségügyi kutatásairól, valamint Pécs székhellyel kialakítani javasolt bányáegészségügyi, bányászati munkaéletti kutatási góc (innovációs park) kérdéseiről, illetve a magyar bányáegészségügy VII. ötéves tervidőszak problémáiról hozott határozatait az alábbiakban teljes terjedelmükben közöljük közérdekű jellegük miatt.

XI/1986.

a) A bizottság elismeréssel és köszönettel veszi tudomásul a Pécsi Orvostudományi Egyetemnek a magyar bányáegészségügyi kutatások területén elért eredményeit. Megelégedéssel állapítja meg, hogy a bányáegészségügyi laboratórium létesítésével — kiemelten az Ipari Minisztérium, a Mecseki Szénbányák és a Mecseki Ércbányászati Vállalat aktív és széles körű támogatásával — és az MTA elnökségének 13/1982. sz. határozatának megfelelően a VII. ötéves tervidőszakban már kialakulhat a hazai bányáegészségügyi kutatások innovációs központja.

b) A bizottság szorgalmazza a Pécsi Orvostudományi Egyetemen most épülő bányáegészségügyi laboratórium, valamint a bányáegészségügyi kutatásokban részt vevő intézetek, klinikák (továbbiakban: POTE) kutatási eredményeinek széles körű publikációját és más jellegű ismertetését mind a bányász-, mind az üzem-egészségügyi szakemberek, a bányász és orvos szakmai közvélemény számára, a mielőbbi hasznosítás és hasznosulás érdekében.

c) A bizottság szükségesnek ítéli, hogy a POTE szakemberei — a mecseki érc- és szénbányászati vizsgálatokhoz hasonlóan — vegyenek részt a magyar szilárdásvány- és fluidumbányászat egészére vagy egyes ásványmedencéire vonatkozó vizsgálatokban, a minisztertanácsi előterjesztések döntéskészítésében a munkaerő-ellátást, a bányáegészségügyet és a társadalombiztosítás újszerű megoldásait célzó kérdésekben.

d) A bizottság szorgalmazza a POTE kutatási eredményeinek széles körű hasznosítását a bányáegészségügyi és a bányáorvosi továbbképzések, a bányamérnökök képzése és továbbképzése során; ezen belül szükségesnek ítéli, hogy a Pécsről földrajzilag távolabb eső bányáorvosok számára is a helyszínen megismerhetők legyenek a kialakított megelőző és szűrővizsgálatok, számítógépes nyilvántartási rendszerek és más eredmények.

e) A bizottság helyesnek ítéli és szorgalmazza Pécsen olyan bányáegészségügyi (üzem-egészségügyi) mintarendszer és innovációs park kialakítását, amely révén az integrált egészségügyi rendszer, a bányavállalati munkaerő- és szakembergazdálkodási folyamatok, valamint a kutatóhelyek egysége és azonos célú működése alakítható ki. E módszert azonban — annak kialakítása során is — más bányavállalatok adottságaival, különösen a már lényegesen jobban gépesített orosz-lányi, borsodi és veszprémi szénbányászati, valamint a tapolcai bauxitbányászati lehetőségekkel is egyeztetni kell.

f) A bizottság szükségesnek tartja, hogy a POTE a korábbi gyakorlatnak megfelelően, kutatási eredményeit évenként a bányászat és a bányáegészségügy szakemberei előtt konferencián ismertesse; az évenkénti ismertetés megszervezését a továbbiakban is a bizottság titkárságának feladatává teszi és ahhoz kéri a pécsi akadémiai bizottság aktív támogatását.

g) Javasolja, hogy a kutatási eredményeket a hazai szilárdásvány-bányászat közép- és hosszú távú tervezésével foglalkozó vezetők és szakemberek a bányászati fejlesztés elősegítése szempontjából, a bányabiztonság és a bányászati egészségvédelem színvonalának emelése szempontjai szerint is értékeljék és a kutatási eredmények szélesebb körű hasznosulását támogatásuk.

h) A bizottság a légzőszervi megbetegedésekkel kapcsolatos mindennemű magyar bányászat, illetve a bányászatra vonatkozó jogszabályok áttekintésére, az újabb kutatási eredmények tükrében azok kritikai elemzésére dr. *Kovács Sándor* vezetésével alkalmi bizottságot küld ki, amely jelentését 1987-ben terjeszti elő.

i) A bizottság szükségesnek ítéli, hogy a POTE a VII. ötéves tervidőszak első két évében elért kutatási eredményekről — lehetőleg a magyar bányászatnak az Állami Tervbizottság

elő terjesztendő jelentését megelőzően — a bizottság ülésén 1988 első felében tájékoztassa a bizottságot.

- j) A bizottság szükségesnek ítéli és kéri, hogy a tárgyi határozatoknak a szénhidrogén-bányászatra értelemszerűen vonatkozó végrehajtásában a szegedi akadémiai bizottság bányá-egészségügyi munkabizottsága, a Szegedi Orvostudományi Egyetem, valamint az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt és vállalatai működjenek közre.
- k) A bizottság megaláddal veszi tudomásul a Magyar Tudományos Akadémia főtítkárának és a pécsi akadémiai bizottság (PAB) vezetőinek azt a novemberi megállapodását, amely szerint a PAB kiemelt feladata — a környezetvédelmi kutatások mellett — a bányá-egészségügyi, bányászati munkaélet-tani kutatások összefogása. A megállapodás elősegítésére országos kisugárzású „innovációs park” kiépítése érdekében utasítja a titkárságot.

XII/1986.

- a) A bizottság köszönetét és elismerését fejezi ki a magyar bányavállalatoknak, a Bányászati Egyesülés érintett dolgozóinak, valamint a szilárdásványok és a fluidumok bányászata terén a bányá-egészségügyi kérdések felmérését és előterjesztését készítő bizottsági vezetőknek a magyar bányá-egészségügyi VII. ötéves tervidőszak problémáinak összegyűjtéséért és feltárásáért.
- b) A bizottság korábbi határozataival, különösen az Oroszlányi Szénbányák helyzetének helyszíni vizsgálata során hozott VII/1986. sz. határozatának B) pontjával összhangban megállapítja, hogy a bányászat fokozódó gépesítésével az egészségkárosító tényezők mérséklődnek ugyan, de nem szűnnek meg; sőt, egyes károsító tényezők (inert porok, zaj és vibráció stb.) hatása fokozódik is.
- c) A bizottság szükségesnek ítéli, hogy a napirendi pont keretében tárgyalt előterjesztések teljes anyagát egyrészt a Bányászati Egyesülésbe tömörült bányavállalatok igazgató tanácsa, másrészt az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt igazgató tanácsa is megismerje, a problémák megoldásához anyagi és erkölcsi segítséget nyújtson. Utasítja a titkárságot, hogy a tárgyi előterjesztéseket a két igazgató tanács titkárságának két-két példányban küldje meg. Kéri egyúttal a két igazgató tanácsot, hogy azok anyagát tüzze napirendjére.
- d) A bizottság alkalmi munkabizottságokat küld ki — a gépesítéssel fokozódó zaj elleni védelem és annak műszaki, valamint orvosi megelőzése; — a bányá-egészségügyi szervezetek és adottságok bányavállalatokéval szembeni felmérése céljából. Az alkalmi munkabizottságok vezetőinek és tagjainak kijelölésére dr. Bodrogi Jenő, dr. Korompay Péter bizottsági tagokat, valamint a titkárságot kétélezi.
- e) E napirendi pont, valamint a POTE előterjesztéseit és a bizottság tárgyi határozatát célszerű a bányászat szakmai közvéleményével ismertetni (például a BKL Bányászat, valamint a BKL Kőolaj és Földgáz című szaklapokon keresztül).

Az osztályközi bizottság más, a szovjet—magyar együttműködésre, a további működésre vonatkozó határozatok után megtekintette a Pécsi Orvostudományi Egyetem Kórélettani Intézetében folyó kutatásokat, valamint a mintegy 200 m² alapterületen kialakítás alatt álló központi bányá-egészségügyi és bányászati munkaélettani laboratórium építési munkáit.

Dr. Szalai László

EGYESÜLETI HÍREK

A pártoló tagvállalatok tanácsának ülése

Egyesületünk klubjában a pártoló tagvállalatok tanácsának soros, 4. ülést 1986. december 16-án 11 órakor tartottuk meg. A megjelenteket *Soltész István* elnök köszöntötte, és egyben beszámolt az MTESZ 14., az OMBKE 74. küldöttközgyűléséről, ismertette azok határozatait. Tájékoztatta a megjelent vállalati vezetőket, hogy az MTESZ országos elnöksége mellett működő szeniorok tanácsának vezetésével bízták meg.

Dr. Bakó Károly főtítkárhelyettes az egyesület gazdálkodásával foglalkozott. Elmondta, hogy a szakfolyóiratok kiadása jelenti a költségvetés legjelentősebb terhet, de az utóbbi hónapokban a vállalatok többségével olyan megállapodások sikerültek kötni, amelyek — a vállalati támogatás növelésével — az egyesület anyagi terhein jelentősen segítenek. Ismertette a megbízások szerződések vállalásával kapcsolatos tevékenységet, röviden összefoglalta a rendezvények, kiadványok területén elért eredményeket.

Csicsay Albin főtítkár áttekintette az egyesület klubjának létesítésével kapcsolatos erőfeszítéseket, tájékoztatta a jelenlevőket az MTESZ állandó bizottságába delegált szakemberekről. A pártoló tagvállalatok tanácsának ülést a miniatürkönyvgyűjtők *Pécs Antal*-klubja kiállításának megtekintése zárta. Ezután az egyesület az OMBKE klubtagjait baráti összejövetelen látta vendégül.

Dr. Bakó Károly

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

Megalakult a vállalatközi geotermikus szakbizottság

1986. október 9-én az OKGT igazgatói tanácsülésének határozata alapján a Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat, a Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat, a Kőolajkutató Vállalat és a Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet megalakította a vállalatközi geotermikus szakbizottságot, melybe a felsorolt vállalatok 3—3 szakembert delegáltak. A 12 fős szervezet tagjai a hőbányászat különféle szakterületeinek képviselői (olajmérnökök, geológusok, geofizikus-mérnök, vegyész-mérnök, közgazdász és jogász), akik *Farkas Béla* bányamérnök vezetésével 1987-ben végzik előkészítő munkájukat.

A megalakult szakbizottság a geotermikus energia bányászattal és hasznosításával, a tevékenység szénhidrogén-bányászat-hoz kapcsolódó problémáinak elemzésével, valamint gazdasági és szervezési javaslatok készítésével foglalkozik.

A vállalatközi geotermikus szakbizottságot egy kilenc tagú felügyelő tanács irányítja, amely tanácsot az alapító vállalatok vezetői és egy-egy szakembere, valamint az OKGT bányászati vezetője alkotják.

Dr. Csaba József

Szűrés és szűrőberendezés tárgyú szimpózium

1987. január 20-án az OKGT székházában e tárgyban szimpóziumot rendezett a REALCO, a szűrőtechnológia műszaki fejlesztésével foglalkozó kisszövetkezet az OKGT közreműködésével. A tájékoztatón a „Warner Lewis” és a „Filtan” nyugat-német partnervállalatainak, valamint az olasz „Oilmeter” cégnek képviselői ismertették a gáz-, olaj- és petrokémiai iparban nélkülözhetetlen, magas technológiai követelményeknek is megfelelő szűrőket, szűrőegységeket és folyadékmenyiség-mérő eszközeiket. A Warner Lewis cég szakemberei foglalkoztak berendezéseik alkalmazásának azon területeivel, ahol az üzemanyagok szennyeződésmérségének fontossága elsőrendű, a kenő- és szigetelési célokot szolgáló termékek folyamatos vagy időleges tisztázása elengedhetetlen, továbbá olyan kőolaj-feldolgozási, vegyipari, petrokémiai technológiákkal, ahol a végtermék finom szűrése, víztelenítése szükséges.

A Filtan cég képviselői a víztartalom és kondenzálódó termékek szűrés útján való eltávolítására szolgáló, földgázt és vezetőes gázt tisztító berendezéseiket ismertették, melyek egyéb műszaki igények kielégítése mellett a mennyiségmérő berendezések pontosságát és élettartalmát is növelik.

Az Oilmeter cég szakembere a folyadékmenyiség-mérő berendezések műszaki és gazdaságossági előnyeit mutatta be.

Az AGEL közreműködésével szervezett szimpóziumon részt vettek az Olajterv, az NKFFV, KFV, KV, SZKFI, GOV sza kemberein kívül, a feldolgozó ipar érintett területeinek képviselői is. A szimpóziumon kapott új ismeretanyagok elsősorban a tervezett fejlesztéseinknél, ill. az iparban egyre növekvő volumenű rekonstrukciós munkáknál jól hasznosíthatók.

Dr. Barabás László

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

Az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya pályázatot hirdet a kőolaj- és földgázipar területéhez tartozó témájú tudományos, műszaki és gazdasági jellegű — a beküldés napjáig két évnél nem korábbi — 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: 1987. december 31.

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 számmal vegyenek részt.

Budapest, 1987. március hó.

Hangyál János
a szakosztály elnöke

Dr. Csaba József
a pályázati ügyek felelőse

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1987



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
20. (120.) évfolyam 193—224 oldal

BUDAPEST, 1987. JÚLIUS HÓ

7

TARTALOMALLIQUANDER ÖDÖN—
SZABÓ GYÖRGY
TIHANYI LÁSZLÓ—
CSETE JENŐ
GOMBOS ZOLTÁN

A rotari fűróberendezések hajtásrendszerei	193
A hazai földgázszállítás fejlődésének elemzése.....	205
Tapasztalati összefüggések olajtelepek vízelárasztásos művelésének elemzéséhez és előre- jelzéséhez	212
Nekrológ	220
Megemlékezés	223
Könyvismertetés	222
Hazai műszaki lapszemle.....	220
Az iparág köréből	220, 223
Külföldi hírek	223

A SZÁM SZERZŐI:

ALLIQUANDER ÖDÖN dr., okl. bányamérnök, a műszaki tudomány kandidátusa; CSETE JENŐ dr., okl. gázmérnök, adjunktus (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc); GOMBOS ZOLTÁN okl. olajmérnök, osztályvezető (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); SZABÓ GYÖRGY dr., okl. olajmérnök, igazgató (OKGT Anyagellátó Leányvállalat, Budapest); TIHANYI LÁSZLÓ dr., okl. olajmérnök, adjunktus (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc).

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

Az ábrákat BISZTRAY GÁBORNÉ rajzolta.

Advertisements:

Anzeigen:

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 22-5341**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 VII., Garay u. 5. 1442. Telefon: 415-583, 515-440. Telex: 6207

Felelős kiadó: BUDAI FERENC főigazgató

87-3172—Szegedi Nyomda

Felelős vezető: SURÁNYI TIBOR

* * *

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hírlapkézbesítő postahivataloknál
és a Posta Központi Hírlap Irodánál (postacím: Budapest V., József nádor tér 1. — 1900)
közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96 162 pénzforgalmi
jelzőszámra. Előfizetési díj egy évre 312 Ft. Egy szám ára 26 FtKülföldön 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; BÁLINT VALÉR dr.; BÁN ÁKOS dr.; BÁNDI JÓZSEF; BIHARY BÉLA; CSABA JÓZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES, CSERI TIVADAR (szerkesztő); FALUSKAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSNÉ; KASSAI 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; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁBOR dr.; TURKOVICH GYÖRGY (szerkesztő); VARGA JÓZSEF

KŐOLAJ
ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET
lapja

20. (120.) évf.

7. szám

1987. július

A rotari fúróberendezések
hajtásrendszerei

ETO: 622.242.003

ALLIQUANDER ÖDÖN—
SZABÓ GYÖRGY

A hazai mélykutató fúrás felélnkülése, az ennek megfelelő mély-
ségkapacitású fúróberendezések hazai kielégítésére és a külföldi
érdeklődés mellett a Ganz-MÁVAG a dízel-hidraulikus fúróberende-
zések helyett dízel-elektromos rotari fúróberendezések gyártá-
sát is fontolgatja. A tanulmány a rotari fúróberendezések hajtás-
módjainak gazdaságossági összehasonlító elemzésével foglalkozik.

Bevezetés

A rotari fúrás alkalmazása óta a hajtógépek [1] telje-
sítmenyigénye nagyságrendekben kifejezhetően meg-
sokszorozódott (a 10-es nagyságrendű kW teljesít-
ményűek helyett ma már 1000-es nagyságrendű hajtó-
gépek vannak a fúróberendezéseknél [2]) és a hajtó-
gépek erőátviteli módjai, vagyis a hajtásmódok számos
alapvető változáson mentek át. A gőzhajtást a belső-
égésű motorhajtás, majd a villamos hajtás követte és
ezek erőátviteli módzatai is lényegesen megváltoztak.

A rotari fúróberendezések nagyobb teljesítmény-
igényét egyrészt a nagyobb mélységű fúrások hosszabb,
nehezebb fúrószerszámának mozgatása, másrészt a
fúrólyuktalp-tisztítás növekvő teljesítményigénye in-
dokolja. Felismerték, hogy a fúrólyuktalp-tisztításnak
a fúrási sebességre gyakorolt hatása nagy. Ez fokoz-
ható, ha az egyszerű lyuktalptisztítás helyett (üzemi
kísérletek ez irányban folynak) a kombinált, a lénye-
gesen nagyobb hidraulikus teljesítményigényű mecha-
nikus-hidraulikus közetbontás (eróziós rotari fúrás)
üzemi gyakorlattá válik.

A fúrólyuk-mélyítési művelet elemzése alapján meg-
állapítható, hogy a felszínen a szükséges hidraulikus-
mechanikus energia aránya 9:1, azaz a fúrószár forga-
tásához az energia 10%-a szükséges. Ugyanakkor a
fúrólyukmélységek növekedése fokozott igényeket
támaszt az emelőmű teljesítményét illetően is. A fen-
tiek alapján a rotari fúróberendezések teljesítmény-
igényét az alábbi táblázat mutatja:

A fúróberende- zés mélység- kapacitása m	Horogteher- bírási kN	Emelőmű- teljesítmény kW	Szivattyú- teljesítmény kW	Összes telje- sítmeny kW
6000—9000*	4000—6000	1500	2000—2600	3000—3750
4000—6000*	3000—4000	1100	1800—2000	2250—3000
3000—4000*	2000—3000	750	1100—1800	1850—2250
1000—3000**	1000—1600	300—525	750—1100	1100—1850

* Stabilis fúróberendezések

** Járműalvázra szerelt fúróberendezések

A megfelelő fúróberendezés-típus kiválasztásának
és alkalmazásának legfőbb szempontja a fúrási sze-
mélyzet és a fúrási felszerelés (berendezés) biztonsági
követelményén kívül elsősorban a fúróberendezés be-
ruházási költsége és kihasználási hatásfoka. A termi-
kusan vagy mechanikusan jó hatásfokú fúróberende-
zés nem szükségképpen hatékony a fúrási műveletének
egésze szempontjából [3]. A hatékony fúróberendezés
egyrészt a hajtógépcsoport teljesítményét minél na-
gyobb százalékban hasznosítja a fúrószerszámnál
forgatónyomaték formában, vagy a fúrólyuknál hidra-
ulikus öblítőteljesítményként, másrészt a fúróberende-
zés összidejének nagyobb százalékát fordítja tényleges
fúrási, fúrólyukképzési munkára, vagyis a fúrószers-
szám megfelelő terhelésű (nyomatékú), öblítésű és for-
dulatszámú forgatására.

Mindez természetesen nem jelenti és nem is jelent-
heti azt, hogy a termikus vagy mechanikus hatásfok a
fúróberendezés részegységeinél vagy egészére vonat-
kozóan elhanyagolható szempont lenne, különösen
ma nem, amikor a rotari fúróberendezés hajtógép-
igénye megsokszorozódott, s a továbbiakban a szivaty-
tyúzás teljesítményszükséglete a fúrási technológia to-
vábbi tökéletesedésével mindenképpen csak fokozódni
fog. A termikus hatásfok a fúróberendezés gazdaságos
üzemének kulcskérdése; a mechanikus hatásfok isme-

rete, számontartása pedig lehetőséget nyújt a fűróberendezések hatékonyságának összehasonlítására.

Mindenesetre a személyi és tárgyi biztonság elsőrendű követelményén kívül, ill. mellett a fűróberendezések gazdaságos üzeme igen nagy fontosságú. Ennek kritériumai között a viszonylag kis beruházási költség kívül a kívánatos hosszú élettartam említhető. Mindezekon kívül a gazdaságos üzemet tekintve további döntő szempontok: az egyszerű karbantartás és kezelés, a nagy megbízhatóság, a rugalmas alkalmazhatóság. Az olajárrobbanás és a ma is még nagy olajköltségek az üzemanyagköltséget, ill. a költségmegtakarítást helyezik előtérbe, ami lényegében azt jelenti, hogy döntő követelményként a felhasznált üzemanyag energiataralma mechanikusan és hidraulikusan lehetőleg a legkisebb veszteséggel jusson a hajtásrendszer különböző elemein át a fűrólyuktalpra.

Ennek útja a legutóbbi időkig legelterjedtebben a dízel-mechanikus hajtás volt. A villamos egyenirányítási rendszerek megjelenése a legutóbbi időkben azonban már előtérbe helyezte a dízel-elektromos hajtású fűróberendezéseket, amelyek új, nagy lehetőséget kínálnak a dízel-mechanikus rendszerű fűróberendezésekkel szemben.

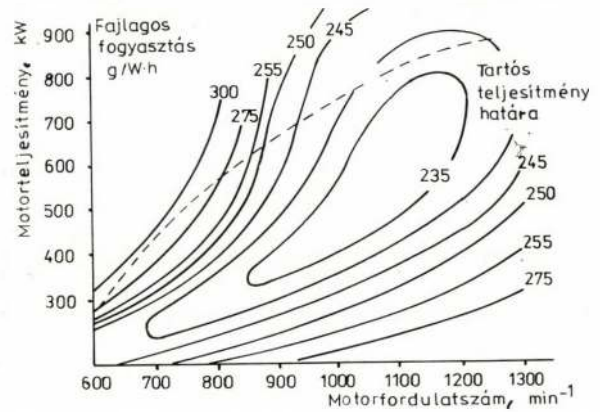
A rotari fűróberendezések hajtóenergia-forrásai

Jelenleg a dízelmotor a leguniverzálisabb hajtásmód, főleg azért, mivel igen nagy mértékben független alkalmazási lehetőséget nyújt. A belsőégésű motorkonstrukciók továbbfejlesztése ma is előtérben áll, és pedig elsősorban a gazdaságosság növelése érdekében. További fejlesztési célok [4]:

- a megbízhatóság és az élettartam fokozása;
- kisebb beruházási költség azonos motorrészek alkalmazása útján;
- gazdaságos üzemanyag-felhasználás;
- kompakt felépítés;
- sokoldalú felhasználhatóság;
- kis alkatrész-utánpótlás.

Mindezen fejlesztési célkitűzések közül a motor élettartamának növelésén kívül az érdeklődés középpontjában természetesen az üzemanyag-felhasználás mérséklése áll. Az áttérés az előkamrás, azaz indirekt üzemanyag-adagolás helyett a közvetlen üzemanyag-injektálásra kb. 10% megtakarítást eredményezett. A közvetlen üzemanyag-besajtolás útján a fajlagos üzemanyag-felhasználást 210–220 g/kW.h-ra sikerült csökkenteni, ami kb. 40%-os tényleges határfoknak felel meg [5]. A fűróberendezésekhez 300 kW teljesítmény fölött általában kipufogó gázzal hajtott, turbófeltöltéses dízelmotorokat alkalmaznak, ami az egyszerű szívásos motorokkal szemben jelentős teljesítményfokozáshoz vezet. Az előmelegített égési levegő a túltöltés mértékétől függően különböző nagyságú teljesítménynövelést eredményez. A kipufogó gázzal hajtott túltöltőturbina alkalmazásával a hengerek átlagosan megnövelt kompressziós nyomása útján nagyobb fajlagos teljesítmény lehet elérni. Ez kompaktabb motort, kisebb tömegű szállítandó motoregységet eredményez. A motorok régebben átlagos 8 kg/kW fajlagos tömegét ezen az úton mintegy 3 kg/kW-tal sikerült csökkenteni. Egy

ilyen módon tökéletesített dízelmotor jellemző üzemanyag-felhasználása a teljesítmény és a fordulatszám függvényében az 1. ábra szerint alakul.



1. ábra
A dízelmotor teljesítményjellemzői [1]

A dízelmotor-konstrukciót illetően a legújabb tökéletesítési törekvések között szerepel: kedvezőbb feltételek teremtése üresjárású üzemviszonyok között, valamint a részleges terhelés eseteiben. E törekvések elérése érdekében alkalmazható módszerek egyike a hengerek részleges és időleges lekapcsolása, valamint az égési viszonyok további tökéletesítése, mivel így a megnövelt hengerekénti teljesítmény és a nagyobb üzemanyag-mennyiség az égési hőmérséklet növekedéséhez, jobb porlasztáshoz vezet.

A hengerek utófeltöltésének célja, éppúgy, mint a turbófeltöltésé, a hengerek levegővel való töltési mennyiségének fokozása. Ebben az esetben a lekapcsolt hengerekben sűrített és felmelegített levegőt kapcsolják át, azaz vezetik át a működő hengerekbe. Ezen az úton a mindenkori fordulatszámától függően a levegőmennyiség mintegy 30%-kal növelhető. Ily módon a sűrítési véghelyzetben a működő hengerekben nagyobb nyomás és hőmérséklet érhető el, és ezáltal tovább javíthatók a gyújtási, ill. égési körülmények [6].

Míg a hengerek lekapcsolása és az utófeltöltés az égési viszonyokat az üresjárás körülményei között teszi kedvezőbbé, a lépcsőzetes, ún. regisztrált túltöltés a részleges terhelés égési körülményeit javítja. Ebben az esetben három, négy vagy öt, kipufogó gázzal hajtott kisméretű feltöltőturbinát alkalmaznak az egy vagy két nagyobb helyett. A turbinák száma a lekapcsolt, ill. bekapcsolt hengerek számához kell igazodniuk.

Mindezek a technikai újítások, tökéletesítések a kellő üzembiztonság fenntartása érdekében gondosabb, nagyobb felügyeletet, ill. a szabályozás tekintetében fokozott követelményt feltételeznek a dízelmotorok üzeméhez.

A villamos hálózat

A rotari fűróberendezések hajtására a leggazdaságosabb energiaforrások egyike az országos villamos közműhálózat. Az alkalmazásnak előfeltétele mindenestre az, hogy a villamos hálózat elég sűrű legyen,

vagy a vezeték-, ill. kábelfektetés költségei elfogadható keretek között maradjanak. A villamos energia mind a tisztán elektromos, mind pedig a dízel-elektromos fűrőberendezések esetében a főhajtóműbe való betáplálásra korlátozódik. Általában 20 kV-os villamos távvezeték-hálózatokat csapolnak meg, és a szükséges üzemi feszültséget transzformátorokkal állítják elő.

Mindenesetre a tisztán villamos hajtású fűrőberendezés különleges terhelést okoz a villamos távvezeték-hálózatban, így például az emelőmű üzeme gyakori terhelés- és sebességváltozással jár, ami az elektromos hajtóművekben erősen hullámzó áramfelvételt eredményez. Jellemzők erre a fűrőszerszám ki- és beépítési műveletekor az emelőmű hajtómotorjaiban hirtelen fellépő nagy terhelési és terheletlenségi állapotok. Ehhez járul továbbá a tirisztorvezérlésű egyenáramú hajtásnál az is, hogy a hálózatról vett villamos áram nem a szokásosan szinuszos alakú terhelésvétellel jár, ami a hálózatról táplálkozó egyéb fogyasztóknál esetleg nehézségeket okoz, ezért a nehéz fűrőberendezéseknek a hálózatra való kapcsolása előtt a várhatóan fellépő helyzetet az energiaszolgáltató vállalattal tisztázni kell.

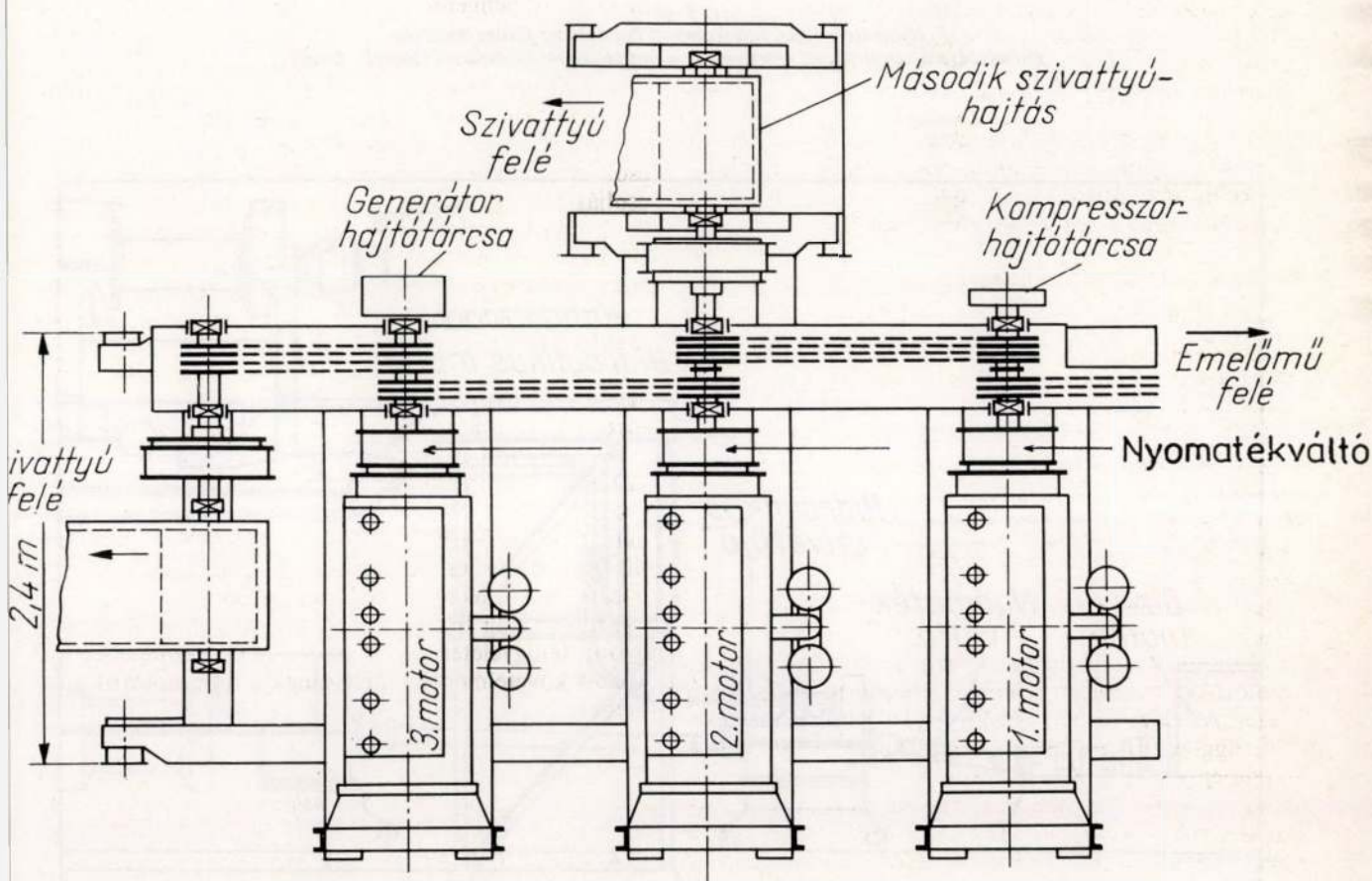
A fűrőberendezések energiaelosztó hajtóművei

A munkagépek (iszapszivattyúk, emelőmű, forgatóasztal) között a hajtóenergia elosztására három rendszer használatos. A klasszikus rendszer: mechanikus

erőátvitel csoportos hajtómű közbeiktatásával. További lehetőséget kínál a hidraulikus erőátvitel. Legújában a fűrőberendezéseknél villamos erőátviteli rendszert alkalmaznak, miután a félvezető technológia úgynevezett szilícium vezérlésű egyenirányítókval, azaz tirisztorokkal alkalmassá vált nagy elektromos teljesítmények átvitelére.

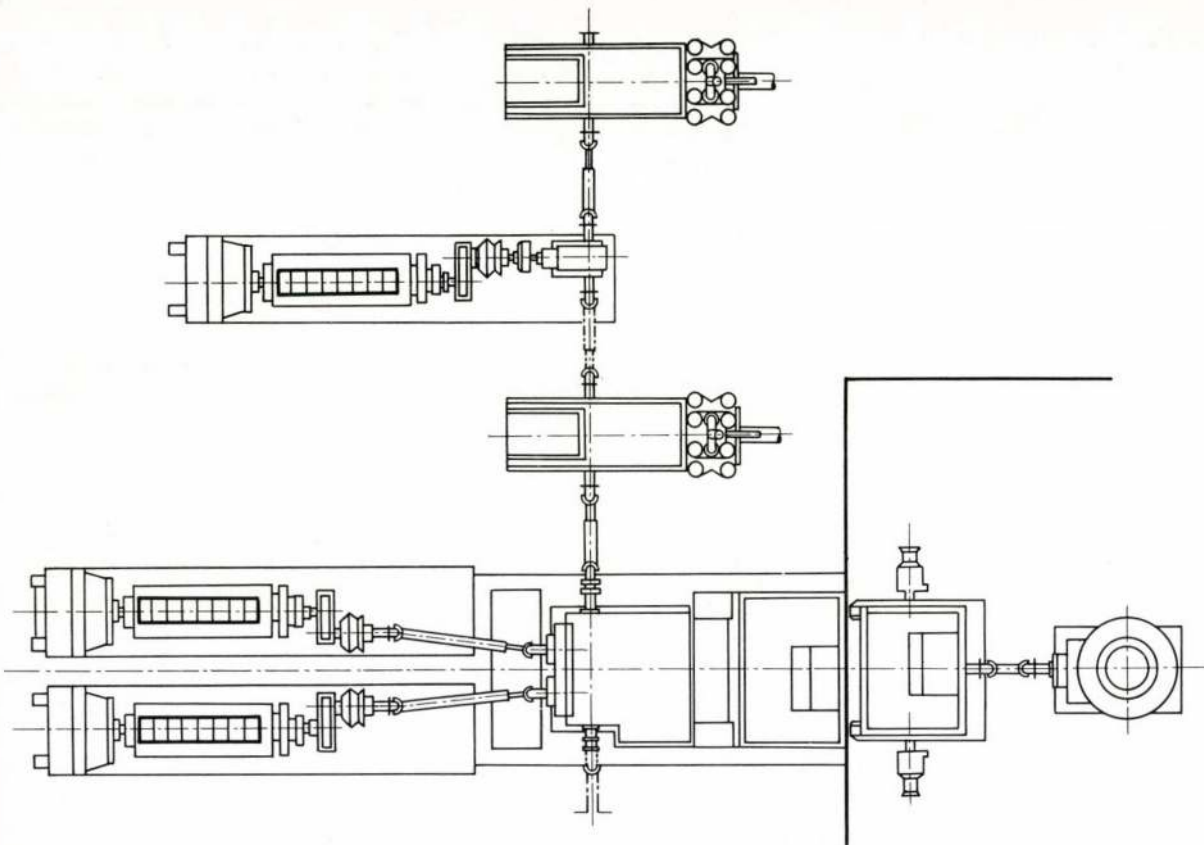
A mechanikus erőátviteli rendszer

A mechanikus energiaelosztási rendszer oly széles körben elterjedt volt, hogy a mechanikus erőátviteli fűrőberendezések elrendezését a DIN szabványosította és évtizedekig (a negyvenes évek végéig) más rendszer alkalmazására nem is gondoltak, hanem a csoportos hajtómű (kompond) bővítésével biztosították a növekvő energiaszükséglet megfelelő kielégítését, ill. elosztását. Csak a második világháború vége után kezdtek kombinálni a mechanikus hajtást hidraulikus erőátvitellel, elsősorban és legegyszerűbben úgy, hogy a motorok kimenő tengelyére, ill. a csoportos hajtómű bemenő tengelyei elé hidraulikus tengelykapcsolót vagy nyomatékvalót iktattak (2. ábra). Ezzel a hajtás rugalmasságát olyannyira növelték, hogy a csoportos hajtómű szokásos lánchajtásos kivitele helyett fogaskerék-hajtóművek alkalmazása is lehetővé, ill. biztonságossá vált. Ennek az irányzatnak jellemző példái a

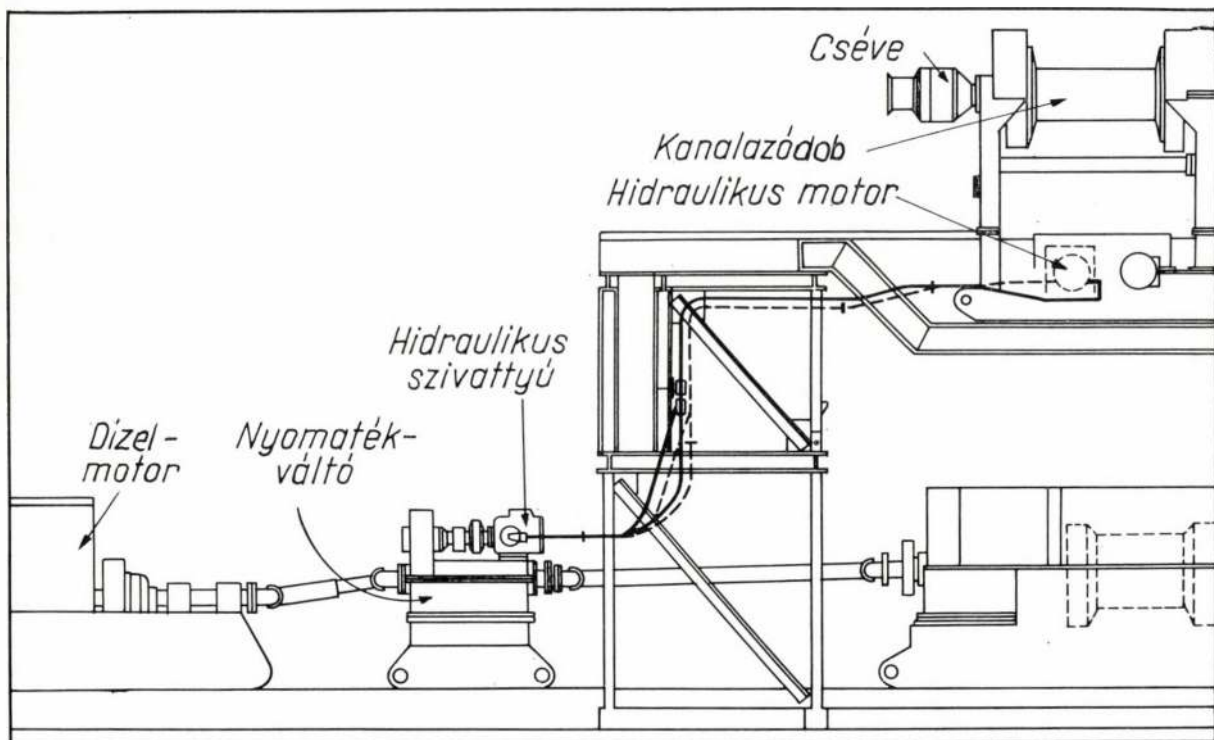


2. ábra

A rotari fűrőberendezés csoportos hajtóműve, a zárt lánckerékszekrény szélesített szánkóján keresztben elhelyezett fűrőmotoregységekkel



3. ábra
Nyomatékváltós, utánkapcsolt hajtóműves fűtőberendezés
elrendezése a szivattyú, az emelőmű és a forgatóasztal hajtására (Haniel—Lueg)



4. ábra
Kardánhajtású emelőmű, forgatóasztal és csévetengely hidrosztatikus hajtóművel (Haniel—Lueg)

háború után megjelent német berendezések (3. ábra); ezeknek oly változata is ismert volt, amely hidroszivattyú útján a forgatóasztalhoz és a csévetengelyhez hidrosztatikus hajtást létesített. Mindenesetre a mechanikus erőátvitel jelentős előnyeként értékelhető az egyszerű, jól áttekinthető felépítés, ami esetenként a fellépő hibák gyors felismerését és javítását teszi lehetővé.

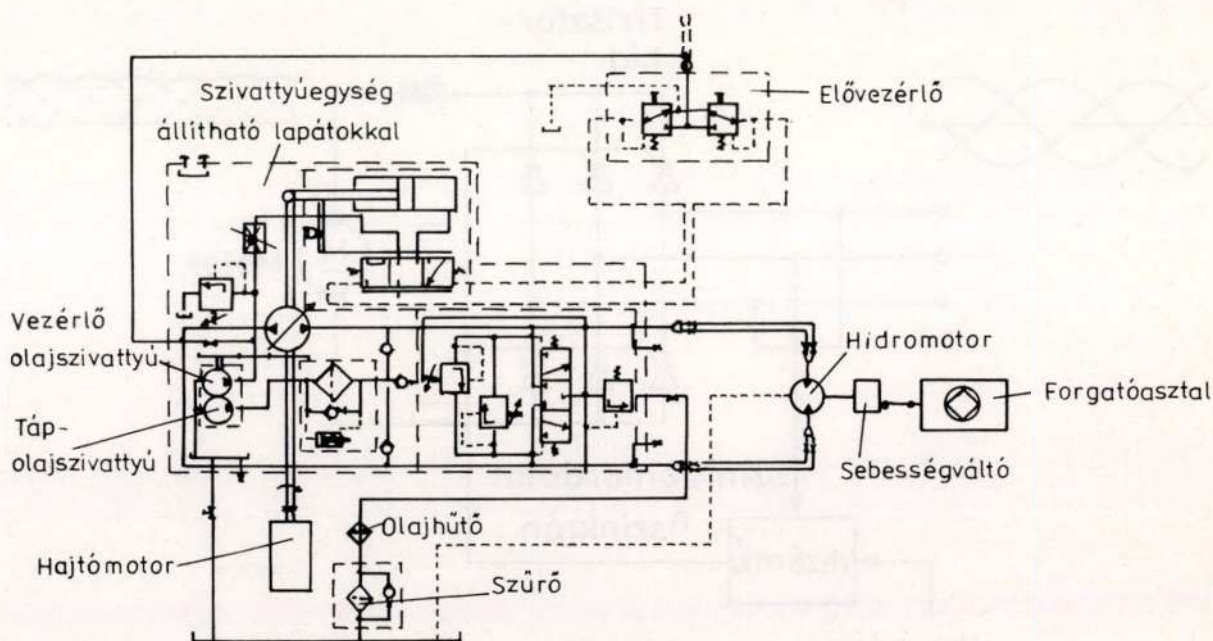
Hidrosztatikus rendszer

Eltekintve a hidrodinamikus nyomaték-váltós, teljesen hidraulikus hajtású rotari berendezésektől, a hidraulikus erőátvitelt gyakran alkalmazzák különleges segédhajtásokra is. Így többek közt például a viszonylag kisebb energiaigényű forgatóasztal-hajtásra, illetve a csévetengely hajtására is (4. ábra). Ennek egy további példája látható az 5. ábrán, ahol a hidroszivattyút közvetlenül dízelmotor hajtja. Nagynyomású tömlőkön keresztül jut a hidraulikus energia a fűrtorony munkaszintjére, ahol a forgatóasztalt hajtó hidromotort táplálja. A hidroszivattyú állítható lapátkerekkel kiképzett egység, a hidromotor viszont konstans fordulatszámra eső folyadékárammal dolgozik. Az állítható lapátkerékkel ellátott hidroszivattyú egyúttal alkalmas a forgatóasztal forgási irányának reverzálására is. A forgatóasztal fordulatszámhatárainak szélesítésére, esetleg a hidromotor után kapcsolva, kétfokozatú fogaskerék-hajtóművet alkalmaznak. A hidraulikus rendszer egyébként zárt körfolyamban dolgozik, amelyben a veszteségek melegét olajhűtő vezet el. A hidrosztatikus energiaátvitel igen jelentős előnye, hogy abszolút robbanásbiztos, továbbá, hogy egyéb áttételi rendszerekkel szemben terjedelméhez képest nagy energiák átvitelére alkalmas. A

legutóbbi időkben a hidrosztatikus erőátvitelben alkalmazott nyomásokat a tömítőrendszerek tökéletesítésével jelentősen lehetett növelni (450 bar nyomásig), olyannyira, hogy pl. egy 580 kW teljesítményű hidromotor és -szivattyú fajlagos tömege mindössze 0,3 kg/kW-ot tesz ki. Mindezen előnyök mellett a hidrosztatikus hajtás hátrányai közt említhető, hogy az erősen elágazó hidraulikus tömlőrendszerben a hibakeresés lényegesen nehezebb, mint egy mechanikus rendszerben. Egy további gyengéje a hidraulikus erőátvitelnek az, hogy a hidraulikus folyadékba került szilárdszem-szennyezések gyakran kiesést okozhatnak, a szennyezések viszont a tömítelenségek elhárítása során kerülhetnek a vezetékrendszerbe. Hátrány továbbá a hidraulikus rendszer okozta zaj, továbbá az is, hogy nagy teljesítmények átvitelére viszonylag nagy folyadékáramot kell keringetni a rendszerben, ami viszont azzal jár, hogy nagyobb teljesítmények átvitelére a rendszerhez nagy átmérőjű (2–3"-es termelőcső-méretű) tömlők alkalmazására lehet szükség. További hátrány még az is, hogy a rendszerhez több vezérlőblokk és megfigyelőhely alkalmazása is szükséges, melyek nagyobb teljesítményű egységekben már segédvezérlőenergiát igényelnek. Miután a nagy teljesítmények átvitelére ma már egyszerűbb lehetőségek is rendelkezésre állnak, a hidrosztatikus erőátvitel szélesebb körű alkalmazására aligha kerül sor.

Elektromos erőátvitel

Az elektromos erőátviteli rendszerek közül a fűrtorony-berendezésekben az energia közvetítésére két változat terjedt el; mindkettő a jobb szabályozhatóság miatt egyenáramot alkalmaz. Az egyik a Ward—Leonard-, a másik a tirisztoros (kapcsolóhidas) rendszer.



5. ábra
Rotari fűrtoronyban a forgatóasztal hidrosztatikus hajtásának elrendezése (Gutsche és Növig [1] szerint)

A Ward—Leonard-kapcsolás az a nagy teljesítményű elektromos erőátviteli rendszer, amellyel az 50-es évek óta világszerte igen sok fűróberendezést láttak el. Ennél a rendszernél az egyenáramú generátort vagy dízelmotorral, vagy villamos hálózatról váltakozó áramú motorral hajtják meg. Mind az egyenáramú generátor, mind az egyenáramú motor gerjesztését külső forrás fedezi. Mindkét esetben a változó erősségű gerjesztés, a külső egyenáramú motor széles fordulatszámhatárai között, fokozat nélkül biztosítható. A forgásirány-változtatás a gerjesztett elektromos mező megfordításával lehetséges. Ennek a rendszernek hátránya az, hogy mindig csak egy generátort, azaz dízelmotort és egy egyenáramú hajtómotort lehet üzemben tartani, vagyis a fűróberendezés üzeméhez több különböző közepek nagyságú dízelmotor alkalmazása szükséges, jóllehet ez az üzem nagyobb rugalmasságát eredményezi.

Bár a Ward—Leonard-, azaz a forgó átalakítóra alapított kapcsolási rendszer egyszerű felépítésű, s így az elektromos rendszer beruházási költsége kedvező, nagy berendezésekhez az egyenirányítás új, tökéletesebb, olcsóbb, kompakt építésű rendszerei miatt alkalmazásától ma már eltekintenek.

Tirisztoros (hid-)kapcsolású, vagyis a szilíciumos egyenirányítási rendszer (SCR AC—DC, Vá—Eá)

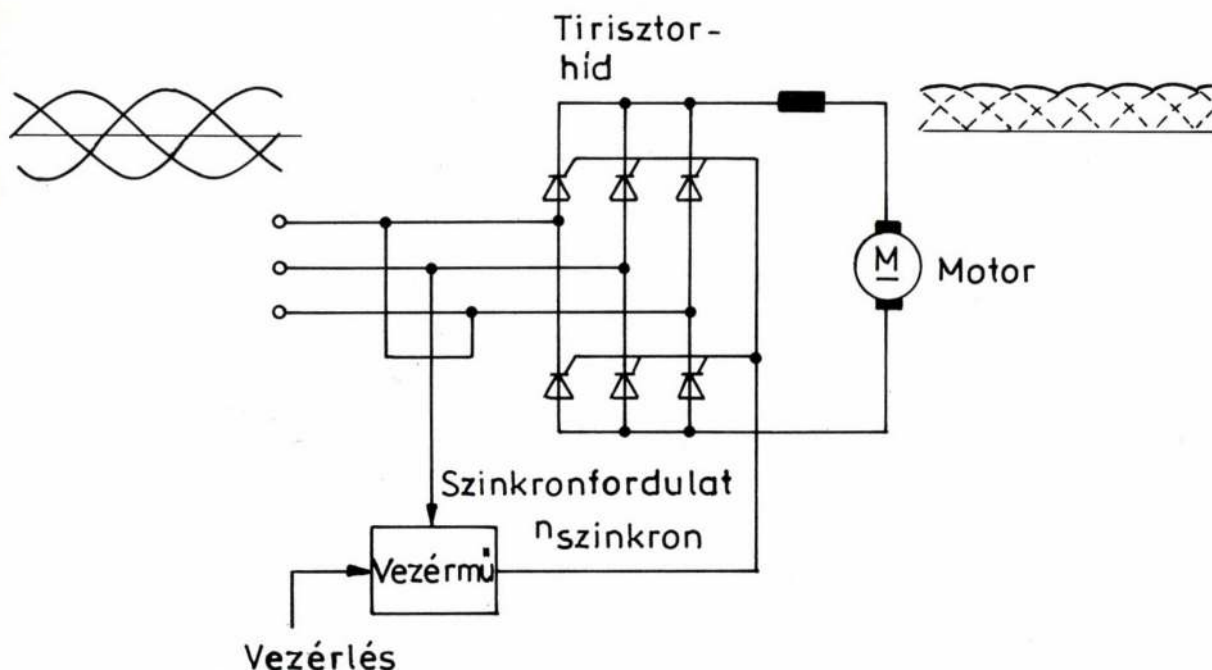
A tirisztoros kapcsoláshoz az első tirisztort a General Electric 1958-ban fejlesztette ki, amelyet annak idején szilícium-egyenirányítónak neveztek. Ez a vezérelhető teljesítmény-félvezető, amit az amerikai nevezéktanban

egyszerűen SCR-nek (Silicium Controlled Rectifier) rövidítettek, új irányba terelte az áramirányító rendszertechnikát és néhány év alatt igen széles körben elterjedt. Az első ilyen vezérelhető egyenirányítók csak 200 V feszültségűek és 50 A tartós áramerősségűek voltak. Néhány év alatt azonban a feszültséghatár 4000 V-ra, a tartós áramerősség-határ 2000 A-ra nőtt [7].

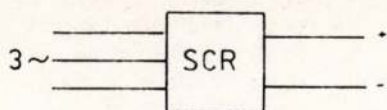
A váltakozó áram egyenárammá alakításához a 6. ábra szerinti elemekből összeállított rendszer, azaz váltakozóáram-kapcsolóhid alkalmazására van szükség.

Az elérhető egyenáramú feszültség nagysága attól függ, hogy a tirisztort a váltakozó áram félhullámának mely pontjában kapcsolják (gyűjtják) be. Ha ezt egy korai időpontban teszik, akkor a nyert egyenáram feszültsége nagy lesz, ha későn, akkor kicsi. Kicsi lesz az egyenáram feszültsége, ugyanis az egyenáramú oldalon a rendszer csak a gyűjtési időpont után fennmaradó váltakozóáram-feszültséget engedti át. Az áramátalakításnak ez a rendszere igen pontosan vezérelhető, ami igen kis veszteségekhez vezet. Ily módon az egyenáramú motorok fokozat nélküli fordulatszám-szabályozása gazdaságosan lehetséges. Az elektromos jellemzőknek alakulását a váltakozó áramú és az egyenáramú oldalon a 7. ábra szemlélteti.

A szükséges áramerősséget a fellépő nyomatéknak megfelelően előre beállítva, az egyenáramú motorban a fordulatszámának megfelelő feszültség lép fel. Mindkét villamos jellemzőt (feszültséget, áramerősséget) a váltakozó áramnak kell az egyenirányító rendszer útján biztosítani. A váltakozó áram nagyságát ily módon a meghajtás terhelése határozza meg. A meghajtás fordulatszámának megfelelő egyenáramú feszültség, a $\cos \varphi$ nagyságának megfelelően áll be.

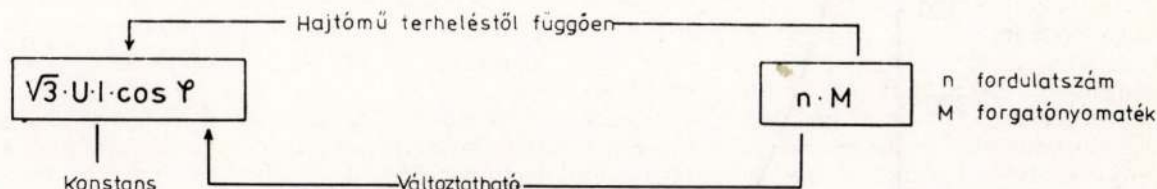


6. ábra
Dízel-elektromos fűróberendezés tirisztoros egyenirányítású (SCR) kapcsolásának vázlata (Gutsche és Növig szerint)



Váltakozóáramú teljesítmény

Egyenáramú teljesítmény



7. ábra
Váltakozó áramú kapcsolóhíd vázlatja
(Gutsche és Növig szerint)

Ebből következik, hogy a kis fordulatszámok mellett a $\cos \varphi$ értéke kicsi lesz, ugyanakkor nagy fáziseltolódás esetében a különbség a feszültség és az áramerősség között nagymértékű lesz. Ennek megfelelően a berendezést időszakonként nagy holtterhelések érik. A fűróberendezés üzemét tekintve az átlagos teljesítménytényező 0,5 és 0,7 között alakul. A holtteljesítmények azonban csak a váltakozó áramú generátort és a villamos vezetékeket érik, a dízelmotorokat nem. Ezért az ilyen fűróberendezések tervezésekor fokozottan figyelembe kell venni a generátorok megfelelő méretezését, különben előfordulhat az az eset, hogy miután a generátorok elérik terhelésük határát, pótlólagos generátoregységeket kell üzembe állítani, annak ellenére, hogy a dízelmotorok nincsenek leterhelve, vagyis felesleges kihasználatlan dízelmotor-üzemórák jelentkeznek. A dízelmotorok kihasználatlan üzemórái és a növekvő fajlagos üzemanyag-fogyasztás lesz mindenek a következménye (8. ábra), viszont ami nagyobb teljesítményű motorok választásával elkerülhető lett volna [8, 9, 10].

További lehetőség az együtt futó dízelmotorok számának korlátozása, amely úton a holtáram-kompensáció úgyszintén elérhető. A rendszert terhelő holtáramot vagy kondenzátorcsoport [5], vagy forgó fáziseltoló veszi át. Ez utóbbi változtatható kapacitású generátor, amelyet egy segédhajtás a többi motorral szinkron fordulatszámra állít, s egyidejűleg azokkal elektromos kapcsolatot teremt. A kapcsolat létesítése után a segédhajtás lekapcsolódik [11, 12].

A szilícium-egyenirányítású fűróberendezések általában függetlenek a dízelgenerátor-egységektől, közöttük maguk az SCR egységek önálló elemekként vannak közbeiktatva. Az SCR elemek száma független a vezérlő egységek számától.

A fűróberendezés energiaszükségletének megfelelően 2 vagy 3 generátor szinkron dolgozik a közös váltakozó áramú gyűjtősínre. Transzformátor közbeiktatásával (vagy közvetlenül) szilícium-egyenirányító egységek állnak kapcsolatban, amelyekhez az egyenáramú hajtómotorok csatlakoznak (9. ábra). A gazdaságos fűróberendezés-üzem érdekében mindig csak a tényleges szükségletnek megfelelő generátorteljesítményt célszerű üzemben tartani. Az újabb generátorok hozzákapcsolásakor figyelembe kell venni, hogy a gyűjtő-

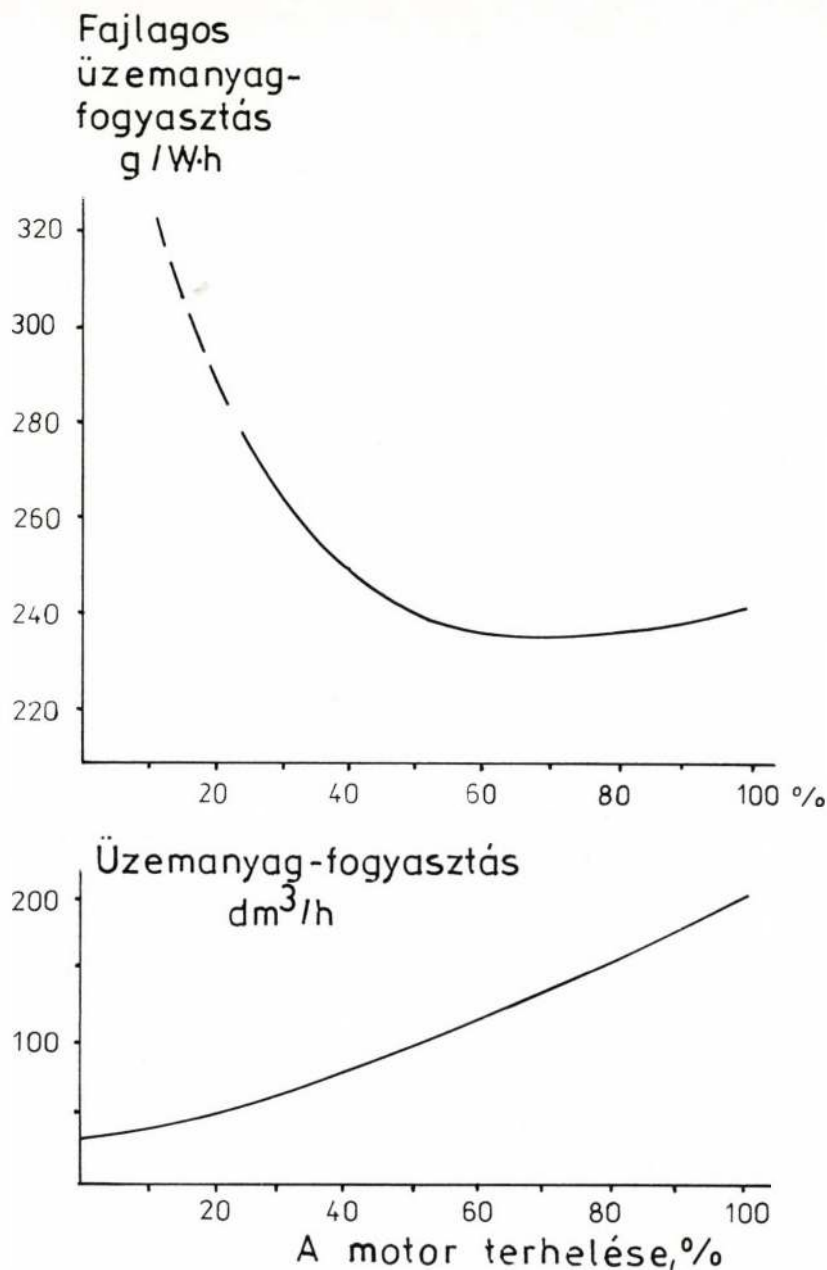
sínre generátort kapcsolni csak szinkronizált állapotban szabad. A generátorok és motorok sorrendje tetszőleges, ami a rendszernek nagymérvű rugalmasságot kölcsönöz. Az SCR rendszer további előnyei az alábbiak:

- kis teljesítményvesztések;
- kis várakozási és indítási időkiesések, illetve költségek;
- sokoldalú kombinálási lehetőség az SCR egységek és a motorok között, vagyis egy SCR egység meghibásodása esetén is zavartalan üzem tartható fenn;
- gyors fel- és leszerelés, mivel az egységek elhelyezése egymástól független;
- a fűrócsövek védelme, mivel a forgatóasztallal kifejthető forgatónyomaték nagysága lehatárolt;
- a dízelmotorok túlterheléssel szemben a teljesítménylehatárolás útján védettek;
- a villamos motorok a mechanikus túlterheléstől védve vannak;
- a hajtások pontos fordulatszám-vezérlése, a túlságosan nagy fordulatszámok elkerülése a fordulatszám-elhatárolás révén.

Az összes védelmi funkciók jelei a rendszer felügyeleti helyén megjelennek. Mindenesetre azonban az SCR vezérlésű dízel-elektromos fűróberendezés különleges követelményeket támaszt a kezelő- és felügyeletet gyakorló személyzet képzettségével szemben, annál is inkább, mivel az elektromos üzem nem veszélytelen, de az SCR vezérlés egyébként is speciális ismereteket feltételez [13].

A dízel-mechanikus és a dízel-elektromos fűróberendezések gazdaságosságának összehasonlítása

A különböző hajtásrendszerű rotari fűróberendezések gazdaságosságának megítélésakor lényegében a beruházási költségek, az üzembe helyezés és karbantartás, az üzemanyagköltségek, az üzem-, ill. időkiesés költségei a számításba veendő tényezők. A dízel-elektromos hajtás terjedésével az összehasonlítás a dízel-mechanikus hajtással igen nagy figyelmet keltett,



8. ábra
Dízelmotor üzemanyag-fogyasztása állandó fordulatszámon
(Gutsche és Növig szerint)

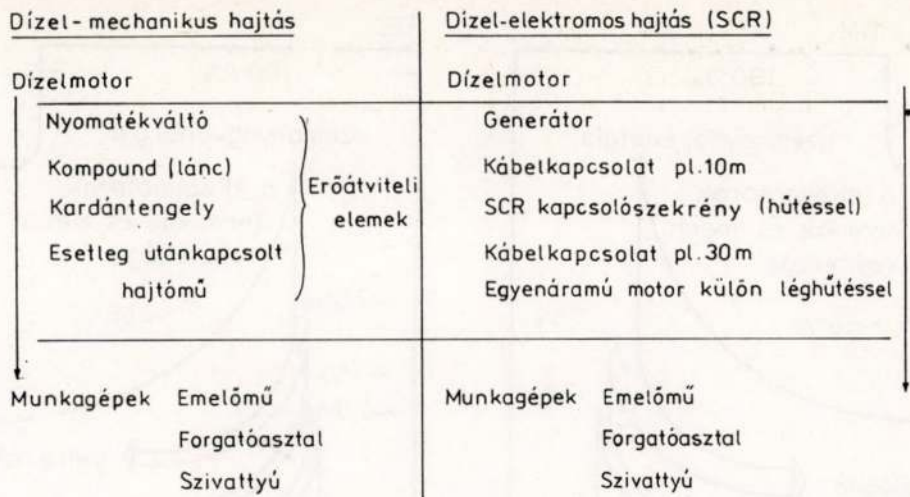
amint ezt az e tárgykörű publikációk számának növekedése mutatja [14—19]. Az olajárrobbanás óta különösen előtérbe lépett az üzemanyag-felhasználásra vonatkoztatott összehasonlítás.

Összehasonlítás grafikusán ábrázolt jellemzők alapján

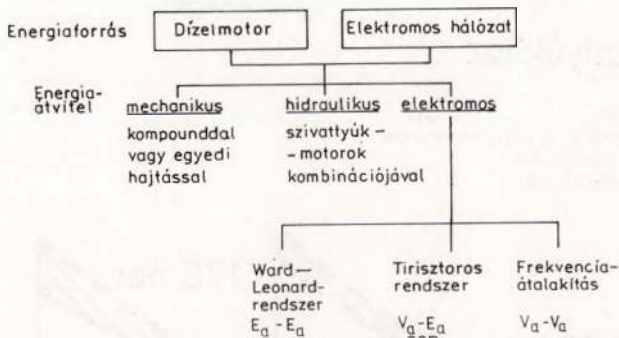
Egy azonos nagyságú, azaz teljesítményű dízelméchanikus és dízelmotoros fűróberendezés kétévi üzemére vonatkoztatott üzemanyag-fogyasztást elemző tanulmány [1] szerint a jellemző görbék, illetve a számszerű adatok alapján az alábbiakat állapítjuk meg.

A fűróberendezések üzemét jellemző görbék alapján, a teljesítményáramok összehasonlításából (10. ábra) kiindulva, természetesen figyelembe kell venni a dízelmotor és a munkagépek (emelőmű, iszapszivattyú, forgatóasztal) között alkalmazott minden egyes energiaközvetítő elem (nyomatékváltó, hidraulikus tengelykapcsoló, lánckerekes, ill. fogaskerekes hajtómű, kardántengely, esetleges közbeiktatott segédhajtóművek stb.), s természetesen az SCR kapcsolás és az egyenáramú motorok hatásfokait, ill. veszteségeit.

A mechanikus erőátvitelű fűróberendezéseknél a mai felfogás szerint már nem lehet eltekinteni a hajtómotorok összekapcsolásakor a lengéseket csillapító nyomatékváltók, ill. hidraulikus tengelykapcsolók al-



9. ábra
Dízel-elektromos fűrőberendezés hajtásának vázlata
(Gutsche és Növig szerint)



10. ábra
Dízel-mechanikus és dízel-elektromos fűrőberendezés teljesítményfolyamata
(Gutsche és Növig szerint)

kalmazásától. A hidrodinamikus nyomatékváltó hatásfoka (névleges fordulatszámon) a legkedvezőbb esetben is csak 86%, s ez a hatásfok mind a kisebb, mind a nagyobb fordulatszámok irányában igen rohamosan romlik, vagyis a nyomatékváltó csak viszonylag szűk fordulatszám-határok között dolgozik elfogadható veszteséggel. Ezért az alábbi összehasonlítás csak az iszapszivattyúkra vonatkozik. A veszteségeket az összehasonlító értékelés a csoportos hajtóműben áttetelekként 2—3%-kal veszi figyelembe. A generátorok, motorok, valamint az egyenirányítók hatásfokait a dízel-elektromos berendezéseknél a gyártók által megadott hatásfokokkal veszi, azaz vette tekintetbe az összehasonlító értékelés. Az üzemanyag energiataralmát 100%-nak véve, a dízelmotorok veszteségét 34%-nak feltételezve, a különféle veszteségeket a 11. ábra szerint figyelembe véve, végeredményként mindössze 3% különbség adódik, vagyis míg a mechanikus erőátvitelnél 22,5%, addig a dízel-elektromos erőátvitelnél 25,5% marad az üzemanyag-energiából a szivattyúzás-hoz.

Egy másféle ábrázolás a különböző átmérőjű fűrőlyukban fellépő szivattyúzási folyadékáramok és

nyomás jellemző görbéit használja fel annak tisztázására, hogy a dízel-mechanikus vagy a dízel-elektromos erőátvitel után marad-e több energia a szivattyúzási teljesítményre (12. ábra). Ez az értékelési mód arra mutat, hogy a dízel-elektromos erőátvitel ilyen szempontból kedvezőbb [17].

Összehasonlítás a gyakorlat számszerű eredményei alapján

A hajtásmódok gyakorlati, számszerű összehasonlítását [1] a tényleges fűrészi adatok alapján a legáltalánosabban előforduló fűrőlyukszakaszokra (12^{1/4}" , 17^{1/2}") a fűrészi napjelentésekből vett adatok alapján végezték el. Figyelembe vették:

- az üzemanyag-fogyasztást,
- a fűrészi időmérleget,
- a szivattyúzási adatokat (nyomás, folyadékáram),
- a forgatóasztal fordulatszámát és nyomatékát,
- a fűrőszár tömegét és összetételét (fűrőcsőoszlop- és súlyosbítóoszlop-hossz),
- a fűrőszerszám ki- és beépítési adatait.

Mindezek mellett közvetlen mérések alapján, elkülönítve vették figyelembe a segédberendezések (világítás, fűtés, hűtés) energiafelhasználását is.

A fűrőberendezés energiafelhasználását az alábbi összefüggések alapján lehet számítani:

Szivattyúzási energia:

$$N_{sziv} = p \cdot Q \cdot t.$$

A fűrőszerszám-forgatás energiája:

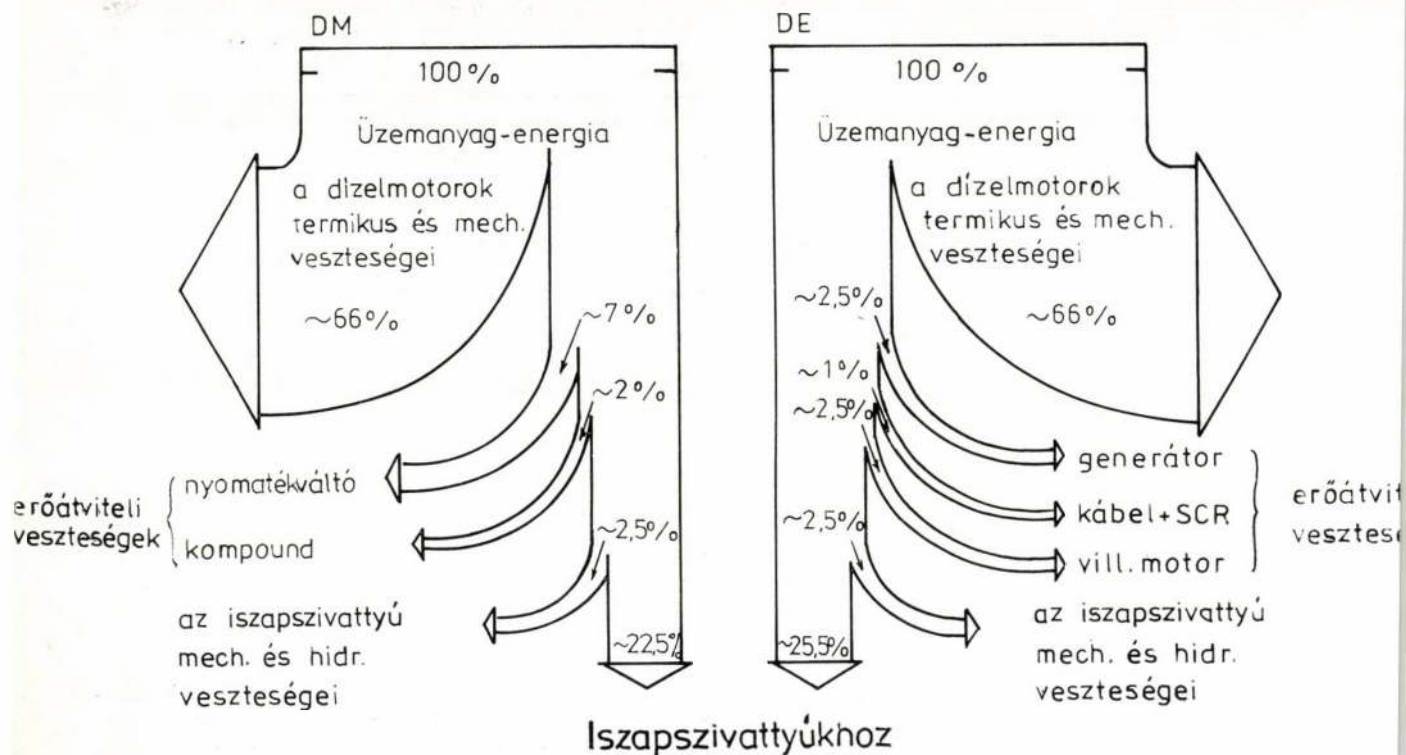
$$N_{forg} = M \cdot n \cdot t,$$

ahol p a szivattyú nyomása,
 Q a szivattyúzott folyadékmennyiség,
 M a forgatóasztal forgatónyomatéka,
 n a forgatóasztal fordulatszáma,
 t az idő.

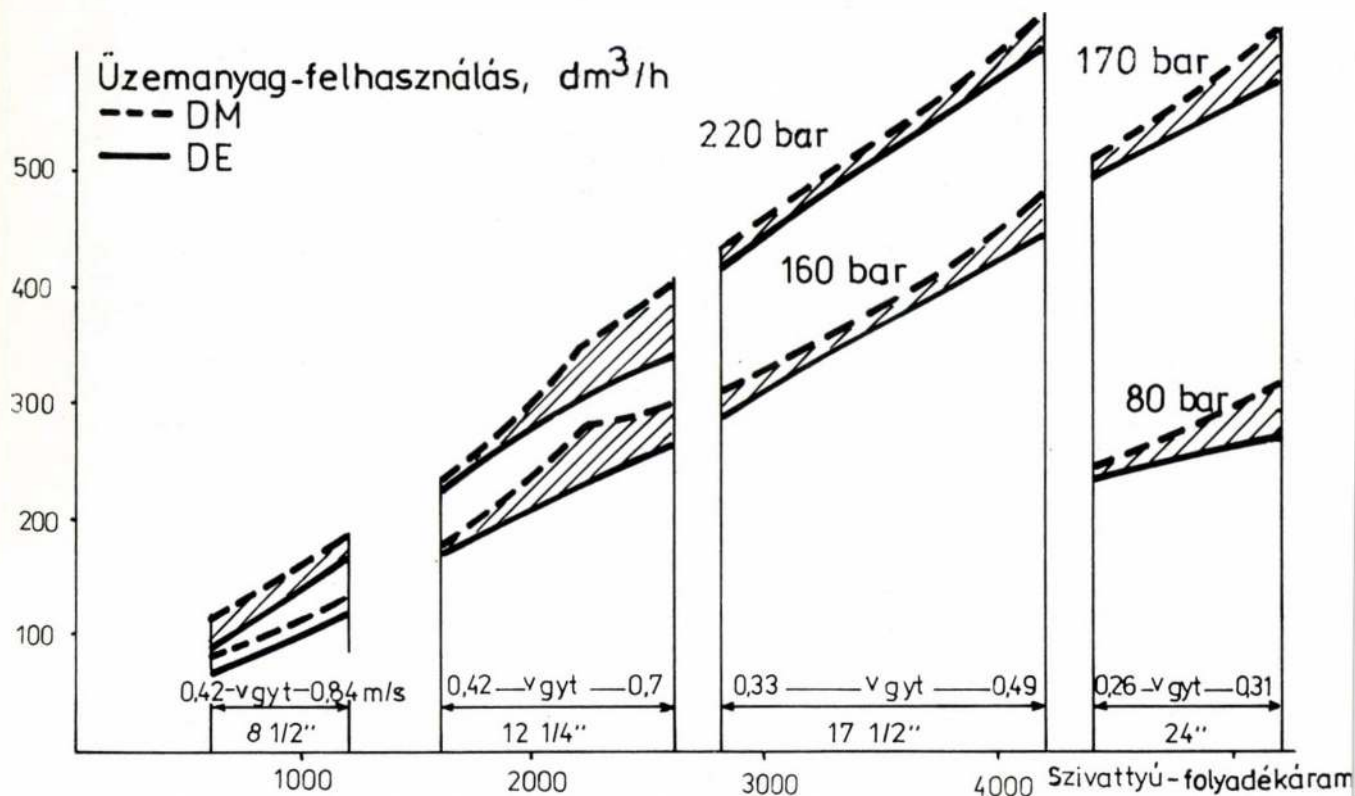
A fűrőszerszám emelésének energiája (13. ábra):

$$N_{emelés} = E_{h1} + E_{h2} + E_{h3},$$

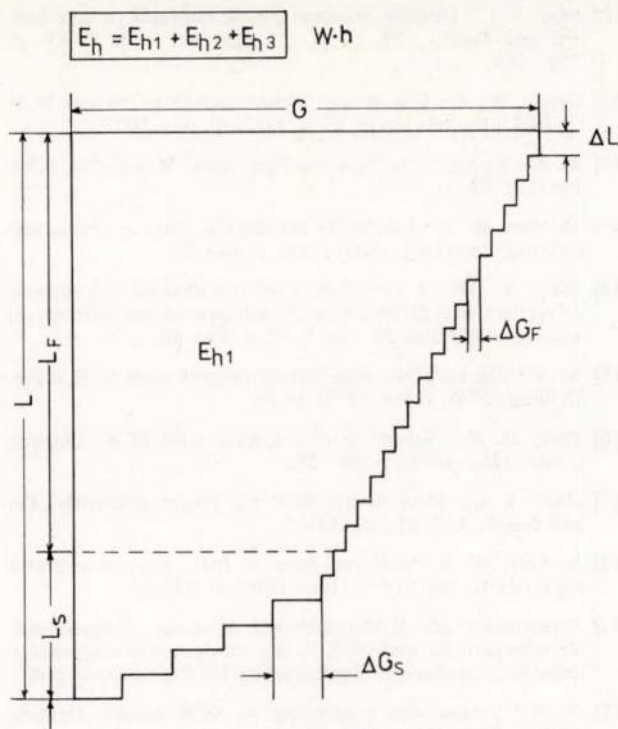
E_{h1} a 13. ábrából.



11. ábra
Az iszapszivattyú dízel-mechanikus és dízel-elektromos hajtásának energiaeloszlása
(Gutsche és Növig szerint)



12. ábra
Az üzemanyag-felhasználás a szivattyúzás nyomásának és folyadékáramának függvényében
(a jelleggöréből és a feltételezett hatásfokokkal számított értékek alapján, Gutsche és Növig szerint)



13. ábra

A fúrószerzőemelésének energiaszükséglet-összetevői

Az ábra jelölései:

- E_{h2} a gyorsítási energia,
- E_{h3} az üres csigaszor mozgatásának energiája,
- G a fúrószerző tömege,
- L a fúrószerző hossza,
- L_s a súlyosbítóoszlop hossza,
- L_f a fúrószerzőoszlop hossza,
- ΔL egy fúrószerzőszak hossza,
- ΔG_f egy fúrószerzőszak tömege,
- ΔG_s egy súlyosbítószak tömege.

A fúrószerzőemelés energiájának meghatározásához a kiépítéskor folytonosan változó hosszak és tömegek, valamint az ékekből való kiemelés, továbbá az üres csigaszor több irányú mozgatása miatt egy programozható számítógép használata elengedhetetlen. A számítások feltételezik, hogy a fúrószerzőre ható felhajtóerő és a fúrószerző, valamint a fúrószerzőfal közti súrlódás kiegyenlíti egymást.

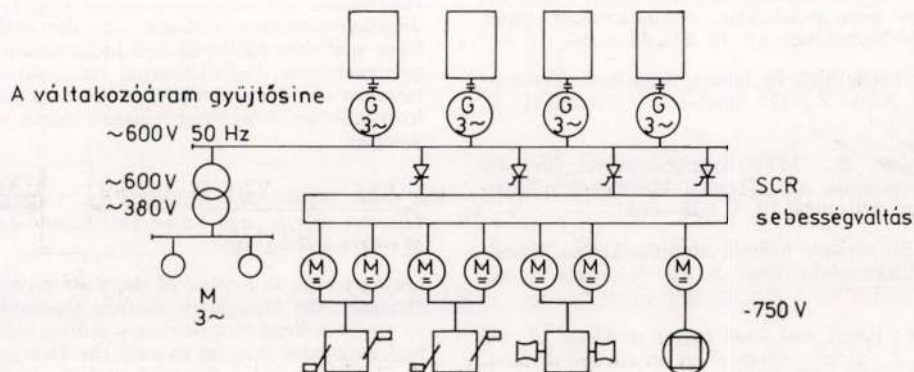
Az ily módon számított energiafelhasználás részadatait a felhasznált üzemanyag energiaértékére kell vonatkoztatni. Ezt megelőzően azonban a közös számítási, azaz összehasonlítási alap megteremtése érdekében az energiafelhasználást mentesíteni kell a segédhajtások és segédberendezések energiafelhasználásától.

A két hajtásmód összehasonlító értékelése alapján a már idézett *Gutsche és Növig*-[1] féle alapvető tanulmány szerint jelentős előny mutatkozik a dízel-elektromos hajtás javára, mintegy 14–18%. Ily mértékű üzemanyag-megtakarítást mutattak ki a más hasonló mérésekre alapított összehasonlító értékelések is.

Összefoglalás és a jövő kilátásai

Mind a dízelmotor, mind az országos elektromos közműhálózat továbbra is a rotari fúróberendezések fő energiaforrásának tekinthető (14. ábra). Igen nagy mérvű függetlensége és általános alkalmazhatósága miatt a dízelmotort a mechanikus, hidraulikus és elektromos hajtásmódok alapján továbbra is a rotari fúróberendezés jövőbeli hajtóenergiájának kell tekinteni. Mindenesetre az elektromos hajtásrendszer alkalmazása fokozódni fog mindenütt, ahol olcsó elektromos energia áll rendelkezésre, s az energiafelvétel a hálózatról a távolság miatt nem okoz túl nagy költséget. Egyes számítások szerint a folyékony üzemanyaghoz képest a költségmegtakarítás 30–40%-ot is elérhet. Mindebből az következhet, hogy ahol az elektromos hálózat rendelkezésre áll, eltekintve a biztonsági áramfejlesztőtől, a dízelmotorok üzemétől teljesen mentesíteni lehet a fúróberendezések hajtását. Ez jelentős előnyt eredményezne a fúróberendezések átköltöztetése (kevesebb szállítási egység) és a fúróberendezések helyigénye (kisebb fúrótelep) szempontjából, nem is szólva arról, hogy a környezetvédelmi előírások (zajvédelem) szigorodásával elmaradna a jelentősen nagy hangszigetelési költség (pl. városi fúrásoknál).

Eltekintve a hidraulikus erőátviteltől, ami kis és közepes teljesítményigényű segédhajtások esetében továbbra is aktuális marad, általában a villamos hajtás irányába várható a hajtásmódok közötti eltolódás. Ez olyannyira így van, hogy szaporodnak a közlemlények a portábilis (járműre, járműalvázra, szállítószánkóra szerelt), közepes mélységkapacitású fúróberendezések dízel-elektromos hajtású konstrukcióiról [21].



14. ábra

A fúróberendezések hajtásrendszerei

Az elektromos hajtás további jövőbeli előnye az is, hogy a rohamosan fejlődő elektronika útján széles körű lehetőségek nyílnak az automatizálásra. Ma már rendelkezésre áll a generátoregységek teljesen automatikus szinkronizálása. További lépés lehet ezen a téren a generátorok mindenkori terhelésének megfelelő automatikus be- és lekapcsolása, ami a dízel-elektromos hajtású berendezések még gazdaságosabb üzeméhez vezethet. A dízelmotorok ezen az úton minden időpontban optimális terheléssel járhatnak, ami üzemanyag- és üzemidő-megtakarítást eredményez.

Az áramátalakítás legújabb fejlődése arra irányul, hogy nagy teljesítményű, feszültség- és frekvencia-szabályozású váltakozó áramot állítsanak elő. A nagy teljesítményű frekvenciaátalakító helyettesíthetné az SCR rendszert, s ezen az úton az egyenáramú hajtómotorok helyett kefék és csúszógyűrűk nélküli, robusztus aszinkron motorok lennének alkalmazhatók az egyenáramú motorok helyett, ami az alábbi előnyökkel járna:

- még egyszerűbb felügyelet, mivel az ilyen váltakozó áramú motornak a csapágyakon kívül egyéb súrlódó alkatrésze nincs;
- fokozott robbanásbiztonság, miután elmaradnak a kefék, és így a keféknél fellépő szikraképződés;
- az egyenáramú motorokéval összehasonlítható fordulatszám-forgatónyomaték jelleg;
- a transzformátorok a segédhajtásokhoz esetleg elhagyhatók [22].

Frekvenciaátalakítókat fűróberendezéseknél mind ez ideig csak a segédhajtásokhoz (100 kW-ig) alkalmaztak. A teljesítmények növelését célzó, azaz a fűróberendezésekben alkalmazhatóságra való fejlesztés azonban biztató kilátásokkal folyamatban van.

IRODALOM

- [1] Gutsche, W.—Növig, T.: Antriebssysteme von Tiefbohranlagen. Erdöl-Erdgas, 11 363—70 (1984).
- [2] Rühl, W.: 125 Jahre Erdöl- und Erdgasgewinnung in Deutschland. EEZ 1 15—29 (1984).
- [3] Alliquander Ö.: Rotari fűrás. Műszaki Könyvkiadó Bp. 1968, p. 330—44.
- [4] N. N.: Schiffsantriebe werden wirtschaftlicher, Motorenbauer bringen widersprüchliche Anforderungen unter einen Hut. VDI-Nachrichten, (2. 12. 83), 48, S. 14.
- [5] Hattingen, V.: Fachgebiete in Jahresübersichten: Verbrennungsmotoren. VDI—Z., 125 (1983), 7 — April (1) S. 243—8.
- [6] Beer, P.—Feurer, B.: MTU-Antriebssysteme für die Schifffahrt—Fortschritte und Trends. HANSA-Schifffahrt-Schiffbau-Hafen, 120 (1983) 10, S. 898—905.
- [7] Heumann, K.: Stromrichtertechnik im Spiegel eines Vierteljahrhunderts. Elektro-Jahr, 1983. S. 33—38, Vogel-Verlag, Würzburg.
- [8] Graham, A. D.: Power and load factor problems of AC electronic rigs. 3. Adriatic symposium on oil well drilling, Porec, 23—26. 5. 77. p. 259—262.
- [9] Moe, R. C.: Engine sizing, running practices lead to diesel savings. Oil and Gas J., 23. 5. 125—131 (1981).

- [10] Moe, R. C.: Drilling practices can be changed to save fuel. Oil and Gas J., 23. 5. 81. p. 125—131; 30. 5. 81. p. 159—168.
- [11] Logan, R. T.: Use power factor correction to cut SCR rig fuel bills. World Oil, (Sep. 1983), p. 93—105.
- [12] N. N.: System cuts SCR rig fuel costs. World Oil, (Oct. 1983), p. 58.
- [13] McNair, W. L.: Electricity on the rig, Part 2—Personnel training. Petr. Eng., (Mai 1983), p. 64—70.
- [14] Webb, G. W.: A comparison of mechanical and electric drives for land drilling rigs. 3. Adriatic symposium on oil well drilling, Porec 23—26. 5. 77, p. 79—88.
- [15] N. N.: Rig up/down time cut 40 percent with SCR drive. Drilling DCW, (Nov. 1979), p. 36.
- [16] Park, D. A.: Nabors boasts success with SCR. Drilling Contr., (Jan. 1981), p. 54—58.
- [17] Hunt, S. G.: How to use SCR rig power efficiently. Oil and Gas J., 1. 7. 81., p. 113—7.
- [18] McNair, W. L.: SCR rigs save on fuel, maintenance and rig-up costs. World Oil, (June 1980), p. 223—7.
- [19] Drögemüller, H.: Kraftmaschinen, Wandler, Kupplungen, Verteilergetriebe und SCR in der modernen Rotary-Bohrtechnik, Statusbericht. Studienarbeit TU Clausthal (9. 8. 83).
- [20] N. N.: Smaler rigs converting to SCR power. Drilling Contr., (Sept. 81), p. 182—6.
- [21] McNair, W. L.: Electricity on the rig, Part 3 — New electric rig technology. Petr. Eng., (July 1983), p. 42—50.

*

Д-р *Ё. Алликуандер*, горный инж., к.т.н.—д-р *Дь. Сабо*, инж.-нефтяник: **Системы провода установок вращательного бурения**

В связи с подъёмом работ по глубокому разведочному бурению в стране с целью удовлетворения спроса на буровые установки с соответствующей мощностью по глубине, далее с учетом интереса из-за границы фирма Ганз-МАВАГ обдумывает вместо установок с дизельно-гидравлическим приводом производить установки роторного бурения с дизельно-электрическим приводом. Приводится сопоставимый анализ экономичности способов привода установок роторного бурения.

Dr.-Ing. *Ödön Alliquander*, Kandidat der technischen Wissenschaften—Dr.-Ing. *György Szabó*: **Antriebssysteme der Rotary-bohranlagen**

Infolge des Belebens der Explorationstiefbohrungen in Ungarn erwägt die ungarische Fabrik Ganz-MÁVAG die Herstellung von diesel-elektrischen Bohranlagen anstatt der dieselhydraulischen Anlagen, um der einheimischen Nachfrage und dem ausländischen Interesse für Bohranlagen von entsprechender Tiefenkapazität nachzukommen. Die Studie bewertet die Wirtschaftlichkeit der Antriebsarten von dieselhydraulischen Rotarybohranlagen durch eine vergleichende Analyse.

Dr. *Ödön Alliquander*, Mining Eng., Candidate of Technical Sciences—Dr. *György Szabó*, Petroleum Eng.: **Driving systems of rotary drilling rigs**

Owing to the animation of the deep prospecting drillings in Hungary the Hungarian factory Ganz-MÁVAG considers to produce diesel-electric rotary drilling rigs instead of dieselhydraulic ones in order to meet the Hungarian demand and the interest coming from abroad in drilling rigs of corresponding depth capacities. The study evaluates the rentability of the driving modes of the diesel-hydraulic drilling rigs by a comparative analysis.

A hazai földgázszállítás fejlődésének elemzése

TIHANYI LÁSZLÓ—
CSETE JENŐ

ETO: 622.691.4

A szerzők a hazai gázszállító rendszer fejlesztési lehetőségeit elemzik. Attekintik a csőtávvezeték-rendszer kialakulását, fejlődését napjainkig és jellemző korszakokra osztják fel. Vizsgálják a forrás- és a fogyasztói oldal jellegzetességeit. Bemutatják, hogyan alakulna az éves és csúcsnapi gázforgalom, ha az elmúlt 20 év átlagos növekedési ütemét extrapolálnánk 2000-ig. A számításokat elvégzik azzal a feltételezéssel is, hogy 2000-ig a gázforgalom növekedési üteme fele lesz az elmúlt 20 év átlagának. Végül áttekintik azt a bonyolult feltételrendszert, amelyet a jövőbeli távvezetési fejlesztéseknek ki kell elégíteniük. Ennek kapcsán hangsúlyozzák, hogy a jövőbeli fejlesztési lépések kevésbé egyértelműek, mint a múltbeliek voltak.

Bevezetés

A földgáz iránti igény dinamikus növekedése és a gazdaságossági törekvések együttes hatása hazánkban is a csőtávvezetékek átmérőjének a növekedését eredményezte. Az első gázszállító távvezeték — a Bázakerettye—Csepel csőtávvezeték — még csak 200 NÁ átmérőjű volt. A 60-as években termelésbe állított alföldi földgázmezőkről már 400 NÁ átmérőjű távvezetékek szállították a gázt távoli iparvidékekre. A 60-as évek végén építették meg az első 600 NÁ átmérőjű vezetékét Algyő és Vecsés között. A szovjet földgázimport nagysága indokolta 1975-ben a 800 NÁ átmérőjű Testvériség gáztávvezeték létesítését. Napjainkban a szakemberek — a növekvő import és a növekvő tranzitszállítási igények miatt — egy 1000 NÁ átmérőjű távvezeték létesítését is latolgatják.

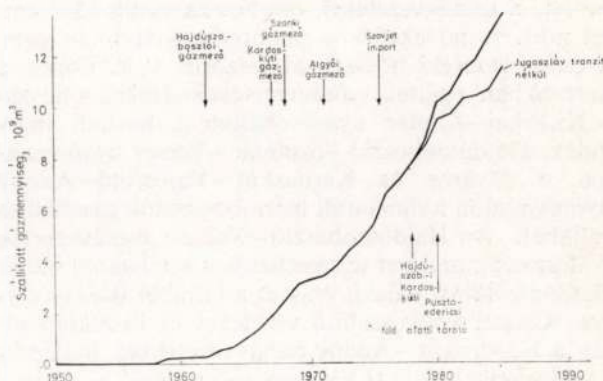
A csőtávvezetékek átmérőjének növelését a gazdaságossági követelmények kényszerítik ki. Annak ellenére, hogy a műszaki és a pénzügyi szakemberek számára egyaránt kézenfekvők a nagy átmérőjű csőtávvezetékek előnyei, nagy tőkeigényük miatt nehezebb dönteni létesítésük mellett. Nagyon alaposan kell a fejlesztési alternatívákat vizsgálni és a legkedvezőbb nyomvonalat, továbbá a létesítés időbeli ütemezését meghatározni.

A kormány energiapolitikája alapján remélhetjük, hogy a hazai gázszállító rendszer fejlesztése nem zárult le. A további eredményes munka és sikeres fejlesztési koncepciók érdekében célszerűnek láttuk egy rendhagyó elemzés elkészítését. Ez nem egy konkrét fejlesztésre vonatkozik, hanem feltárja a gázszállító rendszer fejlődésében az alapvető jellegzetességeket és körvonalazza a lehetőségek intervallumát.

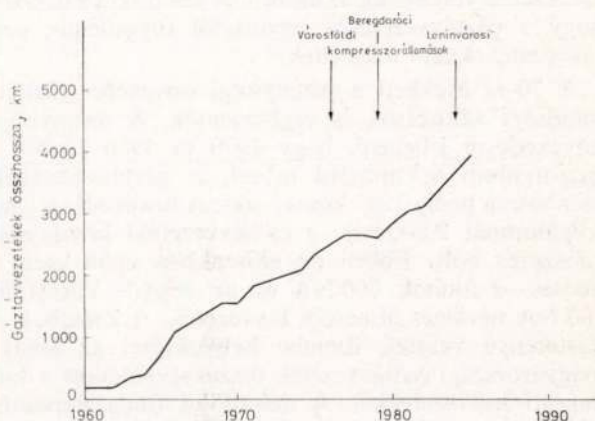
A fejlődés korszakai

A földgázszállítás fejlődését vizsgálva napjainkig, négy korszakot különböztethetünk meg:

- 1960-ig a helyi jellegű földgázfelhasználás korszaka,
- 1960—1970-ig a céltávvezetékek korszaka,
- 1970—1980-ig a gázszállító rendszer kialakulása,
- 1980-tól a gázgazdálkodás korszaka



1. ábra



2. ábra

Szeretnénk hangsúlyozni, hogy egy folyamatos fejlődésnél nehéz éles határvonalakat húzni. Gondolmenetünk szempontjából nincs különösebb jelentősége, hogy 1...2 éves időintervallumban a határvonalat hol jelöljük ki, milyen eseményhez kötjük. Arra szeretnénk a figyelmet felhívni, hogy minden egyes korszaknak karakteres jellegzetessége van, és a mennyiségi, illetve minőségi változások hogyan kapcsolódnak egymáshoz. A hazai földgázszállító rendszer fejlődésének elemzéséhez felhasználtuk ANTAL és CSÁKÓ [1], SZAKONYI [2], CHITYL és MINARIK [3], SZERÉNYI [4], továbbá SZILÁGYI [5] cikkeit. A vizsgált időszakban a távvezetési földgázszállítás időbeli növekedése az 1. ábrán, a gáztávvezetékek összhosszának a növekedése pedig a 2. ábrán látható.

Az 50-es években a távvezetékes földgázszállítás nagysága nem volt számottevő. Bár 1949-ben megindult a Bázakerettye—Csepel kőolaj-távvezetékén a kőolaj és földgáz dugós szállítása, az ily módon szállított mennyiség 1958-ban is csak 26 millió m³ volt. Áttörést és egyben egy új korszak kezdetét 1959-ben a román import földgáz szállításának megindulása jelentette. A 200 millió m³/a földgázimport nagyság-

rendi ugrást eredményezett a korábbi időszakban szállított mennyiséghez képest.

A 60-as években a hajdúszoboszlói, a kardoskúti, a szanki és az algyői gázmezők termelésbe állítása a földgázfelhasználás dinamikus növekedését tette lehetővé. A mennyiségi növekedésre jellemző, hogy a földgázforgalom 1960 és 1970 között 3,05 milliárd m³-rel, a gáztávvezetékek összhossza pedig 1368 km-rel nőtt. A növekedés a gázforgalomnál 14,6-szeres, a csőtávvezetési hosszaknál 8-szoros volt. Ebben a korszakban épültek csőtávvezetékek Hajdúszoboszló—Kistokaj—Center nyomvonalon a borsodi iparvidék, Hajdúszoboszló—Szolnok—Vecsés nyomvonalon a főváros és Kardoskút—Városföld—Adony nyomvonalon a dunántúli ipari fogyasztók gázellátása céljából. A Hajdúszoboszló—Vecsés csőtávvezeték volt az első, amelyet telemechanikai rendszerrel láttak el. Gázszállításra alakították át a korábbi Bázakerettye—Csepel kőolajszállító vezetékét és összekapcsolták a Kardoskút—Adony csőtávvezetékkel. Budapest körül kiépítették a (I.) körvezetékét, majd az évtized végén átadták a Városföld—Vecsés csőtávvezetékét, amely 600 NÁ-val a legnagyobb átmérőjű hazai csőtávvezeték volt abban az időben. A korszakra jellemző, hogy a gáztávvezetékek egymástól függetlenül, céltávvezetékeként üzemeltek.

A 70-es években a mennyiségi növekedés mellett minőségi változások is végbementek. A mennyiségi növekedésre jellemző, hogy 1970 és 1980 között a gázforgalom 6,3 milliárd m³-rel, a gáztávvezetékek összhossza pedig 1297 km-rel nőtt. A növekedés a gázforgalomnál 2,9-szeres, a csőtávvezetési hosszaknál 1,8-szeres volt. Ebben az időszakban épült meg a Vecsés—Zsámbok 700 NÁ és az Algyő—Városföld 600 NÁ névleges átmérőjű távvezeték. A Zsámbok—Kistereny vezeték üzembe helyezésével az északmagyarországi csőtávvezeték összekapcsolódott a budapesti körvezetékkel. A dél-alföldi földgáztermelés lendületes emelkedésével párhuzamosan épült meg a Városföld—Adony 600 NÁ párhuzamos és az Adony—Mezőszentgyörgy—Papkeszi 600 NÁ csőtávvezeték. Ezen utóbbi vezeték tették lehetővé a nyugati országrész jelentős településeinek, Zalaegerszegnek, Szombathelynek, Pápanak és Győrnek a bekapcsolását a földgázellátásba. Az évtized végére helyezték üzembe a Mezőszentgyörgy—Nagykanizsa csőtávvezeték első szakaszát Mezőszentgyörgy—Lengyeltóti között. Kiemelkedő jelentőségű volt 1975-ben a szovjet földgázimport megindulása és ennek céljára a 800 NÁ átmérőjű Testvériség gáztávvezeték üzembe állítása.

A mennyiségi változások hatására több területen is jelentkeztek minőségi változások. Egyik minőségi változás a céltávvezetésekből az együttműködő gázszállító rendszer kialakulása volt. A jelentős csőtávvezeték-építések során egyre több ponton kapcsolták össze a korábbi céltávvezetéseket és így fokozatosan kialakult az együttműködő szállítórendszer. A másik minőségi változás a csőtávvezetési kompresszorállomások üzembe helyezése. Elsőként Városföldön, majd Beregdarócon nyílt lehetőség nyomásfokozással beavatkozni a távvezetékek üzemviszonyaiba. Harmadik minőségi változásnak kell tekinteni a jogi szabályozás új formáját. 1969-ben jelent meg a Gáztörvény, amely végre-

hajtási utasításaival egységes keretbe foglalta a földgázfelhasználás jogi és biztonságtechnikai kérdéseit. A Gáztörvény hatására a 70-es évektől kezdődően egységesebb ipari fejlődés indult meg. Itt kell megemlíteni a Földgázfelhasználás központi fejlesztési programot is, amely kiemelkedően hatott a társadalmi termelés és fogyasztás szerkezetére, illetve növekedési ütemére.

Bár a 80-as évtizednek még csak az első felén vagyunk túl, nagy valószínűséggel kimondhatjuk, hogy ez az időszak a gázgazdálkodás korszaka lesz. Természetesen ez nem azt jelenti, hogy gázgazdálkodásra csak 1980-tól van szükség, mivel az szükségszerű velejárója a távvezetési földgázszállításnak. Bizonyos feltételek hatására azonban nagyobb súlyt kell adni ennek a tevékenységnek. 1975-ben a szovjet földgázimport 1 milliárd m³/a mennyiséggel indult, amely 1979-ben — az orenburgi gázszállítás megindulásakor — további 2,8 milliárd m³/a mennyiséggel bővült. Ez az import földgáz azonban egyenletesen, illetve kismértékű antiszezonalitással érkezett az országba. Egy jelentős földgázforrás tehát „mereg” volt, nem alkalmazkodott a nagy téli és a kis nyári gázigényekhez. A megoldást föld alatti gáztárolók létesítése jelentette. 1978—80 között alakították ki és helyezték üzembe a pusztadericsi, a hajdúszoboszlói és a kardoskúti föld alatti tárolókat. Segítségükkel lehetővé vált a szezonális fogyasztásingadozás kiegyenlítése. Ezzel párhuzamosan előtérbe került a tárolástervezés mint a gázgazdálkodási tevékenység egyik alapvető (tervezési-felkészülési) része.

A hazai célú földgázszállítási feladattal egyidejűleg 1978 óta szovjet—jugoszláv tranzitszállítási feladatot is teljesíteni kell. A szükséges távvezetéképítés után, a hazai gázszállító rendszer 1983-ban vált alkalmassá, hogy Szeged közelében, Horgosnál szovjet földgázt adjunk át a jugoszláv félnek. A tranzit földgáz a szovjet—magyar országhatártól Vecsésig a hazai célú szovjet import földgázzal együtt, ettől a ponttól viszont elkülönítetten áramlik Horgosig. A tranzit vezeték és a hazai gázszállító rendszer ilyen jellegű együttműködése a szállítási feltételrendszert tovább bonyolította. Halaszthatatlanná vált az irányítás korszerűsítése. 1984-ben üzembe helyezték az országos telemechanikai rendszert, amely lehetővé tette az egyre bonyolultabb gázszállító rendszer irányítását az egyre komplexebb feltételrendszer mellett is.

A gázgazdálkodási tevékenységnek az operatív irányításban is fokozott szerepet kell kapni. Mind a csőtávvezetési kompresszorállomások, mind pedig a föld alatti gáztárolók üzemeltetése nagyon energiaigényes, ezért módszeresen törekedni kell a minimális energiafelhasználásra. A korábbi, tapasztalati alapokon nyugvó diszpécser irányítási módszert fokozatosan fel kell váltania a rövid távú fogyasztásprognózisra és számítógépes hálózatszimulációra épülő módszernek. Ha a gázszállítás gazdaságosságára törekszünk, az irányító diszpécsernek lehetővé kell tenni, hogy a tervezett beavatkozások hatását számítógépes szimulációval vizsgálja és megkeresse az irányítási kritériumok szempontjából a legkedvezőbb megoldást. Egy ilyen jellegű irányítási módszerhez az országos telemechanikai rendszer üzembe állításával az első lépések megtörténtek.

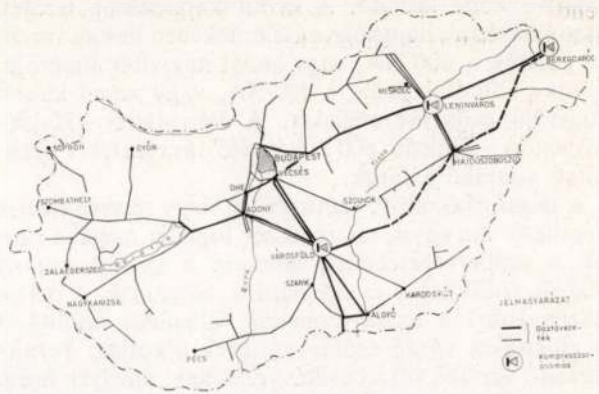
A gázfogyasztás nagysága és struktúrája az alábbiak szerint jellemezhető. Az 1985. évi országos földgáz-értékesítés 10,8 milliárd m³ volt, amelyből 25,5%-kal a villamos hőerőművek, 22%-kal a Fővárosi Gázművek, 33,5%-kal pedig a vidéki szolgáltató vállalatok részesedtek. A fennmaradó 19% a gázzszállító rendszerrel közvetlenül ellátott ipari nagyfogyasztók részaránya. A számokból a gázfogyasztás területi eloszlására is következtetéseket vonhatunk le. A villamos hőerőművek fogyasztása ugyanis döntő mértékben két erőműre, a Dunamenti Hőerőműre (DHE) és a Tiszai Hőerőműre (THE) korlátozódik. Ez azt jelenti, hogy az éves gázmennyiség 47,5%-át a főváros és a két nagy szénhidrogén bázisú erőmű fogyasztotta el. További 13 ipari nagyfogyasztó — a nagy vegyipari kombinátok, a kohászati vállalatok, cementgyárak és néhány további nagyüzem — fogyasztja el az éves gázmennyiség 19%-át. A gázfogyasztás $\frac{2}{3}$ része tehát néhány településre, illetve koncentrált fogyasztói körzetre esik. A nagyszámú vidéki település lakossági, általános célú és ipari gázfogyasztása az 1985. évi országos gázfogyasztásból csak 33,5%-ban részesedett.

A változások tendenciáját vizsgálva két jellegzeteséget emelünk ki. Az elmúlt években a Magyar Villamos Művek Tröszt (MVMT) földgázfogyasztásának lassú csökkenése figyelhető meg. 1985-ben az 1980. évi gázmennyiségnek csupán 89%-át használták fel. A másik jellegzetesség a vidéki szolgáltató vállalatok földgázfogyasztásának dinamikus növekedése. Ha az 1980. évi, MVMT nélküli országos földgázértékesítést 100%-nak vesszük, akkor 1985-ben 29%-kal értékesítettek többet ugyanezen fogyasztói körben. Ezzel szemben az OKGT gázszolgáltató vállalatok gázértékesítésének növekedése 1980 és 1985 között 67% volt. 1980. december 31. és 1985. december 31. között 167 új települést kapcsoltak be a vezetékes földgázszolgáltatásba. A háztartási gázfogyasztók száma azonban a vizsgált időszakban csak 42%-kal, a részükre értékesített gázmennyiség viszont 71%-kal nőtt.

Az előzőekben vázolt tendenciáknak közös következménye, hogy az országos gázfogyasztáson belül nő a hőmérsékletfüggő gázfogyasztás, ami növeli a (téli) csúcspani és a nyári átlagos napi gázfogyasztás hányadosának értékét. A fogyasztói oldalon tehát olyan változások figyelhetők meg, amelyek a szezonális fogyasztási csúcs növekedését eredményezik.

Forrásoldal

A forrásoldalon éppen ellentételesek a tendenciák. 1975 óta folyamatosan nő a szovjet import földgáz részaránya, amely azonban majdnem egyenletesen érkezik, nem követi a gázfogyasztás szezonális ingadozását. A 80-as években jelentősebb hazai gázmezők is a gépi termelési periódusba jutottak. A kívánatos termelési szint fenntartásához folyamatos kompresszorozásra és gépi hűtésre van szükség. A kompresszorok és hűtőgépek megfelelő kihasználása viszont csak majdnem egyenletes termelési ütemmel érhető el. Így



3. ábra

a hazai földgázforrások jelentős része is „merevedik”, egyre kevésbé alkalmazkodik a gázigényekhez.

A forrásoldal jellegzetessége az „egyoldalúság”. A hazai földgázforrások döntő része az ország keleti, délkeleti részén található. Ennek hátrányos következménye a nagy gázzszállítási távolságokban jelentkezik. Sajnálatos módon a föld alatti gáztárolók elhelyezkedése sem változtat lényegesen ezen az egyoldalúságon, mivel a két legjelentősebb tároló Hajdúszoboszlón és Kardoskúton létesült. Ha a nyugati országrészben lehetőség volna egy jelentős kapacitású föld alatti tároló kialakítására, akkor a téli csúcsideszakban kétoldali betáplálásúvá válna az ország, ami az átlagos szállítási távolságokat csökkentené. Természetesen ez geológiai adottság kérdése is.

Nem hagyható figyelmen kívül, hogy a szovjet földgázimport növekedésével és a hajdúszoboszlói föld alatti tároló fejlesztésével a földgázforrások jelentős koncentrálódása megy végbe. A közeljövőben elő fog állni az az állapot, amelynél — téli időszakban — mind a beregdaróci import-forrás, mind pedig a hajdúszoboszlói tároló kiadási kapacitása nagyobb lesz, mint az összes többi hazai forrás együttes kapacitása. A zavartalan ellátás érdekében ezeken a pontokon és a kapcsolódó csőtávvezetéseknél az átlagosnál nagyobb üzembiztonságot kell megvalósítani.

A földgázforrások területi átrendeződése a jelen időszaknak és a közeljövőnek alapvető jellegzetessége. A 60-as években termelésbe állított hazai gázmezők termelési szintje ugyanis a közeljövőben fokozatosan csökkenni fog. A reménybeli új gázmezők viszont várhatóan nem esnek egybe a jelenlegi lelőhelyekkel. A meglévő földgáz-előkészítő üzemeknél és a kapcsolódó csőtávvezetéseknél tehát várhatóan kapacitásfelesleg lesz, ugyanakkor új gázmezők csak új létesítményekkel állíthatók termelésbe. A földgázforrások területi átrendeződése tehát szükségszerűen maga után vonja a termelési és szállítási kapacitások területi átrendezését is.

A gázzszállító rendszer

A gázzszállító rendszer jellegzetességeit és struktúráját az előzőekben vázolt forrás- és fogyasztói oldal határozza meg. A 3. ábrán a hazai gázzszállító rendszer

vázlatos képe látható. A szállítókapa­citások területi megoszlásának hangsúlyozása érdekében vastag vonal­lal jelöltük a 600 NÁ, vagy annál nagyobb átmérőjű, vékony vonallal pedig a 400 NÁ, vagy annál kisebb átmérőjű csőtávvezetéseket. A Beregdaróc—Hajdúszoboszló—Endrőd 800 NÁ épülő távvezeték szag­gatott vonallal jelöltük.

A hazai gázszállító rendszer két nagy részrendszerre bontható. Az egyik részrendszer foglalja magába azokat a csőtávvezetéseket, amelyek a szovjet import földgáz szállítására és elosztására szolgálnak. A másik részrendszert a hazai termelésű földgázok szállítását és elosztását végző csőtávvezetése­k alkotják. Természetesen vannak olyan csőtávvezetése­k, amelyek hazai és import kevert földgázt szállítanak. Gondolat­menetünkben azonban nem indokolt, hogy ezeket külön csoportba soroljuk.

A Testvériség gáztávvezeték a szovjet átadóállomást köti össze Budapesttel. Kapcsolódik hozzá a hajdúszoboszlói föld alatti tároló, és ellátja földgázzal az észak-magyarországi iparvidéket. A vecsési végponttól indul tovább Városföldön át Horgosig a jugoszláv tranzit gázvezeték. A Zsámbok—Szentendre, valamint a Vecsés—DHE leágazások alkotják a Budapest II. körvezeték már meglevő szakaszait, amelyeken keresztül jut a szovjet földgáz a budapesti gázelosztó hálózat átadási-átvételi pontjaihoz. Szovjet import földgázt fog szállítani a Beregdaróc—Hajdúszoboszló—Endrőd vezeték is, amely azonban felfűzi az Endrőd térségében termelésbe állított hazai földgázmezőt is.

Kisebb összhosszúságúak és kisebb átmérőjűek a hazai földgáz szállítására és szétosztására szolgáló fő­vezetése­k. Ebbe a csoportba tartozik az Algyő—Vecsés, a Városföld—Adony—Papkeszi, valamint az Endrőd—Városföld csőtávvezeték.

A 3. ábrából látható, hogy a forrásoldalhoz hasonlóan a szállítórendszerre is jellemző az „egyoldalúság”. Mivel a forráspontok az ország keleti felében találhatók, innen indulnak a nagy átmérőjű szállítóvezeté­kek is. Ugyancsak a keleti országrészben található a csőtávvezetési kompresszorállomások is, amelyek a csőtávvezetékek szállítókapa­citasát növelik. A forrásoktól és a kompresszorállomásoktól távolodva egyre több irányba áramlik tovább a gáz, egy-egy irányban kisebb átmérőjű távvezetéseken. A Dunántúlon az Adony—Mezőszentgyörgy—Papkeszi 600 NÁ átmé­rőjű fővezeték a legnagyobb szállítókapa­citású, a többi csőtávvezeték 400 NÁ, vagy annál is kisebb átmérőjű. A kis átmérőjű vezetése­k esetén azonban a nagy szállí­

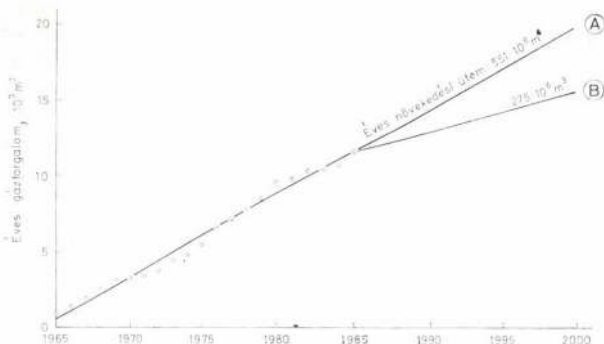
tási távolság jelentősen korlátozza a szállítókapa­cítást. Ez a hatás érvényesül a Dunántúl jelentős fogyasztású településeinél, pl. Nagykanizsánál, Zalaegerszegnél, Szombathelynél, Győr­nél, amelyek 250...300 km tá­volságra vannak a legközelebbi kompresszorállomá­stól. A földgázfogyasztás növekedését elsősorban ezen a területeken korlátozhatja a csőtávvezetékek szállítókapa­citásá­ra.

A gázforgalom várható alakulása

A gázszállító rendszer további fejlesztési lépcsőinek végiggondolásához mindenekelőtt a várható gáz­forgalmat kell meghatározni. A prognózis azonban mindig hálátlan feladat, mert a tényleges fejlődés nagy valószínűséggel eltér a tervezettől. Ennek egyik oka, hogy a prognóziskészítők az előre látható tényezőket nem megfelelő súllyal veszik figyelembe, másik oka pedig az, hogy több-kevesebb tényező előre nem is látható. Az előzőek miatt nem vállalkozhatunk prog­nózisra, csupán egyszerű extrapolációt végzünk. A 4. ábra első szakaszában látható az 1965—1985 idő­szakra vonatkozó éves gázforgalom, amelynek az 1. ábrával egyezően a gázszállító rendszeren szállított gázmennyiséget tekintettük. Regressziós egyenessel meghatároztuk a 20 éves időtartam alatt az átlagos éves növekedési ütemet, amely 551.10^6 m^3 -nek adódott. Ha ezt az egyenest extrapoláljuk 2000-ig, akkor minden bizonnyal a gázforgalom-növekedés felső határát becsültük. További vizsgálatainkhoz ezt *A* változatnak neveztük. Napjainkban reálisabbnak lát­szik a gázforgalom lassúbb növekedési üteme, amit az egyszerűség kedvéért a 20 éves átlagos növekedési ütem felének vettünk. Ez utóbbit *B* változatnak jelöltük.

Meghatároztuk az előzőek szerinti *A* és *B* válto­zatokhoz tartozó éves gázforgalmat az 1990., 1995. és 2000. évekre, és a napfok módszerrel további jellem­zőket számítottunk. Az 1. táblázatból látható, hogy az éves gázforgalommal arányosan nő a csúcspani és a nyári átlagos (napi) gázfogyasztás. A föld alatti tárolók szükséges mobilis gázkészletét annak a feltételezésnek alapján határoztuk meg, hogy a termelési ütem állandó. Korábban már utaltunk rá, hogy az import kismér­tekű antiszezonalitása és a hazai mezők gépi termel­tese miatt a forrásoldalon fokozatosan csökken a szezonális ingadozás. Ezzel párhuzamosan a forrás­fogyasztás kiegyenlítésében egyre nagyobb szerepet játszanak a föld alatti tárolók. Gázgazdálkodás szem­pontjából a föld alatti tárolók egyik jellemző para­métere a mobilis gázkészlet, a másik pedig a max. kiadási kapacitás. A 4. ábrából látható, hogy 2000-ben 4...8 milliárd m^3 -rel nagyobb gázforgalomra kell számítani, mint 1985-ben. Ha feltételezzük, hogy a hazai termelés ez időszak alatt változatlan marad, akkor a növekmény forrásfedezete reálisan csak a szovjet import lehet. Ez viszont azt jelenti, hogy lassúbb fejlődés esetén 2000-re a szovjet földgázimport az 1985. évinek a kétszeresére, gyors fejlődés esetén pedig a háromszorosára fog nőni.

Az éves gázforgalomban az import részaránya az 1985. évi 34%-ról a *B* változat esetén 52%-ra, az *A*



4. ábra

Megnevezés	1990		1995		2000	
	A	B	A	B	A	B
Éves gázmennyiség, 10^9 m^3	14,3	12,9	17,1	14,3	19,8	15,7
Hőmérsékletfüggő részarány, %	28	28	29	29	30	30
Csúcsnapi gázfogyasztás, $10^6 \text{ m}^3/\text{d}$	72,5	65,4	88,1	73,6	103,5	82,1
Nyári átlagos gázfogyasztás, $10^6 \text{ m}^3/\text{d}$	26,1	23,6	30,1	25,8	35,2	27,9
A föld alatti tárolók szükséges mobilis gázkészlete, 10^6 m^3	1800	1600	2000	1850	2600	2100
A föld alatti tárolók max. kiadási kapacitása, $10^6 \text{ m}^3/\text{d}$	31,8	28,7	39,3	32,9	47,1	37,4

változat esetén pedig 62%-ra fog emelkedni. A nagy import részarány szükségessé teszi a folyamatos tároló-fejlesztést. A vizsgált változatokhoz az 1. táblázat tartalmazza a föld alatti tárolók együttes mobilis gázkészletét és max. kiadási kapacitását azzal a feltételezéssel, hogy a források terhelése egész éven át egyenletes. Természetesen, ha a hazai földgázmezők télen intenzívebben termeltethetők és ezáltal nemcsak ellensúlyozni lehet az import antiszezonálisát, hanem az éves átlagnál nagyobb forráskapacitás biztosítható, akkor az 1. táblázatban szereplő tárolókapacitások csökkenthetők.

A gázszállító rendszer fejlesztése

A forrásoldal tendenciáinak elemzésénél már rámutattunk, hogy 2000-ig a hazai termelés szinten maradása is csak területi átrendeződéssel képzelhető el. A prognosztizálható új földgázmezők földrajzi elhelyezkedése ma még nem ismeretes, az azonban valószínűsíthető, hogy ezek termelésbe állításához új csőtávvezetéseket kell létesíteni. A 4. ábra szerint a 4...8 milliárd m^3/a többletimportot azonban reálisan csak a Szovjetuniótól szerezhetjük be. Az előre látható fejlesztési feladatok egyike tehát: a szovjet átadási ponttól az ország középső részén elhelyezkedő valamely nagy csőtávvezetési csomópontig új, nagy szállítóképességű fővezetékét kell létesíteni. A másik, ugyancsak előre látható fejlesztési feladat a hajdúszoboszlói föld alatti tárolótól megfelelő kapacitású távvezeték kiépítése. A harmadik feladat pedig: szállítóképességet biztosítani a várhatóan növekvő jugoszláv földgáztranzitához. Természetesen, további fejlesztésekre is szükség van annak érdekében, hogy a többletimportot a nagy csőtávvezetési csomópontokról tovább lehessen szállítani, szét lehessen osztani. A fő hangsúlyt azonban a fővezeték fejlesztési alternatíváinak vizsgálatára kell fordítani.

A Testvériség gáztávvezeték fejlesztési lépcsői mindenki számára egyértelműek és könnyen áttekinthetők voltak. Első lépésben megépítették a csőtávvezeték Beregdaróc és Zsámbok között olyan nyomvonalon, amely lényegében nem tér el a Beregdaróc—Budapest tengelyvonalától. A fejlesztés második lépéseként a csőtávvezeték a leninvárosi kompresszorállomás megépítésével intenzifikálták. A tervek szerint a Testvériség gáztávvezeték szállítóképessége jelenlegi kiépítésében

7 milliárd m^3/a , az 1985. évi gázforgalom 6,1 milliárd m^3/a volt.

A jelenleg épülő Beregdaróc—Hajdúszoboszló—Endrőd csőtávvezeték már korántsem olyan egyértelmű fejlesztési alternatíva, mint a Testvériség csőtávvezeték volt. Kompromisszumos megoldásként alakult ki, amely teljesíti a hármas fejlesztési célt. Alkalmasság lesz a hazai célú többletimport és a növekvő jugoszláv tranzitmennyiség szállítására, emellett a nagy kapacitású hajdúszoboszlói föld alatti tároló töltésében és kisütésében is lényeges szerepet fog játszani. A kompromisszumnak azonban ára van. A föld alatti tároló visszahatása a csőtávvezetékre egyértelműen hátrányos. Tudvalevő, hogy a tároló az év egyik felében nyel, a másik felében pedig forrás. A besajtolás időszakában előnyös, hogy az import földgáz az országhatártól közvetlenül a tárolóhoz áramlik. Mivel azonban a tároló a Beregdaróc—Hajdúszoboszló csőtávvezeték szállított földgáz jelentős részét elnyeli, a csőtávvezeték Hajdúszoboszló—Városföld szakasza ennyivel kevesebbet fog szállítani, vagyis rossz lesz a kapacitáskihasználtsága. A kisütés időszakában viszont megfordul a helyzet. A nagy mennyiségű tárolt gázt Városföld irányába kell elszállítani; ehhez nagy hajdúszoboszlói indítónyomás szükséges, ami viszont megakadályozza a Beregdaróc—Hajdúszoboszló csőtávvezeteki szakasz kapacitásának megfelelő kihasználását. A tároló miatt tehát ciklikussá válik a csőtávvezeték egyes szakaszainak terhelése, ami megakadályozza a névleges szállítóképesség kihasználását. További gondot jelent, hogy az új csőtávvezeték üzembe helyezése után a Városföld—Vecsés 600 NÁ és 700 NÁ párhuzamos vezeték kapacitása nem lesz kihasználva. Vecsés és Városföld ugyanis egy-egy nagy csőtávvezeték végpontja lesz, ahol a nyomások viszonylag alacsonyak és csaknem azonosak lesznek. Jelentős áramlások a gázigények mennyiségi viszonyai miatt sem várhatók. A Testvériség vezeték a borsodi és a budapesti fogyasztói körzetet, valamint a THE-t és a DHE-t látja el földgázzal. A Beregdaróc—Hajdúszoboszló—Városföld csőtávvezeték pedig elsősorban a tranzitszállítási igényeket elégíti ki. A Vecsés—Városföld párhuzamos vezeték csak kiegyenlítő szerepet fognak játszani, és az áramlási irány a terhelési viszonyoktól függően fog változni a két nagy csőtávvezeteki csomópont között.

A Beregdaróc—Városföld csőtávvezeték esetében csupán az első fejlesztési lépcső adódik egyértelműen.

A tranzitigények és a hajdúszoboszlói föld alatti gáz-tároló kapacitásnövekedésének függvényében meg kell építeni az Endrőd—Városföld 800 NÁ átmérőjű párhuzamos vezetékét, mivel a jelenlegi 600 NÁ átmérőjű szakasz lefojtja az egész csőtávvezetékét. Ebben az állapotában a Beregdaróc—Városföld 800 NÁ átmérőjű csőtávvezetéknek 5 milliárd m³/a lenne a névleges szállítóképessége, amit azonban a hajdúszoboszlói tároló miatt nem lehet teljes egészében kihasználni. További fejlesztési lépésként jelentene, ha a föld alatti tároló kisütése céljára új csőtávvezeték létesülne Hajdúszoboszló és a budapesti fogyasztói körzet között. Ily módon a tárolt gáz szállítása nem kötné le a Hajdúszoboszló—Városföld csőtávvezeteki szakaszt, ki lehetne használni annak névleges kapacitását. Távlatilag tovább bővíthető a Beregdaróc—Városföld csőtávvezeték szállítóképessége közbeső kompresszorállomással, amelyet célszerű Hajdúszoboszlóra telepíteni.

A váolt fejlesztések a Testvériség távvezeték jelenlegi 7 milliárd m³/a névleges szállítóképessége mellett további 3...7 milliárd m³/a szovjet import földgáz beszállítását tennék lehetővé részben hazai felhasználás, részben pedig tranzit céljára. A hajdúszoboszlói nagy kapacitású föld alatti tároló a Testvériség, illetve a Beregdaróc—Városföld távvezetésekről tölthető. Kisütése egy új távvezetékén keresztül valósulna meg, amely célszerűen a tárolót a budapesti fogyasztói körzettel kötné össze. A jelenlegi nagy csőtávvezeteki csomópontokat figyelembe véve a kisütő vezeték végpontja Zsámbok, Vecsés, DHE vagy Adony lehetne.

A fővezeteki fejlesztéseknél kisebb pénzügyi kihatású az egyes fogyasztói körzetek lokális fejlesztésének feladata. Ezek közül is a legnehezebben megoldható kérdés a dunántúli távvezetékrendszer kapacitásának bővítése. A döntő kérdés az, milyen új létesítményekkel lehet gazdaságosan több gázt szállítani és szétosztani a dunántúli fogyasztók részére. Figyelembe véve a domborzati adottságokat, valójában három változatot érdemes végiggondolni: egy déli, egy középső és egy északi fejlesztési alternatívát.

A déli összeköttetés Pécs és Nagykanizsa (vagy a Mezőszentgyörgy—Nagykanizsa csőtávvezeték valamely más pontja) között képzelhető el. A 4. ábráról látható, hogy a Szank—Baja—Pécs 400 NÁ átmérőjű távvezeték jelenlegi hossza is már 130 km. Egy Pécs—Nagykanizsa meghosszabbítás további 100...120 km-es szállítási távolságot jelentene. A 230...250 km összhosszúságú csőtávvezeték 400 NÁ átmérő esetén nem bővítené a Dunántúlra irányuló gázszállító kapacitást. Valószínűsíthető továbbá, hogy a dél-dunántúli fogyasztói körzet fogyasztásának megnövekedése esetén a Mezőszentgyörgy—Nagykanizsa csőtávvezeték felől kellene Pécs irányába gázt szállítani, ami a jelenlegi hálózatrészt terhelését csak fokozná.

Egy középső fejlesztési változatként az Adony—Mezőszentgyörgy—Papkeszi csőtávvezeték párhuzamosítását indokolt végiggondolni. A változat azért előnyös, mert a Dunántúllal ellátó távvezetékrendszer legterheltebb szállítási útjának egy részén jelentős kapacitásbővítést. Az áramlási és nyomásviszonyok lényeges javulását azonban az eredményezné, ha a Városföld—Adony szállítási útját is hasonló mértékben bővítenék. Ennek hiányában az adonyi

csomópontba beérkező távvezeték együttes szállítóképessége lényegesen kisebb lesz, mint a kiinduló távvezeték eredő szállítóképessége. A fejlesztési vizsgálatok során felmerült egy adonyi kompresszorállomás létesítésének a gondolata is. A rendszerelemzéskor az előzőhöz hasonló eredmény adódott. Egy kompresszorállomásnak a szívóoldalához és a nyomóoldalához csaknem azonos szállítóképességű csőtávvezetéknek kell kapcsolódnia. Ha a nyomóoldalhoz lényegesen nagyobb szállítóképességű távvezeték kapcsolódik, mint a szívóoldalhoz, akkor a kompresszor „leszívja” a befutó vezetékét és a vezeték—kompresszor—vezeték részrendszer együttműködése nem lesz hatékony.

Az előzők alapján a dunántúli gázszállítási problémák egyik átfogó megoldása lehet a jelenlegi Városföld—Adony—Papkeszi 600 NÁ csőtávvezeték párhuzamosítása egy másik 600 NÁ távvezetékkel. Ez a változat magában hordozza a további fejlesztési lehetőségeket is. Egy adonyi kompresszorállomással szükség szerint intenzifikálni lehet, egy Papkeszi—Ajka közötti meghosszabbítás pedig az ország nyugati részén levő nagyvárosokba szállítható gázmennyiséget növelné. Hátrányának kell viszont tekinteni, hogy új területeket nem kapcsol be a gázellátásba és földrajzilag nem jelent új betáplálást a dunántúli távvezetékrendszer részére.

A középső fejlesztési változat alváltozatának tekinthető egy DHE—Papkeszi új csőtávvezeték létesítése. A megoldás hátránya az, hogy a DHE csomópontba befutó távvezeték kapacitása a helyi igényekhez lett méretezve, egy új távvezeték nem tud mit továbbszállítani. A csomópont nyomása is alacsony ahhoz, hogy egy csőtávvezeték indítópontja legyen.

Végül az északi fejlesztési változatot a Pilisvörösvár—Győr csőtávvezeték jelentheti. A megoldás növelné a dunántúli betáplálások számát és a hurkolással üzemzavar esetén kőrszállításra adna lehetőséget. Itt gond az, hogy a Pilisvörösvár csomópontba befutó távvezeték kapacitástartalékai minimálisak, a csomópont nyomása viszonylag kicsi. Egy Pilisvörösvár—Győr csőtávvezeték akkor reális alternatíva, ha térben kapcsolódik a korábban javasolt tárolókisütő vezetékhez, annak mintegy folytatását képezné. A térbeli kapcsolódás természetesen nem szükségképpen jelenti azt, hogy az egyik távvezeték ugyanabba a csomópontba érkezzen, amelyből a másik indul. Reális megoldás lehet, hogy a tárolókisütő vezeték a budapesti (II.) körvezeték keleti részéhez kapcsolódik, a győri vezeték pedig a körvezeték nyugati oldaláról indul. Ez a változat is magában hordozza a fejlesztés lehetőségét. Az észak-dunántúli csőtávvezeték Budapest térségébe telepített kompresszorállomással szükség esetén intenzifikálható. Ha a tárolókisütő vezeték és az észak-dunántúli csőtávvezeték a budapesti (II.) körvezetékén keresztül kapcsolódik egymáshoz, akkor egy további fejlesztési lépés lehet a körvezeték érintett szakaszának párhuzamosítása. A változat előnye, hogy új területeket kapcsol be a gázellátásba és a dunántúli távvezetékrendszer jelentős északi betáplálási pontot kapna. Hátránya viszont, hogy nehéz terepen kell megépíteni és fokozná Budapest térségében az ipari létesítmények koncentrációját.

Összefoglalás

A cikkben a hazai gázzszállító rendszer fejlesztési lehetőségeit elemeztük. Áttekintettük az elmúlt időszak fejlődési trendjét és azt találtuk, hogy jellegzetes korszakok jelölhetőek ki. A fejlődés kezdeti szakaszában a mennyiségi növekedés dominált, a 70-es évektől azonban fokozatosan erősödtek a minőségi változások. A jelenlegi fejlődési szakaszt a gázgazdálkodás korszakának tekinthetjük. A fogyasztói oldalon az elmúlt 5 év jellemző tendenciája volt a háztartási gázfogyasztás dinamikus növekedése, amely az ország összes gázfogyasztásának növekedési ütemét messze meghaladta. Hosszabb távon ennek az a következménye, hogy a téli fogyasztási csúcsok számottevően növekedni fognak. A forrásoldalon viszont fokozatosan nő a szovjet import földgáz részaránya, amely kismértékű antiszezonalitással érkezik az országba. A gázigények zavartalan kielégítése fokozódó mértékben csak földalatti gáztárolók üzemeltetésével lehetséges.

Az elmúlt 20 évben az országos gázforgalom átlagos növekedési üteme 551 millió m³/a volt. Ekkora növekedési ütem mellett 2000-ben 19,8 milliárd m³ országos gázforgalommal kell számolni. Ha a hazai termelés a jelenlegi szinten marad, akkor az 1985. évinél 8 milliárd m³-rel több import földgázt kell a hazai fogyasztók részére szállítani és szétosztani. További feladat a jelenleginél várhatóan nagyobb jugoszláv tranzitszállítási igény kielégítése és a földalatti tárolókban tárolt gáz szállítása. A csőtávvezetési fejlesztések kulcskérdése a szovjet földgáz szállítása az országhatártól a legnagyobb fogyasztói körzetekig. A jelenleg épülő Beregdaróc—Hajdúszoboszló—Városföld csőtávvezeték névleges kapacitása kisebb lesz, mint az ugyanakkora átmérőjű Testvéríség vezetéké, mert a középső szakaszához kapcsolódó hajdúszoboszlói tároló terhelését ciklikussá teszi. Szállítókapacitása abban az esetben növelhető jelentősen, ha a tárolóhoz kisütő célvezetékét létesítenek.

A fogyasztói körzetek lokális fejlesztési problémái közül legnehezebb a dunántúli távvezetékrendszer fejlesztése. Véleményünk szerint egy átfogó megoldásnak térben a fővezeteki fejlesztésekhez kell kapcsolódnia.

Köszönetnyilvánítás

Az elmúlt 15 évben számos távvezeték-fejlesztési koncepció elkészítésénél dolgoztunk együtt a GOV, az OKGT és az Olajterv érintett szakembereivel. Munkájukkal, véleményükkel és vitakészségükkel nagymértékben hozzájárultak jelen cikkünk ki-kristályosodásához. Az együttműködés lehetőségét ezúton is megköszönjük.

IRODALOM

- [1] Antal L.—Csáko D.: A hazai földgáztermelés, -előkészítés, -tárolás helyzete és várható fejlődése. *Kőolaj és Földgáz*, 10., 289—299 (1978).
- [2] Szakonyi G.: A hazai olaj- és gáztávvezetékek üzemeltetése. *Kőolaj és Földgáz*, 9., 283—287 (1979).
- [3] Chityl L.—Minarik A.: Gazdaságossági kérdések a szénhidrogének csővezeteki szállításával kapcsolatban. *Kőolaj és Földgáz*, 8., 230—232 (1985).

- [4] Szerényi B.: A távvezeteki gázzsállítás kialakítása, fejlődése. *Kőolaj- és Gázipari Tájékoztató*, 1—2., 150—163 (1985).
- [5] Szilágyi Zs.: Az újabb települések bekapcsolásának hatása a földgázszolgáltatásra. Országos Gázkonferencia, Balatonfüred, 1985. szeptember 11—13.

*

Д-р Л. Тихани, инж.-нефтяник—д-р Е. Чете, инж.-газовик:
Анализ развития трубопроводного транспорта газа в ВНР

Анализируются возможности развития системы транспорта природного газа в стране. Рассматривается формирование, развитие системы магистральных трубопроводов до настоящего времени и выделяются характерные этапы. Исследования распространяются на характерность сторон «источник» и «потребность». Показывается динамика годового и суточного пикового расхода газа, предполагая экстраполяцию среднего темпа роста за прошлые 20 лет до 2000 г. Расчеты проводились и при предположении, что до 2000 г. темп прироста расхода (обращения) газа будет составлять только половину от среднего уровня прошлых 20 лет. Наконец, дается обзор той сложной системы условий, которую должны удовлетворить развития трубопроводного транспорта в будущем. В связи с этим подчеркивается, что этапы (ступени) будущего развития являются менее однозначными по сравнению с прошлыми.

Dr.-Ing. László Tihanyi, Adjunkt an der Universität—Dr.-Ing.

Jenő Csete, Adjunkt an der Universität: *Analyse der Entwicklung der Erdgasförderung in Ungarn*

Die Verfasser analysieren die Entwicklungsmöglichkeiten des Erdgasförderungssystems in Ungarn. Sie geben einen Überblick über die Entstehung und Entwicklung des Fernleitungssystems bis heute und teilen diese in charakteristische Epochen ein. Sie prüfen die Eigentümlichkeiten der Quellen- und Verbraucherseiten. Sie führen vor, wie der jährliche und der tägliche Gasspitzenverkehr sich gestalten würden, wenn wir das Tempo der durchschnittlichen Zunahme der letzten 20 Jahre bis das Jahr 2000 extrapolieren würden. Sie führen die Kalkulationen auch mit der Annahme durch, dass bis 2000 das Tempo der Zunahme des Gasverkehrs die Hälfte des Durchschnittswertes der letzten 20 Jahre sein wird. Schliesslich geben sie einen Überblick über das verwickelte Bedingungssystem, das durch die zukünftigen Fernleitungsentwicklungen befriedigt werden sollen. In Zusammenhang damit betonen sie, dass die zukünftigen Entwicklungsstufen weniger eindeutig sind, als die der Vergangenheit.

Dr. László Tihanyi, Petroleum Eng., Assistant Lecturer at the University—dr. Jenő Csete, Gas Eng., Assistant Lecturer at

the University: *Analysis of the development of the natural gas piping in Hungary*

The authors analyse the development possibilities of the gas piping system in Hungary. They survey the formation and the development of the pipe-line system from the beginning till our days and divide it into characteristic periods. They examine the characteristics of the source and consumer's sides. They show how the yearly and daily peak gas circulation would develop, if we would extrapolate the average rate of growth of the last 20 years till the year 2000. They carry out the calculations also with the supposition that till 2000 the rate of growth of the gas circulation will be the half of the average of the last 20 years. Finally they survey the intricate system of conditions which is to be satisfied by the future pipeline developments. In this connection they emphasize that the future development steps are less unequivocal than the past ones were.

Tapasztalati összefüggések olajtelepek vízelárasztásos művelésének elemzéséhez és előrejelzéséhez

GOMBOS ZOLTÁN

ETO: 622.276:553.98

A szerző a magyarországi vízelárasztásos művelésű telepek termelési múltja alapján a $k_o/k_w = aeb^b S_w$ kifejezés a és b állandói között függvénykapcsolatot határoz meg. A vízszedésre jellemző függvény és a vizsgálat módszere olyan további összefüggések levezetését teszi lehetővé, melyek segítséget nyújthatnak az olajtelepek egyes művelélemzési feladataihoz és a termelés előrejelzéséhez. A cikk mind a művelélemzésre, mind az előrejelzésre konkrét alkalmazási példákat mutat be.

Bevezetés

Magyarországon vízzel való olajkiszorítással, ezen belül természetes vízelárasztással és/vagy vízbesajtolással folyik valamennyi jelentősebb olajtelep művelése, melyekből az olajtermelésnek megközelítően 90%-a származik. Ma már számos jelentős kezdeti olajkészletű telep gyakorlatilag elvizesedett (pl. a nagylengyeli telepek, Pusztaföldvár—Békés, Battonya, Mezőhegyes, Kiszombor stb.), vagy az elvizesedéshez közel áll (pl. az algyői bázistelepek, Kelebia É és D, Ferencszállás K stb.).

A vízszedésre vonatkozó eddigi ismeretek alapján lehetővé vált olyan tapasztalati összefüggés kidolgozása, mely lehetővé teszi a megbízható művelési (vízesedési) múlttal jellemezhető telepeknél a kezdeti földtani készlet ellenőrzését, termelési adatok alapján a víztelítettség meghatározását. Alkalmas arra, hogy a vízszedésnek még valamely korai stádiumában lévő, vagy lényegében még művelés előtt álló, de eleve vízelárasztással művelendő telepek vízszedését — a készletbecslés és egyszerűbb, nem szimulációs előrejelzés megbízhatóságának megfelelően — leírja.

A vizsgálat kiindulási alapját bizonyos egyszerűsítéssel a Buckley — Leverett- és a Welge-összefüggésekre visszavezethető Timmerman-féle statisztikus termelés-előrejelzési módszer [1] képezi. A különböző telepek vízszedési folyamatának összehasonlító vizsgálata az olaj-víz relatív átteresztőképesség-arány a és b állandói közötti függvénykapcsolat meghatározására irányult.

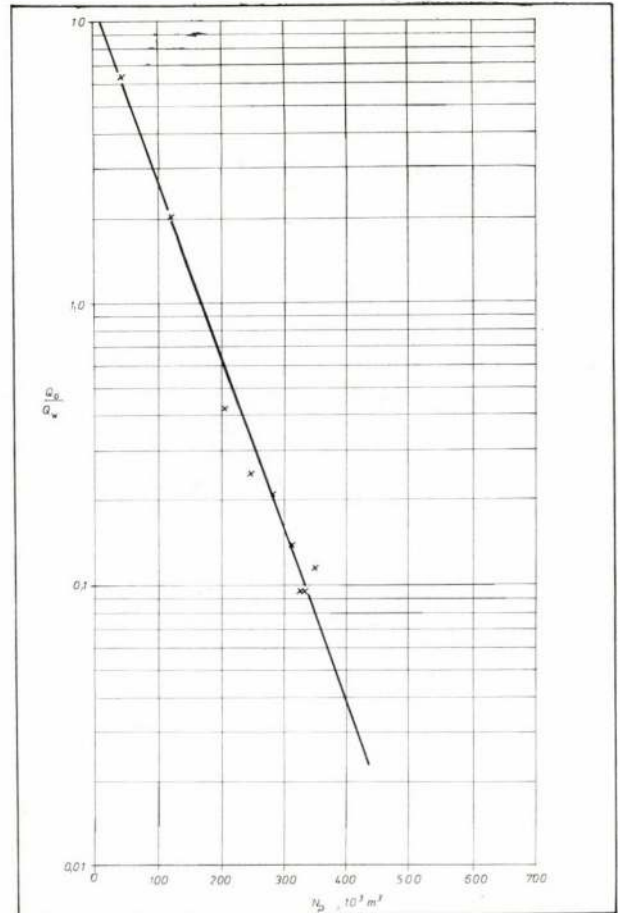
A vízszedés vizsgálata a magyarországi olajtelepek művelési múltja alapján

A vizsgálat módszere és telepenkénti eredménye

Valamennyi elvizesedett vagy elvizesedő telepre a termelési múlt alapján meghatároztuk a $\log \frac{Q_o}{Q_w} = f(N_p)$

Timmerman-féle összefüggést. A telepek között egyaránt előfordulnak homokkő, konglomerátum rétegtelepek, nagy vastagságú repedezett-kavernás mészkő telepek, valamint több kőzetből, köztük metamorfítokból álló ún. vegyes porozitású halmaztelepek. A kiválasztás szempontja a féllog rendszerű egyenes viszonylag jó értékelhetősége volt, ami a telepek túlnyomó többségénél fennállt.

A telepek egy csoportjánál a vízszedés kezdettől jelentkezett, és lényegében a kezdeti szakasz által kijelölt egyenes maradt érvényben a művelés későbbi szakaszában is. Az 1. és 2. ábra mutat erre példát

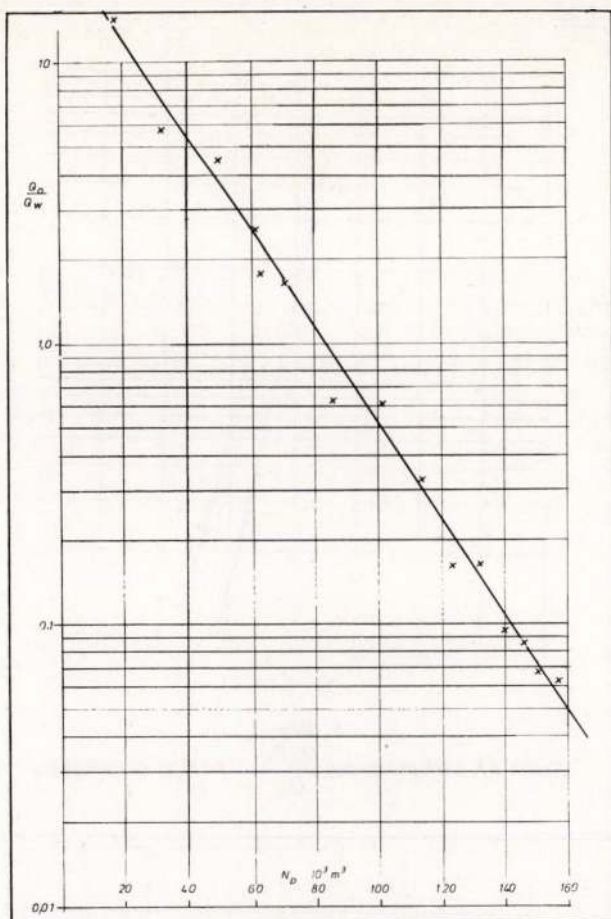


1. ábra

Ferencszállás Kelet mező $\log \frac{Q_o}{Q_w} = f(N_p)$ összefüggése

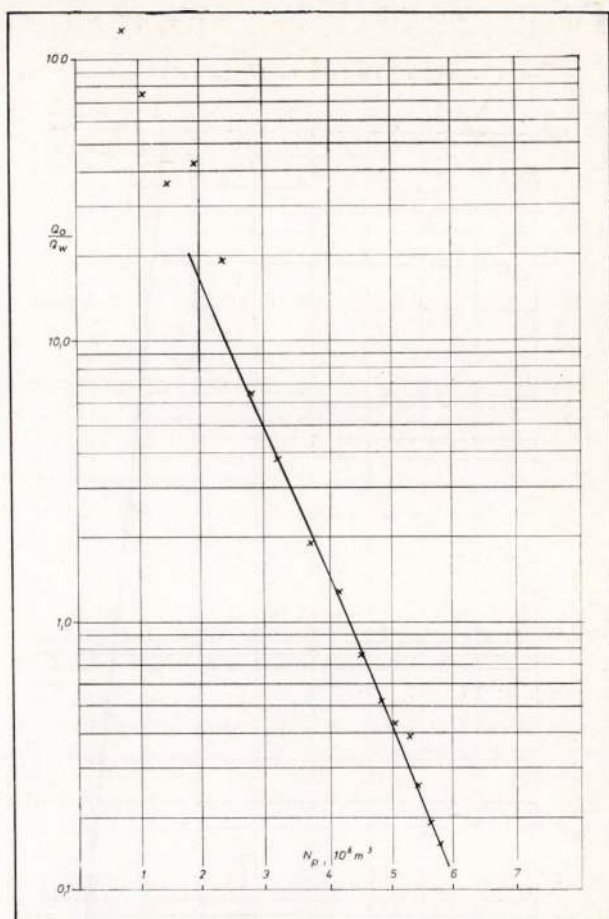
(Ferencszállás K, Kelebia É mezők). A telepek más csoportjánál — általában a nagy vastagságú és/vagy nagy kiterjedésű telepeknél — már jelentős, vagy szélső esetben akár az ipari készlet 90%-os kitermelése szükséges ahhoz, hogy megbízható vízszedési összefüggést kaphassunk. A 3. és 4. ábra példa erre (Szeged 1. telep és Nagylengyel R. X. D. blokk).

A vízszedési összefüggést feljebbperforálások és kútlezárások, illetve egyéb műveléstechnológiai változtatások módosíthatják, zavarhatják. Az 5. ábra az előbbire, míg a 6. ábra az intenzív csapolás vízszedést mérsékelő hatására mutat példát (Szank ÉK és Pusztaföldvár Békés szint).



2. ábra

Kelebia É mező $\log \frac{Q_o}{Q_w} = f(N_p)$ összefüggése



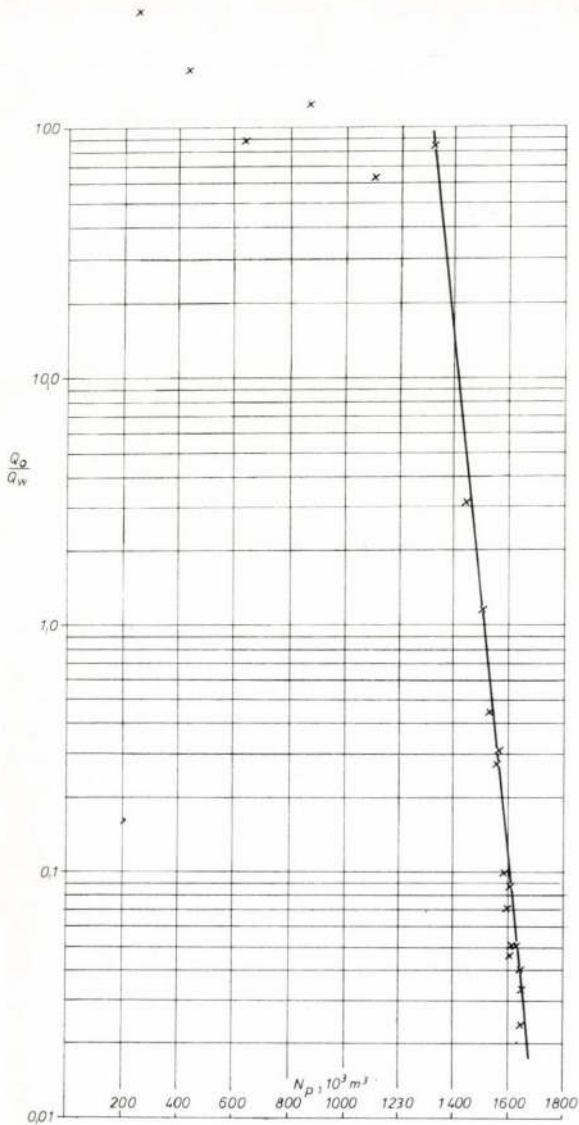
3. ábra

Szeged 1. telep $\log \frac{Q_o}{Q_w} = f(N_p)$ összefüggése

Termelési múlt alapján a Timmerman-összefüggésből meghatározott vízesedési alapparaméterek

1. táblázat

Tárolókőzet	Mező — telep	C_1	$\frac{-C_2}{1/10^6 \text{ m}^3}$	S_{w1}	μ_o/μ_w	$\log a$	$-b$
Homokkő-konglom.	Algyő—Algyő 1.	2,39	0,901	0,43	2,097	9,053	33,96
	Algyő—Algyő 2.	1,48	0,294	0,36	2,097	5,145	21,39
	Algyő—Szeged 1.	2,30	0,541	0,31	1,161	6,016	27,13
	Pusztaf.vár—Békés	0,72	1,000	0,30	2,391	3,638	19,49
	Battonya	0,54	9,350	0,50	1,163	21,654	96,93
	Mezőhegyes	1,24	15,200	0,46	2,121	15,122	67,86
	Szank DK-i rész	1,30	1,140	0,31	4,231	3,960	15,11
Többféle kőzetből	Ásotthalom	2,42	1,750	0,27	4,771	5,088	16,97
	Ferencszáll. K	1,08	6,250	0,32	2,713	5,701	30,14
(konglom.; metamorf.; vulkanit, dolomitbreccsa stb.) áll	Kiszombor	4,89	52,600	0,41	2,713	23,850	104,08
	Kelebia É	1,45	17,200	0,40	4,053	12,984	62,91
	Kelebia D	0,95	3,450	0,32	102,10	5,670	19,51
	Szeged-Móráváros	4,21	1,320	0,23	0,909	8,702	45,39
Mészke-dolomit	Nagylengyel R. VII.	14,65	5,882	0,01	222,2	17,333	77,87
	Nagylengyel R. VIII.	15,58	4,170	0,01	391,4	18,518	79,87
	Nagylengyel R. X.D	16,67	11,100	0,01	424,2	19,628	76,39
	Szilvagy	0,75	10,800	0,20	20,50	3,957	21,82
	Szank ÉNy	2,73	22,700	0,10	3,692	4,074	17,89
	Kiskunhalas ÉK—D	1,62	10,800	0,30	2,917	7,759	43,55



4. ábra
Nagylengyel R.X.D. blokk $\log \frac{Q_o}{Q_w} = f(N_p)$ összefüggése

Az olaj-víz viszony logaritmusá és a kumulatív olajtermelés közötti összefüggés — féllog rendszerben mint egyenes — a következőként írható fel:

$$\log \frac{Q_o}{Q_w} = C_1 + C_2 N_p,$$

ahol C_1 és C_2 állandók fizikai tartalommal bírnak.

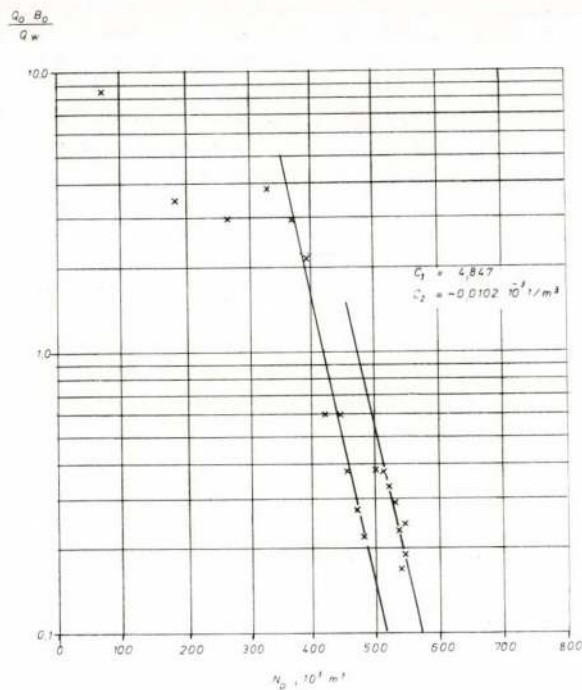
Az

$$f_w = \frac{1}{1 + \frac{k_o}{k_w} \cdot \frac{\mu_w}{\mu_o}},$$

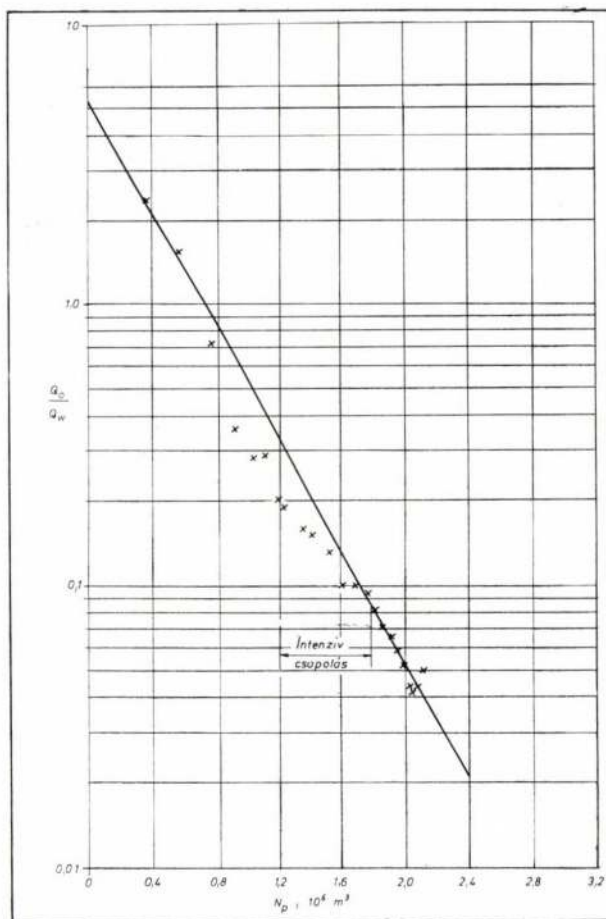
frakcionális áramlási egyenletből, mely $\frac{k_o}{k_w} = ae^{bs} w$ és

$A = a \cdot \frac{\mu_w}{\mu_o}$ kifejezésekkel átírva

$$f_w = \frac{1}{1 + Ae^{bs} w}$$



5. ábra
Szank ÉK-i teleprése $\log \frac{Q_o B_o}{Q_w} = f(N_p)$ összefüggése



6. ábra
Pusztaföldvár Békés szint $\log \frac{Q_o}{Q_w} = f(N_p)$ összefüggése

levezethető némi egyszerűsítéssel a *Timmerman*-összefüggés, s meghatározható C_1 és C_2 fizikai tartalma. Az egyszerűsítés a front mögötti átlagos víztelítettségnek egyenlővé tételét jelenti a front, illetve a kútba lépő folyadékfázis víztelítettségével. Állandó nyomás mellett ekkor a víztelítettség és a pillanatnyi kizozatal (N_p/N) között a következő összefüggés áll fenn:

$$S_w = \frac{N_p}{N} (1 - S_{wi}) + S_{wi}$$

Behelyettesítve az előbbi kifejezést f_w egyenletébe, az

$$f_w = \frac{1}{1 + A e^{b \cdot \frac{N_p}{N} (1 - S_{wi}) + S_{wi}}}$$

egyenletet kapjuk, melynek rendezése után a következő kifejezéshez jutunk:

$$\ln \left(\frac{1 - f_w}{f_w} \right) = \ln A + b S_{wi} + \frac{b(1 - S_{wi})}{N} \cdot N_p$$

$B_o \cong 1$ mellett és természetes logaritmus helyett 10-es alapú logaritmust használva, a *Timmerman*-összefüggést kapjuk:

$$\log \frac{Q_o}{Q_w} = \underbrace{\frac{1}{2,3026} (\ln A + b S_{wi})}_{C_1} + \underbrace{\frac{1}{2,3026} \frac{b(1 - S_{wi})}{N} \cdot N_p}_{C_2}$$

ahol

$$C_1 = \frac{1}{2,3026} \left[\ln \left(a \frac{\mu_w}{\mu_o} \right) + b S_{wi} \right],$$

$$C_2 = \frac{1}{2,3026} \cdot \frac{b(1 - S_{wi})}{N}$$

A C_1 és C_2 kifejezések tartalmazzák a relatív átérésztőképesség-arány a és b állandóit; az egyéb paraméterek; viszkozitásarány, tapadóvíz-telítettség és kezdeti földtani készlet telepenként ismertek.

A C_1 és C_2 -ből kifejezve a és b állandókat, kapjuk:

$$a = \frac{\mu_o}{\mu_w} e^{2,3026 \cdot C_1 - b S_{wi}}$$

és

$$b = \frac{2,3026 \cdot C_2 \cdot N}{1 - S_{wi}}$$

Figyelembe véve B_o értékét és a vízzel történő kiszorítás nyomásváltozását is, a fenti egyenletek a következők:

$$S_w = 1 - (1 - S_{wi}) \frac{B_o}{B_{oi}} + \frac{N_p}{N} (1 - S_{wi}) \frac{B_o}{B_{oi}}$$

és

$$\log \frac{Q_o B_o}{Q_w} = \underbrace{\frac{1}{2,3026} \left\{ \ln \left(a \frac{\mu_w}{\mu_o} \right) + b \left[1 - \frac{B_o}{B_{oi}} (1 - S_{wi}) \right] \right\}}_{C_1} + \underbrace{\frac{1}{2,3026} \frac{b(1 - S_{wi}) B_o}{N B_{oi}} \cdot N_p}_{C_2}$$

akkor

$$a = \frac{\mu_o}{\mu_w} \cdot e^{2,3026 \cdot C_1 - b \left[1 - \frac{B_o}{B_{oi}} (1 - S_{wi}) \right]}$$

és

$$b = \frac{2,3026 \cdot C_2 \cdot N B_{oi}}{(1 - S_{wi}) \cdot B_o}$$

Valamennyi fenti kifejezésben szereplő C_2 és b negatív szám.

Az a -ra felírt kifejezésben is szerepel b , és látható, hogy az a és b közötti kapcsolat felírható a

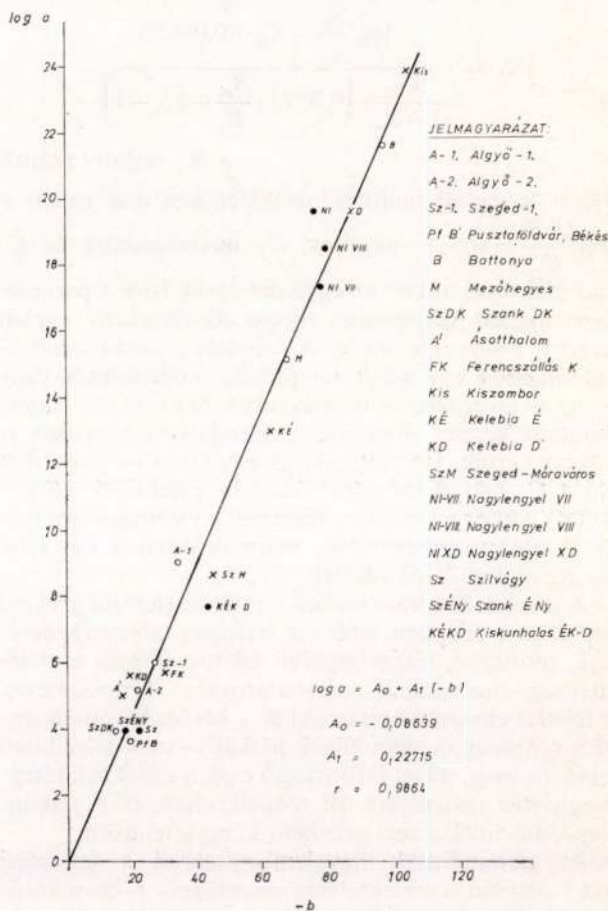
$$\log a = A_o + A_1(-b)$$

alakban, ahol A_o és A_1 a további vizsgálat keresett paraméterei.

A vizsgált és ezen belül értékelt 19 telep grafikusán meghatározott C_1 és C_2 paramétereit, átlagos tapadóvíz-telítettségét, viszkozitásarányát, valamint a készlet ismeretében számított b és $\log a$ értékeit az 1. táblázat foglalja össze.

A vizesedést befolyásoló a és b állandók tapasztalati összefüggése

Az 1. táblázat $\log a$ és b összetartozó értékeit $\log a = f(-b)$ függvény szerint a 7. ábra mutatja. Az ábrán az eltérő kőzetű telepcsoportokhoz tartozó telepek különböző jelűek, de mint látható, érdemi elkülönítés



7. ábra
Tapasztalati összefüggés $k_o/k_w = a e^{b S_w}$ kifejezés a és b tényezője között 19 telep termelési múltja, vizesedése alapján

e csoportok között nem tehető. Az adathalmazra a legkisebb négyzetek módszerével meghatározott egyenes egyenlete:

$$\log a = 0,086\ 39 - 0,2271 \cdot b.$$

A függvénykapcsolat korrelációs együtthatója $r = 0,9864$.

A felhasználás módszerei és területei

A műveléselemzéshez felhasználható összefüggések

A fenti a és b közötti tapasztalati összefüggésbe, továbbá

$$a = \frac{\mu_0}{\mu_w} e^{2,3026 \cdot C_1 - b \left[1 - \frac{B_o}{B_{oi}} (1 - S_{wi}) \right]}$$

egyenletbe

$$b = \frac{2,3026 \cdot C_2 \cdot N B_{oi}}{(1 - S_{wi}) \cdot B_o}$$

kifejezést helyettesítve:

$$\log a = -0,086\ 39 - \frac{0,5229 \cdot C_2 \cdot N B_{oi}}{(1 - S_{wi}) \cdot B_o}$$

és

$$\log a = \log \frac{\mu_0}{\mu_w} + C_1 - \frac{C_2 N}{1 - S_{wi}} \left(\frac{B_o}{B_{oi}} - 1 + S_{wi} \right)$$

egyenleteket kapjuk.

A két egyenletet N -re megoldva a kezdeti földtani készlethez jutunk:

$$N = \frac{\log \frac{\mu_0}{\mu_w} + C_1 + 0,086\ 39}{\frac{C_2}{1 - S_{wi}} \left(0,4771 \cdot \frac{B_{oi}}{B_o} + S_{wi} - 1 \right)}$$

(C_2 negatív szám).

Ha a termelési múltból megbízhatóan már ismert a $\log \frac{Q_o B_o}{Q_w} = f(N_p)$ egyenes C_1 metszéspontja és C_2 meredeksége, akkor az egyenlet egyéb ismert paramétereit mellett számítható, illetve ellenőrizhető a telep kezdeti földtani készlete. A számítás a vonatkoztatástól függően egy adott teleprészre, kőzettípusra vagy kútra is elvégezhető, megjegyezve, hogy az így kapott földtani készlet dinamikus, áramlási viszonyokat is tükröző érték. Ha változik, pl. egy kútra vonatkozóan nő a C_2 meredekség (pl. frontális peremi víz eléri a kutat), akkor az olaj egy részének a vízmozgás irányában való továbbáramlása miatt csökken a kút által megcsapolható olajkészlet.

A készletellenőrzés mellett a műveléselemzés gyakori feladata a telepen lévő víz térfogati elhelyezkedésének, termelési, rétegvizsgálati adatok alapján a víztelítettség eloszlásának meghatározása. Természetesen a feladat egyszerű eszközökkel — két- és háromdimenziós szimulációs számítások nélkül — csak közelítően oldható meg, mivel információ csak a kutakbeli rétegmegnyitás mélységére áll rendelkezésre, és a vízkúpképződés hatása sem szűrhető ki egyértelműen.

Az elmondottak figyelembevételével a termelési víz % alapján a víztelítettség összefüggés a következőként határozható meg:

$$a \quad \log \frac{Q_o B_o}{Q_w} = C_1 + C_2 N_p$$

összefüggésben az

$$N_p = N \left[1 - \frac{(1 - S_w)}{(1 - S_{wi})} \cdot \frac{B_{oi}}{B_o} \right]$$

értékét a víztelítettségre megoldott kifejezéssel helyettesítjük, s mivel

$$\frac{Q_o B_o}{Q_w} = \frac{100 \cdot B_o}{\text{víz\%}} - B_o,$$

a víztelítettség kifejezhető a következő alakban:

$$S_w = \frac{1 - S_{wi}}{C_2 N} \frac{B_o}{B_{oi}} \left[\log \left(\frac{100 \cdot B_o}{\text{víz\%}} - B_o \right) - C_1 \right] + 1 - \frac{B_o}{B_{oi}} (1 - S_{wi}).$$

(C_2 negatív szám).

A fenti egyenlet egy telepre, teleprészre vagy kőzettípusra jellemző C_1 , C_2 és S_{wi} paraméterek mellett összefüggést ad az illető egységből termelő kutak víztartalma és a kutak megnyitási helyének víztelítettsége között, feltételezve, hogy egy egységen belül a vízelárasztás kihatása ($N_p/N = f(S_w)$) azonos.

A rétegmegnyitási szakaszonként számított (és helyenként szükségképpen becslött) $h_{\text{eff}} \cdot \phi \cdot \Delta S_w$ értékek vertikális és horizontális összegzése megadja a telepen vagy az adott telepegyységben lévő tapadóvíz feletti vízmennyiséget.

Termelés-előrejelzés

A hosszú művelési múlttal jellemezhető telepeknél, melyeknél már a várható ipari készletnek legalább $2/3$ -át — $3/4$ -ét kitermelték, alkalmazhatók a különböző statisztikus termelés-előrejelzési módszerek. Ezek — nem teljes körű — összefoglalását tartalmazza a [2].

A $\log \frac{Q_o B_o}{Q_w} = f(N_p)$ függvény — mely a korábbi vizsgálatok alapját képezte —, extrapolálása tapasztalataink szerint jól közelíti a tényleges adatokat. A módszer pontossága növelhető, ha az elvizesedő kutak lezárása miatti folyadéktermelés-csökkenést a víztermelés előrejelzésekor figyelembe vesszük, vagyis vizesedő kútanként is előrejelzést végzünk. Az előrejelzés a fenti módszer C_1 és C_2 paramétereinek és az ezekből számított a és b állandók ismeretében történhet a frakcionális áramlást leíró

$$f_w = \frac{1}{1 + \frac{\mu_w}{\mu_0} \cdot a e^{b S_w}}$$

függvény alapján is, mely a telep átlagos pillanatnyi víztelítettségéhez megadja a rétegtérfogati vízhányadot.

A vízbeáramlást anyagmérleggel határozzuk meg, és a víztelítettséget az egységnyi pórusterfogatra jutó nettó vízgyarapodás + tapadóvíz adja. Adott Q_f folyadékmegcsapolási ütem mellett a víztermelést a

$$\Delta W_p = Q_f - \Delta N_p,$$

illetve a

$$W_{p(n)} = W_{p(n-1)} + Q_f - \frac{Q_f (1 - f_w)}{1 + f_w \cdot (B_o - 1)}$$

összefüggések fejezik ki. Az f_w a víztelítettség keresz-
tül függ a $W_{p(n)}$ -től, a $W_{p(n)}$ meghatározása Newton-
módszerrel történik. Amikor megfelelő hosszú termel-
ési múlt nem áll rendelkezésre, vagy a vízelárástással
tervezett művelésű telep még termelésbe állításra vár,
a jelzett termelés-előrejelzési módszerekhez már nél-
külözhetetlen a $\log a = f(b)$ tapasztalati összefüggés
ismerete. A függvény a és b paramétereinek konkrét
meghatározásához ezen felül szükséges még a telep
elvezesésekor fennálló átlagos víztelítettség, mely az
ipari készlet, illetve a kizozatali tényező előzetes számí-
tását is igényli.

Az olajkihozatali tényező a priori értéke több, a
[3] és [4] cikkben is ismertetett módszerrel számítható,
ezek közül mindmáig legelterjedtebb az *API-össze-
függés*. Ez utóbbi a telefizikai paraméterek függvé-
nyében a várható végső kizozatalt a következőként
fejezi ki.

$$\frac{N_{pip}}{N} (\%) = 54,9 \left[\frac{\phi(1-S_{wi})}{B_{oi}} \right]^{0,0422} \times$$

$$\times \left[\frac{k \cdot \mu_{wi}}{\mu_{oi}} \right]^{0,077} \cdot S_{wi}^{-0,1903} \cdot \left(\frac{p_i}{p_f} \right)^{-0,2159},$$

ahol ϕ porozitás, tört
 S_{wi} tapadóvíz-telítettség, tört
 k átteresztőképesség, μm^2 .

Az elvezeséskori víztelítettség egyenlete:

$$S_{wt} = 1 - (1 - S_{wi}) \frac{B_{ot}}{B_{oi}} + \frac{N_{pip}}{N} (1 - S_{wi}) \frac{B_{ot}}{B_{oi}}.$$

Az elvezeséskori állapotra, alkalmazva a korábbi
tapasztalati vízesedési összefüggést, a frakcionális
áramlási egyenlet:

$$f_{wt} = \frac{1}{1 + \frac{\mu_w}{\mu_o} \cdot e^{-0,1989 + b(S_{wt} - 0,5229)}};$$

b -t kifejezve:

$$b = \frac{n \left[\frac{1 - f_{wt}}{f_{wt}} \cdot \frac{\mu_o}{\mu_w} \right] + 0,1989}{S_{wt} - 0,5229}$$

és $a = 10^{-0,08639 - 0,2271b}$ (b negatív szám).

Például ha

$$\frac{N_{pip}}{N} = 0,5 \quad \text{és} \quad f_{wt} = 0,98,$$

továbbá:

$$B_{ot} = B_{oi}, \quad S_{wi} = 0,31, \quad S_{wt} = 0,655,$$

$$\mu_o/\mu_w = 1,61,$$

akkor

$$b = -26,83 \quad \text{és}$$

$$a = 1,016 \cdot 10^6.$$

Az a és b állandók számítása után vagy meghatározzuk
a már közölt módon a $\log \frac{Q_o B_o}{Q_w} = C_1 + C_2 N_p$ össze-
függés C_1 és C_2 paramétereit, s a kapott függvény
alapján végezzük az előrejelzést, vagy ha a vízbeáram-
lás paramétereit már ismertek, a víztelítettség alapján
számítjuk az f_w értékeit.

Az ismertetett összefüggések sajátos felhasználási
területeként megemlíthető még, hogy közelítő módon
számítható az EOR (olajkihozatal növelő eljárások)
módszerek B_o -ra és μ_o/μ_w -re kifejtett hatásának kiho-
zatalnövekménye a hosszú termelési múlttal jellemez-
hető vízelárástásos telepekre. Az elemzésből meghatá-
rozott C_1 és C_2 paraméterekkel számítjuk a relatív
átteresztőképesség-arány a és b paramétereit, s ezeknek
az EOR-művelet alatti állandóságát feltételezve a
megváltozott B_o és μ_o/μ_w paraméterekkel ismételt
számítjuk C_1 és C_2 értékeit (C_1^* és C_2^*). Az iparikész-
let-növekmény ekkor:

$$\Delta N_{pip} = \frac{C_1^* - \log \left(\frac{Q_o B_o^*}{Q_w} \right) \text{elv}}{-C_2^*} - \frac{C_1 - \log \left(\frac{Q_o B_o}{Q_w} \right) \text{elv}}{-C_2}.$$

A hatóanyag térfogati elárasztásának mértéke a B_o és
 μ_o/μ_w változásának átlagértékével vehető figyelembe.

Alkalmazási tapasztalatok

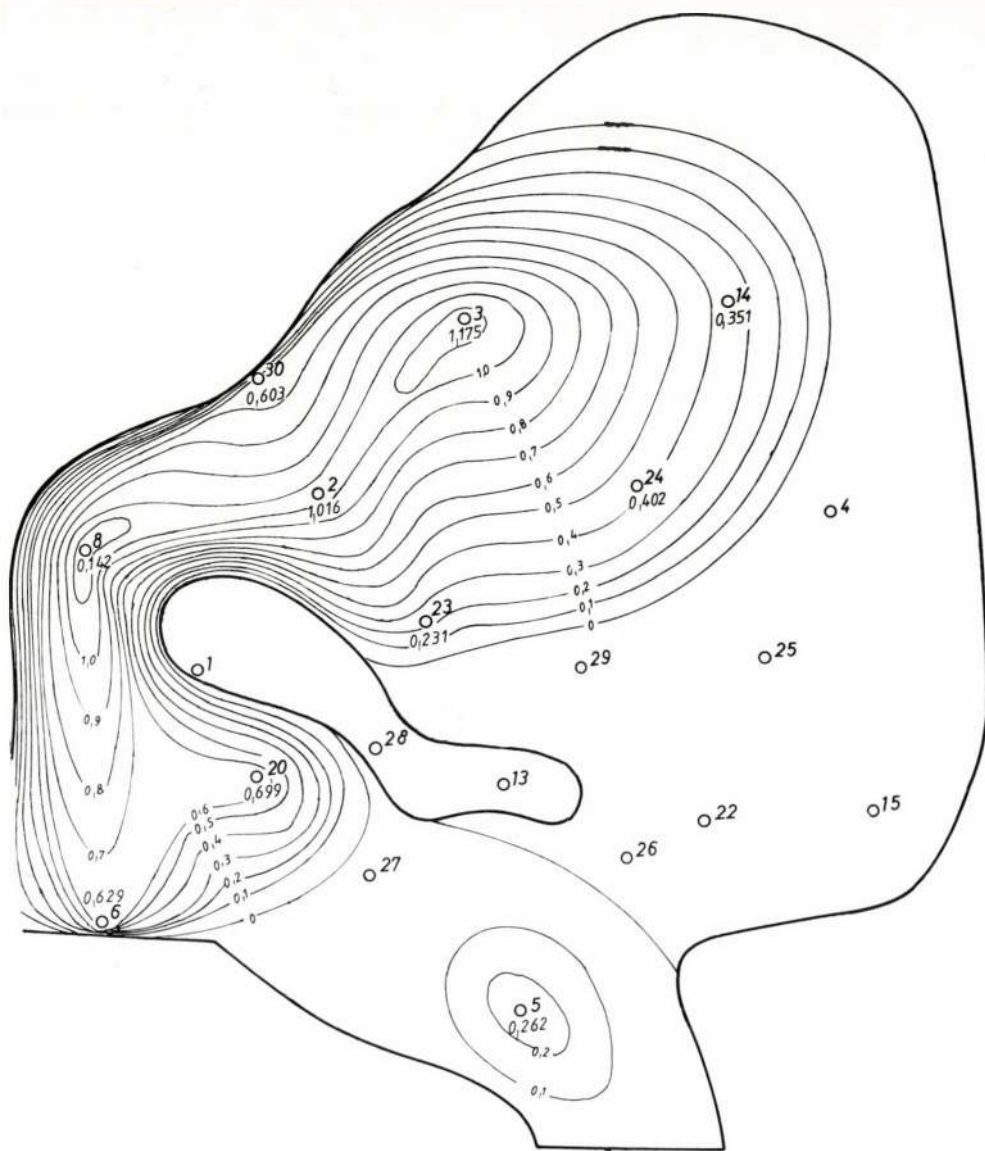
Az igen bonyolult kőzettani felépítésű, paleozoos,
mezozoos (alsó triász és középső triász) és miocén
korú képződményekből álló Szeged-Móraváros hal-
maztelepre a vízesedés tapasztalati összefüggése alapján
a készletellenőrzést elvégeztük a telep egészére és az
uralkodó két kőzettípusra (középső triász dolomit-
breccsa és miocén konglomerátum) külön-külön is
[5]. A telep egészére végzett számításunk 2,3% eltéréssel
egyezett a több időpontban is azonos értékű anyag-
mérleggel meghatározott kezdeti földtani készlettel.
Lényeges eltérés adódott azonban a két fő kőzettípus
készletét illetően. A miocén konglomerátum és a köz-
épső triász dolomitbreccsa földtani feldolgozáson-
kénti készletmegoszlását és az 1986. év eleji kőzeten-
kénti kizozatali tényezőit, valamint a tapasztalati víze-
sedési összefüggés alapján számított ugyanezen jelle-
mzőit az alábbi táblázat mutatja.

Készletmeghatározási mód	Készletmegoszlás, %		Kizozatali tényező, %		
	mioc. kongl.	k. triász dolomit	mioc. kongl.	k. triász dolomit	telep
1. volumetrikus becslés	40,9	44,2	18,7	33,4	24,8
2. volumetrikus becslés	61,0	27,1	12,6	54,6	24,8
Tapasztalati össze- függés	27,9	54,7	28,1	27,7	24,8

A tapasztalati összefüggés szerinti készletmegoszlás
feloldja azt az ellentmondást, amely szerint a legjobban
elvezesedett miocén konglomerátum tárolókőzetből
a jelenlegi kizozatal lényegesen kisebb, mint a dolomit-
breccsa tárolóból, sőt az eddig érdemi vízesedést nem
mutató alsó triász homokkőből is.

A Szeged-Móraváros halmaztelepre a bemutatott
víztelítettség-meghatározási módszerrel a tárolókőze-
tenként számított nettó vízgyarapodás 3% eltéréssel
egyezett az anyagmérlegből kapott természetes vízbe-
áramlás plusz vízbesajtolás mínusz víztermelés össze-
gével [5].

A miocén konglomerátum tárolókőzetre számított
nettó vízgyarapodás eloszlását a 8. ábra mutatja.



8. ábra
Szeged-Móraváros telep. A miocén konglomerátum tárolóközet
számított nettó vízgyarapodása $h \cdot \phi \cdot \Delta S_w$

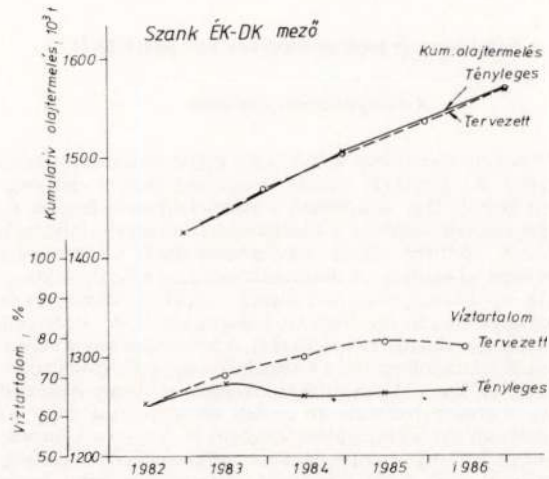
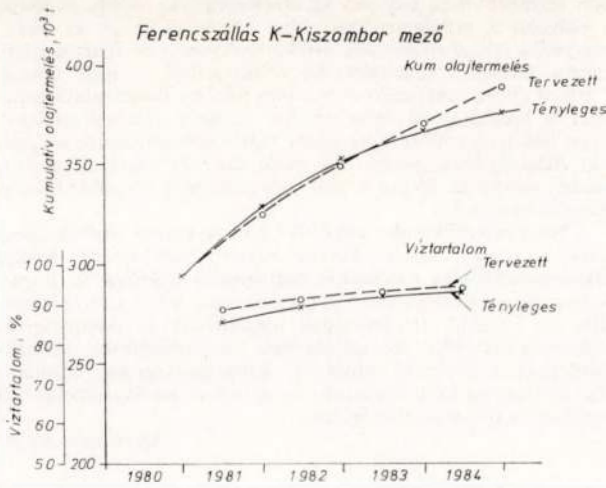
Az ugyancsak több kőzetből (paleozoos és miocén) álló szanki halmaztelep DK-i teleprészén a tapasztalati összefüggéssel meghatározott olajkészlet 6%-kal haladja meg az anyagmérlegből számítottat és 9%-kal a volumetrikus módon becsült értéket [6]. Megjegyzendő, hogy ez utóbbi nem tartalmazza egy még jelenleg is kutatás alatt álló területrészt olajkészletét. A $\log \frac{Q_o}{Q_w} = f(N_p)$ függvény extrapolálásával végzett termelés-előrejelzés eredményeit hasonlítja össze a tényadatokkal a Ferencszállás K—Kiszombor és Szank ÉK—DK mezőkre a 9. ábra. Mindkét mezőre, melyek előrejelzési eredményei a [2], illetve a [7] hivatkozásban találhatóak, 4-4 év adatai szolgálnak a módszer alátámasztására.

A Ferencszállás—Kiszombor-mező tekintetében az előrejelzést ötéves termelési múlt előzte meg, melynek végén a víztartalom már 85,8%-ig emelkedett. A lényegesen nagyobb készletű Szank ÉK—DK mezőt illetően (mindkettő több kőzetből álló halmaztelep) az előre-

jelzést megelőző 15 éves termelési múlt alatt a víztartalom 63,7%-ig emelkedett. Az összehasonlítási időszak tényleges olajtermelése a Ferencszállás K—Kiszombor-mezőre 17,7%-kal kisebb volt a tervezettnél, a Szank ÉK—DK mezőre viszont gyakorlatilag egyezés volt tapasztalható. Az előre jelzett víztartalom-növekedés mindkét mezőre, számottevőbben a Szank ÉK—DK mezőre meghaladta a ténylegest. Ennek oka, hogy az előrejelzéskor még nem vettük figyelembe az elviesedő kutak lezárásának hatását.

Összefoglalás

A cikk a magyarországi vízelárasztásos művelésű telepek termelési múltjának elemzése, konkrétan az olaj-víz viszony és a kumulatív olajtermelés összefüggésének vizsgálata alapján olyan egyszerűsített, könnyen kezelhető összefüggések kidolgozását mutatja be, melyek alkalmazási tapasztalatokkal is alátámasztottan



9. ábra

A $\log \frac{Q_o}{Q_w} = f(N_p)$ függvény alapján előrejelzett és a tényleges termelés alakulása Ferencszállás K—Kiszombor és Szank ÉK—DK mezőben

felhasználhatók a művelési folyamat közelítő módon való elemzéséhez, tervezéséhez.

A relatív áteresztőképesség-arány a és b paraméterei között meghatározott tapasztalati összefüggés — kiegészítve valamely statisztikus olajkihozatal-becslési módszerrel — olyan eszközt ad, mely lehetővé teszi mindazon természetes vízbeáramlású és/vagy vízbesajtolásos telepekre a termelés előrejelzésének pontosítását, amelyeknél megfelelő vízesedési múlt és mérések hiányában az előrejelzés eddig csak analógia vagy felvett adatok alapján volt elvégezhető.

A tapasztalati összefüggések további pontosítását jelentheti a jövőben a vízesedés uralkodó irányainak megkülönböztetése. E fejlesztés a folyamat tökéletesebb leírása mellett, a tudatos cselekvésen keresztül — különösen halmaztelepekre — hozzájárulhat a ma még legszélesebb körben alkalmazott vízelárasztásos művelési móddal elérhető kihozatal növeléséhez is.

- [1] Timmerman, E. H.: Predict performance of water floods graphically. Petroleum Engineer, Nov. (1971).
- [2] Gombos Z.: A termelési múlton alapuló előrejelzés módszerei és alkalmazási tapasztalatai. Kőolaj és Földgáz, 3 (1982).
- [3] API: A statistical study of recovery efficiency. API BUL. D. 14 Oct. 1967.
- [4] Bencsik I.—Fehér Z.—Gombos Z.—Voll L.: A hazai olajtelepek elsődleges olajkihozatalának meghatározása köztudományi és telepelyadatok-paraméterek alapján. Kőolaj és Földgáz, 10 308—315 (1985).
- [5] A Szeged-Móraváros halmaztelep műveléstudatának és előrejelzése. A RESERVOIR GMK témajelentése, 1986. júl., szept.
- [6] A Szank-mező ÉK és DK-i telepészerei CO₂-os művelésének koncepciója. SZKFI-témajelentés, 1986. dec.
- [7] A Szank-mező művelési helyzetének vizsgálata és a művelés előrejelzése. SZKFI-témajelentés, 1983. szept.

*

3. Гомбош, инж.-нефтяник: Эмпирические зависимости для анализа и прогнозирования разработки нефтяных залежей с заводнением

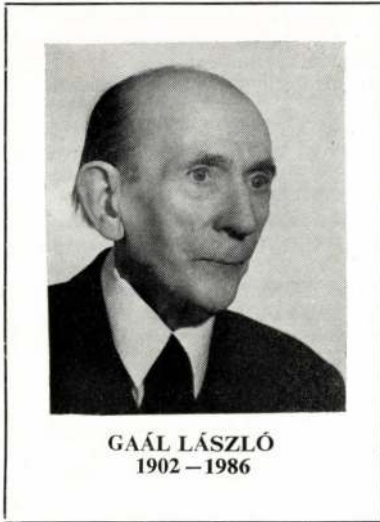
На основе истории разработки нефтяных залежей Венгрии с заводнением определяется функциональная зависимость между постоянными a и b в выражении $k_o/k_w = ae^{bs_w}$. Характерная для обводнения функция и способ анализа дают возможность для вывода дальнейших зависимостей, которые могут быть полезными при решении некоторых задач по разработке нефтяных залежей и прогнозированию добычи. Как для анализа разработки, так и для прогнозирования приводятся конкретные примеры применения.

Dipl.-Ing. Zoltán Gombos: Empirische Zusammenhänge für die Analyse und Prognose der Ausbeutung von Erdöllagerstätten durch Wasserüberflutung

Auf Grund der Produktionsgeschichte der mit Wasserüberflutung ausgebeuteten Lagerstätten von Ungarn bestimmt der Verfasser einen funktionellen Zusammenhang zwischen den Konstanten a und b des Ausdruckes $k_o/k_w = ae^{bs_w}$. Die für die Anwässerung charakteristische Funktion und die Untersuchungsmethode ermöglichen die Ableitung von weiteren Zusammenhängen, die für einige Ausbeutungsanalyseaufgaben der Erdöllagerstätten und für die Prognose der Produktion nützlich sein können. Der Artikel zeigt konkrete Verwendungsbeispiele sowohl für die Ausbeutungsanalyse als auch für die Prognose.

Zoltán Gombos, Petroleum Eng.: Empirical correlations for the analysis and prediction of the exploitation of oil reservoirs by water flooding

On the basis of the production history of reservoirs exploited by water flooding in Hungary the author determines a functionality between the constants a and b of the expression $k_o/k_w = ae^{bs_w}$. The function characteristic of watering and the method of examination allow the deduction of further correlations which can be helpful for some exploitation-analytical tasks of the oil reservoir and for the prediction of the production. The article quotes concrete examples of application for both the exploitation analysis and the prediction.



GAÁL LÁSZLÓ
1902 – 1986

A Vas megyei Vépen született, gépészmérnöki oklevelét 1925-ben szerezte meg. 1926–1930-ig tervezőirodákban tervező mérnöként víz- és csatornaműveket tervezett és ezek kivitelezését irányította.

Ezután a szombathelyi Községi Üzem Vállalat üzemvezető mérnöke, az átszervezett szombathelyi Víz- és Csatornamű Vállalat, majd a Vas megyei Víz- és Csatornamű Vállalat főmérnökeként tevékenykedett 1965-ig. Ez alatt az idő alatt irányítása mellett fejlődött a megyei, városi víz- és csatornamű és létesültek községi vízművek. A szombathelyi termálfürdő, Bük gyógyfürdőjének tervezésében, kivitelezésében az ásvány- és gyógyvizet adó hévízkutak és azok gépi-technológiai berendezésének kialakításában munkája meghatározó volt.

1966-tól nyugdíjas, az Országos Vízügyi Hivatalnál szaktanácsadói munkakörben tevékenykedett. Részt vett a vízellátással kapcsolatos egyes szabványok és az OVH-MI Műszaki Irányelvek kidolgozásában. Az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság munkabizottságaiban a hévizek hasznosításának, a gyakorlatban bevezetett technológiai eljárások, a vízköztávítások elhárítását szolgáló módszerek kidolgozásának részese volt.

Vízügyi szakközépiskola részére tankönyveket írt. A BME Mérnöki Továbbképző Intézet tanfolyamain vízművek kezelési kérdései, a termálvizek komplex hasznosítása címmel tartott előadásokat. Számos cikket közölt a Hidrológiai Közönyben, főleg a hévizek vízköztávításával (Mezőkövesd, Zsóri fürdő) kapcsolatban.

Munkája elismerésül a „Város- és Községgazdálkodás Kiváló Dolgozója”, a „Vízgazdálkodás Kiváló Dolgozója” kitüntető jelvényt kapta. A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa 1962-ben a Munka Érdemrend kitüntetését, nyugállományba vonulásakor pedig a „Munka Érdemrend” ezüst fokozatát adományozta.

A vízfürösök Zsigmondy Béla Klubjának tagjaként műszaki tapasztalatait ismertette és szerénységgel párosult tudása nyilvánult meg a klub vitáiban.

Volt munkatársai és tisztelői 1986 novemberében a Farkasréti temetőben vettek búcsút tőle.

Cs. B.

HAZAI MŰSZAKI LAPSZEMLE

Az *Energia és Atomtechnika* 1986. novemberi számában dr. *Szergényi István*: *A földgáz szerepe a világ energiafelhasználásában* c. írásában a szerző a világ energiaellátásának szerkezetét bemutatva először a földgáz termelésének és felhasználásának adatait vázolja fel földrajzi területek szerint. Ismerteti továbbá az európai földgázvezetékek fő jellemzőit, valamint országoként és fő szektoronként a gázfelhasználás arányait. Az 1986. decem-

beri számban *Bede Gábor*: *Az atomenergetika múltja és jelene a világban* c. tanulmányban abból kiindulva, hogy az atomenergetika világhelyzetének áttekintése nemcsak ipartörténeti, hanem általános iparfejlesztési szempontból is igen fontos, a szerző ehhez a kérdéskörhöz nyújt néhány összefoglaló ismeretet a meghatározó fejlesztésekre történő összpontosítással. Ezért hét ország főbb fejlesztéseit vázlatosan áttekintve a jelenlegi világhelyzetet mutatja be, majd rátér az üzemanyagciklus néhány kérdésére. Végül a termikus reaktorok továbbfejlesztési irányait vázolja fel.

A *Magyar Kémikusok Lapja* 1987. januári száma közli *Battancs György—Tegyei Ágnes—Torma Árpád—Tócs István*: *Kőolaj vákuumdesztillációs maradékát hidrogénező eljárások* c. írását. A szerzők az eljárásokat a következő szempontok szerint ismertetik és értékelik: technológiai megoldások és paraméterek, alapanyag-minőségi követelmények, hozam adatok, termékminőségek, fogyasztási mutatók, kapacitás nagyság, elterjedtség, beruházási költség adatok, és az adott kőolaj-feldolgozási vertikumba illesztés lehetőségei.

Dr. Csaba József

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

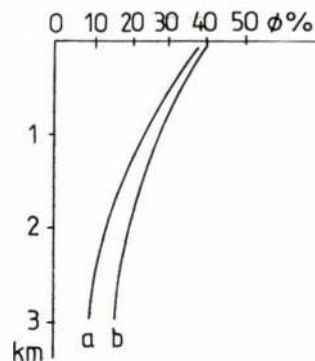
A fiatal magyar medenceüledékek kompaktiójáról

A kompaktióról általában

A kompaktió elsősorban a laza, nem konszolidálódott üledékeket érinti. Az üledékek, melyek a szedimentáció során meglehetősen laza és lágy állapotúak s vízzel telítettek, később az eltemetődés előrehaladtával, a közzettévalás (diagenézis) folyamán tömörödnek, sűrűbbé válnak, megkeményednek, s egyre több víz préselődik ki belőlük. A diagenézis mindazt a fizikai-kémiai-biokémiai folyamatot magában foglalja, amely a leülepedés és a közzettévalás közötti fázisban kis hőmérsékleten és viszonylag kis nyomáson módosítja az üledékeket. A közzettévaláshoz vezető természeti folyamatok egyike a kompaktió vagy anyagtomörülés.

Az üledékek kompaktiója tulajdonképpen térfogatcsökkenési folyamat, melynek mértéke az eredeti hézagterfogat vagy az eredeti ösztértfogat százalékában fejezhető ki. Vagyis a kompaktió a leülepedett anyag porozitásának csökkenésével, a sűrűség növekedésével s az ezzel együttjáró térfogatváltozással megy végbe. Ez a rétegterheléses nyomás a fedő üledékösszlet tömegéből adódik, s magát a folyamatot nehézségi anyagtomörülésnek (gravitációs kompaktiójának) nevezi a földtani irodalom. Ugyanakkor a mérnöki gyakorlat e folyamatot konszolidációnak hívja, mely elsősorban a talajmechanikai-geotechnikai tapasztalatokon alapul.

Az 1. ábra a magyar medenceüledékek egészére vonatkozó átlagos kompaktiót mutatja be, ahol (a) a Weller-féle iszapos, agyagos, palás üledékekre megadott átlagos görbe; b=a magyar medence átlagos mélységsűrűség függvényéből számított kompaktió görbéje Renner és Stegena után.



1. ábra

Átlagos kompaktió a magyar medenceüledékekben: a= A Weller-féle iszapos, agyagos, palás üledékekre megadott átlagos görbe; b=a magyar medence átlagos mélységsűrűség függvényéből számított kompaktió (Renner—Stegena után)

Homokos-agyagos típusú üledékek esetében gyakorlatilag a porozitást tekintjük a kompaktió mértékűl. Általános szabály, hogy adott üledékgyűjtő medencében a legrégibb s legmélyebben települő földtani képződményekben találjuk a legkisebb porozitást. De ez alól is van kivétel.

Athy $P = p(e^{-bx})$ klasszikus képlete az anyag porozitását az eltemettség mélységéből számította ki, ahol

P = porozitás,
 p = a felszíni anyagok átlagos porozitása,
 b = együttható,
 x = az eltemetődés mértéke.

Athy szerint a felszíni anyagok 45–50% porozitást, míg a 2000 méternél mélyebben fekvő anyagok már csak 5% hézagosságot mutatnak.

Míg az agyagtól mentes tiszta homok nagy mélységig megőrzi eredeti hézagterének nagy hányadát, addig az agyagos jellegű homokokról ez már nem mondható el. Különösen a tiszta kvarchomok rétegek mutatnak nagy porozitásértékeket igen nagy mélységben is. Így pl. a Mexikói-öböl partvidékén, a Gulf Coaston még 7000 m mélységben is jelentős, 20% körüli porozitás fordul elő.

Általános szabály, ami szerint ahol nincs kötőanyag-kiválás, vagyis nem megy végre a kémiai diagenezis, hanem csak mechanikai diagenezis játszódik le, ott nagy mélységig jelentős hézagterefogatot találhatunk.

A törmelékes, üledékes kőzetek képződését és a kompaktiót egyaránt befolyásoló regionális tényezők közé tartozik

- az eredeti kőzetanyag felaprózódása,
- a kőzetanyag-szállítás módja és távolsága,
- a diszperzió és az osztályozottság,
- a lerakódási környezet kémiaja és energiája,
- kémiai változások és a kötőanyag-kiválás (cementáció).

A homokok kompaktiója rendszerint a következő tényezőktől függ:

- az eredeti kőzetszövetből és elrendeződéstől,
- az eredeti hézagterétől,
- a szemcsealaktól,
- a szemcselekerekítettségétől,
- a homokösszetételtől,
- a szemcsemérettől.

A jól osztályozott, legömbölyödött szemcsékből álló tiszta kvarchomok nehezen tömörül. Agyag, csillám és egyéb finomszemcsés ásványi anyagok jelenléte viszont megnöveli a kompaktió készségét.

A mechanikai kompaktió folyamatokban az alábbi erőhatások vesznek részt:

- az egységnyi területre kifejtett össznyomás (stressz),
- hatékony nyomás
 (= össznyomás-pórusnyomás),
- hidrosztatikus nyomás,
- geosztatikus nyomás,
- rétegváz-terhelés.

A hatékony fedőkőzetnyomás (p) az alábbi képlettel fejezhető ki:

$$p \text{ (bar)} \cong (q_\sigma - q_w) \cdot 0,1d,$$

ahol

q_σ = kőzetsűrűség (mátrix + hézagter),
 q_w = vízsűrűség,
 d = mélység.

Ha az eltemetődéssel és kompaktióval a homokok cementálódnak, a kompaktió lényegében megszűnik. A szemcsék cementációja a legfőbb tényező, amely korlátozza a mechanikai homok-kompaktiót.

A homokos-agyagos üledékek kompaktió állapotja a magyar medencében

A fiatal (kvarter és pliocén) magyar medenceüledékek fő alkotórészei közismerten a folyóvízi, tavi és sekély beltengeri eredetű homok, homokkő, aleurolit, agyag, agyagmárga, márga, szenes agyag, agyagos homok, karbonátos homokkő képződmények. A CaCO_3 , illetve a CaMgCO_3 kötőanyag 1–40% közötti értékű. Jelenléte az alsó pannóniai rétegsorban általános,

a felső pannóniai alemelet alsó szakaszán helyenkénti, míg a fiatalabb üledékekben ritka. A homokok ásványos összetételében a kvarc dominál, általában 50% feletti. Jóval kevesebb a földpát, míg a nehézásványok kvantitatív szempontból alárendelt szerepet játszanak.

Az ásványi összetétel területenként és medencénként bizonyos különbségeket mutat. Sok helyütt érett (maturus) ortokvarcit típusú homokok fordulnak elő, míg másutt jelentős a földpát-tartalom a homokos rétegekben. Az uralkodó szemcsenagyság a pliocén homokkő képződményekben 1–2 mm-es, ritkábban az 1–3 mm-es frakció fordul elő, míg a negyedidőszaki folyóvízi jellegű üledékek javarészt durvaszemcsések, s kavics típusúak.

A hasznos hézagterefogat a mélység felé fokozatosan csökken. Míg a negyedidőszaki durvahomokos-kavicsos képződményekben 25–35%-os érték dominál, addig a felső pannóniai homokrétegek átlagporozitása az alemelet felső szakaszán 25–30%, az alsó szakaszán 20–25%, míg az alsó pannóniai homokkő rétegekben 10–20% között változik.

A magyar medenceüledékeket harántolt és feltárt sok ezer mélyfúrás, a mélyföldtani megfigyelések és adatok tanúsága szerint a kvarter és a felső pannóniai üledékösszetben csekély kivétellel mechanikai kompaktió játszódott le, s van folyamatban jelenleg is, míg az alsó pannóniai rétegsorban már a kémiai kompaktió is szerepet játszik. Ugyanakkor a miocén medenceüledékekben, több ezer méteres mélységben a mechanikai és kémiai kompaktió hatás mellett a kőzetvázszerkezet a pórusokat kitöltő vízestire nehezedik, és sok helyütt túlnyomás alakul ki.

Gyakorlati szempontok

A fiatal magyar medenceüledékekben tapasztalt és megismert kőzetfizikai és kompaktió viszonyok meghatározó jellegűek a kútkiképzés gyakorlatában. A víztároló homok- és homokkő rétegek megnyitásánál és termelésbe állításánál mindenkor elsődrendű szempont a kőzetkifejlődési sajátosság ismerete. Régi gyakorlat, hogy a laza, omlékony vázszerkezetű homokrétegek-nél különböző típusú és méretű szűrőszerkezetek kerülnek beépítésre. A szűrőbeépítési mélység egyre lejjebb tolódik. Míg a hatvenes-hetvenes években, a nagyszabású alföldi geotermikus kútfúrás kampány idején még csak 1000–1500 m mélységig építettek be szűrőket, addig manapság már 2000 m jelenti az alsó határt. Régebben pedig a 600–700 méternél mélyebben települő víztároló homokrétegeket főleg golyós, majd jetperforálással nyitották meg, ma már csak az 1500 méternél mélyebb vízádoznál használatos a szűrőlángos perforálás.

A hetvenes évek elején a dél-alföldi medencékben, közelebről Szentes környékén több ízben alkalmazták a 2000 méternél mélyebb, tömött homokrétegek kiképzésénél a cementpalást nélküli, $4\frac{1}{2}$ "-es, előre perforált cső beépítését, tekintettel a porózus rétegek nagyobb fokú kompaktiójára, állékonyására. A fiatal, laza víztároló rétegekre telepített kutaknál alkalmazott kiképzési, rétegtisztítási, kompresszorozási és szűrőzási gyakorlat jól tükröződött a mindenkori kútszabvány előírásaiban, melynek megalkotását hosszú idejű gyakorlati munka segítette elő.

A kompaktió okozta problémák a kútkiképzésben

A gazdag tapasztalatok és rutin ellenére bizonyos területeken és vidékeken olyan rendellenes rétegváz-kifejlődések fordultak elő, amelyek sokszor igen nagy nehézségeket okoztak a kútkiképzés során, sőt meg is hiúsították azt. Ennek bemutatására szolgáljon az alábbiakban felsorolt néhány példa.

Igen laza, omlékony, felső pannóniai korú homokrétegeket tártak fel a Szolnok—Déványa—Kisújszállás—Nádudvar környéki mélyfúrású kutak és hévízkutak. Itt elsősorban az 500–1000 m mélységközben települő homokrétegek termelésbe indításakor, majd a kutak későbbi üzemelése során váratlan problémák merültek fel a homokbeáramlás miatt. A régebbi kutak: t jetperforálással nyitották meg még az 500–1000 méteres mélységközben is, jóllehet később — az intenzív felhomokosulás miatt — áttértek mindenütt a szűrőszerkezet beépítésére. De még így is számos kútban még a szűrőszerkezet sem volt elegendő a homokmentes víztermelés biztosítására (pl. Nád-

udvar, Kisújszállás termálkútjai esetében), és ilyenkor a vízkivétel mennyiségét, illetve a leszívás mértékét kellett drasztikusan csökkenteni.

Egy másik közismert, homokolódással jellemzett terület Kiskunhalas—Kecskemét vidéke. Kiskunhalason a városi strandfürdőben 1957-ben létesült, s 815—865 m között perforálással megnyitott hévízkút néhány év alatt annyira felhomokolóódott, hogy üzemképtelenné vált, s melléfúrásos felújítással új kút kellett építeni. A 874—909 m mélységközben 40/50-es, illetve 32-es szitaszövetes szűrőakatot építettek be, de még ennek ellenére is csak nagy nehézségek árán, hosszú idejű rétegpróbákkal sikerült üzembiztossá, homokmentessé tenni a kútát.

A nyugati országrészben Szombathely és Sárvár környékén tapasztaltunk rendkívül omlékony, laza felső pannóniai homokrétegeket. Így Szombathelyen a strandfürdő 1957-ben létesült 1. kútjában a 600—937 méteres mélységközben a perforálással megnyitott 7 homokszakaszról üzemelés közben mind több homok áramlott be, ami végső soron üzemképtelenné tette a kútát. A kút helyreállítása céljából aztán 1972-ben homokkítámasztásos rétegszilárdítási műveletet hajtottak végre, amikor is a homokoló vízadó réteg kútkörnyéki zónájában olyan szemcse nagyságú homok besajtolásával igyekeztek szűrőzónát létrehozni, amelynek átteresztőképessége a kút vízadó képességét nem befolyásolja, de a rétegvíz sem képes a homokszemcséket a kútba hordani. A vízadó homokréteg uralkodó szemcse nagyságfrakciója 0,2—0,3 mm volt (90%-ban). Ugyanakkor a homok kítámasztása céljából besajtolott homok szemcsemérete 0,4—0,8 mm között volt.

A kőolajipar és a VIKUV által közösen kivitelezett műveletet követő rétegvizsgálat eredményeképpen az eredeti 7 termelő rétegből csupán 2 réteg maradt nyitva, s ez kezdetben 200 l/min homokmentes vizet szolgáltatott.

A közepes mélységű pliocén (részben levantei, részben legfelső pannóniai) homokrétegek homokolódására jó példa az algyői olajmező területén lefúrt és üzemelő termálkútállomány. Ismeretes, hogy az algyői olajmező 1969-ben kezdődött peremi vízbesajtolási rendszere részére eleinte 8, majd később összesen 12, erre a célra fúrt termálkút 50 °C körüli hőmérsékletű vizet használtak fel. Ennek érdekében az 1000—1500 m közti levantei és felső pannóniai, meglehetősen laza vázszerkezetű homokrétegeket nyitották meg részben jetperforálással, részben szűrőszerveket beépítésével. A kitermelt víz homoktartalmú, s ezért állandó jellegű homokmentesítő berendezést szereltek fel s üzemeltetnek a besajtolásra kerülő homokmentes víz biztosítása céljából.

Még a nagyobb mélységben települő s perforálással megnyitott kutakban is előfordul, hogy hosszabb termelési idő elteltével jelentékeny mennyiségű homok áramlik be, amely a lyuktalpi szakaszon felgyülemlik, s elzárja a megnyitott vízadó rétegszakaszokat. Ilyen eset volt a szegedi—odesszai hévízkút homokfeltöltődése, amely 15 évi üzemelés után (összesen 5,6 millió m³ kumulatív hévízkitermelés után) 42 méteres talpi homokfeltöltődést mutatott, s elzárta az 1750—1866 méteres hévízadó homokszakasz fele részét, s ezzel jelentős mértékben lecsökkentette a hévíztermelést. A talpi homokdugót azután utólagos kútmunkálat során eltávolították, s a víztermelés jelentősen megnövekedett. Hasonló lyuktalpi homokfeltöltődést észleltek a szentesi hévízkutakban is. Így a szentesi kórház 1. hévízkútjának alsó termelő szakaszait fedte el a beáramló homok.

A finomhomok, a homokliszt jelenléte miatt nem lehetett közvetlenül felhasználni a hévizet a szentesi kórházban, mivel a radiátorokban keringő víz elenyészően kicsi homoktartalma is zavarokat okozott. Ezért a fűtési rendszer hőcserélő berendezése elé homokülepítő tartályt építettek be. A szentesi Árpád Tsz kútjai között olyan is van, ahol 1200 l/min hévíztermelésnél nagyobb kivétel nem lehetséges a homokolódás miatt. Az Árpád Tsz 2. termálkútjában néhány évi üzemelés után 96 méteres homokfeltöltődést állapítottak meg a lyuktalpellendőrzkör, s ez a perforált szakaszok 58%-os hosszát gátolja a víztermelésben.

A még jóval tömörebb 2000 méteres mélységű szakasz homokrétegei sem mentesek a lassú homokbeáramlástól. Így az Árpád Tsz 4. kútjának a 2060—2235 m közötti szakaszában, amelyet 4¹/₂"-es előre perforált beléscsővel képeztek ki cementpalást nélkül, 116 méteres homokfeltöltődést észleltek, s ez két vízadó szakaszt fed el.

Összefoglalóan megállapítható; több évtizedes megfigyelés bizonyítja, hogy a víztermelő kutak körzetében elhelyezkedő vízadó rétegeknek a finomszemcsés homokrétegek eltávazása, a rétegvázszerkezet végleges kialakulása sokszor hosszú időt,

esetenként éveket vesz igénybe. A különösen laza, omlékony homokrétegek olykor érzékenyen reagálnak a kút hidraulikai-termeléstési viszonyaira. A hirtelen kútmegnyitások, a túlzottan nagy leszívások, depressziók nem ritkán jelentős behomokolóódást eredményeznek. Ajánlatos helyesen megválasztott szűrőszerveket alkalmazni a perforálás helyett, még nagy mélységekben is. A mind korszerűbb tekercselte huzalszűrők használata e téren is egyre nagyobb biztonságot ígér.

Dr. Korim Kálmán

KÖNYVISMERTETÉS

Oktatás, művelődés, 1950—1985

Az adatgyűjtemény összeállításának célja az elmúlt három és fél évtized legfontosabb oktatási, illetve kulturális információinak közreadása. A kötet szerves folytatása az 1982-ben megjelent, hasonló című kiadványnak, két külön fejezetben mutatva be egyrészt az oktatás, másrészt a közművelődés adatait. A könyv anyaga sokoldalúan jellemzi a lakosság tanulási és kulturális aktivitását és nélkülözhetetlen segítséget nyújt a társadalmi folyamatok elemzésével foglalkozók számára, különös tekintettel a VI. öt éves tervidőszak részletesebb adataira.

Az oktatással foglalkozó fejezet az iskolarendszerű képzésen kívüli (tanfolyamai) rendszer fontosabb adatait, valamint az el- látottság (tanterem, osztályterem, diákszociális juttatás) hagyományos mutatóit is tartalmazza. A népesség iskolázottságát jellemző adatok a korábbiaknál sokkal bővebben terjedelemben kerülnek publikálásra.

Széles érdeklődésre tarthatnak számot a *közművelődési* témák is: a könyv- és sajtókiadás, a terjesztés, a könyvtárak, a rádió és a televízió. Ez a fejezet felöleli a lakosság kulturálódására szolgáló valamennyi fontos állami intézmény működését, közölve a színházak, mozik, a filmgyártás és forgalmazás, a hangversenyek, a múzeumok és a művelődési otthonok adatait.

Mindkét fejezet tartalmaz költségtérítési és beruházási adatokat, valamint a nemzetközi összehasonlítás alapját képező mutatókat is.

Pótfüzet a Magyar Népköztársaság 1985. évi helységnévtárhoz

A pótfüzet kiadását a KSH által 1985-ben összeállított és köz- zétett részletes helységnévtár tartalmában bekövetkezett módosítások tették szükségessé.

Az 1986. január 1-jén életbelépett területszervezési változások során újabb 16 települést nyilvánítottak várossá, 9 község megszűnt, illetve városhoz csatolták, ugyanakkor 3 új község is alakult. Ezzel egy időben a tanácsi szervezetben is módosítás történt: 2 új községi tanács jött létre és megváltozott 4 községi tanács jogállása. E változások miatt az 1985. évi helységnévtárból való tájékozódás még akkor is nehézkes, ha a vonatkozó jogszabályok rendelkezésre állnak.

A jelenlegi állapotot tükröző és friss adatokkal a pótfüzet nélkülözhetetlen segítséget nyújt a helységnévtárat rendszeresen felhasználók munkájához.

Névjegyzék IV.

A tanácsok és tanácsi intézmények költségvetési számlái

A pénzforgalom zavartalan lebonyolításához nélkülözhetetlen kötet új kiadását az 1984 óta bekövetkezett jelentős változások indokolják. Ezek egyrészt a bankrendszer átszervezéséből, másrészt a tanácsi szerveknél történt számlarend-módosításokból, illetve a számlavezető fiókok pénzforgalmi jelzőszámainak változásából adódnak.

A kiadvány az 1986. szeptember 30-i állapotnak megfelelően sorolja fel Budapest és a 19 megye költségvetési számlával rendelkező tanácsi intézményeit, ugyanakkor figyelembe veszi az 1987. január 1-jétől életbelépő rendelkezéseket is. Közli a legfontosabb megkülönböztető adatokat: a törzsszámot, a megnevezést, a székhelyet és a pénzforgalmi jelzőszámot.

A tényleges állapotot tükröző kiadvány jelentősen megkönnyíti mind a tanácsi számlatulajdonosok, mind a velük gazdasági kapcsolatban álló szervezetek pénzügyi munkáját.

Szolgáltatási tevékenységek jegyzéke, 1986

A statisztikai adatok gyűjtése, szolgáltatása, feldolgozása, közzététele és tárolása során nélkülözhetetlen az egyes tevékenységek egységes rendszerbe foglalása. A kiadvány népgazdaságunk valamennyi — anyagi és nem anyagi jellegű — szolgáltatását az ágazat főtevékenysége alapján osztályozza, és tartalmi meghatározásaival biztosítja a fogalmak egyértelműségét.

A nomenklatúra legutóbbi, 1983. évi kiadása már tartalmazta az új vállalkozási formákra (magánvállalkozások, PJK-k, gazdasági munkaközösségek) vonatkozó adatokat. A most megjelenő új kötet szerkezeti felépítése változatlan, de tartalmába beépítésre kerültek az elmúlt két esztendőben, a 9010/1985., illetve 9017/1986. sz. KSH közleményekben kiadott bővítések és módosítások. Használata a statisztikai munkában elengedhetetlen.

K. L.

KÜLFÖLDI HÍREK

Szovjet segítség a román energiagazdaságnak

1986-ban a Szovjetunió 6 millió tonna kőolajat, több mint 2,5 milliárd köbméter földgázt és 2 750 000 MW.h villamos energiát szállított Romániába.

Petroleum Economist, 1987. jan.

Szegesi K.

Távvezeték-építési előrejelzés 1987-re (befejezett építés km-ben)

	1986 (tény)	1987 (várható)
Gázszállító vezeték	15 130	13 295
Gázgyűjtő vezeték	1 655	1 655
Kőolaj-fővezeték	7 380	5 907
Kőolaj-gyűjtővezeték	450	453
Finomított termékek és gáztermékek fővezetékei	3 563	3 945
CO ₂ -szállító vezeték	1 065	675
Egyéb	763	340
Tengeri vezetékek:		
Gázszállító	963	852
Kőolaj-szállító	517	713
Egyéb	159	—
Összesen	31 645	27 835
<i>Beépített kW-teljesítmények:</i>		
Kompresszorok	587 020	953 010
Szivattyúk	244 563	221 580
Összesen	831 583	1 174 590

Megjegyzés: az adatok nem tartalmazzák a Szovjetunió és Kína számadatait.

Pipe Line Industry, 1987. jan.

Földgázvezeték a Szahalin-szigetről

A Szahalin-szigeti Oha várostól a Szovjetunió szárazföldjére 600 km hosszú távvezeték épült a földgáz hasznosítására és a keleti partvidék fejlesztésére. A vezeték nagyon nehéz terepviszonyok között kellett építeni, mivel itt tengerszoros, mocsarakat, erdőket érintett a gázvezeték nyomvonala.

Gas, Wasser, Wärme, 1987. január.

Turkovich Gy.

MEGEMLÉKEZÉS

Gyulay Zoltánra (1900—1977) emlékeztek Miskolcon

Halálának 10. évfordulóján, 1987. febr. 9-én, az NME könyvtárának-levéltárának *Aranybányamécs* brigádja megkoszorúzta Gyulay Zoltán professzor mindszei temetőben fekvő sírját. A hazai olajbányászati iskolateremtő Gyulay professzor — úgy is, mint az OMBKE két évtizeden át volt elnöke és alelnöke — alapvető tevékenységet fejtett ki mind a hazai bányászati múzeum-ügy, mind pedig az alma mater történeti értékeinek megbecsülése, az egyetem-történeti gyűjtemény életrehozása, valamint a bányász-, kohász- és gépészhallgatók hagyományápolása terén. Emlékét kegyelettel őrzi az OMBKE egyetemi osztálya is.

Dr. Zsámboki László

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

Sodronykötél-ankét Miskolcon

A December 4 Drótművek és az OKGT Anyagellátó Vállalata 1987. február 18-án Miskolcon a gyár tanácstermében ankétot szervezett a hazai sodronykötélgyártás és -felhasználás helyzetének értékelésére. A tanácskozáson a szervezőkön kívül részt vettek a felhasználó vállalatok (OKGT fűrási osztály, Kőolajkutató V., Kőolaj- és Földgáztermelő V., Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő V.), az Országos Bányaműszaki Főfelügyelőség és a Nehézipari Műszaki Egyetem szakemberei, mintegy 22 szakember.

A tanácskozás üzemlátogatással kezdődött, majd a tanácsteremben *Bodnár Béla* fejlesztési főmérnök megnyitóját követően *Dr. Szepesi József* egy. docens tartott rövid bevezető előadást. A gyár fejlesztési törekvéseiről *Selling Emil* termelési osztályvezető adott tájékoztatást, végül *Sümei István* adjunktus a sodronykötél műszeres ellenőrzésének lehetőségéről és a szilárdásvány-bányászat terén szerzett tapasztalatokról tartott előadást. Az előadások között és azok után a résztvevők megvitatták a kötélgazdálkodás iparági helyzetét, rámutattak a gyártómű és felhasználó közös céljaira, a sodronykötél jobb kihasználásának lehetőségeire.

A tanácskozáson elhangzott két előadás a lap későbbi számában jelenik meg.

Szepesi J.: Mélyfűrási és kútbefejezési sodronykötél.
Morvai T., Sümei I., Szepesi J.: A mélyfűrási sodronykötél állapotának műszeres ellenőrzése és a vizsgálatok értékelése.

Dr. Szepesi József

KÜLFÖLDI HÍREK

Műanyagból készült szolgáltató vezeték építése az USA gáziparában 1986—87-ben

	1986	1987
Műanyag fővezetékek	17 571	18 095
Összes fővezeték	21 746	19 995
A műanyag cső %-os aránya	80,8	90,5
Műanyag ellátóvezeték	18 928	18 469
Összes ellátóvezeték	22 453	21 875
A műanyag cső %-os aránya	82,6	84,4
Összes műanyag csővezeték	36 512	36 513
Összes csővezeték	44 198	41 862
A műanyag cső %-os aránya	82,6	87,3

Pipeline and Gas Journal, 1986. december.

Turkovich Gy.



BUDAPESTI ÉLELMISZERIPARI GÉPGYÁR
ÉS SZERELŐ VÁLLALAT

ADAGOLÓSZIVATTYÚK

Az adagolószivattyúk azoknak az ipari technológiai folyamatoknak fontos egységei, melyeknél különféle folyadékokat kell szabályozhatóan és pontosan adagolni.

Az iparban leginkább használt típusok a térfogatkiszorítású, alternáló mozgást végző berendezések, bűvárszivattyúval vagy membránnal.

Ezeket speciális hajtómű mozgatja, s az adagolási mennyiség a löket hosszának állításával szabályozható.

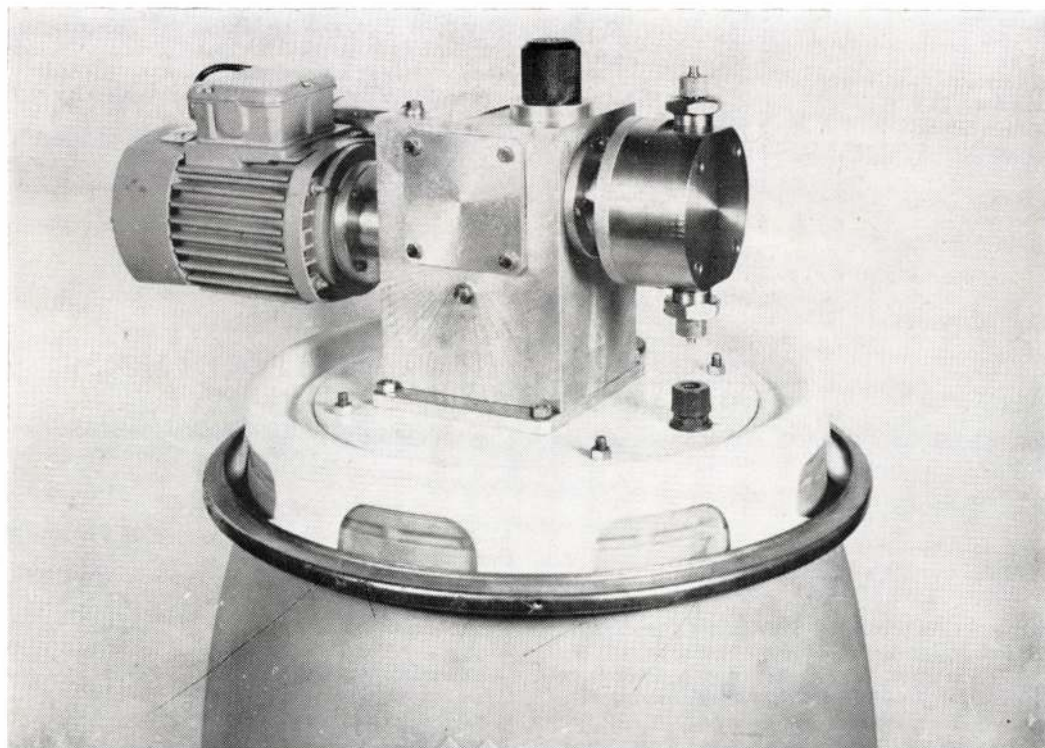
Mivel a felhasználási terület – a szállítandó anyag, az üzemi feltétel igen változó, a szivattyúk gazdaságos kialakítását csak ún. építőszekrény-rendszerrel lehet biztosítani.

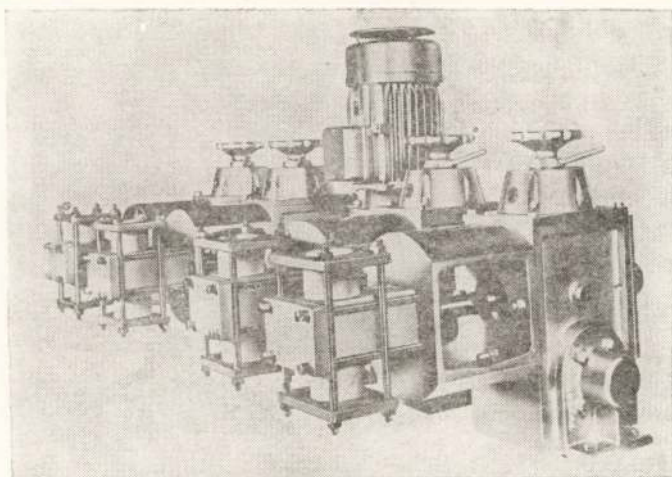
Az ÉLGÉP ezeket az elveket figyelembe véve egy átfogó programot dolgozott ki az adagolószivattyúk gyártására. Ennek eredményei az itt felsorolt berendezések, melyek a felhasználhatóság széles skáláját kínálják.

SZIVATTYÚK:

I. MASZ-5 Mikroadagolószivattyú-család

Alkalmazhatók, ahol kis folyadékmennyiséget (max. 17 l/óra) kell pontosan adagolni 10 bar nyomásig, vagy csővezetékbe kell bejuttatni folyadékot a csőben áramló folyadék mennyiségével arányosan. A csővezeték átmérője lehet NA 40, 50, és 80 mm. Előnyösen alkalmazhatók vízkövesedést gátló vegyszerek adagolására. Ezek a típusú szivattyúk egy 120 literes műanyag hordóra vannak építve. Az adagolófejek anyaga lehet KÖ 37, polipropilén, PVC, teflon és titán.





II. ASZ-30V közepes teljesítményű adagolószivattyú-család

A család két típusból áll:

125-ös nagyság: a dugattyúerő 1,25 kN, a lökethossz max. 30 mm

A dugattyúk átmérője: 6 és 40 mm között választható.

Löketszám: 37, 45, 75, 90 löket/perc.

Szállítóteljesítmény: 1–200 l/óra a dugattyú átmérő és a löketszám függvényében.

300-as nagyság: a dugattyúerő 3 kN, a lökethossz max. 30 mm.

A dugattyú átmérője: 16 és 80 mm között választható.

Löketszám: 40, 80, 90 löket/perc.

Szállítóteljesítmény: 22–860 l/óra a dugattyú átmérő és a löketszám függvényében.

Adagolófejek anyaga: KO 37, PVC, és polipropilén.

III. Korszerűsített közepes teljesítményű adagolószivattyú-család

ASZ-20VG dugattyúerő: 2 kN

Lökethossz: max. 20 mm

A dugattyú átmérője: 5–50 mm

Löketszám: 96 löket/perc.

Szállítóteljesítmény: 2,2–223 l/óra a dugattyú átmérő függvényében.

ASZ-30VG dugattyúerő: 4 kN

Lökethossz: max. 30 mm

A dugattyú átmérője: 20–100 mm

Löketszám: 96 löket/perc.

Szállítóteljesítmény: 34–1340 l/óra a dugattyú átmérő függvényében.

IV. ASZ-45 Nagyteljesítményű adagolószivattyú-család

Dugattyúerő: 5 kN

Lökethossz: max. 45 mm

A dugattyú átmérője: 25–125 mm

Löketszám: 96 löket/perc.

Szállítóteljesítmény: 26–3180 l/óra a dugattyú átmérő függvényében.

Az ASZ típusjelű szivattyúink dolgozhatnak egyedileg, egyetlen feladatot megoldva, és nagyobb csoportokban külön-külön feladatot látva el. Ez a tény tovább bővíti a felhasználás lehetőségeit. Mivel az automatizálhatóság az adagolószivattyúk esetében is lényeges szempont, szakembereink kidolgozták a fordulatszám szabályozás, a távlökettállítás lehetőségét, rendszerét is. Fokozott üzembiztonsági követelmények esetére hidraulikus, membránhajtású változat készült, melyet az ideai BNV-n állítunk ki.

Budapest X., Mázsza tér 5–6. Levélcím: 1475 Budapest, Pf. 128.

Telefon: 149-264 Telex: 22-4427

Megalakult a

Magyar Szénhidrogénipari
Kutató-Fejlesztő Intézet

BKM-1 kútmunkálati

Vállalati Gazdasági Munkaközösség

2443 Százhalombatta Pf: 32.

Telephely:

1039 Bp. III. ker. Batthyány u. 45.

Telefon: 800-122 / 182, 183 m.

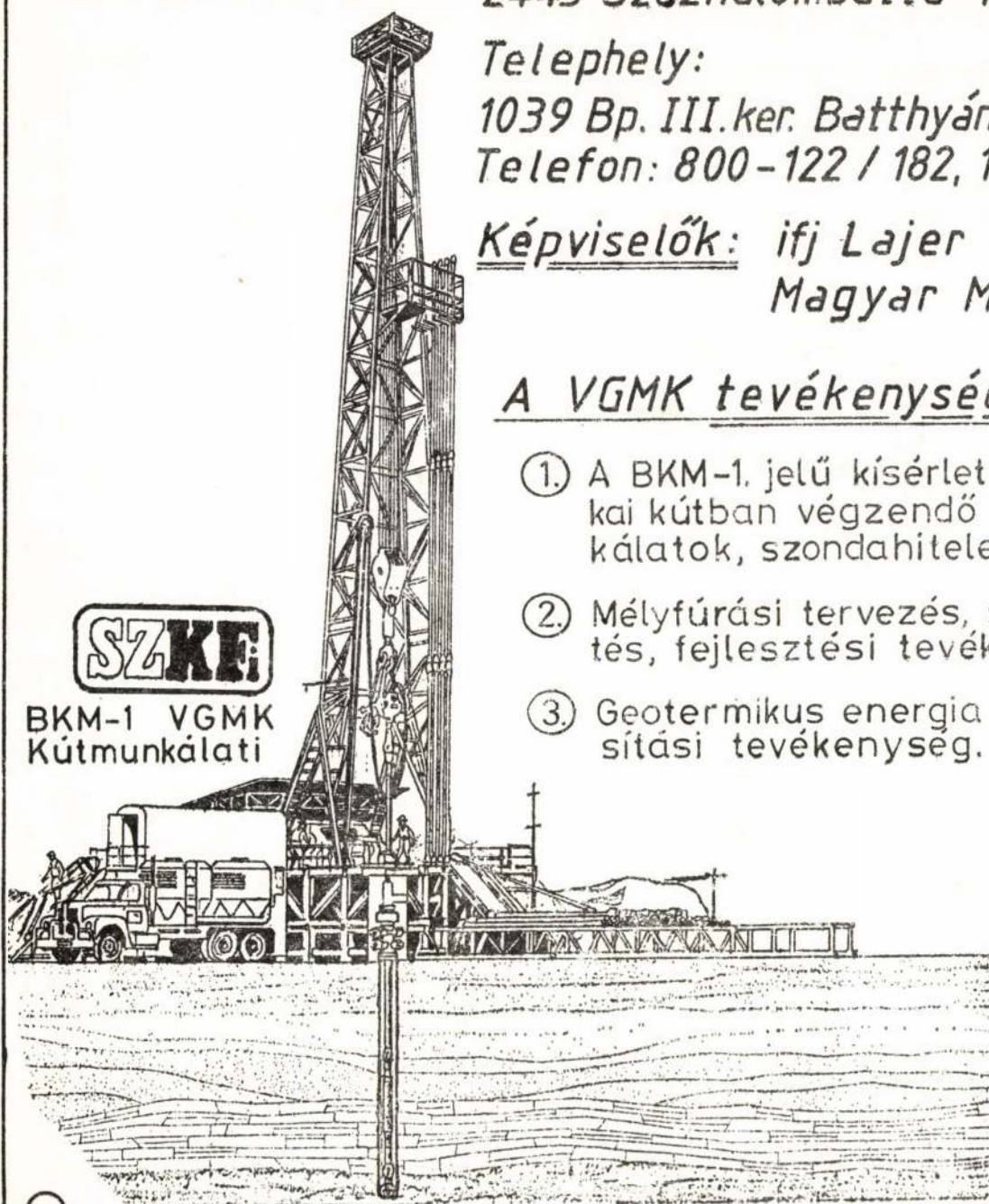
Képviselők: ifj Lajer László
Magyar Miklós

A VGМК tevékenységi köre:

- ① A BKM-1. jelű kísérleti geofizikai kútban végzendő kútmunkálatok, szondahitelesítések.
- ② Mélyfúrási tervezés, szakértés, fejlesztési tevékenység.
- ③ Geotermikus energia hasznosítási tevékenység.

SZKE

BKM-1 VGМК
Kútmunkálati



BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1987



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
20. (120.) évfolyam 225—256

BUDAPEST, 1987. AUGUSZTUS HÓ

8

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

LAKATOS ISTVÁN—
LAKATOSNÉ SZABÓ
JULIANNA

SZEPESI JÓZSEF

JURATOVICS ALADÁR—
SZABÓ MÁTYÁS—
SZALÓKI ISTVÁN

KÖRÖSI ZOLTÁN—
FARKAS ZOLTÁN

MORVAI TIBOR—
SÜMEGI ISTVÁN—
SZEPESI JÓZSEF

A közetfizikai jellemzők hatása a polimeres elárasztásra l. r.	225
A fúróluk körzetének robbanásveszélyes övezetei	235
A kőolaj- és gázipar lehetőségei a geometrikus energia hasznosításában.....	238
Az ÁFOR termékvezeték-hálózata	243
Sodronykötelek állapotának műszeres ellenőrzése és a vizsgálatok értékelése	248
Nekrológ	255
Személyi hírek	251, 253
Egyetemi hírek	251
Egyesületi hírek	237, 253
Az iparág köréből	256
Könyvismertetés	242, 247, 251, 252, 254
Külföldi hírek	234, 251, 252, 255, B III

A SZÁM SZERZŐI:

FARKAS ZOLTÁN okl. bányamérnök, osztályvezető (ÁFOR Ásványolajforgalmi Vállalat, Százhalombatta); JURATOVICS ALADÁR dr., okl. olajmérnök, üzemigazgató (Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat, Szeged); KÖRÖSI ZOLTÁN okl. bányamérnök, főosztályvezető (ÁFOR Ásványolajforgalmi Vállalat, Százhalombatta); LAKATOS ISTVÁN dr., okl. vegyész mérnök, a kémiai tudomány kandidátusa, osztályvezető (MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratórium, Miskolc); LAKATOSNÉ SZABÓ JULIANNA dr., okl. vegyész mérnök, tudományos munkatárs (MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratórium, Miskolc); MORVAI TIBOR okl. bányagépészmérnök, adjunktus (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc); SÜMEGI ISTVÁN okl. bányagépészmérnök, adjunktus (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc); SZABÓ MÁTYÁS dr., okl. olajmérnök, főosztályvezető (Kőolajkutató Vállalat, Szolnok); SZALÓKI ISTVÁN dr., okl. geológus, bányászati főmérnök (Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat, Szolnok); 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

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. 1442. Telefon: 415-583, 515-440. Telex: 6207

Felelős kiadó: BUDAI FERENC főigazgató

87-3178.— Szegedi Nyomda

Felelős vezető: SURÁNYI TIBOR

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hírlapkézbesítő postahivataloknál és a Posta Központi Hírlap Irodánál (postacím: Budapest V., József nádor tér 1. —1900) közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96 162 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

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET

lapja

20. (120.) évf.

8. szám

1987. augusztus

A kőzetfizikai jellemzők hatása a polimeres elárasztásra 1. r.

ETO: 622.276.001.53

A szerző az átlagos pórusméret, a pórusméret-eloszlás és a polimer típus hatását tanulmányozta állandó besajtolási sebességen. Megállapította a kiszorító fronton és a front mögötti a polimeroldattal feltöltött tárolóterben az áramláskiégyenlítődés eltérő feltételeit. Optimális esetben a kiszorító fronton megvalósuló hatékony mozgékony szabályozás a tömbfázisban spontán profilkiegyenlítődéssel párosul, ami együttesen eredményezi a kiszorító front időben és térben való tartós fennmaradását. Ennek előfeltétele a polimeroldat nem newtoni áramlási sajátága, az annak megfelelő áramlástan tervezés.

Bevezetés

A kémiai EOR-módszerekkel foglalkozó nagyszámú irodalmat áttekintve szembetűnő, hogy a kedvező, jelentős többletelőny kitermelését ígérő laboratóriumi eredményeket üzemi körülmények között általában nem sikerül megismételni. Ez a megállapítás mind gazdasági, mind műszaki értelemben még a legkisebb költséggel és viszonylag kis kockázattal járó polimeres elárasztásra is helytálló, amelynek alkalmazásához a hetvenes években jelentős reményt fűztek a szakemberek. Dailey és Kochelek [1] közelmúltban közzétett tanulmányában felhívja a figyelmet arra, hogy a rendelkezésre álló kísérleti tapasztalatok birtokában és a ma jellemző gazdasági feltételek mellett halaszthatatlan a kémiai, ezen belül a polimeres elárasztási módszerek újraértékelése. Bár egy adott időpontban a jellemző gazdasági feltételrendszer (olaj-, vegyszerár, adózási és pénzügypolitika stb.) mindig döntő jelentőségű valamely EOR-módszer alkalmazása szempontjából, egyértelműen megállapíthatjuk, hogy jelenleg a kémiai EOR-módszerekről kialakított képet a műszaki értelemben vett sikertelenség motiválja. Ezért az ilyen eljárások ipari alkalmazása, széles körű elterjedése csak akkor várható, ha sikerül áthidalni a reménykeltő laboratóriumi és a sikertelen üzemi kísérletek közötti ellentmondást. A szakemberek elsődleges feladata tehát napjainkban abban fogalmazható meg, hogy

feltárják és pontosítsák azokat az okokat, amelyek miatt az optimált receptúrák és feltételezett kiszorítási mechanizmusok a természetes tárolórendszerben működésképtelenek, vagy csak igen szerény eredményre vezetnek.

A kémiai EOR-módszerek fizikai-kémiai és áramlástan komplexitásából következik, hogy a hatékonyságot számos tényező befolyásolja. Ezek közül több kritikus pont a polimeres elárasztást illetően is megfogalmazódott. Nem tagadva e tényezők meghatározó szerepét, tanulmányunkban a kőzetfizikai jellemzők hatásával és általában az áramlástan tervezés fontosságával kívánunk foglalkozni, amelyeknek méltánytalanul kis teret szenteltek eddig a kutatók. Egy idealizált porózus modell alkalmazásával kívánjuk kimutatni, hogy hatékony, a tároló egészére kiterjedő mozgékony- és profilszabályozás csak akkor jön létre, ha az elárasztó rendszer kémiai értelemben vett optimalítása hasonlóan gondos, a tároló kőzetfizikai jellemzőit szigorúan számításba vevő áramlástan tervezéssel párosul.

A polimeres elárasztás mechanizmusával kapcsolatos problémák

Az általánosan elfogadott nézet szerint a makromolekulás anyagot tartalmazó oldat porózus közegben való áramlásakor tapasztalható, vízhez viszonyítva lényegesen kisebb mozgékonyosságának kialakulása az alábbi tényezőkre vezethető vissza:

1. a polimeroldatok reológiai sajátosságai,
2. a polimer adszorpciója a pórusok felületén,
3. a polimer kőzet által történő
 - a) dinamikus és
 - b) irreverzibilis befogása.

A fentiekből következik, hogy az egész tárolóra kiterjedő mozgékonyaságszabályozás optimálása eddig alapvetően a kémiai jellemzőknek a tárolóhoz történő illesztésén alapult. Ezek közül a legfontosabb számításba vett tényezők a következők voltak:

1. a polimer szerkezete (molekulatömege és hidrolízisfoka),
2. a polimerkoncentráció,
3. a rétegvíz ionösszetétele (a szervesen sók mennyisége és minősége),
4. a polimeroldat viszkozitása,
5. a kőzet polimer-visszatartása (szorpció, kiszűrés),
6. a polimer degradációja.

A fenti jellemzők alapvető fontosságát nem lehet tagadni. Mivel a mozgékonyaságtervezés, a polimer-kőzet összeférhetőségének megteremtése csak e szempontok mérlegelése alapján történt, a sikertelen üzemi kísérletek okát is csak e tényezőkön keresztül próbálták értelmezni. Valójában meglepő, hogy a polimeres elárasztásnál, amely elsődlegesen a térfogati hatások növelésének eszköze, olyan tárolójellemzők szerepét, mint

1. a pórustérfogat,
2. a porozitás,
3. a rétegmagasság,
4. az átlagos pórusméret,
5. a pórusméret-eloszlás,
6. a tekervényesség,
7. a kúttávolság,
8. a beszajtolási sebesség,
9. a hozzáférhető pórustér stb.

alig, vagy egyáltalán nem mérlegelték a várható hatékonyság és a kiszorítási mechanizmus tekintetében. A felsorolt kőzetfizikai jellemzők legfeljebb az alkalmazandó dugóméret, a frontdiszperzió, a várható polimer-visszatartás és a mechanikai degradáció meghatározása szempontjából jöttek számításba. A problémák forrása az a tárolómérnöki rendező elv, hogy két porózus közegben áramló fázis mozgékonyaságszabályozásának szükséges és elégséges feltétele a kiszorító fázis viszkozitásának növelése, illetve a vízzel szembeni relatív áteresztőképesség csökkentése. Ha ez a feltétel teljesül a két fázis határán, akkor elméletileg várható, hogy a telítettség a kiszorító fronton meredekebbé válik, és az áramlással érintett pórustér nagysága megnövekszik, amint ezt homogén porózus modellek, valamint a Buckley—Leverett-összefüggésre épülő matematikai modellek alkalmazásával kielégítően bizonyították is [2—4]. Ennek a szemléletnek a buktatója éppen abban rejlik, hogy megfontolásait kizárólag a kiszorító frontot jellemző reológiai sajátságokra építi. Az elmélet szempontjából tehát közbübs, hogy a front mögött a homogén kiszorító tömbfázisban (polimeroldatban) működik-e vagy sem egy spontán áramlaskiegyenlítő mechanizmus, amely egyúttal folytonosan korrigálja a kiszorító front hidrodinamikai diszperzióját is.

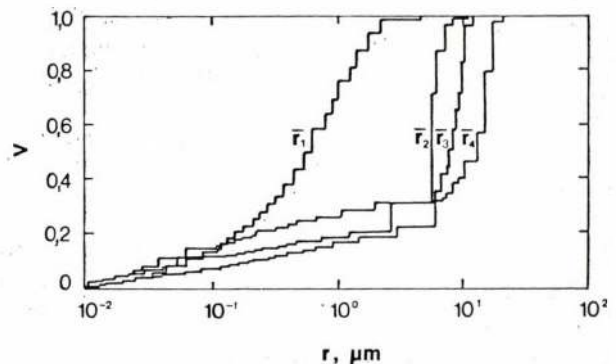
Könnyen belátható, hogy a különböző viszkozitású, de newtoni áramlási sajátosságú tömbfázisok áramlására heterogén porózus közegben (mikroszkopikus értelemben is) heterogén áramlási profil lesz jellemző. Profilszabályozás ilyen körülmények között kétfázisú rendszerben csak a fázisok érintkezési frontján jöhet létre, ott is csak akkor, ha a kiszorított fázis viszkozi-

tása kisebb, mint a kiszorító fázisé. A természetes tárolókőzetekre jellemző makroheterogenitás és telítettség viszonyok mellett, amelyek rendszerint a kiszorító fázis áramlásszabályozást eredményező sajátosságainak leromlásával (higulás, szorpció, degradáció) is párosulnak, a kiszorító front viszonylag rövid időn belül szétesik. Ha a kiszorító front mögött áramló homogén viszkozitású tömbfázisban áramlaskiegyenlítő automatizmus nem működik, a profilkiegyenlítés a kiszorító fronton nem állítható helyre. Így korai frontdiszperzió, frontáttörés, pórustér-lefűződés jön létre, amit az említett tárolómérnöki megfontolásokkal nem lehet értelmezni.

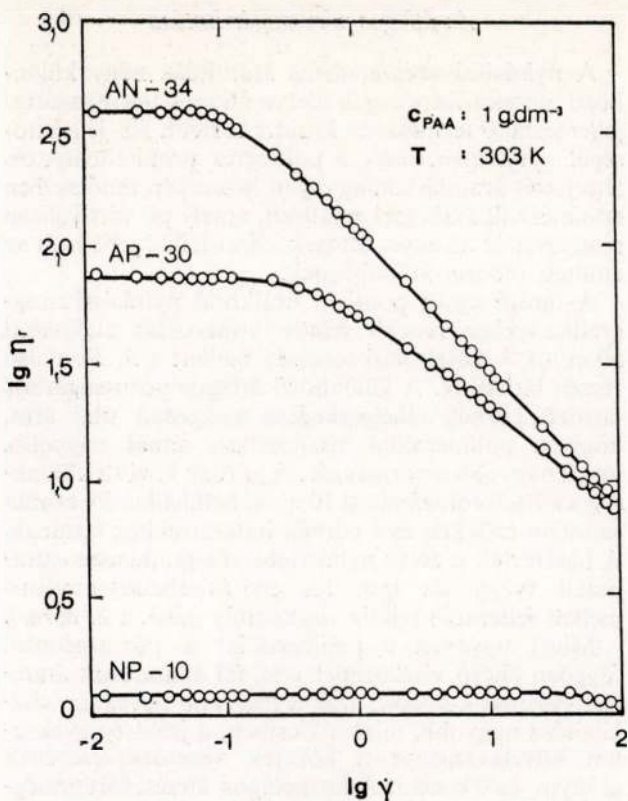
A nagy molekulatömegű, részlegesen hidrolizált poliakrilamidok vizes oldataira azonban nem szükségképpen jellemző a newtoni viszkozitás. Sőt, e láncpolimerek oldatai tipikusan szerkezeti viszkozitással jellemezhető, viszkoelasztikus rendszerek [5, 6]. A nem newtoni áramlási sajátosságok következménye, hogy a heterogén porózus közegben áramló polimeroldatban, a tömbfázis belsejében folyamatos áramlási profilkiegyenlítő lép fel, amely mind mikroszkopikus, mind makroszkopikus értelemben az ún. dugattyúszerű áramlás kialakulásához vezet. Ahhoz azonban, hogy a nem newtoni vagy viszkoelasztikus karakter áramlaskiegyenlítő hatása tartósan fennmaradjon, számos kémiai és hidrodinamikai feltételnek kell egyidejűleg teljesülnie a tárolórendszerben. Tanulmányunkban azt kívánjuk bizonyítani, hogy hibás áramlástan tervezés esetén a polimeroldatok említett különleges profilszabályozó szerepe akkor sem működőképes, ha egyébként a kémiai tervezés (koncentráció, stabilitásfenntartás) mintaszerű volt. E vizsgálatok egyúttal felvetik egy új, a polimeroldatok porózus közegben való áramlását molekuláris alapon értelmező mechanizmus kidolgozásának szükségességét.

Az elméleti modell jellemzői

A számítás alapját képező elvi modell jellemzői természetes tárolókőzeteken mért adatokból indulnak ki. A négy, különböző áteresztőképességű porózus modell higanypermeometriásan mért pórusméret-eloszlása az 1. ábrán látható, míg az egyes kőzetekhez tartozó kőzetfizikai adatokat az 1. táblázatban adjuk meg. A hipotetikus tárolójellemzők a következők voltak:



1. ábra
Különböző természetes tárolókőzetek pórusméret-eloszlása



2. ábra

Különböző polimeroldatok relatív viszkozitásának függése a nyírássebesség-gradiensről

rétegmagasság	2—20 m
porozitás	0,05—0,25
tekervényesség	1—20
küttávolság	400 m
besajtolási sebesség	0,5—100 m ³ /d
hozzáférhető pórustér	30—100%

1. táblázat

A modellként választott rétegek közt fizikai jellemzői

	\bar{r} , μm	k_g , μm^2	\varnothing
1. közet	0,99	0,006	0,25
2. közet	4,84	0,040	0,22
3. közet	7,27	0,289	0,26
4. közet	11,36	0,315	0,29

A számításokat három különböző szerkezeti felépítésű, $1 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ koncentrációjú polimeroldatra végeztük el, amelyek relatív viszkozitásukat a nyírássebesség-gradiens függvényében a 2. ábrán láthatjuk. A polimerek jellemzői az alábbiak voltak:

Polimer	Molekulatömeg 10^6 , g mol^{-1}	Hidrolizisfok %
NP—10	1	5—7
AP—30	3,5	40
AN—34	9,5	30

A vizsgált rendszerre vonatkozó egyéb peremfeltételek a következők:

1. A pórusos rendszert kapillárisokból állónak tekintjük és a polimeroldatok porózus rendszerben való áramlásakor fellépő relaxációs jelenségeket elhanyagoljuk.
2. A polimerdugó térfogata elegendően nagy ahhoz, hogy a maximális polimerkoncentráció ($1 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$) a tárolóban mindvégig fennmaradjon.
3. A polimer degradációja elhanyagolható.
4. A hőmérséklet állandó.
5. Az elasztikus sajátságokat egyenértékű viszkózus hatásnak fogjuk fel, tehát a polimeroldatot tökéletesen viszkózusnak tekintjük.
6. A relatív viszkozitás-nyírássebesség-gradiens összefüggés a vizsgált sebességtartományban a Carreau-moddal leírható.

Lineáris és radiális heterogén modellek felhasználásával szemléletesen bizonyítható, hogy olaj/polimer, víz/polimer stb. rendszerek határán meredek és szabályos kiszorító frontok alakulnak ki mind mikroszkopikus, mind makroszkopikus értelemben. Ez azt jelenti, hogy a folyadék lineáris szűrődési sebessége a különböző méretű pórusokban azonos. A lineáris sebesség és a pórusugár ismeretében így kiszámítható egy átlagos nyírássebesség-gradiens, ha feltételezzük, hogy a lineáris sebesség a pórusra jellemző maximális sebesség számtani középértéke. Az ilyen módon egyenes kapillárisokra meghatározott nyírássebesség-gradiens kisebb, mint a Christopher és Middleman [7], valamint Jennings és munkatársai [8] által javasolt képlettel számított érték. A különbség érthető, ha figyelembe vesszük a porózus rendszer tekervényességét. A módosított Blake—Kozeny, valamint a Jennings és munkatársai által javasolt összefüggéssel számított nyírássebesség-gradiens, valamint az általunk egyenes kapillárisra számított nyírássebesség-gradiens hányadosa átlagosan $t_r = 3,5$, illetve $t_r = 5,0$ tekervényességet valószínűsít (2. táblázat), amely jó egyezést mutat az irodalomban közölt adatokkal.

2. táblázat

A különböző módon számított nyírássebesség-gradiensek, valamint a valószínűsíthető tekervényesség

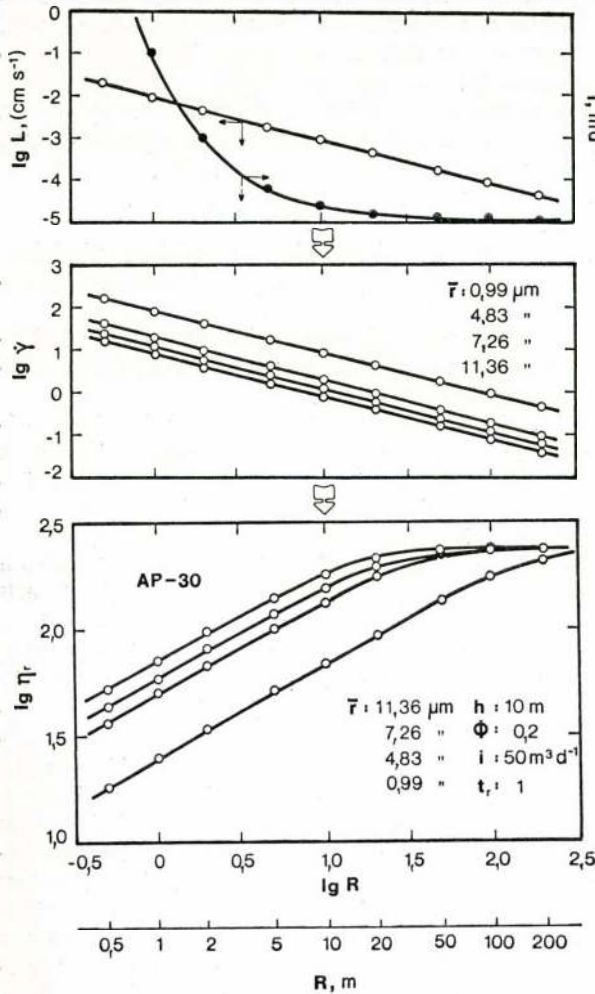
r , μm	j^1 , s^{-1}	j^2 , s^{-1}	j , s^{-1}	t_r^1	t_r^2
0,99	935	1350	368	2,54	3,66
4,83	385	556	76	5,06	7,31
7,26	131	189	50	2,62	3,78
11,36	118	171	32	3,68	5,34
\bar{r}_r				=	3,47 5,02

¹ Módosított Blake—Kozeny [7].

² Jennings és mts. [8] által javasolt összefüggés

$$t_r^1 = \frac{j^1}{j}, \text{ illetve } t_r^2 = \frac{j^2}{j}$$

A felsorolt közt fizikai jellemzők közös vonása, hogy befolyásolják a tárolóban lokálisan jellemző lineáris áramlási sebességet, s ezen keresztül az uralkodó nyírássebesség-gradiens. Ismerve a nyírássebesség-gradiens, valamint a Carreau-moddal leírt relatív viszkozitás—nyírássebesség-gradiens összefüggést, meghatározható a porózus közegben áramló polimeroldatra lokálisan jellemző relatív viszkozitás. Ezt a transzformációs folyamatot mutatja be a 3. ábra négy különböző átlagos pórusugárral jellemzett porózus rendszerre.



3. ábra

A lineáris áramlási sebesség, a nyírássebesség-gradiens és a lokális viszkozitás alakulása a kúttól mért távolság és az átlagos pórusugár függvényében

Eredmények és értékelésük

Az egyes közetfizikai jellemzők hatását úgy vizsgáljuk, hogy a többi független változót állandónak tekintjük. A független változók rögzítése az alábbi értékek-nél történt:

- $\bar{r} = 0,99 \mu\text{m}^2$
- $h = 10 \text{ m}$
- $\phi = 0,2$
- $t_r = 1$
- $V_{\text{eff}} = 100\%$
- $i = 0,5 \text{ vagy } 50 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$

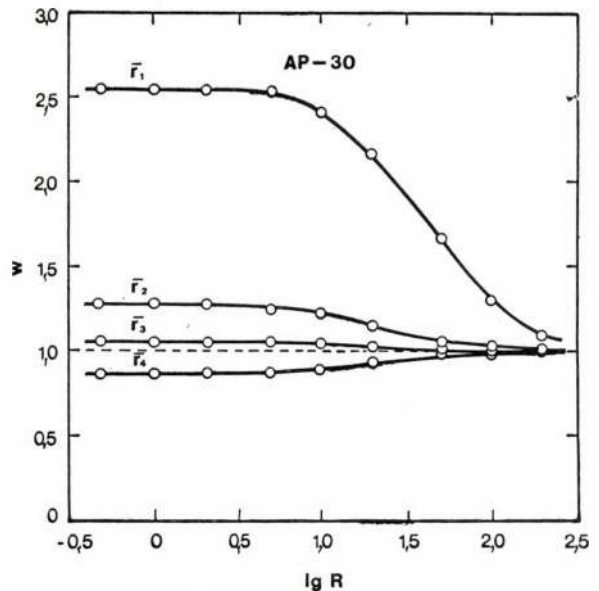
A polimeroldat relatív viszkozitását minden esetben a besajtolókúttól mért távolság (R) függvényében adjuk meg. Mivel a viszkozitás, illetve a távolság változása több nagyságrendet is átfoghat, az ábrákon logaritmikus léptéket használunk.

A nyírássebesség-gradiens számítása négy különböző áteresztőképességű, illetve átlagos pórusugárral jellemezhető természetes kőzetre történt. Ez jó lehetőséget nyújt arra, hogy a polimeres profilszabályozás létrejöttét áramlástanilag olyan heterogén rendszerben értelmezzük makroszkopikusan, amely pl. vertikálisan rétegzett és az egyes rétegek közetfizikai jellemzői az említett módon különböznek.

A tároló egyes pontjain uralkodó nyírássebesség-gradiensekhez rendelt relatív viszkozitás alakulását $50 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ besajtolási sebesség mellett a 3. ábra alsó részén láthatjuk. A különböző átlagos pórusugárhoz tartozó görbék elhelyezkedése világosan utal arra, hogy a polimeroldat viszkozitása annál nagyobb, minél nagyobb a pórusugár. A görbék közötti különbség a kúttalptól számított 10 m-en belül állandó, ezután azonban csökken és a görbék határértékhez tartanak. A határérték a zérus nyírássebesség-gradiensre extrapolált (vagy az igen kis nyírássebesség-gradiens mellett jellemző) relatív viszkozitás (lásd. a 2. ábrát).

Mivel ugyanaz a polimeroldat a pórusmérettől függően eltérő viszkozitást vesz fel állandósult áramlási viszonyok között, azaz a nagyobb pórusban viszkozitása nagyobb, mint a kicsiben, a jelenség gyakorlati következménye a kőzetek vezetőképességének arányos csökkenése. A látszólagos áteresztőképesség-változás tehát a különböző \bar{r} -rel jellemzett rétegek kiegyenlítődésének irányába mutat. Ez a kiegyenlítődés azonban csak abban a tárolórészben jön létre, amelyben a viszkozitáskülönbség az egyes rétegek között fennáll. Így pl. az adott esetben 10–50 m között a tömbfázison belüli áramláskiegyenlítődés mértéke fokozatosan csökken, sőt a kúttól mért 100 m-es sugarú körön túl gyakorlatilag meg is szűnik, annak ellenére, hogy a polimeroldat viszkozitása jelentős mértékben növekszik.

Az elmondottakat bizonyítja a 4. ábra, amelyen a



4. ábra

A különböző átlagos pórusugárral (áteresztőképességgel) jellemzett réteg relatív (vízhez viszonyított) vezetőképességének alakulása a kúttól mért távolság függvényében polimeroldat besajtolásakor

különböző áteresztőképességű (átlagos pórusugarú) rétegek relatív vezetőképességének változását tüntetjük fel a kúttól mért távolság függvényében, azonos depresszió mellett. Az ordinátán szerplő fajlagos vezetőképességet az alábbiak szerint definiáljuk:

$$w = \frac{q_{\bar{r}_x, p}}{q_{\bar{r}_x, v}}$$

ahol

$$q_{\bar{r}_x, p} = \frac{Q_{\bar{r}_x, p}}{\sum_{x=1}^{x=4} Q_{\bar{r}_x, p}}$$

az \bar{r}_x rétegre eső térfogatsebesség-hányad polimeroldat besajtolásakor;

$$q_{\bar{r}_x, v} = \frac{Q_{\bar{r}_x, v}}{\sum_{x=1}^{x=4} Q_{\bar{r}_x, v}}$$

az \bar{r}_x rétegre eső térfogatsebesség-hányad vízbesajtoláskor.

Amint látható, a legnagyobb áteresztőképességű réteg rovására a másik három rétegnek megnövekedett a relatív folyadékhozama. Az egyes rétegek részarányának megváltozása annál nagyobb mértékű, minél kisebb az áteresztőképességük. Így pl. a legkisebb áteresztőképességű rétegnek a fajlagos fluidumhozama kb. 2,5-szörösére növekszik azonos nyomáskülönbség fenntartása mellett, ha víz helyett az adott reológiai sajátságokkal jellemzett polimeroldat áramlik a porózus rendszerben. Az egyes rétegek között a folyadékállításnak ez az átrendeződése azonban csak addig áll fenn, amíg az egyes rétegekben áramló polimeroldat szerkezeti viszkozitása között is különbség van. Ahogy a folyásgörbe nem newtoni szakaszából az átmeneti tartományon keresztül a kis nyírássebesség-gradienseknél jellemző newtoni szakaszba jutunk, a rétegek közötti viszkozitáskülönbség megszűnik, és ezzel a rétegek közötti fajlagos vezetőképesség-különbség is visszaáll a vízre jellemző eredeti értékre. Ez természetesen nem érinti azt az alapvető ténytet, hogy mind az egyes rétegekre, mind a négy különböző áteresztőképességű rétegből álló porózus rendszerre számított térfogati sebesség abszolút értelemben akár több nagyságrenddel is csökken a viszkozitás jelentős mértékű növekedése miatt.

Bizonyos értelemben más megfontolások érvényesek a kiszorító frontra, a víz/olaj határfelületre, tekintettel arra, hogy a mozgékony szabályozás annál jobb, minél nagyobb a kiszorító fázis viszkozitása, a mobilitásarány annál kedvezőbb, minél nagyobb a pórusméret és a kúttól mért távolság. Ebből következik, hogy a lehető legkedvezőbb mozgékonyaságarány (maximális viszkozitás) a nagy pórusban már kis távolságon beállhat, míg a kis pórusokban a mozgékonyaságarány csak fokozatosan éri utol a nagy pórusokat jellemző értéket. Pl. az adott esetben azonos viszkozitásarány várhatóan az alábbi távolságoknál lép fel:

\bar{r} , μm	R , m
0,99	20,0
4,83	5,0
7,26	3,5
11,36	2,2

A nem newtoni folyadékokkal végzendő mozgékonyaságszabályozásra tehát két, lényegében ellentétes folyamat a jellemző:

- a mozgékonyaságarány (viszkozitásarány) a kiszorító fronton a kúttól mért távolság függvényében fokozatosan javul, majd egy bizonyos ponton túl maximális értéket vesz fel, míg
- a kiszorító front mögött az áramláskiegyenlítő (frontstabilitást biztosító) hatás a kúttól mért távolság függvényében egy bizonyos pontig állandó, majd a tömbfázis belső profilszabályozó mechanizmusa fokozatosan megszűnik.

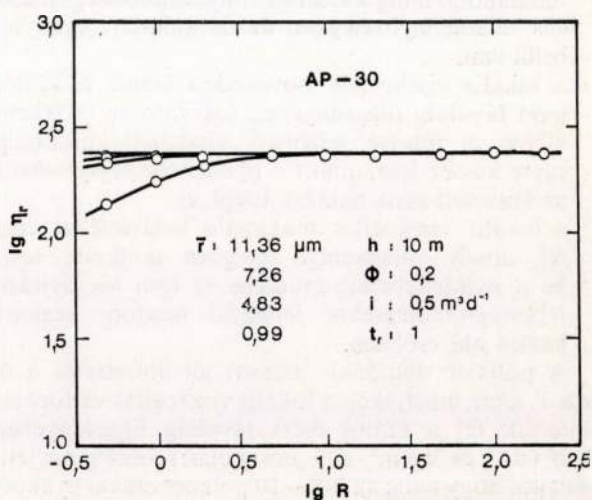
A kiszorító front stabilitását veszélyeztetheti továbbá, hogy a kiszorító fázis viszkozitása egyrészt olyan határértéket ér el (esetünkben pl. 14 mPa.s-ról 187 mPa.s-ra nő), amely mellett a fluidum az uralkodó nyomásgradiens mellett már nem mobilis, másrészt kis polimerdugó alkalmazásakor a polimert követő víz a nagy viszkozitású frontot áttöri.

A fentiekkel szemben a nagy viszkozitású, de newtoni folyási sajátságokkal jellemzett kiszorító fázis alkalmazásakor

- a mozgékonyaságarány (viszkozitásarány) a kiszorító fronton a kúttól mért távolság függvényében legfeljebb állandó (a hígulás következtében általában radikálisan csökken), míg
- a frontstabilitást elősegítő hatás, a spontán áramláskiegyenlítő mechanizmus a tömbfázisban a tároló egészére kiterjedően hiányzik.

A fenti következtetések teljes mértékben összhangban vannak azokkal a gyakorlati tapasztalatokkal, hogy stabilis kiszorító front a tárolóban csak igen rövid ideig tartható fenn, és a tervezett mozgékonyaságszabályozás a kiszorítási folyamat nagyobb részében rendszerint ellenőrizhetetlen módon valósul meg.

Az elárasztás áramlástanai tervezésének fontosságát szemléletesen bizonyítja az 5. ábra, amelyen a $0,5\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ besajtolási sebességre számított görbékét tüntettük fel. Megemlítjük, hogy a mechanikai degradáció minimális szinten való tartása érdekében ipari gyakorlat a kis besajtolási sebesség alkalmazása még akkor is, ha a besajtolási nyomásban a repesztési nyomásig tetemes tartalék van. Ennek az útnak a követése az 5. ábra szerint azzal a veszéllyel jár, hogy bár



5. ábra

A polimeroldat lokális viszkozitásának változása a kúttól mért távolság függvényében kis besajtolási sebesség alkalmazásakor

a kiszorító fronton azonnal a maximális viszkozitás-arány lép fel, a front mögött heterogén rendszerben áramláskiegyenlítésre nem lehet számítani. Ez a hátrány a kis besajtolási sebesség ellenére nagy besajtolási nyomással párosul már az elárasztás kezdetén, amely természetesen a művelet fajlagos költségének növekedéséhez vezet.

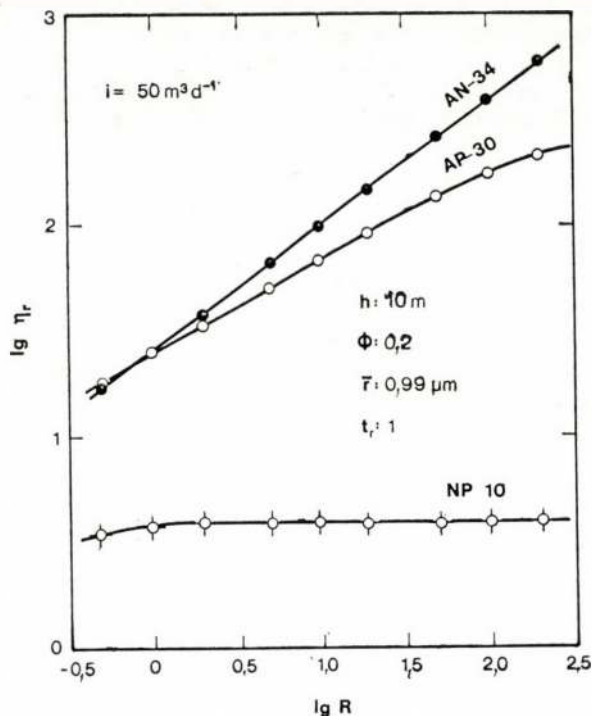
A polimer típusának hatása

A kiszorító front mögött a tömbfázisban a polimer áramláskiegyenlítő hatása kizárólag a nem newtoni folyási sajátságoknak köszönhető. Ennek mértéke, valamint a nyírássebesség-gradiensnek az a tartománya, amelyen belül a polimeroldat szerkezeti viszkozitást mutat, a polimer típusától függ. Amint az a 2. ábrán látható, a folyásgörbe három jól elkülöníthető szakaszra bontható. Az igen kis nyírássebesség-gradiensek mellett a polimeroldat newtoni folyadékként viselkedik, s ebben a tartományban a legnagyobb az oldat viszkozitása. Egy átmeneti tartomány után következik a klasszikus értelemben vett nem newtoni szakasz, amelyen belül az Ostwald-féle összefüggés vagy a hatványtörvény érvényes. E tartománynak a határa annál inkább a kis nyírássebesség-gradiensek irányába tolódik el, minél nagyobb a polimer molekulatömege és hidrolízisfoka. A polimer szerkezetével indokolható, hogy amíg az NP-10 jelű polimer $1 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$ koncentrációjú oldata a nyírássebesség-gradiens vizsgált tartományában csaknem teljes egészében newtoni folyási sajátságokat mutat, addig az AN-34 polimer oldata végletesen nem newtoni jellegű, illetve a kezdeti newtoni szakasz rendkívül rövid.

A 3. és az 5. ábrán, valamint a 2. ábrán látható görbék a legszorosabb kapcsolatban állnak egymással:

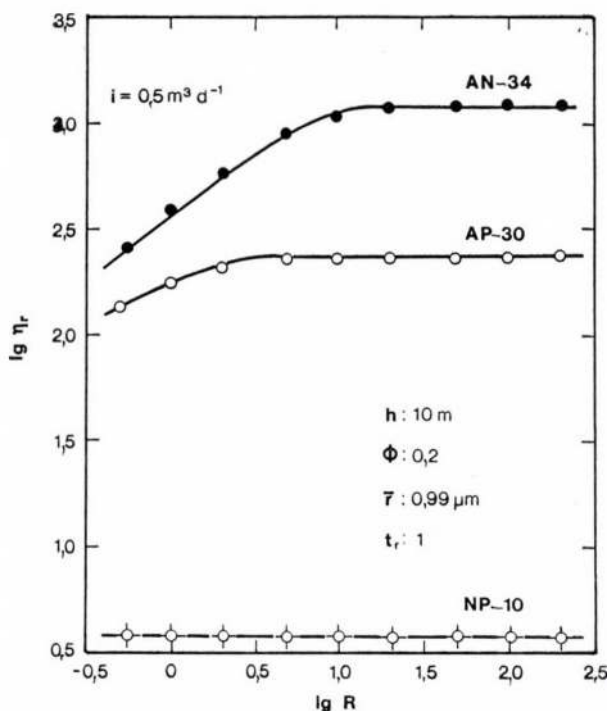
- egy rétegen belül mindaddig, amíg a számított nyírássebesség-gradiens az Ostwald-tartományon belül van, a polimeroldatot lokálisan jellemző viszkozitás növekszik a kúttól mért távolsággal, illetve a $\lg \eta_r - \lg R$ összefüggés lineáris a $\lg \eta_r - \lg j$ összefüggés linearitása miatt,
- rétegezett rendszerben az egyes rétegekre számított lokális viszkozitások aránya állandó marad mindaddig, amíg a számított nyírássebesség-gradiens valamennyi rétegben az Ostwald-tartományon belül van,
- a lokális viszkozitás növekedési üteme a kúttól mért távolság függvényében fokozatosan csökken, illetve a rétegre jellemző viszkozitáskülönbség egyre kisebb lesz, amint a nyírássebesség-gradiens az átmeneti zóna határát átlépi, és
- a lokális viszkozitás maximális határértéket vesz fel, amely valamennyi rétegben uralkodó lesz, ha a nyírássebesség-gradiens az igen kis nyírássebesség-gradiensekre jellemző newtoni szakasz határa alá csökken.

A polimer típusának hatását jól illusztrálja a 6. és a 7. ábra, amelyeken a lokális viszkozitás változását tüntették fel a kúttól mért távolság függvényében $50 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ és $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ besajtolási sebesség mellett. Látható, hogy amíg az NP-10 polimer oldata gyakorlatilag newtoni folyadékként viselkedik a teljes áramlási úthosszon, addig az AP-30 és az AN-34 polimer oldatait fokozatosan növekvő lokális viszkozitás



6. ábra

A különböző típusú polimeroldatok lokális viszkozitásának változása a kúttól mért távolság függvényében nagy besajtolási sebesség alkalmazásakor



7. ábra

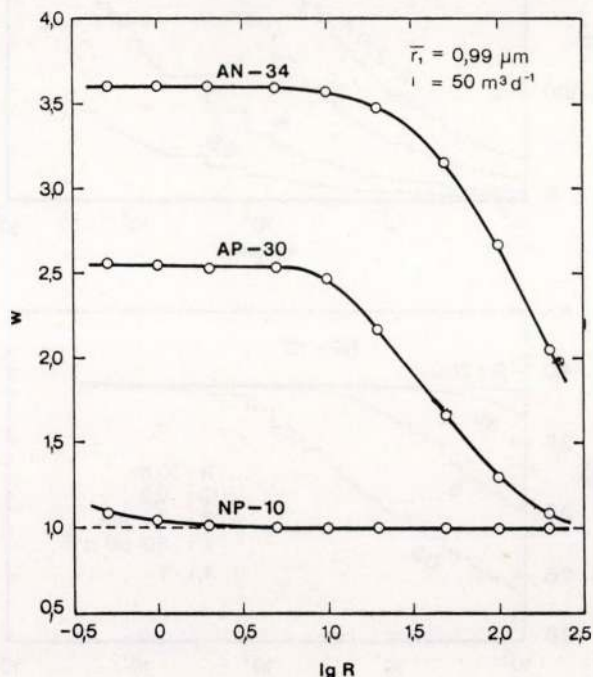
A különböző típusú polimeroldatok lokális viszkozitásának függése a kúttól mért távolságtól kis besajtolási sebesség alkalmazásakor

tás jellemzi nagy besajtolási sebesség alkalmazásakor. A közepes molekulatömegű AP-30-nál a nyírássebesség-gradiens (és viszkozitás) $R = 200 \text{ m}$ -nél azonban már szintén a folyásgörbe átmeneti szakaszában van, ezzel szemben az AN-34 polimer használatokor

az áramláskiegyenlítésnek még mindig marad bizonyos tartaléka.

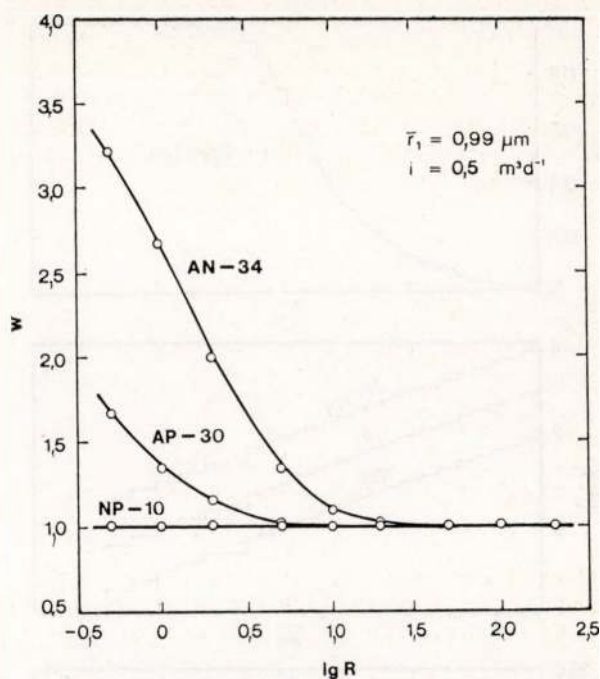
Az extrém nem newtoni jelleget mutató polimeroldatok profilszabályozó mechanizmusa a tömbfázisban mégis megszűnhet, ha technikai okból (pl. extrém nyomásemelkedés) a besajtolási sebességet jelentősen csökkenteni kell. Így pl. $0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ besajtolási sebesség mellett már nemcsak az NP-10, hanem az AP-30 polimer oldatának viselkedése sem tér el a newtoni jellegtől, és az AN-34 polimeroldat alkalmazásától is mindössze a kút 10 m-es sugarú körzetén belül várható áramláskiegyenlítés. Ezt a megállapítást szemléletesen bizonyítja a 8. és 9. ábra, amelyeken a legkisebb áteresztőképességű ($\bar{r}_1 = 0,99 \mu\text{m}$) réteg relatív (vízhez viszonyított) vezetőképességét ábrázoltuk a kúttól mért távolság függvényében. Nagy besajtolási sebesség mellett szembevetendő a polimerek közötti különbség. Az AP-30 jelű polimer alkalmazásakor a réteg fajlagos hozzájárulása a teljes folyadékhozamomban belül 2,5-szeresére, az AN-34 használatakor több mint 3,5-szeresére növekszik a kút környezetében, miközben az NP-10 jelű polimer oldatának besajtolásakor az egyes rétegek egymáshoz viszonyított aránya azonos marad a vízre számítottal. A kút 10 m-es sugarú körzetén túl — a rétegekre jellemző viszkozitások kiegyenlítődése miatt — a kis áteresztőképességű réteg relatív hozamnövekedése csökken, pl. az AP-30-nál már szintén a vízre kapott érték lesz a jellemző $R=200$ mnél és csak az AN-34 alkalmazásakor tapasztalható még kb. 2-szeres növekedés. Kis besajtolási sebességnél (9. ábra) a hozamarány-változás értelemszerűen kisebb és a megváltozott hozam is hamarabb áll vissza az eredeti értékre.

Az elmondottakkal kapcsolatban ismételtelen hangsúlyozzuk, hogy megfontolásaink csak a kiszorító front mögötti tömbfázisra érvényesek. A kiszorító fronton a polimeroldat viszkozitásának növekedése,



8. ábra

A legkisebb áteresztőképességű réteg relatív (vízhez viszonyított) vezetőképességének alakulása a kúttól mért távolság függvényében különböző polimerek és nagy besajtolási sebesség alkalmazásakor



9. ábra

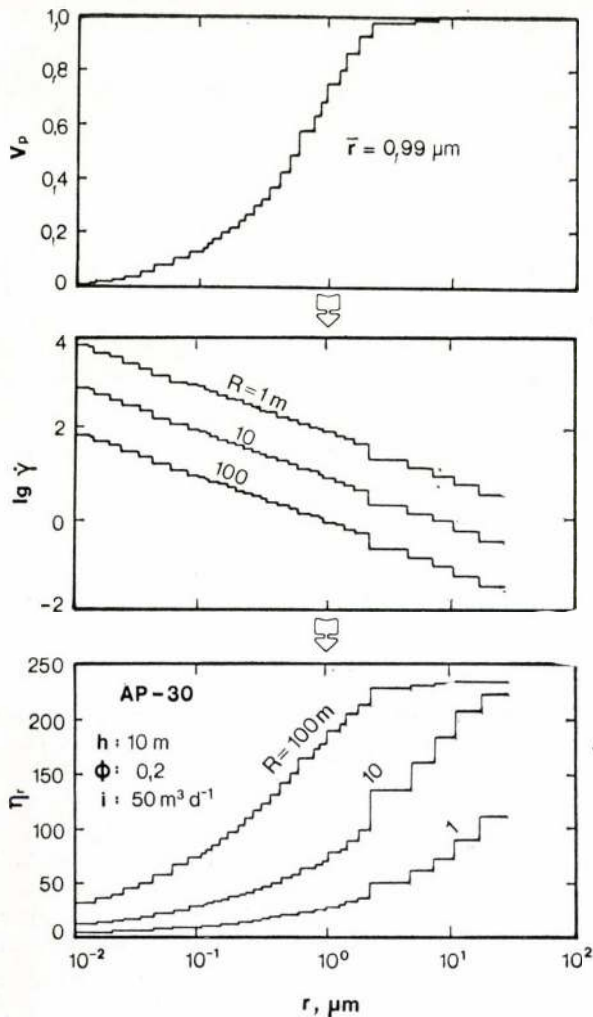
A legkisebb áteresztőképességű réteg relatív (vízhez viszonyított) vezetőképességének alakulása a kúttól mért távolság függvényében különböző polimerek és kis besajtolási sebesség alkalmazásakor

majd állandósulása elvileg a mozgékonyaságarány fokozatos javulását eredményezi. A polimerdugó vastagságának, valamint a követő polimer-víz rendszer mozgékonyaságarányának csökkentése viszont egyre veszélyesebb helyzetet teremthet a kiszorító front szétévesése szempontjából. Gondoljunk csak arra, hogy az 1 mPa.s viszkozitású követő víznek a 187 mPa.s viszkozitású AP-30 oldatát vagy a csaknem 1000 mPa.s viszkozitású AN-34 oldatát közvetlenül kell hajtania, ha nem alkalmazunk koncentrációprogramozást. Ilyen viszkozitásarányok mellett a polimerdugó áttérése csaknem bizonyosra vehető.

Természetes körülmények között a jelenségek többnyire korántsem annyira végletesek, mint a bemutatott példa. Egyrészt elárasztás keretében rendszerint nem használunk polimeroldatokat ilyen nagy áteresztőképesség-különbségek kiegyenlítésére. Másrészt a rétegvíz sótartalma jelentősen, esetleg nagyságrendekkel is csökkenti a polimeroldat viszkozitását. A sóhátas káros, ritkán említett további következménye, hogy tompítja vagy meg is szünteti a polimeroldat nem newtoni folyási jellegét. Így pedig a mozgékonyaság-szabályozás romlik, a tömbfázisban működő spontán áramláskiegyenlítő mechanizmus teljes egészében megszűnik. A polimerkoncentráció, az elektrolitok, a hőmérséklet és a degradáció ilyen irányú hatásával azonban csak egy későbbi tanulmányban kívánunk foglalkozni.

A pórusméret-eloszlás hatása

A természetes porózus rendszerek nemcsak makroszkopikus, hanem mikroszkopikus értelemben is heterogének. A mikroszkopikus értelemben vett heterogenitás a pórusméret-eloszlás görbével jellemezhető, amely állandó térfogati sebesség (lineáris sebesség) mellett a



10. ábra

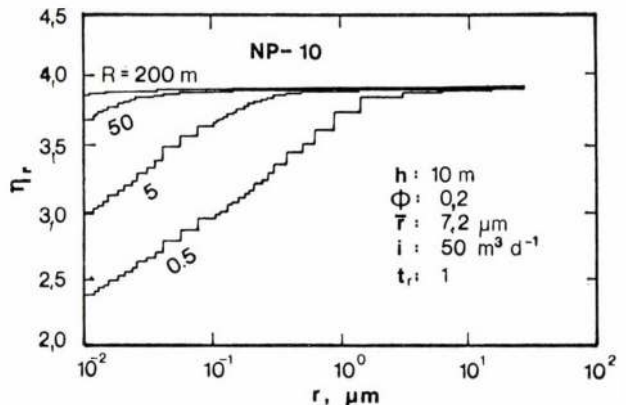
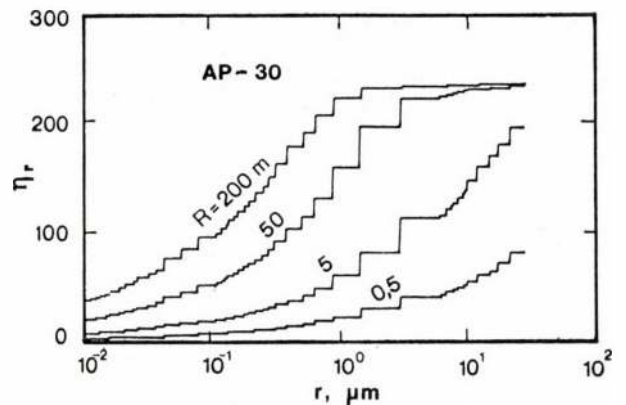
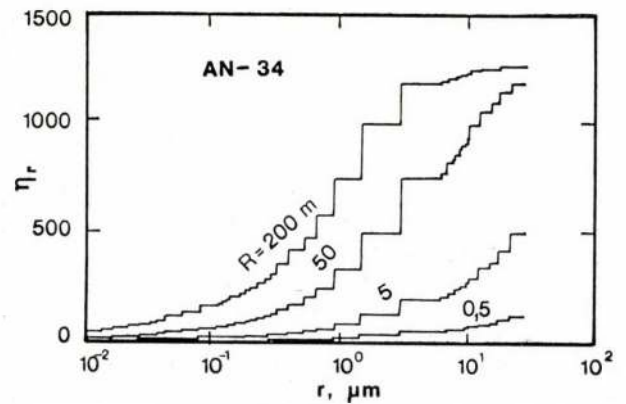
A pórusméret-eloszláshoz rendelt nyírássebesség-gradiens és a relatív viszkozitás eloszlása a kúttól mért 1, 10 és 100 m távolságban

korábbihoz hasonlóan (3. ábra) a nyírássebesség-gradiens eloszlási görbévé, illetve viszkozitáseloszlási görbévé transzformálható. Az így számított eloszlási görbéket mutatja be a 10. ábra, amelyeket a legkisebb átteresztőképességű ($\bar{r}_1 = 0,99 \mu\text{m}$) kőzet adatait felhasználva, $50 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ besajtolási sebesség mellett és a kúttól mért 1–10–100 m-es távolságban kaptunk.

A viszkozitáseloszlási görbéket itt is a tömbfázisban, a polimeroldattal elárasztott porózus rendszerben létrejövő áramláskiegyenlítődéssel szemponjtából vizsgáljuk. Végeredményben a kapott adatok alapján a korábbiakkal megegyező következtetéseket vonhatunk le. Állandó besajtolási sebesség alkalmazásakor annál nagyobb a lokálisan jellemző viszkozitás, minél nagyobb a pórusméret. Mivel a kúttól távolodva a lineáris sebesség csökken, az egyes pontokban (1–10–100 m) jellemző viszkozitáseloszlási görbék rendre egymás fölé kerülnek. A viszkozitásnövekedés felső határa logikusan itt is a kis nyírássebesség-gradiensekhez tartozó newtoni viszkozitás. Tekintettel arra, hogy az áramláskiegyenlítődéssel hajtóereje a legnagyobb és a legkisebb pórusra jellemző viszkozitáskülönbség, az áramláskiegyenlítődéssel a rendszerben akkor és addig maximális, amíg a viszkozitásnövekedés átfogja a

teljes pórusméret-eloszlási görbét. Ez a kívánalom a 10. ábra alsó három görbéje közül csak az $R=1$ és $R=10$ m-hez tartozónál teljesül. Ennél nagyobb távolságban a polimeroldat viszkozitása az $r=5 \mu\text{m}$ -t meghaladó pórusokban már gyakorlatilag állandó, azaz a pórusmérettől függetlenné válik. Ezekben a pórusokban áramláskiegyenlítődéssel a tömbfázisban már nem jön létre, illetve a vezetőképesség-változás kezd visszaállni a newtoni folyadékra (pl. vízre) jellemző értékre.

A polimer típusának hatása sem különbözik a már ismertettől. A 11. ábrán a viszonylag jó átteresztőképességű kőzetre számított eloszlás görbéket adtuk meg a kúttól mért különböző távolságban. A polimer típusától függően jellegzetes különbségek tapasztalhatók a görbék között. Amíg az NP-10 polimernél $R=5$ m-en túl a kőzet pórusaiban áramló polimer-



11. ábra

A különböző polimeroldatok lokális viszkozitáseloszlása a kúttól mért 0,5, 5, 50 és 200 m távolságban

oldat viszkozitása lényegében állandó, a másik két polimernél a pórusmérettől függően igen nagy különbségek adódnak a viszkozításban. Ha ehhez hozzászámítjuk a viszkozitás abszolút értékében jelentkező eltérést, akkor könnyen belátható, hogy a tárolóban a különböző pórusokbeli áramláskiegyenlítődés az AN—34 polimer használatokor a legnagyobb és a legtartósabb.

Bár a makroszkopikus és a mikroszkopikus értelemben vett heterogenitás (átlagos pórusméret és a pórusméret-eloszlás) hatása a polimeres elárasztáskor látványlag hasonló, a jelenség gyakorlati értelmezésében mégis különbség van. Amíg pl. a vertikális vagy a területi heterogenitás helyettesíthető különböző átlagos pórusátmérővel (párhuzamosan kapcsolt különböző áteresztőképességű réteggel, amelyben a pórusméret-eloszlás a helykoordináta függvénye), addig a mikroheterogenitást a sorosan kapcsolódó, különböző méretű pórusok rendszereként értelmezhetjük. Az ilyen elemi térfogatokból felépülő tárolórendszer a konvencionális felfogás szerint homogén, és benne az átlagos pórusátmérő, valamint a pórusméret-eloszlás független a helykoordinátától. A polimeres elárasztás tanulmányozásához használt laboratóriumi modellek döntő hányada ilyen jellegű. Számításainkkal éppen azt kívántuk bizonyítani, hogy az áramlástan tervezés, a sebességi viszonyok optimalizálása homogénnek minősített porózus modellek alkalmazásakor sem mellőzhető.

A pórusméret-eloszlás szerepének vizsgálatakor elhanyagoltuk azt a körülményt, hogy a polimeroldat lineáris sebessége a póruson belül nem állandó, hanem a pórus méretétől és alakjától függően váltakozó frekvenciával oszcillál. Mivel a polimeroldatot tökéletesen viszkozusnak tekintjük, ezt a szubmikroszkopikus áramlási jelenséget nem tudjuk korrekten kezelni. A polimeroldat viszkoelasztikus sajátságainak (nyírási modulusok, relaxációs idő) meghatározása és a Maxwell-modell alkalmazása azonban a későbbiekben lehetőséget nyújt az áramlási jelenségek molekuláris kezelésére is.

Az átlagos pórusméret és a pórusméret-eloszlás hatásának vizsgálata az említettek kivül jó alapot nyújt ahhoz is, hogy a polimeres elárasztás hatékonyságának alakulását a *Taber* [9] által bevezetett „kritikus kiszorítási arány” vagy a *Foster* [10] által javasolt „kapilláriszám” használatával értelmezzük. A szakmai közéletben hosszú ideig tartotta magát az a vélemény, hogy a polimeres elárasztáskor a kiszorítási határfok az áramlással érintett tárolótérben a vízhez képest nem növekszik. Ennek nyilvánvalóan ellentmond az a tény, hogy lineáris laboratóriumi modelleken, ahol a vízre és polimeroldatra vonatkozó elárasztási határfok makroszkopikusan azonos, rendszeresen többletolajat kaptak. *Surkalo* [11] a közelmúltban arról számolt be, hogy a kiszorítási határfok növekedése volt tapasztalható akkor is, amikor a számított kapilláriszám a kritikus érték alatti volt. Ezek a megfigyelések a porózus közegben lokálisan jellemző viszkozitások és a pórusméret-eloszláshoz rendelhető viszkozitáseloszlások útján kielégítően értelmezhetők. Elegendő pusztán annak figyelembevétele, hogy nem newtoni folyási sajátságú polimerek (pl. AN—34) vizes oldatának porózus közegben való áramlásakor, optimált feltételek mellett 2-3 nagyságrendnyi viszkozitásvál-

tozás is felléphet, ami a kapilláriszám növekedése szempontjából a határfelületi feszültség hasonló mértékű csökkenésével egyenértékű. Ez pedig azt jelenti, hogy a rendszerben nemcsak a térfogati, hanem a kiszorítási határfok is növekedhet.

Összefoglalás

A tanulmány különböző polimeroldatok lokális viszkozitásának meghatározásával foglalkozik heterogén porózus rendszerben. A vizsgálatok az átlagos pórusméret, a pórusméret-eloszlás és a polimertípus hatásának tanulmányozására irányultak állandó besajtolási sebesség mellett, a kúttól mért távolság függvényében. A kapott adatok alapján megállapítható, hogy a kiszorító fronton és a front mögött a polimeroldattal feltöltött tárolótérben az áramláskiegyenlítődének eltérő feltételei vannak. Célszerűen megválasztott polimer alkalmazásakor és kedvező áramlási körülmények között két hatás érvényesül:

- a) a kiszorító fronton a viszkozitáscarány (mozgékonyáscarány) a kúttól mért távolság függvényében növekszik, majd maximális állandó értéket vesz fel, és
- b) a kiszorító front mögött, a tömbfázisban az áramláskiegyenlítő hatás a kúttól mért távolság függvényében egy ideig állandó (maximális), majd fokozatosan csökken, esetleg meg is szűnik.

A jelenség oka, hogy a nem newtoni folyási sajátságokat mutató polimeroldatot állandó lineáris áramlási sebesség mellett eltérő szerkezeti viszkozitás jellemzi a különböző méretű pórusokban. A tömbfázisban a profilszabályozás mértéke annál nagyobb, minél nagyobb a porózus rendszerben a pórusméret-különbség és a polimeroldat newtoni folyási sajátságoktól való eltérése. Optimális esetben a kiszorító fronton megvalósuló hatékony mozgékonyaság szabályozás (viszkozitásváltoztatás) a tömbfázisban spontán profilkiegyenlítődéssel párosul, amely együttesen eredményezi a kiszorító front időben és térben való tartós fennmaradását. A két folyamat makroszkopikusan és mikroszkopikusan egyaránt érvényesül. Ennek előfeltétele a polimeroldat nem newtoni áramlási sajátsága, illetve olyan áramlástan tervezés, amellyel elérhető, hogy adott feltételek mellett a polimeroldatot lokálisan jellemző viszkozitás a folyásgörbe *Ostwald*-tartományán belül maradjon az elárasztás folyamán.

JELÖLÉSEK

c	koncentráció, $g \cdot dm^{-3}$
h	rétegmagasság, m
i	besajtolási sebesség, $m^3 \cdot d^{-1}$
l	lineáris áramlási sebesség, $m \cdot d^{-1}$
r	pórusátmérő, μm
\bar{r}	átlagos pórusátmérő, μm
q_x	fajlagos vezetőképesség, —
t_r	tekervényesség, —
w	relatív vezetőképesség, —
L	lineáris áramlási sebesség, $cm \cdot d^{-1}$
R	a kúttól mért távolság, m
T	hőmérséklet, K
j	nyírási sebesség-gradiens, s^{-1}
η_r	relatív viszkozitás, —
ϕ	porozitás.

- [1] Dailey, J. J.—Kochelek, J. T.: Advanced EOR technologies raise profit potential. *Pet. Eng. Int.*, 4, 29 (1986).
- [2] Zoltán Gy.: Telítettségeloszlás és kiszorítási front a viszkózus kiszorításban. *Kőolaj és Földgáz*, 12 375 (1974).
- [3] Craig, F. F.: Effect of permeability variation and mobility ratio on five-spot oil recovery performance calculation. *J. Pet. Techn.*, 10, 1239 (1970).
- [4] Craig, F. F.: The reservoir engineering aspects of waterflooding. *SPE of AIME*, New York (1971).
- [5] Lakatos I.: A poliakrilamid oldatok nem newtoni áramlásának sajátosságai a kis nyírássebesség-tartományban. *Kőolaj és Földgáz*, 11, 338 (1983).
- [6] Lakatos I.—Lakatosné Szabó J.: Rheological properties of polyacrylamide solutions, I., Comparative investigation of rheological models and the effect of polymer structure on rheological properties. *Acta Chim. Hung.*, 118, 147 (1985).
- [7] Christopher, R. H.—Middleman, S.: Power-law flow through a packed tube. *Ind. Eng. Chem. Fundamentals*, 4, 422 (1965).
- [8] Jennings, R. R.—Roger, J. H.—West, T. J.: Factors influencing mobility control by polymer solutions. *J. Pet. Techn.*, 4, 391 (1971).
- [9] Taber, J. J.: Dynamic and static forces required to remove a discontinuous oil phase from porous media containing both oil and water. *Soc. Pet. Eng. J.*, 9, 3 (1969).
- [10] Foster, W. R.: A low-tension waterflooding process. *J. Pet. Techn.*, 2, 205 (1973).
- [11] Surkalo, M.: The validity of oil recovery by polymer injection in laboratory coreflows. II. *Sym. in Mining Chemistry*, Visegrád, 1986.

*

Д-р И. Лакатош, инж.-химик, к. х. н.—д-р Лакатошине, д-р Юлианна Сабо, инж.-химик: **Влияние физических характеристик пород на полимерное заводнение. Ч. I.**

Изучалось влияние средних размеров пор, распределения последних и тип полимеров при постоянной скорости закачки. Определялись различные условия уравнивания течения (движения) на фронте и за фронтом вытеснения в коллекторском пространстве, заполненном рас-

вором полимера. В оптимальном случае эффективное регулирование подвижности, осуществляемое на фронте вытеснения сопровождается в блочной фазе самопроизвольным выравниванием профиля, совместное влияние которые приведет к продолжительному поддержанию (сохранению) вытесняющего фронта во времени и пространстве. Предпосылкой этого является не-newтоновское свойство течения раствора полимера и соответствующее этому геологическое проектирование.

Dr.-Ing. István Lakatos, Kandidat der chemischer Wissenschaften—Dr.-Ing. Julianna Lakatos: **Die Wirkung der gesteinsphysischen Faktoren auf die Überflutung mit Polymeren**

Die Verfasser studierten die Wirkung der durchschnittlichen Porengröße, Porengrößenverteilung und des Polymertyps bei einer ständigen Injektionsgeschwindigkeit. Sie bestimmten die abweichenden Bedingungen des Strömungsausgleichs zwischen dem Verdrängungsfront und dem hinter dem Front befindlichen, mit einer Polymerlösung gefüllten Speicherraum. In einem optimalen Fall wird die am Verdrängungsfront sich verwickelnde wirksame Beweglichkeitsregulierung in der Blockphase durch einen spontanen Profilausgleich begleitet, was gemeinsam das dauerhafte zeitliche und räumliche Weiterbestehen des Verdrängungsfrontes resultiert. Die Voraussetzung dafür ist die nicht-newtonische Strömungscharakteristik der Polymerlösung, die entsprechende Strömungstechnische Planung.

Dr. István Lakatos, Chemical Eng., Candidate of Chemical Sciences—Dr. Julianna Lakatos, Chemical Eng.: **The effect of petrophysical factors on polymer flooding Part One**

The authors studied the effect of the average pore size, pore size distribution and polymer type under constant injection pressure rate. They determined the different conditions of the flow equalization between the displacing front and the reservoir area existing behind the front, filled with a polymeric solution. In an optimal case the efficient mobility regulation developing on the displacing front is accompanied in the bulk phase by a spontaneous profile equalization which together result in the continuous existence of the displacing front in time and space. The precondition of this is the non-Newtonian flow characteristic of the polymeric solution and the rheologic design corresponding to it.

KÜLFÖLDI HÍREK

Automatizált távvezetékrendszer

Az ANR Pipeline Co. (USA) teljesen automatizálta távvezetékrendszerét, melyen 20 kompresszorállomás van. Ezek az állomásokon összesen 148 kompresszor van beépítve, melyek összteljesítménye 359 330 kW. A rendszer vezérlőközpontja Detroitban van. Ez a központ 80 terminálegységgel tartja a kapcsolatot. 720 órás tesztelés után meg lehetett állapítani, hogy a rendszer megbízhatóbban és jobb hatásokkal működik, mint korábban. (1986-ban az USA gázszállító vállalatai közül az ANR a rangsorban a kilencedik volt).

Pipeline and Gas Journal, 1986. szept.

Az acélsőgyártás 25 éves fejlődése

A világ acélsőtermelése 1960-ban 24 millió tonna volt. A termelés fokozatosan növekedett és 1981-ben a gyártás 76 millió tonnás csúcsot ért el. Azóta, a csökkenő energiaárakhoz hasonlóan lassú csökkenés tapasztalható. 1985-ben a világ acélsőtermelése 70 millió tonna volt.

A 70 millió tonna megoszlása az alábbi:

- 35 millió tonna 406 mm átmérő alatti hegesztett cső,
- 11 millió tonna 406 mm átmérő feletti hegesztett cső,
- 24 millió tonna varrat nélküli cső.

Rohre, Rohrleitungsbau, Rohrleitungstransport, 3R International, 1986. dec.

Törökország és a Szovjetunió közötti második földgázvezeték

A török és a szovjet kormány egy második földgázátvvezeték építésének lehetőségét tanulmányozza. A Botas török vállalat megvalósítási tanulmányt készít egy olyan vezeték építésére, melynek nyomvonala áthaladna a kaukázusi hegyeken és Kelet-Törökországba vezetne.

Pipe Line Industry, 1987. jan.

Gázmérők telefonon és rádióon keresztül történő leolvashatósága

Az USA-ban egyes városokban olyan háztartási és kommunális gázmérő rendszereket fejlesztettek ki és vezettek be, melyek telefonvonalon, illetve rádióon keresztül leolvashatók. Ezzel nemcsak munkaerőt takarítanak meg és nem zavarják a fogyasztókat, hanem növelik a pontosságot is. A sűrűbb lekérdezési lehetőséggel több információhoz jutnak, ami segít a hibafeltárásban, meggyorsítja a könyvelést és számlázást, lényegesen leegyszerűsítve az ezzel kapcsolatos ügyviteli munkát.

Pipe Line and Gas Journal, 1986 nov.

Turkovich Gy.

A fűrólyuk körzetének robbanásveszélyes övezetei

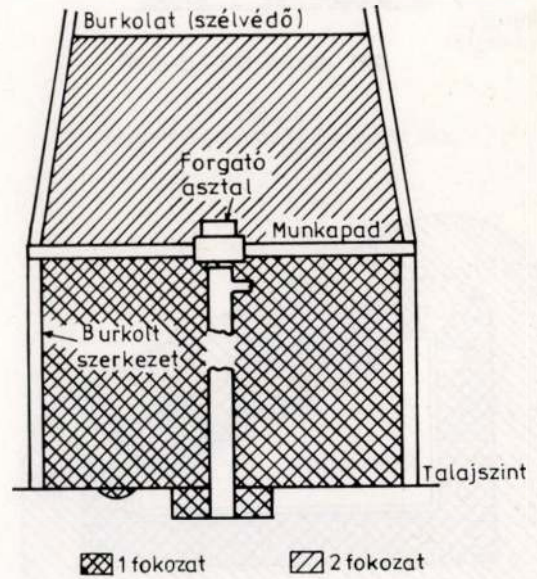
SZEPESI JÓZSEF

ETO: 622.24:622.8.

A szerző jól áttekinthető ábrákkal ismerteti a fűróberendezés robbanásveszélyes övezeteit meghatározó API-szabványt, és összehasonlítja azt a hazai előírásokkal. Az ismertetés és összehasonlítás célja, hogy a hazai fűróberendezések azokban az országokban is üzemeltethetők legyenek, ahol az API-szabványok érvényesek.

A fűróberendezések fejlesztése, a műszerek, érzéklők, kisegítő gépegyesek biztonságos elhelyezése a fűróberendezésen és annak körzetében megköveteli a gázveszélyes övezetek határainak szigorú megállapítását és betartatását. Az elektromos és dízel-elektromos hajtású fűróberendezések terjedése, hazai alkalmazásuk reális közelsége is sürgeti a fogalmak és előírások egyeztetését. A kérdések tisztázásához célszerű az API előírásait és a hazai előírásokat párhuzamosan áttekinteni.

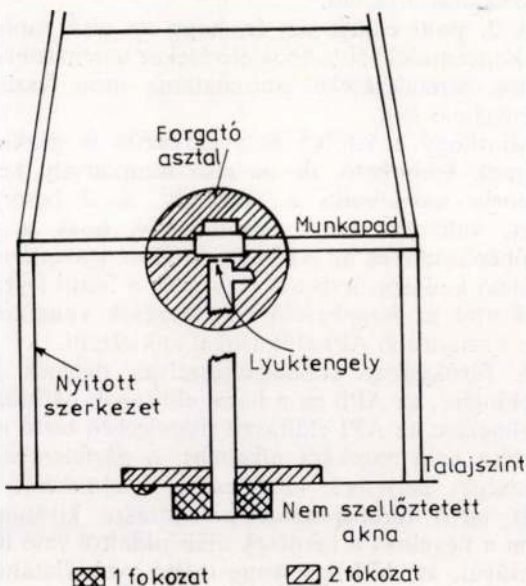
Az Amerikai Petroleum Intézet API RP 500 B jelű szabványa, illetve ajánlott gyakorlata egyértelműen állást foglal a veszélyességi övek kérdésében. A szabvány sújtólégbiztonság szempontjából egy robbanásveszélyes első és második fokozatot különböztet meg, ez megfelel a hazai MSZ 1600/8—77 jelű szabványban meghatározott, fokozottan tűz- és robbanásveszélyes *A* és a tűz- és robbanásveszélyes *B* osztálynak. Az API-szabvány nyitott alépitmény és munkapad esetében az iszapzsák felső szintjétől mért 3 m sugarú gömbön belül és a kitorésgátló szerelvény körzetében 3 m sugarú, 0,45 m magas hengeren belül *B* osztályú besorolást ajánl, az aknában *A* osztályú besorolás érvényes (1. ábra). Az időjárás ellen védett, burkolt, nem



2. ábra
Burkolt fűróárbc és munkapad

kellően szellőztetett alépitmény és munkapad teljes belső tere az *A* osztályú besorolásba kerül (2. ábra).

Az öblítőfolyadék-tartályok és a tisztítóberendezések körzetében is számolni kell robbanásveszélyes gázkoncentráció keletkezésével, ezért a szabadban telepített tartályok 3 m sugarú burkolóterében *A* osztályú besorolás érvényes (3. ábra). Ha a tartályok és tisztító gépi berendezések zárt térbe kerülnek, a záró burkolaton belüli teljes térben *A* osztályú, porózus perforált burkolatok körzetében 3 m-en belül *B* osztályú besorolás érvényes (4. ábra). A rázószita 1,5 m-es burkolóterén belül *A* osztályú, majd ezen kívül 3 m-es burkolóterén belül *B* osztályú besorolás indokolt (5. ábra). Hasonlóan 1,5 m sugarú burkolóterén belül *B* osztályú besorolás indokolt a homokleválasztó hidrociklonok (desanderek) körzetében is (6. ábra). Zárt



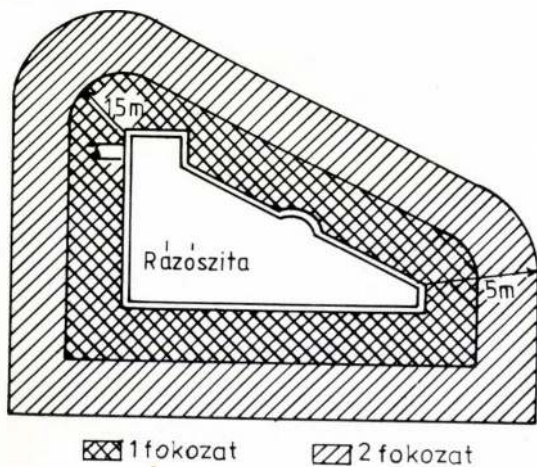
1. ábra
Nyitott fűróárbc és munkapad



3. ábra
Szabadon álló öblítőfolyadék-tartály



4. ábra
Zárt térben álló öblítőfolyadék-tartály



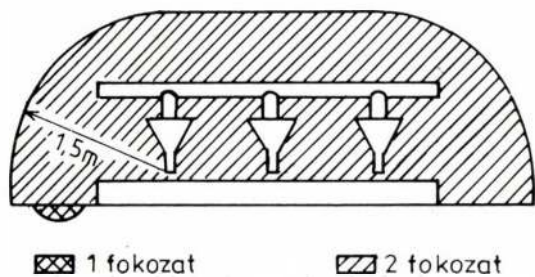
5. ábra
Szabad elhelyezésű rázószita

rendszerű gáztalanító körzetében csak a gázkivezető 1,5 m sugarú gömbterén belül indokolt az A osztályú, majd a 3 m sugarú gömbön belül a B osztályú besorolás (7. ábra).

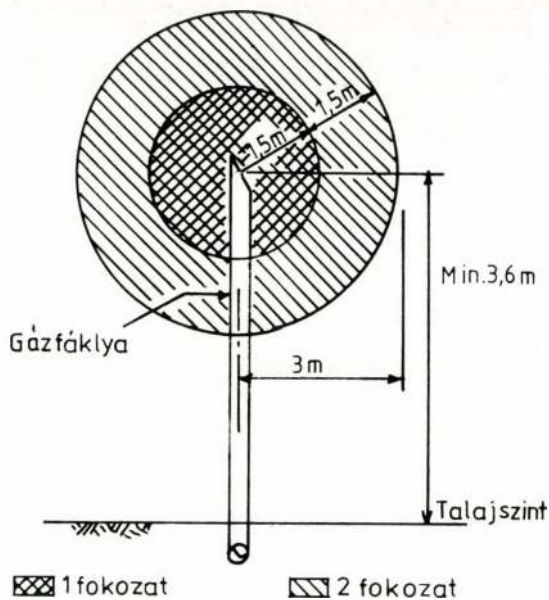
Ha az iszapkezelő berendezéseket zárt térben telepítik, a zárt térben belül A osztályú besorolás indokolt, mint azt a 4. ábra a tartályok esetében bemutatja.

A megfelelően részletesen meghatározott besorolások az USA Országos Elektromos Szabványának (NEC 500) figyelembevételével készültek, kiegészítve a NEC előírásait a mélyfúróipar speciális területeivel.

Az ábrákkal is ismertetett API-előírások tehát egyértelműen meghatározzák a forgatóasztal hajtásának,



6. ábra
Szabad elhelyezésű homokleválasztó ciklonok



7. ábra
Gázkivezető csövek, fáklyák

az öblítőfolyadék-kezelő berendezéseknek működtetésére alkalmas motorok robbanásbiztos kivitelét. A gépházon belüli viszonyok tisztázásához figyelembe kell venni az alkalmazott gépházak falának lehetséges anyagait és a gépház kapcsolatát a gázfelszabadulási helyekkel (aléptítmény, munkapad).

A hazai érvényes Kőolaj- és Földgázbányászati Biztonsági Szabályzat Fúrás c. kötetében a 91. § 1. pontja utal a fúrési telephely A—2 robbanásveszélyes fokozatba sorolt térségére, amely az MSZ 1600/8—77 fűzet és az érvényben levő utasítások szerint a fúrólyuk tengelyétől számított 8,25 m sugarú henger, a fúróárbo c magasságáig (vagy a várható kitörés magasságáig) terjed, és ezen belül robbanásbiztos berendezések használatát írja elő.

A 2. pont előírja azt is, hogy az alsó robbanási gázkoncentráció 50%-ának elérésekor a nem robbanásbiztos berendezéseket automatikus úton feszültségmentesíteni kell.

Mint hogy a kifolyó és a rázószita is gázkiválási helynek tekinthető, de az első iszaptartály keverőmotorja megközelíti a veszélyes A—2 besorolású teret, valamint az a követelmény, hogy a hazai fúróberendezések az API-szabványhoz igazodó országokban is üzemeltethetők legyenek, a hazai fejlesztési gyakorlat az iszapkezelő berendezések vonatkozásában a szigorúbb API-előírásokat is kielégíti.

A fúrólyukak robbanásveszélyes öveinek rövid áttekintése, az API- és a hazai előírások párhuzamos értelmezése az API előírásait tiszteletben tartó országokban való munkára alkalmas, a gázfelszabadulás lehetséges helyeinek részletesebb értelmezését szem előtt tartó fúróberendezés-kialakításra kívánja felhívni a figyelmet a kérdések több oldalról való bemutatásával, az API figyelemre méltó gyakorlatának ismertetésével.

*

Излагается стандарт АНИ (Американский нефтяной институт), определяющий зоны взрывоопасности в окрестности буровой установки с приведением хорошо обозримых фигур, и он сопоставляется с отечественными требованиями. Изложение и сопоставление служат цели возможной эксплуатации буровых установок отечественного производства и в тех странах, в которых руководствуются стандартами АНИ.

Dr.-Ing. *József Szepesi*, Kandidat der technischen Wissenschaften: **Explosionsgefährdete Zonen des Bohrlochbereiches**

Der Verfasser bespricht mit Hilfe von gut übersichtbaren Figuren die API-Norm, die die explosionsgefährdeten Zonen der

Bohranlage bestimmt und er vergleicht diese mit den in Ungarn gültigen Vorschriften. Das Ziel der Besprechung und des Vergleichs ist es, die in Ungarn hergestellten Bohranlagen auch in Ländern betriebsfähig zu machen, wo die API-Normen gültig sind.

Dr. *József Szepesi*, Petroleum Eng., Candidate of Technical Sciences: **Potentially explosive zones of the area of the bore hole**

The author explains with the utilization of figures easy to survey the API standard determining the potentially explosive zones of the drilling rig and compares it with the Hungarian regulations in force. The purpose of the exposition and comparison is to make operable the Hungarian-made rigs also in countries where API standards are valid.

EGYESÜLETI HÍREK

40 éves a bányász-kohász nyugdíjasok asztaltársasága

1947 márciusában az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület választmányi ülésén *Cotel Ernő*, *Gellért Jenő* és *Pethe Lajos* megállapodtak, hogy minden héten csütörtök délután a Múzeum Kávéházban találkoznak, és az összejövetelen szívesen látnak minden nyugállományú bányász és kohász egyesületi tagot.

Az első összejövetelen, 1947 márciusában az említettek kivül megjelentek *Schleicher Aladár*, *Csepregi Jenő* és *Bortnyák István* is. Az összejövetelek „SÖRDIÁSZ” néven szerepeltek, ami a Selmeci Öreg Diákok Asztaltársasága elnevezés rövidítése.

Ezeknek az összejöveteleknek, amelyeket később a Belvárosi, majd a Bristol Kávéházban, azután az Auguszt cukrárszádban, a budai Vén Diófában és a Gellért Sörözőben tartottak, eredeti célja a selmeci és a soproni hagyományok ápolása, a közösségi és a baráti szellem mindenek fölötti értékelése és fenntartása.

Az asztaltársaság létszáma, mivel az idős bányászok és kohászok lakhelye főként Budapest lett, gyorsan növekedett. Amikor az asztaltársaságnak a kávéházak és sörözők után az egyesület 1985-ben Budapesten, a Bányászati Aknamélyítő Vállalat székházában, Szent István körút 11. szám alatt, az Országos Bányászati és Kohászati Egyesület számára létesített könyvtár- és olvasóhelyiségében új otthont biztosított, a létszám már meghaladta az 50-et. Az új helyen tartott összejöveteleken már az erdészek is részt vettek, és az összejövetelek látogatottsága is jelentősen megnövekedett. Míg 1982-ben a heti összejöveteleken átlagosan 10 volt a látogatók száma, addig 1984-ben átlagosan 16, 1985-ben 17 és 1986-ban hetenként átlagban 19 bányász, kohász és erdész találkozott.

1986. január 1-jén az asztaltársaság teljes létszáma 67 volt, ebből 53 bányász és kohász, és 14 erdész. Ebben az évben 52 alkalommal találkozott az asztaltársaság. A találkozókön a résztvevők legkisebb száma 8, a legnagyobb 33 volt.

A már hagyományossá vált heti összejöveteleken kívül —, amelyeket az új helyiségben már hétfő délután tartottak —, az asztaltársaság az egyesület vezetőségének a meghívására minden év decemberében vacsorán is részt vett. Ezeket a vacsorákat, amelyeken vendégek is és az egyesület vezetősége is részt vett, korábban a Gellért Sörözőben tartották, de 1984 decemberében, az egyesületi könyvtár- és olvasóhelyiség felavatása után már a vacsorát is ott rendezték.

1985 végén, illetőleg 1986 elején elkészült a könyvtár- és olvasóhelyiség mellett még egy helyiségcsoport, biliárdszobával, büfével, étkező- és mellékhelyiségekkel. Az összejövetelek alkalmával ezekben a helyiségekben az asztaltársaság tagjainak szabad a kártyázás, a biliárd, a sakkjáték és a könyvtár használata, valamint egy videomagnó készülék, amely filmvetítéseket is lehetővé tesz. Eddig az 1923. és az 1933. években Sopronban valetáló diákok ballagásáról, valamint az 1938. évi soproni hazafias diákmegmozdulásról készült filmet mutatták be. Az

elkövetkező időben minden hónap első hétfőjére tervezik a vetítéseket amelyeken fiatalabb bányász, kohász és erdész vendégeket is szívesen látnak a szórakozást egybekapcsoló baráti beszélgetésre és ismerkedésre.

A korábbi összejövetelek már eddig is több esetben felkeltették a Budapesten, de még a vidéken tevékenykedő, nyugdíj előtt álló, vagy az idegenbe szakadt bányászok, kohászok és erdészek figyelmét, akik szívesen látott vendégek voltak és akiket az asztaltársaság a jövőben is szívesen lát vendégül.

Az összejöveteleken elengedhetetlenül szükséges étel- és itallátást a résztvevők becsületkasszás alapon működő formában oldották meg. Az ételek és italok beszerzéséről dr. *Alliander Endre* gondoskodik, akinek fáradhatatlan munkájáért az asztaltársaság tagjai ezúton is kifejezik köszönetüket.

Az asztaltársaság bányász és kohász tagjai, akik egyben az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületnek is tagjai, tevékenyen részt vesznek az egyesületi munkában is. Munkájukkal támogatják az egyesület budapesti helyi szervezetének tevékenységét, ahol *Seyfried Gyula* képviseli a szeniorokat. A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségével a kapcsolatot *Bányai Bálint* tartja, aki a szeniorok tanácsának egyesületi megbízottja.

Az asztaltársaság tagjai közreműködésükkel jelentősen támogatják az egyesület történeti, könyvtár- és kiadványbizottságainak munkáját is, új könyvkiadványok szerkesztésével, könyvtári és dokumentációs munkájukkal és különféle publikációkkal. Dr. *Érsek Elek* mint az egyesület könyvtárosa minden hétfőn és csütörtökön 15 és 18 óra közötti időben rendszeres könyvtári napot tart az összejöveteli helyiségben, ahol könyvek és folyóiratok állnak a résztvevők rendelkezésére.

Az asztaltársaság tagjai rendszeresen részt vesznek az egyesületi kulturális összejöveteleken és műszaki anktókon is. Többben az egyesület kitüntetett és tiszteleti tagjai, akiknek jelenleg is kiemelkedő a tevékenységük az egyesületi életben.

Az asztaltársaság célkitűzései közé tartozik —, a selmeci, soproni és miskolci hagyományok ápolása mellett —, az idős, vagy hosszas betegségben szenvedő tagok rendszeres látogatása, segítése, a kis összegű nyugdíjasok helyzetének javítása és segítése szorgalmazása.

Az asztaltársaság a 40 év alatt megemlékezett a 20. és a 30. évfordulóról. Minden évben jelentést készít működéséről, felsorolva a tagokat név, születési hely, időpont, lakhely és telefonszám feltüntetésével. 1985-től kezdődően az új összejöveteli helyen az eseményekről napló készül, fényképekkel és mellékletekkel.

Visszatekintve működésének 40. évére, az asztaltársaság a korábbi célkitűzéseknek messzemenő megtartása mellett, a lehetőségek figyelembevételével szándékozik tevékenységét fenntartani és továbbfejleszteni.

Dr. *Érsek Elek*

A kőolaj- és gázipar lehetőségei a geotermikus energia hasznosításában*

JURATOVICS ALADÁR—
SZABÓ MÁTYÁS—
SZALÓKI ISTVÁN

ETO: 622.322:622.323/4

A szerzők összefoglalják azokat a geológiai, fűrésési és termelési tapasztalatokat, amelyeket a szénhidrogén-bányászat szolgáltatni tud a geotermikusenergia- és a hévíztermelés számára. Részletesen rámutatnak a földtani és a vízföldtani kapcsolatokra, a hévízkutak kiképzésének és javításának módjaira, továbbá egyezőségükre és különbségükre az olaj- és földgáztermelő kutakhoz képest.

Külön fejezet foglalkozik a hévíztermelés és -hasznosítás kérdéseivel, rámutatva a komplex hasznosítás jelentőségére. A szerzők a hévíztermelés módjainak felsorolása mellett foglalkoznak a csurgalékvíz-visszasajtolással, a környezetvédelmi szempontokkal.

Végezetül néhány megoldásra váró szabályozási, ár-, gazdaságossági, jogi és közgazdasági problémát vetnek fel, amelyek megoldása előbbre viheti a termálenergia nagyobb mértékű és gazdaságosabb felhasználását.

A hazai szénhidrogén-bányászat tevékenysége során számos olyan tapasztalatot szerzett, amely a hazai geotermikus energia kinyerése szempontjából közvetlenül — külön kutatás és ráfordítás nélkül is — hasznosítható. A tapasztalatok köre:

1. földtani és vízföldtani,
2. rezervoármechanikai,
3. fűrésési, kútkiképzési és kútjavítási,
4. termeléstecnológiai.

A tapasztalatok köre nem csupán a hazai CH-kutatói tevékenységből összegződött, hanem a külföldön végzett víz-, illetve geotermikus kutatás során is (Franciaország, Görögország, Tunézia, Ausztria stb.).

A földtani és vízföldtani tapasztalatok

A csaknem ötvenéves hazai szénhidrogén-kutatás és -feltárás az igen jelentős mennyiségű — a jórészt saját, ill. idegen kivitelezésű — felszíni geofizikai mérésekkel, a több ezer különböző mélységű fúrással, a bennük elvégzett geofizikai szelvényezésekkel, kőzet- és fluidumminták vételével és elemzésével számottevően hozzájárult a Kárpát-medence földtani felépítésének, ezen belül geotermikus viszonyainak megismeréséhez.

A megszerzett információhalmazt elsődlegesen a szénhidrogén-földtani és -bányászati szempontok figyelembevételével hasznosították, de miután a geotermikus energia felszínre hozatala is bányászati jellegű tevékenység, ez egyúttal lehetővé tette, ill. további feldolgozással lehetővé teszi a geotermikus rezervoárok megismerését, osztályozásukat, a hőenergia hasznosítása szempontjából kedvező területek, mélységi szakaszok, geológiai formációk kijelölését is.

A múltban nem tartozott a kőolaj- és gázipar feladatai közé a geotermikus energia hasznosításával való elvi- és gyakorlati foglalkozás, ennek ellenére lehetőségeihez képest maximálisan igyekezett azt elősegíteni. Ugyanez történik napjainkban és várhatóan még intenzívebben fog történni a jövőben is.

Az olajipar kezdettől fogva gyűjtötte és megőrizte a lemélyített kutakról mindazokat az adatokat, amelyek

az olajipari célokra szükségtelenné váló kút konkrét hasznosítási lehetőségének megítéléséhez, vagy a kút környezetében létesítendő új víz- vagy geotermikus kút tervezéséhez és kivitelezéséhez szükségesek.

A mélyfúrással harántolt területek rétegsorairól egyértelmű geológiai leírás adható, míg a mélyebb zónákról és a nagyobb kiterjedésű, fúrással által még fel nem tárt területek geológiai viszonyairól a felszíni geofizikai mérések adataiból közvetett információk állnak rendelkezésre. Így megadható, hogy hol, milyen mélységben, milyen hőmérsékleti viszonyok között található a jelenleg legfontosabbnak tekinthető hőtároló formációk, nevezetesen a felső pannon korú homokkővek, az alsó pannon fekvő elhelyezkedő képződmények, továbbá a medencealjzatot felépítő üledékes vagy metamorf (esetleg mindkét típusú) kőzetek. Többnyire megbízható adatok állnak rendelkezésre a porózus kőzetek hézagterét kitöltő rétegvizek hőmérsékleti és nyomásviszonyairól is.

Rezervoármechanikai tapasztalatok

Valamennyi formációból rendelkezésünkre állnak azok a szénhidrogén-termelési tapasztalatok, melyekből a tároló hidrodinamikai viselkedésére lehet következtetni. Ezek adaptálhatók a geotermikus energia-bányászat prognózisához is. A korrelációs módszerek alkalmazásával elkerülhetők a váratlan interferenciahatások és megelőzhetők a meglepetésszerű hozamcsökkenések.

A felső pannon homokkő és a pannon fekvő elhelyezkedő konglomerát, breccsa, valamint karbonátos kőzet anyagú geotermikus rezervoárok kimutatása és hőtartalmuk bányászata — visszasajtolással vagy a nélkül — elvileg különösebb problémát nem jelent, „csupán” gazdasági szempontok befolyásolják azt.

Újszerű feladatot jelent az alaphegység hőtartalmának bányászata; a granuláris fluidumtárolókhoz képest ezek a kőzetek tulajdonságaikat, tektonizáltságukat illetően lényegesen eltérő sajátosságúak. Igen fontos a tektonikai hatások által fellazult, ezáltal a kis permeabilitású vagy impermeábilis környezetben elhelyezkedő, nagy áteresztőképességű zónák, nyitott törések, repedések, hasadékok kimutatása. A repedésekben — feltevé, hogy csaknem függőlegesek — a konvekciós hőáramlások révén anomális geotermikus viszonyok alakulnak ki, tehát viszonylag kisebb mélységig lefúrva nagyobb mélységek hőenergiája hozható a felszínre. Ezek a zónák tektonikailag „tértágulások” területeken alakultak ki.

Kétségtelen tény, hogy ún. forró, száraz kőzetekből történő bányászat a külföldön (pl. USA) megvalósított módon — tehát két, megfelelő távolságban lévő kút között mesterségesen létrehozott repedésen át — hazánkban jelenleg még nem valósítható meg, miután a repesztés technikai kivitelezésének feltételeivel nem rendelkezünk. Hozzájuthatunk ugyanakkor az ilyen

* Az előadás elhangzott Szegeden, 1986. szeptember 16-án az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztályának ipargazdasági bizottsága által szervezett szakmai napon.

közetek hőenergiájához akkor, ha bennük természetesen létrejött nyitott, áteresztő repedés-hasadékrendszerrel találunk. Ezek a rendszerek — a korábban említettel ellentétben — a kompressziós zónákban fordulnak elő. A Kőolajkutató Vállalat által mélyített *Almosd-13* jelű kutatófúrásban például több száz méteres hosszban harántolt impermeábilis kőzetben tekintélyes méretű, tektonikai eredetű hasadékrendszerből jelentős forróvíz-, ill. gőzbeáramlást észleltek. Két kutat ilyen tektonikai hasadék összeköthet és megvalósítható olyan cirkulációs kör, amelynek révén a környező „száraz, forró” kőzettömeg hőenergiája bányászható.

Az említett zónák kimutatása különlegesen megfontolt geológiai-geofizikai előkészítő munkát igényel, melynek elvégzésére az olajipari szakembereken kívül csupán kevés, egyéb területen dolgozó szakember képes.

Fúrási, kútkiképzési és kútjavítási tapasztalatok

A szénhidrogén-kutató és -feltáró fúrások kútépítési technológiájához hasonló — egyes részletekben azonos — a geotermikus fúrások kútépítési technológiája. A kútépítési műveletekre vonatkozó bányaműszaki és egyéb hatósági előírások terén sincs lényeges eltérés.

Általában a pannóniai szintekben található termálvíz-tárolók kútárama kisebb-nagyobb mennyiségben és változó összetételben gázt is tartalmaz. Ennek megfelelően a kivitelezés során a folyamatos kitörésvédelmi felkészültségre ugyanúgy szükség van, mint a szénhidrogén-kutató fúrásoknál. A nyomokban meglevő gáz miatt a vizes közegben fokozott korrodáló hatással kell számolni, ami részben termelési-inhibítálási feladat, de kútkiképzési vonzata is van.

A kútkiképzés terén az alsó pannonból, de a felső pannonból termelő hévízkutak jelentős részénél sincs lényeges eltérés a szénhidrogén-termelő kutakhoz képest. Ha a tároló megfelelően konszolidált üledék, akkor a hagyományos jetperforálásos rétegmegnyitás megfelelő. A megfelelő lyuktisztítás és tisztító kompresszorozás után szakszerű termeltetéssel (hirtelen nyitás és zárás elkerülésével) ezek a termálkutak biztonságosan üzemeltethetők. Általában tehát különleges vízkútkiképzésére nincs szükség, illetve a kiképzés azonos az olajkutakéval.

A felszínközeli, illetve laza kifejlődésű termálvíz-tárolóknál szükség van a produktív rétegek szűrőzésére (ez egy kisebb hányad). E művelet elvégzésének feltételei hazai viszonyok között is megteremthetők.

A termálvíz-bányászatnál — a szénhidrogén-bányászathoz hasonlóan — nagy jelentősége van a tárolóvédelmi szempontoknak. Ennek megfelelően nagy hőtűrésű, kis szilárdanyag-tartalmú, környezetkímélő öblítő-izsáp-rendszerekkel kell dolgozni. A termálvíz-kútban fokozott jelentősége van a felszínig érő, hosszú cementpalástnak a kút nyitása és zárása során fellépő nagy erőhatásokat kiváltó hőingadozások miatt. A kedvezőbb hőkinyerés szempontjából a cementpalástnak hőszigetelőnek kell lenni. Ezen a téren is vannak eredményeink, melyek üzemszerűen használhatók. A könnyített tömegű, kis hővezető képességű cementpalástok biztonságos kialakítása azonban további kutatást igényel. Az újonnan létesülő termálvízfeltáró fúrásokhoz a

szénhidrogén-kutató és -feltáró fúrások tapasztalatai, esetenként az e téren meglévő szabad fúrási kapacitás maradéktalanul alkalmazható, illetve felhasználható.

Meddő szénhidrogén-kutató fúrások átalakítása

Ismeretes, hogy a hazai szénhidrogén-kutatási tevékenység „eredményeként” jelentős számú meddő fúrásunk van. E fúrások átalakítása termálkúttá potenciális tartalék, melynek mobilizálása nemzetgazdaságilag is fontos érdek.

Az átalakítás technikai és technológiai feltételei adva vannak. Általánosan elmondható, hogy a szénhidrogén-kutató fúrások felszínközeli, általában nagy átmérővel és rendre kis sűrűségű iszappal mélyített szakaszai az alsó és felső pannon szintekre nehézség nélkül átalakíthatók termálkúttá. Az átalakítás a CH-kutatással foglalkozó vállalatoknál található kútkönyvi információk — geofizikai szelvények — alapján szinte teljes biztonsággal megtervezhető és elvégezhető. A kutak felszíni béléscsörakatainak ellenőrzéséhez, esetleg javításához, majd a tárolószintbeli perforálás-hoz az eszköz és a technológia rendelkezésre áll.

Az idősebb, miocén vagy mezozoos korú, gyakran túlnyomós tárolók kiképzésében kevesebb tapasztalatunk van. Ez összetettebb és egyben költségesebb feladat is.

Vízbesajtoló kutak

A hazai termálvíz-bányászat egyik legsűrűsőbb feladata a rétegenergiával és termálvízkinccsel való racionális gazdálkodás. Ez a feladat környezetvédelmi szempontból is fontos és sürgős. Ennek érdekében a hőenergiájától megfosztott rétegvíz az erre a célra létesített vízviszanyomó kutakon vissza kell sajtolni a tárolóba. A megvalósításban hasznos lehet a szénhidrogén-bányászatban alkalmazott ún. besajtolókútkiképzés és a nagyarányú besajtolási tevékenység során nyert technikai és technológiai tapasztalatok.

A megoldás lehet pl. közös alapról, irányított ferdefúrással mélyített kútpár — termelő és besajtoló — olyan módon, hogy a kutak talpa körüli távolságot rezervoármérnöki megfontolásokból előre meghatározzák. Ez világszerte általános gyakorlat. Ilyen feladatot oldottunk meg már Szegeden, de Párizs mellett is.

Egy kúton belül is elvégezhető a termelés és besajtolás más-más szintekben, azonban e szellemes technológiai megoldásnak kútkiképzési részletei a Kőolajkutató Vállalatnál még nincsenek kidolgozva.

Rétegkezelési és kútjavítási tapasztalatok

Tartós termeltetés (vagy besajtolás) után szükségessé válhat a kutak javítása, ami nemcsak magára a kútszerkezetre és a kiképzés eszközeire vonatkozik, hanem a kút környéki tárolóra is. A kútjavítás lehet:

- kútszerkezet-javítás. Csősrülés javítása, kútfej-erózió miatti csere stb.;
- rétegserkentés vagy -kezelés, a kút környéki tároló paramétereinek javítása kompresszorozással, savas kezeléssel, esetleg repesztéssel.

A fentiekre vonatkozóan az olajipar széles körű tapasztalatai közvetlenül adaptálhatók a termálvíz-kutak javítására is.

Termeléstechnológiai tapasztalatok

A geotermikus energia kinyerése bányászati tevékenység és az e tevékenységhez kapcsolódó feladatokhoz a kőolaj- és földgázbányászat elmélete és gyakorlata áll a legközelebb. Ez utóbbival kapcsolatos ismereteink, a fluidumbányászat hazai technikája és technológiája kiállják a nemzetközi összehasonlítást is.

A szénhidrogéntelepek művelése, a kutak üzemeltetése, a kiemelt rétegvíz visszasajtolásához szükséges feltételek biztosítása (kezelés), maga a visszasajtolás hasznos ismeretek gazdag tárházát jelenti a hévízbányászat szemszögéből is. A Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat szegedi üzeme 11 termálkút gazdája, melyeken keresztül az algyői felső pannon tárolókból a mai napig 43 millió m³ hévizet emeltünk ki.

A Dél-Alföld hévízkincsének kiaknázása számos mezőgazdasági nagyüzem és egyéb (gazdálkodó) szervezet zavartalan működésének alappillére. A felhasználók többsége — a dolog természetéből adódóan — csekély szakismerettel rendelkezik. A rendelkezésre váró jogi és szervezeti fogyatékokat olajipari szakembereink hivatástudata és áldozatkészsége ma már alig-alig pótolja.

Szénhidrogén-bányászat és hévízbányászat

Kézenfekvő, hogy a sok évtizedes dunántúli és alföldi kőolaj- és földgázbányászat eredményei, tapasztalatai, ismeretei gazdagon kamatoztathatók a hévíztárolók működése, a kutak szakszerű üzemeltetése során is.

Ma a hévíz bányászata — szemben a szénhidrogén-bányászattal — művelési tervek nélkül folyik. A kis entalpiájú geotermikusenergia-készletekre mélyült kutak száma hazánkban 1985-ben kb. 1014, ebből 222 hévízkút 60 °C-nál melegebb vizet adó, ún. geotermikus értékű. Csak Csongrád megyében ez utóbbi típusú kutak száma meghaladja a 80-at. Nem kétséges, hogy a művelésbe állított telepek hidrodinamikai kapcsolatának, felszíni vízutánpótlásának, a rezervoárméchanikai tulajdonságoknak, a becsült ipari készletnek az ismerete híján az egyes felhasználók kútlétesítési beruházásai egyre nagyobb bizonytalansággal valósulhatnak meg, illetve a partikuláris gazdálkodói érdekek a szénhidrogéntelepek művelésétől messze elűtő kényes megoldásokat szülnek (hozamintenzifikálás segédenergiával az azonos tárolóösszletre mélyült szomszédos kutak termelési eredményeinek rovására stb.).

A dél-tiszai süllyedék felső pannon korú homokkő tárolóra mélyült hévízkutak előre számításba nem vett interferenciája — a telepnyomás monoton csökkenése mellett — egyre nagyobb gondot okoz az érintett gazdálkodóknak.

A Szegedi Felszabadulás Termelőszövetkezet algyői mezőben üzemelő hévízkútjaiban pl. a téli üzem mód miatt végzett hozamnövelés vízszintcsökkenést okoz a Móra Termelőszövetkezet csirkelékeltőt kiszolgáló kútjaiban. Ugyancsak egyértelmű interferens kapcsolat

van a Felszabadulás Tsz és a Városgazdálkodási Vállalat újszegedi hévízkútjai között is.

Az Országos Vízügyi Hivatal által előírt éves gyakoriságú műszeres mélytechnológiai felülvizsgálatok eredményeinek felhasználásával (a termelési múlt elemzésével), a rendelkezésre álló egyéb (geofizikai, vízföldtani) adatok birtokában mód nyílna regionális művelési tervkoncepciók kidolgozására, a másodlagos művelés szükségességének eldöntésére, körülményeinek meghatározására, a már üzemelő és újonnan létesülő termálkutak termelésének szabályozására.

A hévíztelepek művelésének, a réteg-kút együttműködésének jellegzetességei sajátos feladatokat jelentenek a termálkútak üzemeltetésében. Három termelési módszer alkalmazható: felszálló, azaz önyomással való termelés, segédlevegős (kompresszoros) és elektromos búvárdugattyús üzem mód.

A leggazdaságosabb *felszálló termelési mód* akkor jöhet szóba, ha az adott kútban megvalósítható maximális termelési ütem mellett kialakuló kútfejnyomás még elegendő a felhasználás érdekében szükséges továbbáramláshoz. A szükséges hozamérték általában a kút válltolójával, fojtótárcsával vagy tololappal állítható be. Az üzemeltetés sarkköve, hogy a termelési ütem beállítása csak igen finom szabályozással történhet, hogy elkerülhető legyen több tíz, esetleg több száz méter hosszban megnyitott rétegszakaszban fellépő depresszió változása miatti homokbetörés, esetleg kútszerkezet-meghibásodás (szűrőátzakadás). Ez a technológiai kritérium sokszor még a gyakorlott olajbányász számára sem kézenfekvő.

A *segédlevegős vagy gázlites hévíztermelés* átfedésben van a segédgázos olajtermelés elméletével, azonban az alkalmazás technikája, feltételei és körülményei eltérőek. A hévíz bányászatában és hasznosításában az egyik legnagyobb gond: a termelőberendezésekben kiváló vízkő. Az arra hajlamos kutaknál még látványosabban mutatkozik ez a probléma segédlevegős üzem mód esetén, amikor is a méz-szénsav egyensúly kritikus nyomását a kútfejnyomás nem éri el. — A vízkőkiválás mértékének és helyének előrejelzése, az ellene való védekezés speciális ismereteket és beavatkozásokat kíván.

A *búvárszivattyús* (mélyszivattyús) *termelési mód* az utóbbi években kezd jellegzetessé válni a hazai hévízbányászatban. Az alkalmazott technika a magyarországi olajbányászokétól eltérő. Kezdetben a hosszútengelyes (nyeles tengelyes) búvárszivattyúk jelentek meg, melyek alkalmazása azonban elsősorban a tökéletlen erőátvitel miatt (kényszerrezonanciás jelenségek okozta csapágy- és tengelytörések, megszorulások) nem járt kellő eredménnyel. Kecsegtetőnek látszik a klasszikus értelemben vett búvárszivattyúk alkalmazása, mert ezek az erőátvitel mechanikai fogyatékoságaitól mentesek, és „csak a berendezés hőmérséklet- és nyomástűréséről” kell gondoskodni. A búvárszivattyús termelési mód meglehetősen összetett szakértelmet kíván: a kút és a búvárszivattyú együttműködésével elérhető maximális hozam meghatározásától (a szivattyú specifikálásától) kezdve a szakszerű üzemeltetésen át a termelőegység karbantartásáig.

Mind a dél-tiszai, mind a békési süllyedék termelési tapasztalatai azt mutatják, hogy az érintett tárolóösszletben a telepnyomás folyamatosan csökkenő

irányzatú. Egyes megítélések szerint a jelenlegi művelési körülmények mellett — főleg a korlátozott utánpótlású mély kutakban — 1 m/év vízszintsüllyedés prognosztizálható, ami 10—20 éven belül a kútállomány felénél a felszálló üzemmód megszűnésére vezet. Önmagában véve már ez is szükségessé teszi a vízvizsátáplálás ésszerű kiterjesztését.

A dél-alföldi terület évi hévíztermelése meghaladja a 30 millió m³-t. Ismert okok miatt ennek egy jó része hasznosítatlanul a szabadba kerül, ami a termálvíz mint energiahordozó pazarlásán fölül azzal is jár, hogy a hő- és szénnyelés veszélyezteti a környezetet.

Optimális rácselrendezésű kúthálózatok, recirkulációs rendszerek kialakításával a tárolókörzet hője is kinyerhető, hasznosítható. Mindezek szintén a visszacsajtolás megvalósítása mellett szólnak. Hévíz-visszatáplálással a művelés addig folytatható, amíg a felszínre emelt víz hőmérséklete lényegesen nem csökken. A termelési rendszer gazdaságossága a mindenkori jogi-közgazdasági szabályozástól függ, hogy az gazdaságossá teszi-e a felhasználók számára a költséges visszacsajtoló rendszer megvalósítását.

Törekvések a geotermikus energia komplex hasznosítására

A vízbesajtolással folyó algyői szénhidrogén-bányászat számára a környező hévízkutak termelése jelenleg a napi vízsükséglet 40%-át fedezi. A termálkutak döntő része 1969 óta üzemel, amelyek termelvényének bányászati célú felhasználásán felül ma már ott tartunk, hogy az üzemi tulajdonú 11 kút közül 9-nek történik meg hőhasznosítása valamilyen formában — zöldségtermelő üvegházak, fóliasátrak légfűtésére, üzemi irodaház hőenergia-ellátására.

Említésre méltó a Felszabadulás Mgtsz és az NKFV szegedi üzem energetikai kapcsolatrendszere, amelyen belül a termelőszövetkezet 5 hévízkútjának hőhasznosított, ma már mintegy napi 5000 m³ vize a visszacsajtoló gépház szívóoldalára kerül(-het). Egy másik kútcsoport — melyből 3 kút az olajbányászat tulajdonában van — a tsz virágkertetét fűti, ahonnan napi 3000 m³ lehűlt vizet vehetünk át. Külön érdekesség, hogy az NKFV most beszerzett GN 10 000 típusú Reda búvárszivattyúi közül egyet-egyet e két modulban helyezünk el a hozamintenzifikáláson felül kínálkozó hasznosítási lehetőségek mellett.

Az Ásotthalmi Felszabadulás Mgtsz szegfűtermelésre kiképzett hajtatóházát egy meddő szénhidrogén-kútból átképzett termálkút fűti, s a hőhasznosított vizet a gyűjtőállomási rétegvízzel keverve két kútba az üzem nyomja vissza.

1978-ban üzemünk részt vett azokban a kísérletekben, amelyek során a mihályteleki Új Élet Mgtsz kútjaiból kinyert termálvizet sajtolták vissza a Do-5 kútba, és azóta is számos más, a geotermikus energia kiaknázásával kapcsolatos feladatok megoldásával foglalkozott. 1984 óta szakembereink nagy részt vállalnak a Szeged felsővárosi hévíztermelő-besajtoló kútpárral kapcsolatos, a geotermikus energiát hasznosító rendszer kísérleti üzemének lefolytatásában is.

A komplex hőhasznosítási irány a gazdaságosságot teszi megalapozottá. A termálvíz hőenergiáját több lépcsőben, több célra lehet használni: pl. a mező-

gazdasági melegházak (zöldség- és virágtermelés) fűtése után a csökkent hőmérsékletű vizet talajfűtésre hasznosítják, majd azt az olajbányászat rétegyomás fenntartására visszanyomja, hiszen e célra különben is „jobb” a hidegebb víz.

Vannak törekvések arra, hogy a mezőgazdasági hasznosítás után kifolyó termálvizet fürdő (esetleg gyógyfürdő), strand, szabadidőpark céljaira használják fel.

Szabályozás, gazdaságosság

A hazai geotermikus energia kitermelése és hasznosítása népgazdasági szinten is vitatéma, és a kérdéskör pénzügyi, gazdaságossági, jogi és igazgatási problematikájának elemzése messze vezet.

Ma a geotermikus energiával foglalkozó szervek és szervezetek száma eléri a húszat, ami önmagában még nem lenne baj, de az már igen, hogy e résztvevők közt — 1986-ig csúcscserev híján — nem volt főirányt meghatározó koordináció. Hathatós szabályozás alapja lehetne a bánya-, vízügyi és földtörvény optimális összehangolása, átformálása. Külön problémakörnek tekinthető az, hogy a geotermikus energiának nincs ára, az egyedi beruházások viszont, ellentétben az egyéb energiahordozókat hasznosítókkal, magukat a beruházókat terhelik. Így ma a gazdaságosság kérdéséről igen nehéz beszélni, arról nem is szólva, hogy ez az anomália tovább gyűrűzik: vajon miféle ráfordítások épülnek be a hasznosítók termékeinek árába?

Azzal, hogy 1986-ban a hazai hévízbányászat gazdája az OKGT lett, nagy előrelépés történt. Megfelelő intézkedések kidolgozásával — amitől elsősorban a hazai hévízkészletek védelmét, a művelés-termelés szakirányításának erősödését, a környezet odaadóbb megóvását remélhetjük —, a geotermikus energia hasznosításával kapcsolatos visszatetsző jelenségek és rendezetlen területek néhány éven belül felszámolhatók. Bizhatunk abban, hogy ez az energiafajta is szélesebb körben, nagyobb mértékben és mennyiségben áll majd a népgazdaság szolgálatába.

*

Д-р А. Юратович, инж.-нефтяник—д-р М. Сабо, инж.-нефтяник—д-р И. Салоки, инж.-геолог: **Возможности использования геотермической энергии в нефтегазовой промышленности**

Обобщается опыт по геологии, бурению и эксплуатации, который был накоплен в нефтегазодобывающей промышленности и может быть реализован в области добычи геотермической энергии и термальных вод. Детально рассматриваются геологические и гидрогеологические связи, способы заканчивания и ремонта термальных скважин, далее их сходство и различие по сравнению с нефте- и газодобывающими скважинами.

Отдельный раздел посвящается вопросам добычи и использования термальных вод и указывается на значение комплексного использования. Наряду с перечислением способов добычи термальных вод внимание уделяется и вопросам закачки в пласт отработанной воды и защиты окружающей среды.

Наконец, приводится ряд подлежащих решению проблем по регулированию, ценам, экономичности, а также правовые и экономические вопросы, решение которых может способствовать использованию геотермальной энергии в более расширенном и экономном масштабе.

Die Verfasser fassen die geologischen, Bohrungs- und Produktionserfahrungen zusammen, die durch den Kohlenwasserstoffbergbau für die Gewinnung von geothermischer Energie, von Thermalwasser geliefert werden können. Sie weisen ausführlich auf die geologischen und hydrogeologischen Beziehungen, auf die Ausbildungs- und Verbesserungsweisen der Thermalwasserbrunnen, sowie auf dessen Ähnlichkeit und Verschiedenheit in Vergleich mit den Erdöl- und Erdgasbohrungen hin.

Ein selbständiges Kapitel befasst sich mit den Fragen der Produktion und Ausnutzung von Thermalwasser, die Bedeutung der komplexen Ausnutzung betonend. Unter genauer Angabe der Gewinnungsweisen des Thermalwassers befassen sich die Verfasser mit der Widerinjektion des Sickerwassers, mit Aspekten des Umweltschutzes.

Zum Schluss werfen die Verfasser einige Regelungs-, Preis-, Wirtschaftlichkeits-, Rechts-, und wirtschaftliche Probleme auf, deren Lösung die grössere und wirtschaftlichere Ausnutzung der geothermischen Energie begünstigen kann.

The authors summarize the geological, drilling and production experiences that can be rendered by the hydrocarbon mining for the exploitation of geothermal energy and thermal waters. They point in detail to the geological and hydrogeological relations, to the ways of the completion and improvement of thermal springs, moreover to their similarities and dissimilarities as compared with wells producing petroleum and natural gas.

A separate chapter deals with the problems of the production and utilization of thermal waters, emphasizing the importance of the complex utilization. Besides enumerating the ways of thermal water exploitation, the authors deal also with the reinjection of the return flow and with the aspects of the environment protection.

Finally they raise some regulation, price, rentability, legal and economic problems, the solution of which could promote the more considerable and economic exploitation of the geothermal energy.

KÖNYVISMERTETÉS

Vizgazdálkodási statisztikai zsebkönyv

A zsebkönyv számot ad a népgazdasági ágba sorolt több mint 60 szervezet, valamint a népgazdaság más ágazataiban az utóbbi években végzett vízgazdálkodási tevékenységről.

Ismerteti a vízgazdálkodás helyét és szerepét gazdasági életünkben, majd részletesen, hosszú idősorokban tekinti át az ágazat termelőerőinek és sokrétű feladatainak alakulását. Ezután sorra veszi a tevékenység személyi és anyagi feltételeit, az eredményeket pedig megyei bontásban is közre adja. Táblázatai megismertetnek a vízgazdálkodás szerteágazó termelő és szolgáltató jellegű munkájával: a víztermelés és -felhasználás, a közüzemi vízellátás, a csatornázottság, valamint a szennyvízkibocsátás és -tisztítás alakulásával, intenzív fejlődésével.

A zsebkönyv számos információt tartalmaz a hévíz- és gyógyvíz-termelésről és -hasznosításról is.

Magyar statisztikai zsebkönyv, 1986

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 fontosabb termékek termelési, export és import adatait a külgazdasági egyensúlyra vonatkozó számok követik. Bemutatja a lakosság szociális és kulturális helyzetének fejlődését. Kitér hazánk földrajzi és éghajlati viszonyaira, közgazdasági 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.

Névjegyzék I—II.

Vállalatok, szövetkezetek, pénzintézetek, egyéb szervek

A Névjegyzék 7., javított kiadása három kötetben (I/A, I/B — II.), az 1987. január 1-jei állapotnak megfelelően adja közre a gazdálkodó szervezetek egységes statisztikai számjel és pénzforgalmi jelzőszám adatait, az alábbi csoportosításban:

- megnevezésük betűrendjében;
- szakágazonként, nevük betűrendjében és
- törzsszámuk növekvő sorrendjében.

A kiadvány használata a gazdasági, statisztikai és pénzügyi munkában nélkülözhetetlen.

Beruházási, építőipari, lakásépítési zsebkönyv, 1986

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.

Budapest statisztikai zsebkönyve, 1986

A kötet gazdag adatgyűjteményt tartalmaz a főváros gazdasági, társadalmi fejlődéséről, tájékoztat a lakosság számának alakulásáról, a népmozgalmi változásokról.

Budapest gazdasági életét a termelő ágazatok eredményeinek részletes publikációi tárják fel. Ismerteti a kötet a kereskedelmi forgalom nagyságát, összetételét, az üzlethálózat alakulását, valamint a közlekedés fejlődését is.

A népesség életkörülményeit vizsgálva fontos adalékokat nyújt a lakáshelyzettel foglalkozó fejezet. A szociális és kulturális ellátottságot többek között az egészségügy, a közművelődés és az oktatás adatai jellemzik, kitér az idegenforgalom alakulására is.

A zsebkönyv értékét emeli, hogy a Budapestre vonatkozó adatokat nem önmagukban értékeli, hiszen összehasonlító táblázatokat közöl nagyobb városainkról, de nemzetközi mutatószámokat is tartalmaz.

K. L.

ETO: 622.692

A hazai termékvezeték-rendszer kialakítását és főbb műszaki jellemzőit összefoglalva, a szerzők részletesen foglalkoznak a rendszer üzemeltetésének jellegzetes feladataival. A keverékképződés mérséklését célzó törekvéseket és a megoldás különböző, jól bevált gyakorlatát, valamint az árumozgatás jelenlegi módszereit ismertetve, röviden összefoglalják a további fejlesztéssel és korszerűsítéssel kapcsolatos követelményeket.

A csőtávvezeték-rendszer kialakulása és műszaki adatai

Magyarországon a motorizáció elterjedése és a modern mezőgazdaság létrehozása a harmadik és negyedik öt éves terv időszakára (1966—1975) esik. Ebben az időszakban a kőolajtermékek felhasználása többszörösére növekedett, és a megnövekedett igényeknek megfelelően korszerűsíteni kellett a kőolajtermékek forgalmazására létesített hálózatot. Ez a feladat az Ásványolajforgalmi Vállalatra hárult.

A hatvanas évek elején a vállalat még több száz — kis tárolótérrel (50—100 m³) felszerelt korszerűtlen és tűzrendészeti, környezetvédelmi szempontból sem megfelelő — telep üzemeltetésével tartotta fenn a termékforgalmazást. A telepek a kőolajterméket a finomítóktól vasúti kocsikban kapták. A hatvanas évek végén kidolgozott fejlesztési koncepció — melynek korszerűsítését természetesen folyamatosan elvégezték — értelmében a vállalat létrehozta a termékvezetékes elosztóhálózatot, melyhez kapcsolódóan 20 korszerű elosztótelepet épített meg. A kisebb telepek közül az alacsonyabb műszaki színvonalúakat felszámolta, a tűzrendészeti és környezetvédelmi szempontból megfelelőeket pedig — a helyi igények kielégítése céljából — továbbra is üzemelteti. A koncepció megvalósításának eredményeképpen mostanra az 1. ábrán látható vezetékrendszer és elosztótelep-hálózat alakult ki. A termékvezeték-hálózat úgy épült meg, hogy az ország meghatározó jelentőségű finomítójától, a Dunai Kőolajipari Vállalattól kiindulva összekapcsolja a finomítókat, és így lehetőség nyílik az egyes finomítói körzetek közötti termékmozgatásra. Az elosztótelepek vezetékrendszerbe való bekapcsolásával érvényesülnek a vezetékes szállítás közismert előnyei (gazdaságosság, üzembiztonság) a vasúti szállítással szemben.

Egyes elosztótelepeken a vasúti szállításra is van mód, és ezekről vasúton továbbítják a kőolajtermékeket a kisebb, helyi keresletet kielégítő telepekre. Az 1. ábrán feltüntettük az ország termékvezeték-hálózatát, és az egyes vezetékszakaszok üzembe helyezésének időpontját, melyből megállapítható, hogy a hálózat alapja 1974-ben már megvalósult, majd folytatódott a koncepció végrehajtása, és várhatóan az ezredforduló előtt a teljes hálózat kiépül.

A hálózat műszaki jellemzői a következők:

- a vezetékrendszer üzemi nyomása 64 bar, mérete NÁ 150 és NÁ 400 között változik a szállítási követelményeknek megfelelően. A vezeték méret meghatározása a továbbépítés lehetőségének figyelembevételével történt.

- A távvezetékrendszeren elsősorban Worthington típusú centrifugális szivattyúk működnek, a szállított termékek mennyiségének mérésére pedig hazai gyártmányú (MMG) Turboquant-Densiton rendszerű tömeghozammérő köröket alkalmazunk.
- A vezetékrendszer (jelenleg még csak a Százhalombattától keletre eső szakaszok) telemechanikai rendszerrel és számítóközponttal van felszerelve, mely révén a szállítási folyamat (a szerelvények nyitása-zárása, szivattyúindítás) távműködtetéssel vezérelhető. A finomítókból kiszállított és a telepeken fogadott termék mennyisége, az egyes termékadagok (sarzsok) közötti keverékszóna haladása a központból szabályozható és figyelemmel kísérhető. A rendszeren bekövetkezett üzemzavarokat (pl. meg nem engedhető nyomásemelkedés, a berendezések meghibásodása, mennyiségi eltérések, helytelen szerelvényállítást stb.) a számítógép azonnal jelzi. Ugyanebben a számítóközpontban készítik a vezetékrendszer szállítási programjait is. Meg kell jegyeznünk, hogy a telemechanikai rendszert — a teljes vezeték-hálózatra történő kiépítése előtt — korszerűsíteni kell, mert egyes berendezései ma már elavultak.
- A vezetékeken többféle terméket szállítunk (négyféle gázolaj, háromféle motorbenzin és többfajta ipari benzin) a közvetlen kontaktálás módszerével, így a kevert anyag mennyiségének csökkentése érdekében fokozott jelentősége van a szállítástervezésnek és a termék dugók szétválasztására, a keverék elhelyezésére vonatkozó technológiai előírások betartásának. A budapesti repülőtérre a kerozint külön vezetéken szállítjuk a százhalombattai finomítóból.

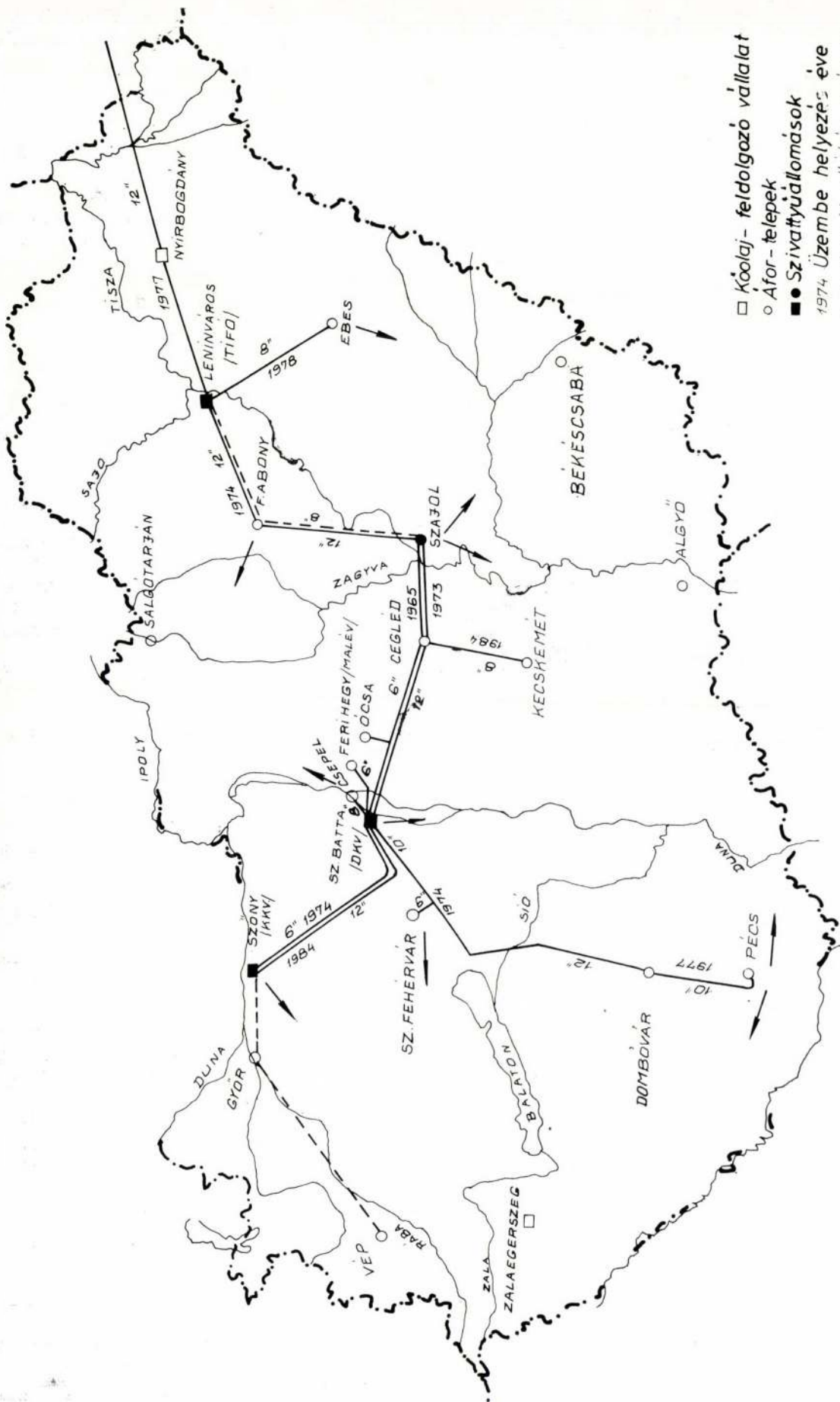
Az egyes vezetékek forgalmi adatait és kapacitáskihasználtságát az 1. táblázatban tüntettük fel, a tank-

1. táblázat

A termékvezetékek forgalmi adatai és kapacitáskihasználtsága (1986)

Vezetékek	A szállított termék mennyisége E t	Kapacitáskihasználtság 22 h/d, %
1. Százhalombatta—Csepel	697	80
2. Százhalombatta—Pécs	939	81
3. Százhalombatta—Szöny 8"/6"	590	91
4. Százhalombatta—Szöny 16"/12"	206	11
5. Százhalombatta—Szajol 6"	300	70
6. Százhalombatta—Szajol 12"	1133	69
7. Szajol—Leninváros	1628	96
8. Leninváros—Ebes	246	36
9. Szovjetunió—Leninváros	1006	63
10. Cegléd—Kecskemét	100	20
11. Százhalombatta—Ferihegy	125	18
Összesen	6371	

Megjegyzések: A 4. sz. vezetékhez nincs önálló szivattyúegység, hanem a 6. és 2. sz. vezeték szivattyúállomásáról üzemel.
A 11. sz. vezeték a MALÉV tulajdona (Áfor bérszállítást végez).
A 8. és 10. sz. vezetéket a továbbépítés figyelembevételével tervezték.
Az összes szállított mennyiség kevesebb, mint a vezetékenként szállított mennyiség összege, mert van olyan szállítás, amely több vezeték is érint.



- Kőolaj- feldolgozó vállalat
- Áfor- telepek
- Szivattyúállomások
- 1974 Üzembe helyezés éve
- Vasuti ellátás iránya

I. ábra
Ájtor terméktávozati-rendszer

autós, vasúti és távvezetékes szállítás fajlagos költségeit a 2. (összehasonlító) táblázat tartalmazza.

2. táblázat
Tankautós, vasúti és csővezetékes szállítási költségek (1985)

Tankautó	Vasút	Termékvezeték
3,98 Ft/tkm	*1,12 Ft/tkm	** 0,35 Ft/tkm

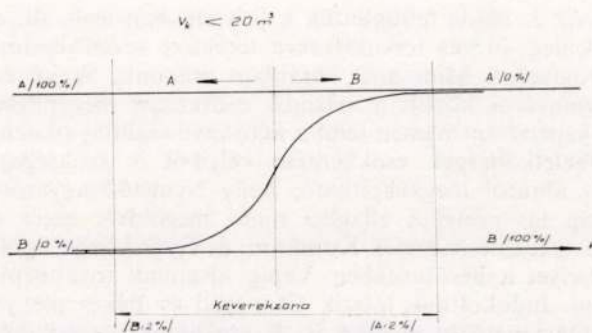
* Csak MÁV-tarifá, a töltés, a lefejtés költsége nélkül
** 1985. évi korrigált költségek alapján számítva

A távvezetékrendszer üzemeltetésének sajátos feladatai

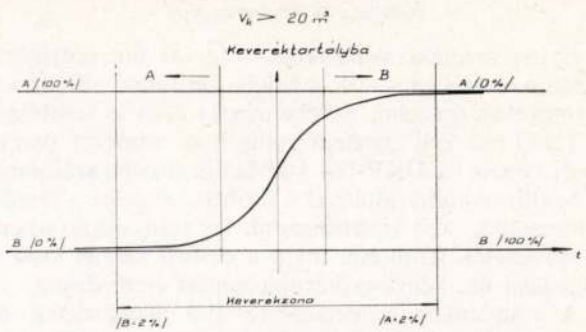
Az alábbiakban ismertetjük azokat a legfontosabb üzemeltetési feladatokat, amelyek a csővezetékes termékiszállítás jellegéből adódnak, és eltérnek a csővezetékes kőolaj- és gázzállítás feladataitól.

Keverékképződés

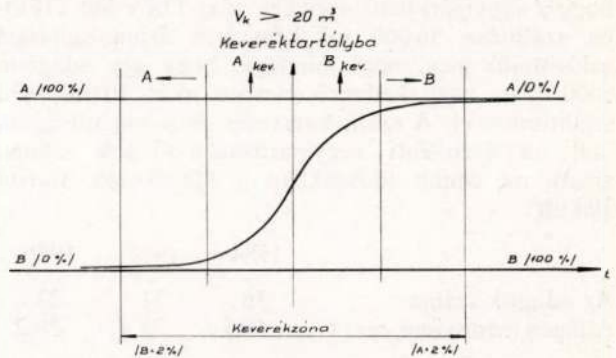
Tekintettel arra, hogy ugyanazon a vezetéken sokféle kőolajterméket kell szállítani, megfelelő műszaki intézkedésekkel ki kell zárni a minőségromlást okozó termékkeveredés lehetőségét. A széles területen elvégzett irodalomkutató, valamint a mechanikus és folyadékkeverékekkel végzett kísérletek után, a nemzetközi gyakorlatban is előnyben részesített elválasztó elem nélküli, ún. közvetlen kontaktálás módszerével valósul meg a termékek egymás utáni szállítása az Áfor teljes vezetékhalóján. Az egyes vezeték szakaszon keletkező keverék mennyisége a vezeték méretétől, az áramlási viszonyoktól és az érintkező termékek minőségétől függ. Számításánál Fowler—Brown képletét $(\lg V_k = \lg V_{cs} - 0,4 \lg \frac{L}{d} + C)$, ill. az Áfornál kísérleti úton Óvádi által meghatározott képletet $(V_k = 3L^{1/2} D^{5/2} Q^{-1/16} + C)$ használjuk, melyek a turbulens áramlási tartományra, átlagos sűrűségű benzingázolaj keverékre vonatkoznak (V_k a keletkezett keverék mennyisége, V_{cs} a csőtér fogat, Q a szállítás teljesítménye és C a „bevitt” keverék). A gyakorlatban évente vezeték szakaszonként 50—150 alkalommal kell keveréket fogadni, és az egyes keverékadagok mennyisége 5—70 m³, elsősorban a vezeték átmérőjétől függően. (Kivétel az Összefogás termékvezeték, ahol a keverékadagok száma kisebb, viszont a szovjetunió-



2. ábra
A keverék fogadása 2 részre bontva



3. ábra
A keverék fogadása 3 részre bontva



4. ábra
A keverék fogadása 4 részre bontva

beli nagyméretű csővezetékek miatt az egyes keverékadagok mennyisége nagyságrendileg nagyobb.)

A keverékfogadásnál alkalmazott módszerek:

A 2. ábra szerinti elválasztást $V_k < 20$ m³ esetben alkalmazzuk. A keverékközönát 50—50%-ban osztjuk meg A és B termék között, így mindkét termékbe az összes keverék (V_k) kb. 10%-a kerül idegen terméként.

A 3. ábra szerinti elválasztást $V_k > 20$ m³ esetben alkalmazzuk. A keverékközona $1/3$ — $2/3$ részét A és B termékbe fogadjuk, így mindkét termékbe az összes keverék (V_k) kb. 4%-a kerül idegen terméként, a „középső” harmadot külön tartályba fogadjuk, és vagy minőségi vizsgálat után a tiszta termékbe keverjük, vagy újrafinomításra szállítjuk.

A szállítás tervezésekor és lebonyolításakor a termékadagok mennyiségét úgy kell meghatározni, hogy az egyes termékekbe a keverékfogadás után csak olyan mennyiségben kerülhet idegen anyag, hogy az a szabványos minőséget nem veszélyeztetheti (pl. AB 86-os autóbenzinbe max. 0,3% gázolaj, ez csak alig mérhető mértékben változtatja meg a termék jellemzőit).

További javulás várható a keverék mennyiségének csökkentése terén, ha a keverékközönát még több részre osztjuk. Tehát a 4. ábra szerint a keverékközona $1/4$ — $3/4$ részét fogadjuk A és B termékbe, míg a „középső” részt megosztva két keveréktartály között, A , ill. B termékben dús keveréket kapunk, amelyet az 50—50% keveréknél nagyobb mennyiségben a tiszta termék utólag még felvenni képes.

Ez a megoldás természetesen a meglévőnél több műszaki berendezést igényel, azonban azokon a telepeken, ahol a keverék egy részét újrafinomításra kell elszállítani, feltétlenül alkalmazni kell.

Egyes vezeték szakaszokon — így az ún. vegyipari-benzin-vezetéken — a szállítás kétirányú. Bizonyos termékeket (gázolaj, autóbenezinek) ezen a vezetéken a TIFO-ból kell „teríteni”, míg más terméket (vegyipari benzint) a DKV-ból kell Leninvárosba szállítani.

Szállítási irányváltásnál a csőbeli készletet a feladó állomásnak kell visszafogadni, így irányváltásonként a csővezeték feltöltése, majd a csőbeli készlet visszafogadása ún. kényszerű árumozgatást eredményez.

A mindenkor rendelkezésre álló árúkészletek és tárolóterek, valamint a fogyasztói igények határozzák meg a szállítási irányváltások gyakoriságát, így a kényszerű árumozgatás mértékét. Tekintettel arra, hogy a vegyipari benzint egy adag DKV-ból TIFO-ba szállítása 36 000 m³ kényszerű árumozgatással valósítható meg, nem mindegy, hogy egy adagban 5000 m³-t, vagy kedvező esetben akár 50 000 m³-t szállítunk-e el. A szállítástervezés összehangoltságára utal az évenkénti vegyipari-benzin-adagok száma, amely az elmúlt időszakban a következők szerint alakult:

	1984	1985	1986
Az adagok száma	36	31	23
Átlagos mennyiség, ezer t	19,1	22,4	28,2

Számításaink szerint a jelenlegi készletek, tárolóterek és fogyasztói igények az adagok átlagmértékét 30 000 tonnában maximálják, és ez az érték a szállítástervezés további pontosításával el is érhető. Ennél nagyobb vegyipari-benzin-adagokat már csak jelentős készletnöveléssel, ill. — mint arra később rátérünk — új vezeték építésével lehet forgalmazni.

Mennyiségmérés

A csővezetéken az évente forgalmazott termék mennyiség (6 M t) pontos mérése talán a legfontosabb üzemeltetői feladat, hiszen ha az Országos Mérésügyi Hivatal által a gyakorlatban elfogadott mérési pontosságot (0,5%) vesszük figyelembe, ilyen mennyiségeknél a hibahatáron belüli pontatlanságok is 100 M Ft-os nagyságrendű eltéréseket eredményezhetnek.

A vezetékrendszer üzemeltetése során többféle mérési módszert is megvizsgáltunk, és a vizsgálat eredményeképpen a Massoquant—Turboquant—Densiton típusú műszerkör alkalmazása mellett döntöttünk. Jelenleg a turbinás mérést csak a nyirbogdányi nemzetközi mérőállomáson alkalmazzuk elszámolási mérés-ként, azonban a Mérésügyi Hivatallal, a gyártóművel és az átadó, ill. átvevő partnerekkel folytatott eredményes konzultációk után folyamatban van olyan program végrehajtása, melynek eredményeképpen két éven belül valamennyi partnerrel turbinás mérés alapján valósul meg az elszámolás. A program végrehajtása során el kell(ett) végezni a mérőkörök szabványosítását, az alkalmazott műszerek tipizálását és tartalék műszerek beszerzését, a hitelesítés metodikájának kidolgozását, a hitelesítő állomás felépítését és a mérőkörök üzemeltetésének, ellenőrzésének, hitelesítésének, szállításának, javításának, nyilvántartásának, pótlásának megszervezését.

A termékvezetéseket mint bányaiüzemi létesítményeket a Gáz- és Olajipari Műszaki Biztonsági Szabályzat előírásai szerint üzemeltetjük. A teljes vezetékrendszer üzemeltetéséért a termékátvezeték főosztály vezetője, mint felelős műszaki vezető felel, aki köteles a GOMBSZ V. fejezet előírásai szerint az üzemeltetés feltételeit biztosítani.

A VMSZ, a GOMBSZ és a szabványok előírásai meghatározzák az egyes műveletek létszámszükségletét. E műveletek gyakorisága alapján határoztuk meg a telepi termékátadó csoportok létszámát, mely természetesen a munkafolyamatok jellegétől függően változhat.

A szállítás közvetlen irányítását a diszpécser a százhalombattai üzemközpontból végzik. Az üzemeltető személyzet részeként kezeljük a karbantartó munkakörben és nyomvonalbejáróként foglalkoztatottakat, valamint a termékvezeték-rendszer üzemirányítását és kiszolgálását végző (szállításszervezők, technológusok, üzemi vezetők, gépkocsivezetők) dolgozókat. E munkakörök ellátásának feltétele, hogy a KBF előtt eredményes biztonságtechnikai és tűzvédelmi szakvizsgát tegyenek a jelöltek. Ez a létszám az anyagellátó, adminisztratív és gépkocsiveetői létszámmal kiegészülve adja ki a főosztály teljes létszámát, amely jelenleg 350 fő. (3. táblázat.)

3. táblázat

A termékátvezeték főosztály létszáma iskolai végzettség szerint (fő, 1987)

	Felsőfokú	Középfokú	Szakmunkás	8 ált.	Összesen
1. Vezető és irányító	18	14	—	—	32
2. Diszpécser	—	12	—	—	12
3. Kiszolgáló*	—	40	20	8	68
4. Termékátadó	5	50	51	45	151
5. Karbantartó	1	11	37	12	61
6. Nyomvonalbejáró	—	3	14	9	26
Összesen	24	130	122	74	350

* Adminisztratív, gépkocsiveető, anyagellátó, ör-portás

A fejlesztés iránya

Létesítményfejlesztés

Az 1. ábrán feltüntetettük a folyamatban levő, ill. a jelenlegi ötéves tervidőszakra tervezett vezetéképítési programot. Mint arra korábban utaltunk, Szajol és Leninváros között a második csővezeték megépítése a kapacitásnövelésen felül a kétirányú szállítás okozta többletköltségek csökkentése céljából is szükséges. Az ábráról megállapítható, hogy Nyugat-Magyarország távvezetékes ellátása nincs megoldva, ezért a következő csővezeték Komárom és Győr között épül, amelyet a későbbiekben Vépig kívánunk továbbépíteni. Indokoltnak látszik Csongrád és Békés megye csőtávvezetékes ellátása is. E szakaszok megépítését a következő évtized gazdasági lehetőségei fogják meghatározni.

A legfontosabb műszaki fejlesztési célokat az üzemeltetési feladatokban vázolt problémák megoldásában jelölhetjük meg. Tehát célszerűnek tartjuk a távvezetési árufogadás és keverékelhelyezés folyamatában automatikus észlelő-jelző-beavatkozó rendszer alkalmazását, a szállítástervezési és programozási folyamat teljes mértékű számítógépesítését és a csővezetéken forgalmazott termékek műszeres mérésen alapuló számítógépes nyilvántartás-elszámolási rendszerét megvalósítani. Ezek a feladatokon kívül nem lehet megfelelkezni a termékveték-rendszer elemeinek folyamatos korszerűsítéséről sem. A biztonság fokozása és a gazdaságosság javítása érdekében

- a telemechanikai rendszer felújításáról és a teljes hálózatra való kiterjesztéséről;
- a korszerű vizsgálati módszerek alkalmazásáról;
- az üzembiztos és hosszú élettartamú szerelvények, gépek, berendezések alkalmazásáról;
- a szivattyúzás hatásfokának növeléséről (fordulatszám-szabályozás, üzemmódok optimalizálása stb.);
- a karbantartási és javítási technológiák korszerűsítéséről és
- a folyamatos üzem- és munkaszervezésről is gondoskodnunk kell.

*

3. Көрөшү, горный инж.—3. Фаркаш, горный инж.: **Сеть продуктопроводов Предприятия по сбыту нефтепродуктов (АФОР)**

После описания условий формирования и приведения основных технических показателей отечественной сети продуктопроводов детально излагаются характерные задачи по эксплуатации системы продуктопроводов. Остановившись на мероприятиях, направленных на снижение объема образуемых смесей, а также на хорошо оправдавшихся различных способах решения, приводятся принятые методы транспорта продуктов (товаров), и наконец кратко суммируются требования, связанные с дальнейшим развитием и совершенствованием.

Dipl.-Ing. Zoltán Körösi—Dipl.-Ing. Zoltán Farkas: **Das Ableitungsnetzwerk des ungarischen Mineralölverwertungsunternehmens ÁFOR**

Die Gestaltung und die technischen Hauptcharakteristiken des ungarischen Ableitungssystems zusammenfassend be-fassen sich die Verfasser ausführlich mit den charakteristischen Aufgaben der Inbetriebhaltung des Systems. Die Bestrebungen für die Verminderung der Gemischbildung und die gut bewährte Praxis der Lösung, sowie die gegenwärtigen Methoden der Güterbewegung besprechend, fassen sie kurz die mit der weiteren Entwicklung und Modernisierung verbundenen Erfordernisse zusammen.

Zoltán Körösi, Mining Eng.—Zoltán Farkas, Mining Eng.: **The network of product pipe-lines of the Hungarian Enterprise for the Sale of Mineral Oils ÁFOR**

Summing up the formation and main technical characteristics the system of Hungarian product pipe-lines the authors deals in detail with the characteristic tasks of the operation of the system. Expounding the efforts aimed at the reduction of the formation of mixtures and the well-proved different practices of the solution, as well as the present methods of the movement of goods, they summarize shortly the requirements connected with the further development and modernization.

KÖNYVISMERTETÉS

Ipari zsebkönyv, 1986

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 termelékenységére, 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 exportjöveldelmezőséget is. A legfontosabb eredmények regionális bontásban is szerepelnek.

A nemzetközi adatokat tartalmazó rész lehetőséget nyújt iparunk összehasonlítására a világ és a KGST-tagországok eredményeivel.

Magyarország, 1987

A szép kiállítású, kis alakú 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 ábrái, 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.

Számítástechnikai statisztikai zsebkönyv

A népszerű statisztikai zsebkönyvcsalád 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 mikroszámítógépek elterjedéséről. Összehasonlító táblákat közöl a legfontosabb nyugat-európai adatokról és prognosztizálja a következő években a miniszámítógépek és a szoftvertermékek várható piaci forgalmát.

Nemzetközi statisztikai zsebkönyv

A zsebkönyv közreadásával a statisztikai szolgálat képet kíván adni a magyar olvasó számára a világ társadalmi, gazdasági helyzetéről és az elmúlt évtized során bekövetkezett változásokról.

A kiadvány részletes adatokat tartalmaz a világ legfontosabb országainak nemzeti jövedelméről, beruházásairól, energiatermeléséről és -felhasználásáról, a mezőgazdasági termelésről, az idegenforgalomról, a lakosság szociális és kulturális ellátottságáról. Külön figyelmet szentel a KGST és az EKG összefoglaló mutatóinak.

Az egyes táblázatokban szerepelnek Magyarország megfelelő adatai is, ami lehetővé teszi a világban elfoglalt helyünk megítélését.

K. L.

A sodronykötelek teherbírás-csökkenésének időbeli észlelésére, a kötél állapotának vizsgálatára az egyik legmegbízhatóbb roncsolásmentes módszer a mágneses defektográfus eljárás. Az NME Bányagéptani Tanszéke hosszú évek óta végzett ilyen vizsgálatokat. Az e téren szerzett tapasztalatokat és a mérések értékelését ismertetik a szerzők.

Bevezetés

A sodronyköteleknek igen fontos a szerepe a fúrási technológiában. Kis átmérőjű kötelekkel műszereket juttatnak a fúrószer számon keresztül a fúrólukba és így gyorsan szereznek értékes információkat. Közepes méretű kötelekkel folyadékkiemelést (dugattyúzást, kanazalást) végeznek vagy a fúrótornyokat, fúróröbcsöket rögzítik. A nagyobb átmérőjű kötelek a fúrószer szám felfüggesztésében (ki- és beépítések) játszanak nagy szerepet.

Míg a fúróluk szempontjából kisebb veszéllyel járó műveletekhez használatos kötelek állapotáról elegendő szemrevételezéssel meggyőződni, az emelőkötel állapotáról (szakadása igen nagy kárt és jelentős életveszélyt okoz) ma már műszeres ellenőrzéssel és rendszeres teljesítményanalízissel kellene meggyőződni, mivel

az előírt szemrevételezéses vizsgálatok nem korszerűek és nem megbízhatóak, a jelenlegi módszerek nem teszik lehetővé a meglehetősen nagy értéket képviselő kötelek minél nagyobb mértékű kihasználását.

Az emelőkötelek használatbavétel előtti, majd a kötél teljes szerkezetének használat közbeni ellenőrzésére a mágneses defektográfus vizsgálatok alkalmasak. Alkalmasságuk a szén- és ércbányászati akna-kötelek vizsgálata során olyannyira igazolódott, hogy a bányaműszaki felügyelőség eredeti előírásait a műszeres mérések eredményeire építette, és a szilárdásvány-bányászat ezt a mérési módszert és értékelési eljárást szabványosította. A módszer bevezetésével nemcsak a személy- és teherszállítás biztonságát növelték, hanem a kötelek megbízható kihasználásával a bányavállalatok igen jelentős gazdasági előnyöket biztosítottak.

A kötelek igénybevétele

A sodronykötél az üzemi használat során a különböző igénybevételek hatására — hibás kezelés miatt bekövetkező, nem üzemszerű hatásoktól eltekintve — fokozatosan veszít mechanikai szilárdságából. Amikor a szilárdságcsökkenés olyan mértékűvé válik, hogy a kötél további alkalmazása kockázatos lenne, a kötél megérett a kicserélésre. A megfogalmazásból is kitűnik, hogy a különböző feladatokra használt köteleknek különbözők a tönkremeneteli kritériumai is. Nyilvánvaló, hogy pl. a függőleges aknaszállításkor alkalmazott szállítókötelek tekintetében a kötélszakadással kockázatosított emberi és anyagi értékek arányában szigorúbb a tönkremenetel megítélése, mint olyan

helyen, ahol a kötélszakadás emberi életet nem veszélyeztet ugyan, de anyagi kárt okoz.

A sodronykötél tönkremenetelére utaló teherbírás-csökkenés jelei:

- a kötél kifáradása,
- kopás és korrózió,
- kötéldeformáció.

A kötél kifáradása (ami legelősebben felületi vagy szerkezeten belüli huzaltörések formájában jelentkeznek), valamint a kopás és a korrózió teherbírást csökkentő hatása megnyugtatóan, dokumentált formában csak roncsolásmentes vizsgálattal mutatható ki.

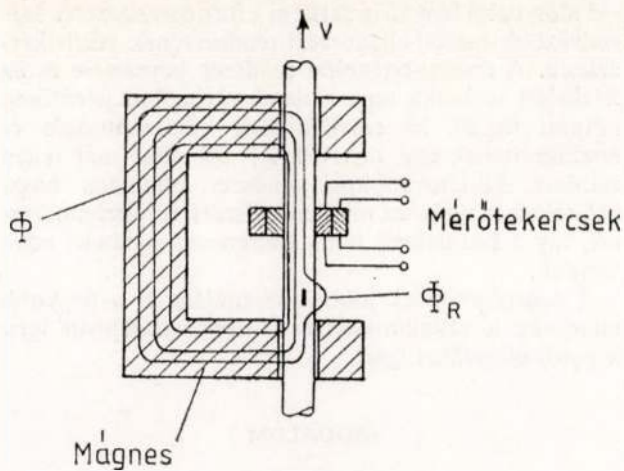
Hazánkban a szilárdásvány-bányászati szállítókötelek roncsolásmentes vizsgálatának kb. 15 éves múltja van, és ma már hatóságilag is elfogadott, bizonyos esetekben előírt vizsgálati módszer. Hazai elterjedésében jelentős szerepet játszott a Nehézipari Műszaki Egyetem Bányagéptani Tanszéke, mely két évtizede foglalkozik az akna-kötelek mágneses defektográfus vizsgálatával, és igen jelentős gyakorlati tapasztalatokra tett szert. A régebben általánosan használt roncsolásos, de elsősorban szemrevételezéses kötéllenőrzés természetesen nem adhatott kielégítő információt az egész kötélről. A szemrevételezéssel végzett kötélvizsgálat csupán a durvább hibák és a felületi huzaltörések megállapítására alkalmas. A vízuális vizsgálat további hátránya a vizsgálatot végző személy szubjektivitása is, és így a vizsgálat nem ad információt a kötél tényleges teherbírásáról, annak belső állapotáról.

Különböző vizsgálati eljárások közül a mágneses elven alapuló bizonyult a gyakorlatban is használhatónak, és alkalmazásának előzményei ma már kb. 50 éves múltra tekinthetnek vissza. Ezzel a vizsgálati módszerrel az eddiginél részletesebb, a kötél belsejének állapotára is kiterjedő információk szerezhetők.

A mérési módszer alkalmas az acél sodronykötelek elemi szálszakadásainak kimutatására, valamint alkalmazásával képet nyerhetünk a kötél korróziós és kopási állapotáról, de a vizsgálati módszer lehetővé teszi a hiba helyének pontos meghatározását is. Érzékenységénél fogva alkalmas arra, hogy a tényleges kötélkeresztmetszet alig 1%-át meghaladó károsodásokat ki tudjon mutatni, és a jellemzőket diagramon, regisztrátum formájában rögzíteni tudja a későbbi kiértékelés számára.

A mágneses defektográfus vizsgálat elve

A defektográf önálló mérőfejből és erősítő-regisztráló egységből áll. A mágneses mérőfej a mérés során a vizsgált kötélen helyezkedik el és geometriai kialakítása olyan, hogy a mágnes által létrehozott mágneses tér a mért kötélen keresztül záródik és azt telítésbe viszi (1. ábra). A kötél körül koncentrikusan helyezkedik el két mérőtekerecs, melyek kivezetései csatlakoznak az erősítőhöz és a regisztráló berendezéshez



1. ábra
A mágneses defektográfus mérés elve

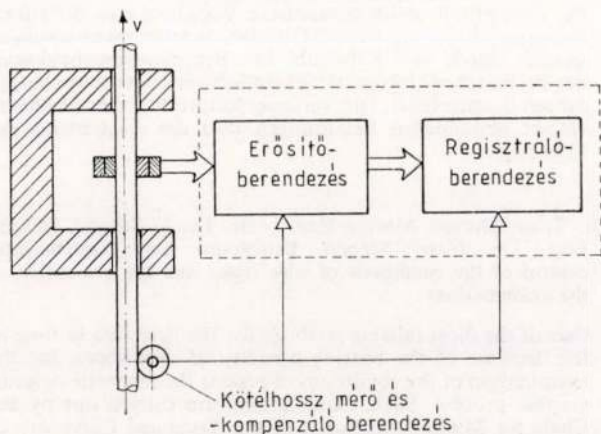
(2. ábra). Állandó kötéلكeresztmetszetenél a tekercsben kis zajfeszültség indukálódik, azonban ha a kötéلكeresztmetszete hirtelen megváltozik (pl. huzalszakadás következtében), feszültségimpulzus indukálódik a tekercsekben, amit az erősítők kellő szintre felerősítenek és a regisztráló egység rögzíti is ezt (3. ábra).

A Bányagéptani Tanszék a mágneses defektográfus kötéلكvizsgálatokat a lengyel gyártmányú műszer család MD—6, illetve MD—8 típusú defektográfjaival végezte és végzi jelenleg is. A műszert a Krakói Bányászati és Kohászati Akadémia fejlesztette ki a 60-as évek elején. Hasonló elven több nyugati országban fejlesztettek ki defektográfot (pl. NDT Technologies Inc.), melyek szintén beszerezhetők. Megfelelő számú igény esetén a Bányagéptani Tanszék is vállalkozik a műszer hazai kifejlesztésére.

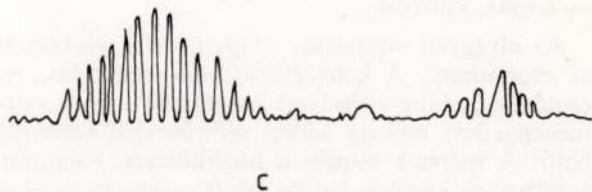
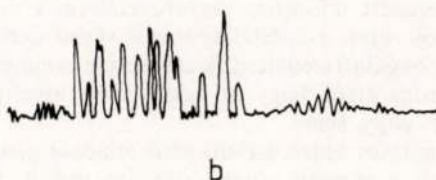
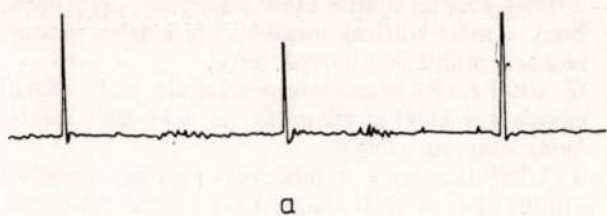
Az MD típusú mágneses defektográfval végzett mérések

A mérések értékelése

Az MD típusú mágneses defektográfval végzett mérések kiértékeléséhez, azaz a felvett regisztrátumok értelmezéséhez ismerni kell a mérőberendezés működését és azt, hogy a regisztrátumon megjelenő jel nagysága miként függ a befolyásoló paramétereiktől.



2. ábra
A mérőműszer elvi vázlata



3. ábra
a = A huzaltörés jelalakja
b = Kopási és korróziós hiba jelalakja
c = A kötéلكdeformáció jelalakja

A mérési elvből következően a hibahely környezetében a mágneses fluxusnak sugárirányú komponens is van, mivel a telítés következtében a hibahely környezetében levő fémanyag a „fölsőlegessé” váló fluxust fölvenni nem tudja. Ez a radikális fluxuskomponens a hibahelyhez kötött, és vele együtt mozogva az érzékelő tekercsen való áthaladáskor abban feszültséget indukál, amit felerősítve az írómű regisztrál.

Fentiekből következik, hogy a regisztrátumon megjelenő hibajel nagysága az alábbi fontosabb paramétereiktől függ:

- a folytonossági hiba nagyságától,
- a hiba kötélen belüli helyétől,
- az érzékelő tekercs kialakításától,
- az erősítőberendezés beállításától,
- a kötéلك sebességétől,
- a hibák sűrűségétől.

A folytonossági hiba nagysága a regisztrátumon a jel amplitúdójában és időbeli alakulásában jelentkezik, a hiba kötélen belüli elhelyezkedése a külső, illetve belső tekercsrel való méréssel dönthető el. Az érzékelő tekercs kialakítása, valamint az erősítő beállítása a műszer konstrukciójától függ, adott kötéلكre állandó. A kötéلكsebesség hatásának csökkentésére a műszerben kompenzáció szolgál, és így a jel nagysága a szokásos mérési sebességeknél független a mozgás sebességétől. A kimutatható hibák sűrűségét a mérőfej felbontóképessége határozza meg.

A defektográfus vizsgálati módszer összehasonlító elven alapul, így alkalmazása megkívánja az alábbi feltételek meglétét:

- a műszer mérés előtti és utáni hitelesítése olyképpen, hogy a mért kötélnak megfelelő új kötélen mesterségesen műhibákat hoznak létre,
- új kötélen alapdiagram felvétele, mely rögzíti egyrészt a kötélnél új állapotát, és a későbbi kiértékelés alapjául szolgál,
- a kötélvizsgálatok rendszeres végzése, amellyel kimutatható a kötélnél állapotának időbeli változása.

A kötélnél állapotának megítélése

Az elvégzett műszeres, szemrevételezéses és egyéb vizsgálatok után a kötélvizsgálatot végző észlelő feladata a vizsgálati eredmények értékelése és ennek alapján a döntés arról, hogy az adott kötélnél tovább használható-e vagy sem.

A vizsgálatot végző észlelő első feladata megállapítani, hogy a vizsgált kötelet illetően melyik tönkremeneteli forma az uralkodó:

- kötéldéformációk, fellazulás, roncsolódás,
- fáradásos huzaltörések, vagy
- kopás, korrózió.

Az elvégzett vizsgálatok alapján kellő gyakorlattal ez eldönthető. A kötéldéformációk, fellazulás, roncsolódás szemrevételezéssel megállapítható és ennek megengedett mértéke külön előírásokkal szabályozható. A mérések alapján a huzaltörések, valamint a kopások és korrózió hatása adott szakaszra meghatározható és ebből kiszámítható a kötélnél relatív gyengülése, amely eldönti a kötélnél további alkalmazhatóságát vagy esetleges cseréjének szükségességét. A felsorolt mérési adatok és a kötélnél szerkezetére, üzemére vonatkozó egyéb információk, tapasztalatok birtokában megbízhatóan megbecsülhető az az időpont, amelyen belül nem várható a kötélnél állapotának lényeges romlása. A legközelebbi műszeres kötélnélvizsgálat időpontját ezen belül, de legfeljebb az idevágó szabványban előírt határidőre kell kitézni. Ha ilyen szabvány az iparágban nincs, célszerűnek látszik ennek kidolgozása a tapasztalatok összegyűjtése után.

Összefoglalás

Az ismertetett vizsgálati módszer a veszély mértéke miatt mind szigorúbb előírások ellenére a bányászati aknák kötélnél ellenőrzött, biztonságos körülmények közötti jobb kihasználása igen jelentős megtakarításokat eredményezett.

Meg lehet és meg kell találni a módját annak, hogy a mélyfúrású vállalatok akár hazailag elkészített vagy akár importált mágneses defektográfokkal a fúróberendezések emelőköteleit rendszeresen ellenőrizték vagy ellenőriztették és az emelőkötelek kötélmunkáját rendszeresen számítsák és nyilvántartsák, amint ezt az API-szabványajánlás elő is írja. A mérések szükséges gyakorisága már az ellenőrzések kezdeti szakaszában is jól meghatározható, a mérések kivitelezésében (esetleg a műszer hazailag elkészítésében) és a regisztrumok kiértékelésében a Bányagéptani Tanszék szakembereinek eddigi gyakorlata jelentős előnyt biztosít. A kötélnél állapotának műszeres ellenőrzése és a fúrómérnökök által kis zsebszámítógépekkel is rendszeresen elvégezhető kötélmunka-értékelés összevetése rö-

vid időn belül fényt fog deríteni a fúróberendezések legkedvezőbb mérési-ellenőrzési rendszerének részletkérdéseire. A mérési-értékelési rendszer bevezetése és az értékelési technika tapasztalatai várhatóan jelentősen növelni fogják az emelőkötelek kihasználtságát és hozzásegítenek egy, az API RP 9B által már régen ajánlott, kötélnéljavítási rendszer általános használatához is, melyhez minden korszerű fúróberendezésnél, így a hazaiaknál is az alkalmazás feltételei adva vannak.

A sodronykötelek jobb kihasználása és a nagyobb biztonság a vállalatoknál és a népgazdaságban igen jelentős előnyöket ígér.

IRODALOM

1. *Kavecki, Z.—Sztahurski, J.*: Magnitnaja defektoszkopija sztal'nüh kanatov. Nedra Moszkva, 1974.
2. *Bocsányi J.*: Aknaszállító kötelek műszeres vizsgálata. BKL Bányászat, 10. 667—73. 1969.
3. Magnetischer Defektograph MD—6. Bedienungsanweisung.
4. *Morvai T.—Sümei I.—Vöney Gy.*: Aknaszállító kötelek roncsolásmentes vizsgálata. NME Miskolc, 1986.
5. Application, care and use of wire rope for oil field service API RP 9B Eight Edition 1980 Apr. 34. p.
6. The LMA—TEST Non destructive wire rope inspection system. NDT Technologies Inc. South Windsor 1987. 9 p.

*

Д-р Т. Морваи, горный инж.—д-р И. Шюмеги, горный инж.—д-р Й. Сепеш, инж.-нефтяник: **Контроль состояния стальных канатов с применением приборов и оценка результатов проведенных исследований**

Одним из самых надежных методов своевременного обнаружения снижения грузоподъемности (прочности) и разрушающего исследования состояния стальных канатов является магнитная дефектоскопия. На кафедре горнорудного оборудования Технического университета тяжелой промышленности уже с ряда лет проводились подобные исследования. Приводится приобретенный в этой области опыт и излагается оценка результатов измерений.

Dr.-Ing. Tibor Morvai—Dr.-Ing. István Sümei—Dr.-Ing. József Szepesi: **Instrumentale Kontrolle des Zustandes von Drahtseilen und die Auswertung der Untersuchungen**

Für die zeitliche Beobachtung der Lastfähigkeitsverminderung von Drahtseilen, für die Untersuchung des Seilzustandes ist das magnetische defektographische Verfahren eine der zuverlässigsten zerstörungsfreien Methoden. Solche Untersuchungen werden durch den Lehrstuhl für Bergmaschinenbaukunde der Technischen Universität für die Schwerindustrie seit langen Jahren durchgeführt. Die Verfasser besprechen die auf diesem Gebiet gewonnenen Erfahrungen und die Auswertung der Messungen.

Dr. Tibor Morvai, Mining Eng.—Dr. István Sümei, Mining Eng.—Dr. József Szepesi, Petroleum Eng.: **Instrumental control of the conditions of wire ropes and the evaluation of the examinations**

One of the most reliable methods for the detection in time of the decrease of the bearing capacity of wire ropes, for the examination of the conditions of rope is the magnetic defectographic process. Such examinations are carried out by the Chair for Mining Mechanics of the Technical University of the Heavy Industry for long years. The authors expound the experiences gained in this field and the evaluation of the measurements.

Számítógéppel támogatott tervezés a bányászatban

Fenti címmel 1986. november 27—28-án tudományos konferenciát rendezett az NME bányaműveléstani tanszéke, amelyen a hazai bányavállalatok képviselőin kívül vendégek vettek részt a Szovjetunióból és Nyugat-Berlinből.

November 27-én a következő előadások hangzottak el:

- Dr. Kovács Ferenc, a műszaki tudomány doktora, az NME rektora: „A tudományos ülészek megnyitása”.
- Dr. Kapolyi László, az MTA rendes tagja, ipari miniszter: „Számítógéppel segített tervezés és termelésirányítás a bányászatban” (A nyitó előadást dr. Faller Gusztáv, a műszaki tudomány doktora, címzetes egyetemi tanár olvasta fel).
- Prof. Dr.-Ing. F. L. Wilke intézetvezető, Dipl.-Ing. B. Haller, a Berlieni Műszaki Egyetem Bányászati Tudományok Intézete: „Az asztali számítógéppel támogatott tervezés a mélyműveléses ércbányászatban”.
- Prof. M. A. Revazov tanszékvezető, Prof. V. A. Harsenko, Moszkvai Bányászati Egyetem Közgazdasági és Bányászati Tervezési Intézete: „Számítástechnika a bányáiparban”.
- Dr. Doleschall Sándor igazgató, Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet: „Rezervoármérnöki feladatok modellezése számítógéppel”.
- Dr. Buócz Zoltán egyetemi docens, dr. Janositz János tudományos főmunkatárs, dr. Patvaros József egyetemi tanár, NME bányaműveléstani tanszék: „A bányaműveléstani tanszék számítástechnikai tevékenysége és optimalizálási problémák a bányászatban”.

Az előadásokat rövid vita zárta le. Este a külföldi vendégeket dr. Kovács Ferenc rektor Miskolc-Tapolcán, a Borsodi Szénbányák vendégházában baráti hangulatú vacsorán látta vendégül.

November 28-án, pénteken a külföldi és a hazai vendégek szakmai kiránduláson vettek részt.

A konferencia résztvevői a baráti beszélgetések során elhatározták, hogy a számítógépes tervezés, irányítás, folyamat-szabályozás kérdéseivel kapcsolatban a vélemények kicserélése, a problémák és az eredmények megbeszélése érdekében a jövőben is rendszeresen összejönnek.

Dr. Patvaros József

KÜLFÖLDI HÍREK

Az észak-amerikai csótávvezeték-építésekről

1987-ben építés alatt álló, valamint tervezés és javaslat stádiumában levő vezetékek az USA-ban és Kanadában:

	USA km	Kanada km
Földgázvezetékek	21 520	7760
Kőolajvezetékek	4 160	1440
Termékvezetékek	480	240
Zagyszállító vez.	5 890	—
CO ₂ -szállító vez.	590	480
Összesen	32 640	9920

Pipeline and Gas Journal, 1987. január.

Termelőüzemek vízmélysége az Északi-tenger norvég szakaszán

Egyre nagyobb vízmélységben létesülnek a földgáztermelő üzemek az Északi-tenger norvég szakaszán. Az 1973-ban létesült Ekofisk fedélzet teljes magassága 135 m, az 1979-ben létesült Statfjord 270 m, míg az 1995. évi üzembe helyezésre tervezett Troll összmagassága már 470 m lesz.

Gas, Wasser, Wärme, 1987. február.

Turkovich Gy.

Köszöntés

Köszöntjük Horváth Istvánt — a vizesek „Pista bácsiját” — 90. születésnapján. Vegyész mérnöki oklevelét 1923-ban szerezte meg.

A szerves kémiai tanszéken kezdte pályafutását, majd 1925-ben az Ásványolajgyárhoz került, ahonnan a Nógrádverőcei Porcelángyárhoz ment át. Ezután a debreceni Gyógyszervegyészeti Üzemben dolgozott és 1935-ben gyárvezetőnek nevezték ki. 1939-től gyógyszervegyészeti kisiparos lett. 1948-tól az Országos Vízügyi Hivatal ivóvízellátási és csatornázási osztályán, majd a Belügy-, illetve a Városgazdálkodási Minisztériumban dolgozott vízellátási területen. 1959-ben az Országos Vízkutató és Fűtő Vállalat csoportvezetője lett és itt dolgozott 1969-ig, nyugdíjazásáig.

A „Falusi vízellátás és törpevízmű” című könyv társszerzője, amelyet szakmai körökben nagy érdeklődéssel fogadtak.

A Budapesti Műszaki Egyetem tanácsa 1983-ban gyémánt diploma adományozásával ismerte el értékes mérnöki tevékenységét.

Cs. B.

KÖNYVISMERTETÉS

Szantner F.—Knauer J.—Mindszenty A.: **Bauxitprognózis**

Magyarországon európai jelentőségű alumíniumipar alakult ki, amely teljes mértékben hazai nyersanyagra épül. Ez szükséges teszi a hazai kutatást megalapozó bauxitprognózis elmélyült művelését. Minél megalapozottabb szakmailag a prognózis, annál kisebb kockázatot kell vállalni az alumíniumipar távlati tervezésekor. Ez adja meg a bauxitprognózis jelentőségét.

E témakörben nemzetközi szinten is csak elvi alaptanulmányok, ill. gyakorlati vonatkozású részanyagok láttak napvilágot. A karsztbauxitok keletkezésének törvényszerűségeivel kapcsolatban — az utóbbi évtizedekben rendszeresen végzett részletes és átfogó tudományos vizsgálatok ellenére is — még számos nyitott kérdés van, ami befolyásolja a kutatás lehetőségeit és eredményességét. Ezért tartották a szerzők szükségesnek a prognózis elvi alapjainak és gyakorlati eredményeinek jelenlegi állapot szerinti összefoglalását, a legfontosabb módszertani kérdések elemzését, valamint a prognózissal és annak alapját képező elméleti kérdésekkel kapcsolatos egész problémakör átfogó megfogalmazását.

Könyvükben áttekintik a prognózis elvi alapjainak kidolgozásához szükséges általános és regionális bauxitföldtani ismereteket, a bauxittal kapcsolatos legfontosabb terminológiai kérdéseket, a karszt- és lateritbauxitok genetikáját, a magyarországi bauxitövezetek rétegtani felépítését, az ismert bauxittelepek hollétének és minőségének általános és szerkezetföldtani, geomorfológiai, valamint rétegtani természetű meghatározó tényezőit.

Erre építve ismertetik a karsztbauxit-prognózisban használt módszerük alapelveit, a módszer kritériumegyüttesét, ezek hatását és felhasználási módjait. Kitérnek a prognózis megbízhatóságát befolyásoló tényezőkre és konkrét példákkal mutatják be az analógiaként szolgáló bauxit-előfordulások feldolgozási, földtani értékelési módját és eredményeit.

Bemutadják a prognózisfolyamat és az azt alkotó részfolyamatok logikai menetét és érintik a számítógépes támogatás helyzetét és lehetőségét.

Függelékben röviden definiálják az alkalmazott bauxitszöveti és faciológiai terminusokat, valamint az említett litosztratigráfiai egységeket.

A könyv nemcsak bauxitkutatással foglalkozó szakemberek számára hasznos, hanem szemléletét, egyes módszertani megoldásait más nyersanyag kutatásával és prognózisával foglalkozó szakemberek is eredményesen alkalmazhatják. E témában hasonló mértékben átfogó, rendszerszemléletű munka sem Magyarországon, sem külföldön nem készült, így a könyv külföldi szakemberek érdeklődésére is számíthat. 467 oldal terjedelemben, 9 fejezetben foglalja össze a bauxitprognózis-készítés elvi és gyakorlati tudnivalóit, felsorolva 13 oldalon a témával kapcsolatos irodalmat.

Az előszót Kapolyi László akadémikus, ipari miniszter írta és a könyvet a Veszprémi Akadémiai Bizottság gondozásában 1986-ban az Akadémiai Kiadó és Nyomda adta ki.

Kassai Lajos

KÖNYVISMERTETÉS

Dr. *Ödön Alliquander*: DAS MODERNE ROTARYBOHREN című, Lipcseben, 1968-ban a VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie kiadásában megjelent német nyelvű szakkönyvnek második, teljesen átdolgozott és kibővített kiadását 1986. májusában az NSZK-ban lévő CLAUSTHAL-ZELLERFELD-i Egyetem Mélyfúrási, Kőolaj- és Földgáztermelési Intézete a Norton Christensen GmbH celi vállalattal együttműködve újra közzétette.

A közzététel megszervezői Dr.-Ing. *Claus Marx* professzor és Dr.-Ing. *Jürgens Rainer* docens, akik ezzel a közzététellel a magyar kőolajbányászat Európa-szerte ismert, nagynevű professzorának, dr. *Alliquander Ödönnek* a német nyelvterületen — mind az NDK-ban, mind az NSZK-ban és Ausztriában — a kőolajfúrási szakemberek részéről általánosan használt, de már alig elérhető kiadványának újra való megszervezésével kívánták e kiváló szakkönyvnek a fiatal mérnöknemzedék számára való elérhetőségét biztosítani.

A kiadók a közzététel időpontjának a megválasztásával az európai turbinás fúrás nagy szakmai tekintélyének, a Franciaországban élő *W. Tiraspolksky* professzornak 80. születésnapjára kívántak kedveskedni.

Dr. *Alliquander Ödön* professzor a kiadvány megjelentetéséhez — közismert szerénységével — azzal a kiegészítő megjegyzéssel járult hozzá, hogy a technika mai állásának megfelelően a könyv bővített kiadásának megjelenése óta számos újdonság és felismerés keletkezett, amely mai szemmel tekintve a modern rotari fúráshoz nélkülözhetetlenül hozzá tartozik, így

- a tökéletesített fúrószerzők és fúrószer-alkotórészek,
- a fúrási folyamatnak adatszerező és adatfeldolgozó rendszerekkel való figyelemmel kísérése, valamint a fúrás közben végrehajtott mérési eljárások (MWD) alkalmazása,
- a fúrólyuk biztonsági berendezései, emellett a kitérőek megkezdődésének megelőzési és a kifejlődött kitérőek elhárítási eljárásai,
- a munkapadon és a fúrócsőkezelésnél alkalmazott mechanikus segédgépek,
- új öblítőszap-rendszerek és az iszapok szilárdanyag-tartalmát szabályozó rendszerek.

A szakkönyv nem került kereskedelmi forgalomba, hanem a kiadók a fiatal és kiképzendő mérnöknemzedék tagjai számára kívánják rendelkezésre bocsátani.

A magyar kőolajbányász és mélyfúrási kollégák nevében őszinte örömünket fejezzük ki, hogy professzorunk, tanítónk, barátunk négy évtizedet meghaladó töretlen szakmai munkája a német nyelvterületen újra megjelentetett főművének kiadásával ilyen elismerésben részesült.

Ennek az elismerésnek a bizonyítására közöljük a Kőolaj és Földgáz olvasóival a clauthali bibliográfiai utánnomás kérését:

„A fúrástechnikában az angol nyelv erősen uralkodó. Az írásos közlemények főként angol, ill. amerikai nyelvűek. A kőolajiparban a mérnökök és az egyetemi hallgatók számára ezért az angol inkább szakmai, mintsem idegen nyelv.

A mélyfúrási technika szakterületére azonban német nyelven is betörték jó munkák és szakkönyvek. Mégis sajnálatos, hogy *Alliquander Ödönnek* — a modern rotari fúrásról szóló — német nyelvű standardműve már régóta nem áll rendelkezésre. Ennek az elismert tankönyvnek az új kiadása általában sürgető igényként jelentkezik, és nem hiányoztak a törekvések ahhoz sem, hogy

átdolgozott új kiadást szervezzenek meg. Az eredményes lépések azonban mindmáig elmaradtak.

Most azonban egy különösen szép alkalom vezetett ahhoz az új kezdeményezéshez, hogy a modern rotari fúrásról szóló tankönyv új kiadásának kívánságát azonnal teljesítsük. Az utánnomást aláíró két kiadó közötti azon beszélgetés során, hogy mit is lehetne tenni a talpi fúrómotorok fejlesztése kapcsán kimagasló érdemeket szerzett *Wladimir Tiraspolksky* közelgő 80. születésnapjának méltó megünneplésére, spontán határozták el az „*Alliquander*” kiadását és hozzá is fogtak ennek megvalósításához.

A celi Norton *Christensen* cég aktivitása lényeges szerepet játszik abban, hogy a legkülönbözőbb kialakítású fúrási szerzők, fúrószer-alkotórészek és talpi fúrómotorok továbbfejlesztése megvalósuljon és a mélyfúróipar számára rendelkezésre álljon. A clauthali MŰSZAKI EGYETEM szokása az, hogy a mélyfúrási technikával foglalkozó előadásokban az alapelvek és eljárások, valamint a rotari fúrási különböző eszközeinek és összetevőinek ismertetése mellett a mérnökök és úttörők teljesítményére is utaljon, hogy bemutassa azokat, akik a mélyfúrási technika ilyen fejlesztésében részt vállaltak.

E tekintetben *Alliquander Ödönnek* és *W. Tiraspolksky* teljesen különböző egyénisége ama személyiségek közé tartozik, akiknek tevékenységét az előadásokban kiemeljük. Mindketten kiemelkedő kiadványokat tettek közzé német nyelven, és olyan tankönyveket írtak, amelyek egyetemi oktatói tevékenységükből folytak. *W. Tiraspolksky* tollából jelent meg az elmúlt év végén a „Hydraulic Downhole Drilling Motors” című, angol nyelvű, átfogó és rendkívül jelentős könyv a lyuktalpi motorokról.

A „DAS MODERNE ROTARYBOHREN” című tankönyv a freiberger professzorral, Dr.-Ing. *Werner Arnold*-dal hosszú éveken át folytatott együttműködés eredményeként valósult meg, és *Alliquander* professzornak a freiberger BANYÁSZATI AKADEMIA-n tartott előadásainak összefoglalását jelenti.

Jölehet az 1. kiadás óta immáron 20 év telt el, a könyv még mindig rendkívül aktuális, így a bibliográfiai utánnomás két kiadója könnyen jutott arra az elhatározásra, hogy a bizonyára jelzett új kiadás célul kitűzött átdolgozására nem várnak, hanem a könyvet jelenlegi megfogalmazásában ismét elérhetővé teszik.

Miként említettük, ehhez az indítékot *Wladimir Tiraspolksky* 1986. május 6-i 80. születésnapja adta.

Sikerült az utánnomáshoz kellő időben az engedélyeket megkapnunk, és így ez a kiadás a „MODERN ROTARI FURÁS” ismert szakkönyv kitűnő minőségét tanúsító mivoltán túl *W. Tiraspolksky* különleges értékelésének közlését is jelenti, akinek 80. születésnapjára alkotó teljesítménye elismerésként ajánljuk ezt a kiadást.

Clauthal-Zellerfeld/Celle, 1986. május.

Prof. Dr.-Ing. *Claus Marx*
Dr.-Ing. *Rainer Jürgens*.”

Dr. *Alliquander Ödön* professzornak, a magyarországi rotari fúrási doyenjének, a kőolajbányászok szeretve tisztelt „ÖCSI BACSI”-jának NSZK-beli jelentős elismerésekor lankadatlan alkotókedvet és ehhez elsősorban jó egészséget kívánunk a publikációt váró magyar kőolajbányászok, köztük a „félévészázados” barátságára megtisztelten visszaemlékező

Buda Ernő

KÜLFÖLDI HÍREK

Olajtávvezeték építése Jemenben

A Mannesmann Anlagenbau egy görög vállalattal és az olasz Saipem céggel közösen egy olajtávvezetékét épít a Jemeni Arab Köztársaságban. A vezeték a nemrég feltárt, Marib melletti olajmezőt fogja összekötni egy úszó terminállal a Vörös-tengeren. A beruházás becsült költsége 200 millió dollár. A 427 km-es olajvezeték nyomvonala egyes helyeken (2600 m) magas hegye-

ket szel át. A tervek szerint 1987 végére a vezeték már indulásra kész állapotban lesz.

Rohre, Rohrleitungstransport,
3R International, 1987. január.

Turkovich Gy.

SZEMÉLYI HÍREK

Köszöntés

Köszöntjük *Szurovy Géza* geológus tagtársunkat 70. születésnapja alkalmából. Vas megyében, Sopronban és Budapesten nevelkedett. A budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem természettudományi karán szerzett oklevelet és 1940-ben ásványkőzettan, földtan és földrajz tárgykörből doktorált. Középiszkolai és egyetemi éve alatt több tanulmányi pályázatot nyert. 1941-ben 3 hónapos kőolajföldtani átképzésen vett részt Németországban, majd a celei iskolán kőolajfúrás és -termelés tárgyú tanfolyamot végzett. A MANÁT üzemi geológusa, majd üzemvezetőjeként dolgozott. A felszabadulás után kőolaj-kutatási és ásványnyersanyag-kutatási szakértő, az Eötvös Loránd Tudományegyetem tanársegédje, majd az Iparügyi, később a Nehézipari Bánya- és Energiaügyi Minisztériumban volt főosztályvezető-helyettes. A MASZOLAJ Rt. megalakulásakor fúrású igazgató-helyettes, majd jogutódjánál, a Kőolajkutató és Feltáró Vállalatnál fúrású osztályvezető lett.

1956–59 között a magyar–kínai kőolajkutató expedíció helyettes vezetője és főgeológusaként részt vett Kína szénhidrogén-kutatási munkálataiban, a pekingi egyetemen és több főiskolán tanfolyamokat tartott. 1960–61., 1968–69. években a

bagdadi egyetemen szervezte meg az olajmérnökképzést és részese volt az ENSZ által patronált Kőolajtudományi Kutató Intézet megszervezésének. Az itteni tartózkodása alatt megismerkedett Irak, Irán, Kuvait, Libanon, Jordánia, Szíria és Törökország olajiparával. Ez évek tapasztalatait több útleírásban publikálta. 1971–72. tanévben az Eötvös Loránd Tudományegyetem Földtani Intézetében angol nyelvű kőolaj-kutatási továbbképző tanfolyamot tartott és ez idő alatt elvégezte a külkereskedelmi vezető-továbbképző tanfolyamot. 1972–74 között a líbiai Tripoli Egyetemen szervezte meg az olajmérnöki geológusi, geofizikai tagozatot és ott dolgozott mint tanszékvezető tanár.

Műszaki és természettudományi területen több jelentős publikációja, könyve jelent meg és útleírásai is hasznos és élvezetes ismeretterjesztő művek.

Nyugdíjasként is mint szakértő dolgozik és egyesületünknek is mindenkor támogató egyénisége. Műszaki, természettudományi előadásai is a közművelés ügyét ápolja.

Kívánunk neki jó egészséget és a szakma, a közösség számára hasznos további tevékenységet.

K. L.

EGYESÜLETI HÍREK

Tárczy-Hornoch-emlékkiállítás Miskolcon

1987. febr. 6.—márc. 15.

Az iskolát teremtő professzora, a nemzetközi hírű tudósra, egyesületünk egykori alelnökére életmű-kiállítás megnyitásával emlékeztek az egyetemi könyvtár aulájában összegyűlt egykori tanítványok, s a bányásztszadalom ifjabb nemzedékének kép-

viselői. Emlékbeszédet az egykori *Tárczy-Hornoch*-tanszék mai professzora, dr. *Kolozsvári Gábor* tartott, majd *Molnár László* múzeumigazgató mondta el gondolatait a kiemelkedő műszaki szakemberek emlékének méltó ápolásáról. A kiállítást dr. *Terplán*



Zénó professzor, az egyetem történeti bizottságának elnöke nyitott ameg.

Dr. h.c. dr. *Tárczy-Hornoch Antal* 33 esztendőn át (1926—1959) volt oktatója az alma maternek Sopronban, a bányamérési és geodéziai tanszék vezető professzoraként. 1942/43-ban a bányá-, kohó- és erdőmérnöki kar dékánja.

Műszaki doktor (Leoben 1924), az MTA levelező, majd rendes tagja (1946). A World Academy of Art and Science, valamint a francia, bolgár, osztrák és lengyel tudományos akadémia tagja, számos külföldi és hazai egyetem — közte az NME (1979) — díszdoktora.

Az OMBKE alelnöke (1941—45).

Az MTA Geodéziai és Geofizikai Kutató Intézetének igazgatója (1955—72).

A tudományos kutatásban elért eredményeiért Kossuth-díjjal (1949) és Állami díjjal (1966), életművéért Szocialista Magyarorszáért érdemrenddel (1980) tüntették ki. A bolgár Cirill és Method-rend I. fokozatának tulajdonosa.

A hazai és a nemzetközi geodéziai-bányamérési kutatásban és oktatásban iskolát teremtett.

Az NME, az OMBKE és a Központi Bányászati Múzeum által szervezett rendezvényen megjelentek a *Tárczy-Hornoch* család tagjai, az egyetem vezetői és oktatói, a soproni kutatóintézet vezető munkatársai, a borsodi szénbányák vezetői és nem utolsósorban az ifjú bányamérnök-hallgatók képviselői. A Bányászati Múzeum által — saját, valamint a tanszék és az egyetemi könyvtár anyagából — rendezett kiállítást az év folyamán Sopronban is bemutatják.

Dr. Zsámboki László

KÖNYVISMERTETÉS

Ignaz Edler von Born und die *Societät der Bergbaukunde* címmel a „Grundlagen der Rohstoffversorgung I. külön kötetként *Molnár László* okl. bányamérnök, a Központi Bányászati



1. ábra
A könyv borítólapja

Zum 200. Jahrestag
der
Gründung der Societät der Bergbaukunde

L. Molnár - A. Weiß

IGNAZ Edler von BORN und die Societät der Bergbaukunde

1786

Von diesem Werk
wurden 500 Exemplare hergestellt.
Dieses Exemplar trägt die Nummer

290

Veröffentlicht von der
Ad hoc-Arbeitsgruppe
für die Zusammenarbeit
auf dem Gebiet der mineralischen Roh- und Grundstoffe
zwischen der VR Ungarn und der Rep. Österreich
unter der Leitung
von Gustav Faller und Georg Sterk.

Wien 1986

Múzeum (Sopron) igazgatója és *Alfred Weiss* (Dipl. Ing.-Mag. iur.) az Osztrák Ker. és Ipari Minisztérium tanácsosa tollából rangos, hasonmás részekkel tarkított kiadvány jelent meg a Magyar Népköztársaság és az Osztrák Köztársaság közös alapanyag-kutatására alakult „ad hoc” bizottság gondozásában. A kiadvány a „*Societät der Bergbaukunde*”-nek, a világ első tudományos egyesülete megalapításának 200. évfordulója alkalmából jelent meg. Az igen szép kivitelű könyv 129 oldal terjedelmű, felerészben különleges papíron nyomott hasonmás oldalakon. A mű az egyesület alakulásának és Ignaz von Born életének történetén kívül nemcsak az idevágó bibliográfia gazdag gyűjteményét tárta fel, de az 1789-ben megjelent „*Bergbaukunde*” c. folyóirat első kötetének részeit is bemutatja. A mű megjelentéséért mind a két prominens szerzőt, mind pedig a két kiadást elősegítő minisztérium illetékes szakosztályvezetőit, dr. *Faller Gusztávot* és Dipl. Ing. Dr. iur. *Georg Sterket* köszönet illeti, ékesen bizonyítva Selmecnek a tudományban élen járó szerepét.

A. Ö.



Mucsányi József
1936—1986

1986. december 21-én elhunyt *Mucsányi József*, a Kőolajkutató Vállalat műszaki fejlesztési önálló osztályának vezetője. Temetését december 23-án tartották Szolnokon a Munkásőr úti temetőben.

A kitűnő szakembert, a mindig segíteni kész kollégát gyászoljuk. Élete összeforrt az alföldi szénhidrogén-kutatással. A lassan történelemé váló „hőskorban”, 1955-ben csatlakozott az alföldi olajbányászok közösségéhez, s többé nem is lett hűtlen hozzá. Dolgozott a Kőolajkutató Vállalat jogelődjeinél, dolgozott az OGIL-nál, az SZKFI-nél, majd tavaly áprilisban visszatért a Kőolajkutató Vállalathoz. Életének kereteit az alföldi olajbányászat alkotta, itt vált képzett szakemberré, képessé egyre nagyobb, nehezebb, bonyolultabb feladatok elvégzésére. Azok közé tartozott, akik akartak és tudtak is élni az olajipar kínálta lehetőségekkel.

Érdeklődő, a szakmáról mind többet tudni akaró ember volt. Harmincéves fejjel, munka mellett szerezte meg a bányagépészmérnöki diplomát.

Ahogy kitárult előtte a szakmai ismeretek világa, ő egyre mohóbban törekedett újabb és újabb ismeretek elsajátítására. Szakmérnöki képességét szerzett, két idegen nyelv megtanulásával tágította tovább szellemi horizontját.

Nem öncélúan, a tudását dokumentáló papírok megszerzéséért tanult. A felhalmozódott ismereteket mindig a közösség szolgálatába állította.

Megnyerő, barátságos egyénisége, lelkesedése, józan értékítélete, közösségszervező és kapcsolatteremtő képessége miatt tisztelték és szerették munkatársai, sok barátja volt.

A megrendülés napjai után az élet megy tovább. Valaki fölveszi majd a stafétabotot, folytatja a félbehagyott munkát. Az élet megy tovább — mondjuk, de tudjuk, hogy valami mégis megváltozott. Valaki ismét hiányzik, akinek a hiánya akkor is fájdalmas, ha emlékét kegyelettel megőrizzük.

Bistey András

KÜLFÖLDI HÍREK

Módszer igen kemény kőzetek fúrására

A geotermikus kutatás egyik legnevesebb intézménye a Los Alamos National Laboratory, ahol számos nagy jelentőségű módszer kikísérletezése és bevezetése ment végbe az elmúlt években. Az egyik ilyen sokat ígérő kutatási téma az ún. termikus kőzetbontású fúrási eljárás volt, melynek előzményeit és részleteit *Williams, R. E.* közölte 1986-ban a *Geothermics c. folyóirat* 15. kötetének 1. számában megjelent tanulmányában („The thermal spallation drilling process”). Előljáróban a hagyományos rotari fúrási módszer korlátait említi meg a szerző az igen kemény kőzetek harántolása esetén. Ez a körülmény késztetett számos kutatót új fúrási mód kidolgozására. Ennek kezdete még a negyvenes évekre nyúlik vissza, amikor az Union Carbide Vállalat kombinált termikus és mechanikus kőzetbontási eljárást dolgozott ki és vezetett be a taconite nevű vasércképződ-

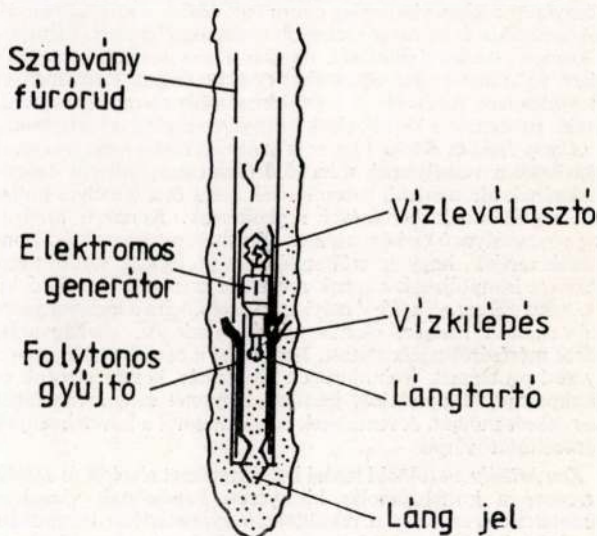
mény fúrására. Ezzel a fúrási módszerrel összesen több mint tíz millió folyóméter hosszúságban robbantólukakat készítettek (1. ábra).

Később a *Browning Engineering Co.* fejlesztett ki egy kézi kőzetbontó égőfejet a gránitbányászokdást elősegítő hasítékok létrehozása céljából. Ennek továbbfejlesztését jelentette az a szűrőláncos égőfej, amellyel 1981-ben a New Hampshire-i Conway melletti gránit előfordulásban egy 20—25 cm átmérőjű, 311 m mély fúrólukát létesítettek 15,7 m/h előrehaladási sebesség mellett, kétfős fúrási személyzettel.

Ilyen előzmények után hajtották végre a Los Alamos National Laboratory kivitelezésében az amerikai Energiaügyi Hivatal támogatásával a nyolcvanas évek elején a szóban forgó komplex termikus kőzetbontási kísérletet, amelynek színhelye egy szerkezeti emelt helyzetű gránittömsz volt Albuquerque városától 60 km-re DK irányban, Új-Mexikó államban.

A termikus kőzetbontás lényege a következő. Tekintettel arra, hogy sok kemény kőzet kis hővezető képességű, ezért a gyors felmelegedés adott vékony felületi rétegben nagy hőmérsékletet idéz elő. Minthogy e vékony réteg hőkiterjedését a kőzettest többi része korlátozza, a felületi rétegben fellépő feszültség olyannyira megnövekszik, hogy a felület lepattogzik szilánkok és pikkelyek (spall) alakjában. Az égőfejből származó forró gázok szolgáltatják a kőzetbontáshoz, felrepedezéshez szükséges hőt, és hatásukat csak fokozza nagy sebességük.

A kísérletek során 0,6 méternél nagyobb átmérőjű fúrólukákat mélyítették 5 méter/h előrehaladási sebességgel, majd az eredeti átmérőt bővítették. E kísérleti fúrások alkalmából vizsgálták meg a termikus kőzetbontási eljárás tartozékait; a fúrószárat, a propán töltésű égőfejet, a lyuktalpi gyújtási rendszert stb.



1. ábra

1984 nyarán ugyancsak itt végeztek különleges vizsgálatokat, amikor nagy üreget létesítettek a gránittestben termikus kőzetbontásos módszerrel. A kísérletek eredményeképpen kitűnt a termikus fúrási módszer három leglényegesebb előnye, nevezetesen:

1. a gyors előrehaladás,
2. az égőfej kisméretű kopása (mivel az égőfej nem érintkezik közvetlenül a kőzettel),
3. a jóval kevesebb ki- és beépítés.

E három tényező igen kemény földtani képződmények harántolása esetén ezt az új fúrási módszert gazdaságosabbá teszi a hagyományos rotari eljárásnál.

Rinaldi, R. (1984) gazdaságossági számítása szerint egy 975—4575 méteres mélységzakasz gránitjának harántolásakor az alkalmazott új termikus módszer 45—49%-kal csökkentette a költségeket. A kezdeti eredmények valóban biztatóak, de néhány műszaki probléma még megoldásra vár. Így pl. a kőzet-törmelék felszállítása, az égőfej lyuktalpi gyújtása, a nyomásviszonyok helyes kialakítása, a különböző kőzetek kőzetmechanikai sajátságainak megismerése.

Dr. Korim Kálmán

Környezetvédelmi szakmai nap

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya az ipargazdasági és a budapesti helyi szervezet rendezésében 1987. március 25-én az OKGT székházában, kerekén 50 fő részvételével környezetvédelmi szakmai napot tartott. A tanácskozást Kovács János szakosztálytitkár elnöki megnyitójára vezette be. Pogány László a téma-választásról, a környezetvédelmi év jelentőségéről, a kapcsolódó társadalmi-gazdasági kérdésekről és az MTESZ-programról beszélt. A levezetéssel kapcsolatos elnöki teendőket Olajos Dezső, az OKGT környezetvédelmi témabizottságának vezetője látta el.

Vitaindító előadásában Olajos Dezső a környezetvédelem, különösen a környezetvédelmi kutatás jelentőségét és helyét tárgyalta. Tapasztalatok szerint a mikro- és makrogazdaságok az emberiséget fenyegető környezeti ártalmakkal szemben irracionálisan viselkednek, részben megfelelő tudományos ismeretek és anyagi lehetőségek hiányában. Ésszerű magatartáshoz új szemlélet és a környezetvédelmi tudományok fejlettebb szintje szükséges. Hazai ipari példán szemléltette a több irányú kutatás-fejlesztés útján elért kedvező változásokat.

Miskei Alajos, az OKGT környezetvédelmi koordinátora szavát tette egyes előírások túl általános jellegét, a bírságkivételben tapasztalható helytelen gyakorlatot, valamint a magánprofil ellenőrizhetőségét az országos fűrészfűrész-szennyezés példáján. Referált az iparágban elért eredményekről, továbbá összefoglalta a legfontosabb tennivalókat, kiemelve a tervezés és a kutatás-fejlesztés szerepét.

Götz Tibor a budapesti helyi szervezet részéről rámutatott a környezetvédelem viszonylag gyors fejlődésére, a követelmények fokozódására és az egyre szelesebb társadalmi háttérre. Elemezte a környezetvédelmi előírások hatását a tervezésre és a megelőzésre, valamint az üzemzavarokat elhárító csapatok eredményes működésének feltételeit a szénhidrogén-bányászat egyes területein. Ismertette a kútkitörések környezetvédelmi tapasztalatait.

Akgay Iván és Barka Vilmos, a szolnoki fűrészi helyi szervezet képviselői a veszélyesnek minősülő fűrészi iszaphulladék felszámolásának alternatíváit hasonlították össze és a veszélyes hulladék szállításának kérdésével foglalkoztak. Korszerű szilárdanyag-szabályozó eszközrendszer alkalmazását javasolták. Fontosnak tartják, hogy az erőfeszítések a problémák valódi megoldására irányuljanak s ennek megfelelő szemlélet alakuljon ki.

Dallos Ferencné, a KFV helyi szervezet titkára a légszennyezés (kéntartalmú füstgáz, ólomtartalmú benzingőz, gázlefuvatás) közös méréséről tájékoztatót. Ismertette a bányászati légszennyezési problémák (szénhidrogén-kibocsátás, kompresszorok és dízelmotorok kibocsátása) jelenlegi helyzetét és a továbblépés pontosított módját. A rendeletek módosításától a követelmények pontosságát várják.

Kun Mihály a szolnoki fűrészi helyi szervezet részéről és Dallos Ferencné a kútfelszámolás környezeti kapcsolatait vizsgálva rámutattak arra, hogy a rekultiváció gyorsításához berendezés és pénzügyi fedezet szükséges. Javasolták, hogy a beruházási és költségvetés a környezetvédelmi igényeknek megfelelően intézményesen biztosítsák.

Váci Ferenc a szolnoki termelési helyi szervezettől a gázmotoros kompresszorok levegőszennyezésének csökkentésére irányuló törekvésekkel és az előírással kapcsolatos helyzettel foglalkozott. Ismertette továbbá a veszélyes hulladékok ártalmatlanítására alkalmazott módszereket és megoldásokat. Szavát tette, hogy a veszélyes hulladékok megsemmisítéséért egyes vállalkozások indokolatlanul magas árakat számítanak fel.

Nagy Péter, a siófoki helyi szervezet küldötte bemutatta a hibaelhárító szervezet környezetvédelmi tevékenységét és módszereit a Barátság II. kőolaj-távvezeték töréseinek példáján. Kiemelte az olajipari-vízügyi együttműködés szükségességét. A csőtöréssel járó olajos föld szállítása és megsemmisítése igen költséges, ezért a megfelelő helyi módszerek kutatását és bevezetését indokoltak tartja.

Kiss Oszkár a szilárdanyag-kutatási helyi szervezet területén a veszélyes hulladékok és a fűrészfűrész megsemmisítésében, valamint a tüzelőberendezések légszennyezésének és a fűrészbereendezések zajártalmának csökkentésében elért eredményeket ismertette. Javasolta, hogy az új jogszabályozás részleteinek kidolgozásába vonják be az MTESZ-egyesületek szakembereit.

A referátumokat véleménycserére követte, a vita Olajos Dezső szakmai összefoglalójával zárult.

A szakmai nap eredményeit a következő javaslatokban foglaljuk össze:

- az új környezetvédelmi előírások kidolgozásába vonják be az MTESZ-egyesületeket;
- a témában érdekelt KFVSZ helyi szervezetek foglalkozzanak a fűrészi iszaphulladékok megfelelő és gazdaságos kezelésére alkalmas szilárdanyag-szabályozó eszközrendszer kialakításával;
- a környezetvédelmi beruházás és költség finanszírozására bővítsék a bányászati célcsoportos beruházási keretet 5%-kal és a kutatási-feltérési alapképzést 10%-kal;
- az OKTH vizsgálja meg az olajos hulladékok megsemmisítése terén kialakult helyzetet és a megsemmisítésért felszámított árakat.

Pogány László
(KFVSZ IGB, Bp.)

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

Nagy CO₂-tartalmú földgáz szárítása nagy nyomáson

Hazánk távlati energiaellátási koncepciójában változatlanul jelentős feladatokat szánnak a hazai szénhidrogén-bányászati tevékenység eredményeként fellelhető és kitermelhető készleteknek. Mind a kőolaj-, mind a földgáz- és az ehhez kapcsolódó cseppfolyógáztermék-termelés hazai lehetőségeit a mindenkor rendelkezésre álló legnagyobb kapacitás figyelembevételével kell kihasználni.

Az utóbbi évek kutatási eredményeiben az új feltárt kőolaj-készleteknek egyre csökkenő a részaránya. Ezt figyelembe véve az elkövetkezendő időszakban 90/10%-os földgáz/kőolaj felkutatási aránnyal kell számolnunk. Ez a helyzet fokozottabban sürgető feladatunkká teszi a termelő kőolajtelepekből a kihozatal intenzifikálását. Az erre irányuló kutatások és kísérletek több mint egy évtizede folynak és a VII. ötéves terv időszakában jelentős gyakorlati intézkedésekre kerül sor.

A másod- és harmadlagos művelési eljárások (EOR-eljárások) közül a legnagyobb várható eredmény a nagylengyeli mezőben irányozható elő, a rendelkezésre álló nagy CO₂-tartalmú gáz besajtolásával, gázsapka létesítése céljából. A döntően a kettős porozitású, kavernás tarolókörzetben a mesterségesen kialakított gázsapkák kiszorító hatásmechanizmusa hasznosul, alárendelten a viszkozitásnövelés, a kapilláris tapadási viszonyok egyidejű változtatása mellett. A mezőre a Kőolaj- és Földgáz-bányászati Vállalat a Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet szakembereivel együttműködve, átfogó művelési koncepciót dolgozott ki, figyelembe véve annak blokkos szerkezetét. Az új eljárás alkalmazását a korábbi üzemi méretű kísérletek eredményei támasztják alá. A mező egészére kiterjedő komplex, három ütemből álló művelési programot dolgoztak ki, a hozzá tartozó felszíni technológiai berendezések létesítésére vonatkozó elgondolásokkal együtt. A komplex program I. ütemének megvalósításában a világbanki kölcsönt is igénybe vesszük.

A program végrehajtásához a közeli Budafa-mélyszint nagy nyomású, nagy CO₂-tartalmú gázának felhasználását irányoztuk elő. A gázt megfelelő elkészítés után csővezeteken (kb. 36–38 km) szállítjuk a nagylengyeli mezőbe, ahol elosztóközpontokat kialakítva juttatjuk a visszasajtoló kutakhoz. A legkisebb energiabefektetéssel való besajtolás céljából a gázt — nagy nyomású megőrzésre — készíttük elő csővezeték szállításra. Ez az előkészítés a gázban a vízhatart pont megfelelő beállítását jelenti. A hatékony szárítással elérjük a szállítás és elosztás közben a hidrátképződések és elfagyások megelőzését, a belső korróziós hatásmechanizmust pedig a minimumra csökkentjük. Az egyfázisú szállítás feltételrendszerét kell biztosítani. Ilyen különleges feladat a hazai gyakorlatban eddig még nem merült fel. Ennek megfelelően az optimális műszaki megoldás megkeresése és kiválasztása céljából nemzetközi ajánlati felhívást tettünk közzé. Ennek tapasztalataiból kitűnt, hogy világviszonylatban is egyedülálló, különleges probléma vált feladatunkká. A beérkezett ajánlatokból és a hozzájuk kapcsolódó üzemi referenciákból kitűnt, hogy a megszabott feltételek mellett az egész világon

mindössze egy—három helyen merült fel hasonló jellegű probléma a műszaki megoldásban.

A hatékony szárítás feltételei a következők:

- a belépő gáz mennyisége 40—80 E m³/h,
- a belépő gáz nyomása 145—160 bar, azaz az előkészítést is ezen a nyomásszinten kell elvégezni,
- a belépő gáz hőmérséklete 75—90 °C,
- a belépő gázban 80,96 tf% CO₂, 1,9 tf% N₂, 0,3 tf% H₂S, 15,47 tf% metán és 1,37 tf% etán-plusz van,
- az előkészítőbe belépő gázaram az adott nyomáson és hőmérsékleten természetesen vízgőzzel telített,
- a szárítóüzemből kilépő gáz nyomása 122—147 bar,
- a vízgőzre vonatkozó harmatpont ezen a nyomáson minimum -5 °C,
- a csővezeteki szállítást gázalmazállapotban kell fenntartani,
- a megadott belépési paraméterek mellett biztosítani kell a termelőknak egyedi kapacitásmérési lehetőségeit, max. 500 E m³/d belépő gázmennyiségeket feltételezve,
- a lefűtás speciális, előírt magasságú lefűtőn keresztül történhet, amikor is időszakos lefűtés esetén a CO₂ megengedett legnagyobb határkoncentrációja a levegőben 200 mg/m³, a H₂S tekintetében pedig a határkoncentráció nem haladhatja meg a 0,008 mg/m³ értéket,
- az üzem területén természetesen gondoskodni kell a megfelelő H₂S-érzékelő és -jelzőrendszer kiépítéséről,
- az előkészítést -20 °C és +35 °C külső hőmérsékleti tartományban, 70% átlagos relatív páratartalom mellett, változatlan minőségben kell elvégezni,
- a szárítóüzemben leválasztott vizet szokásos módon likvidálásra (visszasajtolásra) alkalmas állapotúvá kell előkészíteni.

Az ajánlati kiírásra beérkezett műszaki dokumentációk alapján a japán MITSUI—SHELL glicerines szárítás, valamint japán és európai cégek ajánlatában szereplő glikolos szárítás vehető csak érdemben számításba.

A hazai szakemberekből álló és az e témával foglalkozó csoport tagjainak módjukban volt a referenciaüzemek jelentős részét megtekinteni. Ennek alapján beruházási és üzemeltetési szempontok figyelembevételével a glicerines technológia megvalósítása látszik célravezetőnek. Maga a technológia nem szokásos gyakorlat a gázkezelési eljárásokat illetően, a referenciaüzem azonban meggyőzően bizonyította az érdemi alkalmazhatóságot, kedvező üzemviteli körülmények mellett.

A megvalósítással kapcsolatos konkrét üzletkötési tárgyalásokon fog majd eldőlni, hogy a műszaki megfelelés mellett a gazdaságosság feltételei miként valósulnak meg. A megvalósulás után az üzemviteli tapasztalatok közzététele hasznosnak fog bizonyulni, hiszen világviszonylatban egyedülálló műszaki probléma megoldásáról adhatunk majd számot.

Csákos Dénes

KÜLFÖLDI HÍREK

Argentínában 1200 km-es földgáztávvezeték épül

Egy argentin—mexikói konzorcium, melyet mindkét állam támogat, 1987-ben egy 1200 km hosszú gáztávvezeték épít a

Loma de la Lata gázelfordulástól Bahaiá Blancaig és Buenos Airesig. A költségeket 480 millió dollárra becsülik. A vezeték a tervek szerint 1988 tavaszán helyezik üzembe.

Gas, Wasser, Wärme, 1987. január.

Az NSZK energiafelhasználása stagnál

Energiafelhasz. M t köszénegyenértékben	Az energiafelhasználás megoszlása 1986-ban, %		
	Év	Mennyiség	Oszték
1979	408	Kőolaj	43,3
1980	390	Kőszén	20,0
1981	374	Földgáz	15,0
1982	362	Barnaszén	8,6
1983	365	Atomenergia	10,1
1984	376	Vízenergia és egyéb	3,0
1985	385		
1986	385		100,00

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie, Hydrocarbon Technology, 1987. febr.

Anglia kőolajfeldolgozó-ipari tőkeráfordításai üzemek fenntartására és új üzemek létesítésére

Millió font

	Tényszámok		Előrejelzés (1985. IV. negyedévi árákon)				
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Fenntartásra	35	33	34	34	38	42	42
Új üzemekre	166	248	278	255	225	217	157
Összes tőke- ráfordítás	201	281	312	290	264	258	199

Megjegyzés: az összes ráfordítás, kerekítések miatt, nem mindenütt egyezik a részek összegével.

Petroleum Times, 1987. február.

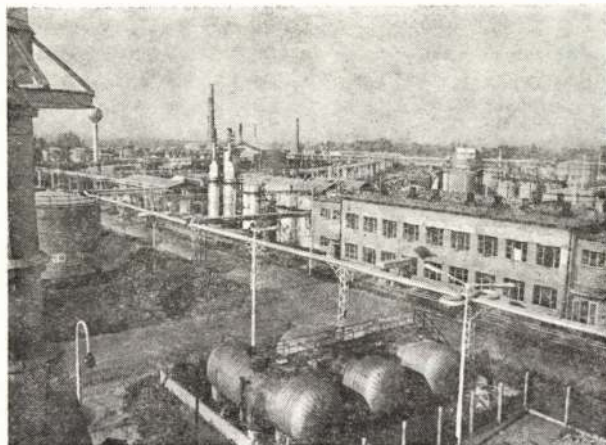
A csővezetékes szállítás fejlődése az NSZK-ban

Év	Üzemi nyomás bar	Átmérő mm	Évi szállít- ható men- nyiség 10 ⁶ m ³	Ebből a kompresz- zorok meg- hajtó gáza %	Éves át- adott men- nyiség a vez. vég- pontján 10 ⁶ m ³
1910	2	400	80	48,8	41
1930	20	500	648	31,3	445
1965	66,2	900	8 320	14,1	7 150
1980	80	1420	26 000	10,6	23 240
2000 körül	120	1620	52 000	8,2	47 740

Rohre, Rohrleitungsbau, Rohrleitungstransport, 3R International, 1986. december.

Turkovich Gy.

Mi újság a KKV-nál?



A Komáromi Kőolajipari Vállalat a magyar olajiparon belül hagyományosan a magas minőségű motorhajtóanyagok, kenőolajok és kenőzsírok gyártója. Vállalatunk évtizedek óta folytatott céltudatos termékfejlesztési munkával alakította ki jelenlegi választékát, amelynél mindig figyelembe vette a hazai igényeket és a nemzetközi fejlesztési irányzatokat. Ezen fejlesztési munkák során szorosan együttműködtünk az olajipari kutató intézetekkel (MÁFKI, SZKFI, VVE) és esetenként a nagyfogyasztókkal is.

A megváltozott népgazdasági helyzet következtében 1984-ben komáromi gyáregységünkben leállításra kerültek az elsődleges kőolajfeldolgozó üzemek, ezáltal megszűnt vállalatunknál az energiahordozók gyártása. Ezen tevékenység helyettesítésére intenzívebbé váltak az új technológiák és új típusú termékek bevezetésére irányuló munkák.

E rövid előzetes után tekintsük át a vállalat jelenlegi helyzetét és távlati elképzeléseit.

Magas minőségű kenőolajok és kenőzsírok gyártása

A KKV ebben a termékcsoportban több mint 200 féle kenőanyagot állít elő cca. 120 ezer tonna/év mennyiségben, amelyből 100 et/év hazai felhasználásra, 20 et/év pedig exportálásra kerül. Termékeinket belföldön az ÁFOR, külföldön a MINERALIMPEX értékesíti. Gyártmányaink választéka és minősége megfelel a nemzetközi színvonalnak, azonban az egyre növekvő elvárások megkövetelik a termékek folyamatos továbbfejlesztését és a választék igényeknek megfelelő, új termékekkel való bővítését. A vállalatunk által gyártott kenőanyagokat termékcsoportonként röviden az alábbiakban ismertetjük.

A KKV-nál előállított *közlekedési kenőolajok* a hazai igényeket teljes mértékben kielégítik. Választékunkat a teljesítményszint további növelésével kívánjuk bővíteni.

Ezen célkitűzésnek megfelelően kezdtük meg az AGROKOMOL 2T hamumentes kétütemű motorolaj, az M-SF szuper motorolaj, a DS-3 többfokozatú és a DS-4 emelt szintű Diesel-motorolajok gyártását. Hamarosan forgalomba kerül a hazai gyártású repülőgépmotorolaj és gázmotorolaj is.

Az ipar kenőolajszükségletét kielégítő *ipari olajok* száma a legmagasabb. A korábbi években elvégzett termékfejlesztési munkák eredményeként a nagyobb mennyiségben felhasznált ipari olajok (hidraulika-, szerszámgép-, kompresszor-, turbina-, ipari hajtóműolajok) hazai gyártása, az import kiváltása megoldódott. Jelenlegi feladatunk a választék kisebb

volumenű, speciális termékekkel való kiegészítése. Így foglalozunk zsírosított gépolajok, freonálló és magasabb viszkozitású hűtőkompresszor-olajok kifejlesztésével. AGIP együttműködés keretében került sor az AGIP Exidia és az AGIP Blasia sorozat hazai gyártásának megvalósítására. Megkezdtük a HIDROKOMOL U jelű alacsony hamutartalmú univerzális hidraulikaolajok gyártását, FI-15 néven új ipari fehérolajat hoztunk forgalomba.

A *gyártástechnológiai segédanyagok* területén vállalatunk hagyományosan széles termékpalettával áll a fogyasztók rendelkezésére. A munka a hazai fejlesztésen kívül külföldi cégekkel (Castrol, AGIP, VEB Kombinat Härtolwerk) való együttműködés keretében is folyik. Forgácsolási segédanyag-választékunk teljesnek mondható. Termékskálánk nemrégiben a Castrol együttműködés alapján gyártott Ilogrind 483 horonyköszörülő-olajjal, az Iloqen ch edzőolajokkal és a Syntilo 24 szintetikus hűtő-kenő folyadékkal gazdagodott. Jelentős fejlesztési munkák vannak folyamatban a képlékeny alakítás segédanyagai terén. Formaleválasztó olaj-választékunkat az igényeknek megfelelően bővítjük. Új terméktípusként jelentkezett vállalatunknál a VEKOPEX motor lemosó- és tisztítóolaj.

A KKV-nál működik a magyar olajipar egyetlen kenőzsíruzeme. A hagyományos kalcium-, nátrium- és lítiumbázisú *kenőzsírok* előnyös tulajdonságait egyesítő, azokat teljesítmény tekintetében felülmúló ALUKOMPLEX kenőzsírok vállalatunk legújabb termékei. A közlekedésben, az iparban és a mezőgazdaságban általánosan alkalmazható, többcélú kenőanyagok, melyek használatával megvalósítható a racionális kenésgazdálkodás.

Új profilok – adalékok, hordók, biotechnológia, szerves savak

A speciális kenőolaj – és kenőzsírgyártáshoz szervesen kapcsolódik vállalatunk új profilja, a kenőanyagadalékok és -komponensek kifejlesztése és gyártása. A teljes felfutást követően terveink szerint nem csak vállalatunk belső igényeit tudjuk majd ezen termékekből kielégíteni, de lehetőség nyílik külföldön történő értékesítésükre is.

A KKV profilbővítési munkáinak következtében 1985-ben almásfüzöldi gyáregységünkben lemezfordogógártó üzem kezdte meg működését. A hordógyár és a korábban üzembe helyezett műanyag flakon-gyártó gépek biztosítják termékeink korszerű, esztétikus kiszerelését. A saját felhasználáson túlmenően a hordótermékek részben (az élelmiszeripari kivételük teljes egészében) értékesítésre kerülnek.

Az olajfeldolgozás melléktermékeinek célszerű hasznosításával alakítottuk ki két új terméktípusunkat: a CEKOMPOZ cement-, téglá- és cserépgyártási segédanyagot, és az AGROKOMPOZ nevű talajjavító anyagokat.

Teljesen új fejlesztési irányvonalon vállalatunknál a biotechnológiai eljárások bevezetése. E téren az első jelentős lépést a fermentációs állati takarmányadalék-előállító üzem felépítése és üzembehelyezése jelentette. Távlati terveinkben biotechnológiai úton előállítható növényvédőszer, szerves savak, enzimek gyártása, növényi színezékek kinyerése szerepel.

A 16 tagintézmény közreműködésével létesített közös vállalat – a Komárom Megyei Sörgyár – építésében és működtetésében vállalatunk szintén jelentős részt vállal.

Röviden talán ez lehet a válasz a címben feltett kérdésre. A vállalatunk előtt álló sokrétű feladat megoldásában bőven akad tennivaló a vállalat jelenlegi kollektívája és a majdan hozzánk csatlakozó új munkatársak számára.



Komáromi Kőolajipari Vállalat
2922 Komárom, Pf.: 3
Telefon: Komárom 116, 135
Telex: 24-323

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1987



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
20. (120.) évfolyam 257—288

BUDAPEST, 1987. SZEPTEMBER HÓ

9

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 Металлургии
НЕФТЬ И ГАЗ

Ungarische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGAS
Hungarian Journal of Mining and Metallurgy
OIL AND GAS

TARTALOM

SZALAVATOV, T. S.—
MELIKOV, G. H.:
SZALAVATOV, T. S.—
FAIZOV, S. M.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 75. jubileumi közgyűlése (Ózd, 1987. március 27.)	257
Eljárás mikrogázbuborékok jelenlétének meghatározására gáz-folyadék rendszerekben ...	279
A karbonátos vizek porózus közegbeli áramlásakor kialakuló nem egyensúlyi folyamatok vizsgálata	282
Hazai műszaki lapszemle	278
Külföldi hírek	285
Pályázati felhívás	286

A SZÁM SZERZŐI:

FAIZOV, S. M. okl. olajmérnök, aspiráns (Azizbekov Olaj- és Kémiai Egyetem, Azerbajdzsán); MELIKOV, G. H. okl. olajmérnök (Azizbekov Olaj- és Kémiai Egyetem, Azerbajdzsán); SZALAVATOV, T. S. okl. olajmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, docens (Azizbekov Olaj- és Kémiai Egyetem, Azerbajdzsán).

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

Advertisements:

Anzeigen:

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. 1442. Telefon: 415-583, 515-440. Telex: 6207
Felelős kiadó: BUDAI FERENC főigazgató
87-3904—Szegedi Nyomda
Felelős vezető: SURÁNYI TIBOR

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hírlapkézbesítő postahivataloknál
és a Posta Központi Hírlap Irodánál (postacím: Budapest V., József nádor tér 1. —1900)
közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96 162 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

Szerkesztőbizottság:

ALLIQUANDER ÖDÖN dr.; ALMÁSI MIKLÓS; BÁLINT VALÉR dr.
BÁN ÁKOS, dr.; BÁNDI JÓZSEF; BIHARY BÉLA; CSABA JÓZSEF dr.
(szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES CSERI TIVADAR (szerkesztő); FALUCS-
KAI LAJOS; HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSNÉ; KASSAI FER-
ENC dr.; MATING BÉLA dr.; MECSNÓBER MIKLÓS; NÉMETH
EDE dr.; OLAJOS DEZSŐ; ÓSZ ÁRPÁD; PÁPAY JÓZSEF dr.; PA-
TAKI NÁNDOR dr.; PÉCHY LÁSZLÓ dr.; RÁCZ DÁNIEL dr.; SCHALL
ISTVÁN; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁBOR dr.; TUR-
KOVICH GYÖRGY (szerkesztő); VARGA JÓZSEF.

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET

lapja

20. (120.) évf.

9. szám

1987. szeptember

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 75. jubileumi küldöttközgyűlése (Ózd, 1987. március 27.)

Az egyesület elnöksége az alapszabály 11. §-ának (1) bekezdése alapján a 75. jubileumi küldöttközgyűlést 1987. március 27-én 10.30 órára Ózdra, a Liszt Ferenc Művelődési Központ színháztermébe (Ózd, Gyár u. 4.) hívta össze.

Soltész István elnök az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület elnöksége nevében tisztelettel üdvözölte a 75. jubileumi küldöttközgyűlés résztvevőit. Köszöntötte a szavazati joggal felruházott küldötteinket, tiszteleti tagjainkat, pártoló tagjaink képviselőit, gyémánt- és aranyokleveles tagjainkat, valamint társegyesületünk képviselőit. Kiemelt tisztelettel köszöntötte

dr. Vörös Árpád elvtársat, az MTESZ alelnökét, állami díjas ipari miniszterhelyettesünket;

Borovszki Ambrus elvtársat, a vasasszakszervezet elnökét;

dr. Kovács Ferenc elvtársat, alma materünk, a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem, rektorát;

Erdősi János elvtársat, Ózd Városi Pártbizottság képviselőjét;

Tóth János elvtársat, az Ózdi Városi Tanács elnök-helyettesét és

dr. Korom Lajos elvtársat, az Ózdi Kohászati Üzemek állami díjas vezérigazgató-helyettesét, a házigazdánkat.

Levélben köszöntötte közgyűlésünket *Fock Jenő* elvtárs, az MTESZ elnöke és *Tétényi Pál* elvtárs, akadémikus, az OMFB elnöke.

Dr. Korom Lajos, az Ózdi Kohászati Üzemek vezérigazgató-helyettese Ózd város lakosai, az Ózdi Kohászati Üzemek vezetői és dolgozói nevében sok szeretettel üdvözölte e nagy múltú egyesület küldöttközgyűlésének minden kedves résztvevőjét.

Nagy öröm számunkra, hogy e rangos rendezvénynek házigazdái, vendéglátói lehetünk. A mai tanácskozás jelentőségét, fontosságát, felelősségét növeli az a tény, hogy megtartásának időpontja a magyar bányászat és vaskohászat megújulásának időszakára esik. A magyar bányászok és vaskohászok nagyon sokat tesznek azért, hogy a belső tartalékokat a lehető legteljesebb mértékben feltárják, hasznosítsák, termék-szerkezetüket átalakítsák, tevékenységüket bővítsék, a kooperációban és az együttműködésben rejlő lehetőségeket messzemenően hasznosítsák. Biztos vagyok abban, hogy ezt a célt mai tanácskozásunk messzemenően szolgálja, újabb erőt és lendületet ad e nehéz és következetes munka végrehajtásához, a kitűzött célok eléréséhez.

E gondolatok jegyében kívánom, hogy tanácskozásunk eredményes legyen.

Soltész István elnöki megnyitója

Tisztelt küldöttközgyűlés!

Megtiszteltetés számunkra, hogy 75. jubileumi küldöttközgyűlésünket a magyar kohászat egyik fellegvárában tarthatjuk meg. Abban a kohászati komplexumban tanácskozhatunk, amelyben a nyersvas- és az acélgártásnak, valamint a hengerelt termékek előállításának hagyományai vannak. A felszabadulás után az Ózdi Kohászati Üzemek munkájával nagymértékben járult hozzá az ország újjáépítéséhez, szocialista építőmunkánk eredményeihez, s ma is nagy szerepet játszik a felhasználók jó minőségű acéltermékekkel való ellátásában.

A gyár műszaki-gazdasági kollektívája az elmúlt évek során korszerű rúd-dróthengerművet épített,



1. kép
A közgyűlés elnöksége

amelynek betételátására megvalósították az acél folyamatos öntését is. Ezek együttes eredményeként az itt gyártott termékekhez a fajlagos anyagfelhasználás elérte a nemzetközi színvonalat.

Amikor az egész világon, így hazánkban is nehéz helyzetbe került a vaskohászat, az Állami tervbizottság határozatának a szellemében az Ipari Minisztériummal kötött megállapodás szerint olyan cselekvési programot állítottak össze, amely garancia lehet arra, hogy a vállalat — mint már annyiszor — most is megújuljon, ésszerűen alakítva termékszerkezetét, az anyag- és energiafelhasználás csökkentésével gazdaságossá tegye termelését. A közelmúltban sikeresen befejezték nagyolvasztóművük részleges korszerűsítését, megoldották a salakhányóikban elfekvő vastartalmú anyagok újrahasznosítását. Ezek együttes hatására a nyersvasgyártás fajlagos kocszfelhasználását sikerült tartósan 600 kg/t alá csökkenteni.

A VII. ötéves tervidőszakban legfontosabb célkitűzésük a termékszerkezetük korszerűsítésének gyorsítása. Ennek érdekében eddig már leállítottak egy elavult hengersort, tervezik továbbiak megszüntetését is. A megmaradókat oly módon kívánják korszerűsíteni, hogy termelésük gazdaságosabb legyen, a hazai felhasználói igényeket ki tudják elégíteni és exportfeladataikat is teljesítsék.

Komoly feladat a szervezet és a munkaerő-gazdálkodás racionalizálása is.

Amikor valamennyiünk nevében megköszönöm az ebben a nehéz helyzetben is megnyilvánuló hagyományos vendégszeretetüket, ígérem, hogy egyesületünk tagsága nemcsak együtt érez az ózdi kohászok hősies erőfeszítésével, hanem lehetőség szerint segíteni is akar. A maguk elé tűzött feladataik teljesítéséhez kívánok a vállalat politikai, társadalmi és gazdasági vezetőinek, teljes kollektívájának további eredményes munkát és sok sikert.

Tisztelt küldöttközgyűlés!

Első alapszabályunk, amelyet egyesületünk 1892-ben megtartott alakuló közgyűlése fogadott el, az egyesületi élet legfőbb irányító szervének a közgyűlést jelölte meg, rábízva mind az egyesületi élet gondjainak a megoldását, mind a hazai bányászat és kohászat feladataival, problémáival kapcsolatos társadalmi állásfoglalást. Rendszeresen megtartott közgyűléseink ennek a megbízásnak mindenkor igyekeztek eleget tenni, és így nemcsak az egyesületi életnek lettek kimagasló eseményei, hanem gyakran a magyar bánya- és kohóipar meghatározó seregszemléi is voltak.

A mai napon elérkeztünk a 75. közgyűlésünkhöz, melyet — az egyesület örvendetesen magas taglétszámára tekintettel, jelenlegi alapszabályaink szerint — küldöttközgyűlés formájában tartunk meg. Mielőtt a mai tanácskozás programját megkezdenénk, engedjék meg, hogy e jubileumi alkalomhoz méltóan visszaemlékezzem korábbi közgyűléseinkre, és néhány gondolattal, néhány példával rámutassak az egyesületünk életében betöltött szerepükre.

Egyesületünk történetét az alapítás óta eltelt 95 év alatt hazánk történelmi sorsfordulóit három fő szakaszra tördelték szét:

- az első világháború előttire;
- a két világháború közöttire és
- a második világháború utánira.

Mindhárom szakaszban bőven akadtak a bányászatnak és a kohászatnak sajátos problémái, melyek közgyűléseink programjában és hangulatában jól nyomon követhetők. Még szemelvényekben sem lennének felsorolhatók mindazok a témák, amelyekkel elődeink a közgyűléseken foglalkoztak. Ezért itt csupán arra szorítkozhatok, hogy a legemlékezetesebb közgyűléseink közül néhányat felidézsek.

Mindjárt az alakuló közgyűlés egy érdekes vita lezárását jelentette. Mint ismeretes, egyesületünket csak a második nekifutásra sikerült 1892-ben megalakítani, mert a hét évvel korábban, az 1885-ös budapesti bányászati, kohászati és földtani kongresszus alkalmával összehívott alakuló közgyűlésen a tagság nem tudott az alapszabályokban megegyezni. Két korabeli nézet csapott itt össze. A bányászat és a kohászat állami vezető egyéniségei, valamint a selmecbányai Bányászati és Erdészeti Főiskola tanárai az egyesületi tagság érdekvédelmi feladatait is felvették az alapszabályok közé, a magánvállalkozók képviselői viszont nagyon jól érezték, hogy az érdekek ütközése esetén egy társadalmi egyesület szükségszerűen a munkavállalók védőbástyájává léphet elő, s ezért az érdekvédelmet nem kívánták beiktatni az alapszabályzatba. Az első fordulón felül is kerekedtek, és az egyesület megalakításának ügyét végtelenbe nyúló alapszabályvitákba fullasztották. A második forduló idejére a már szaknyelvében is egységesebb magyar bányász-kohász szakmai társadalomból olyan erővel tört fel az egyesület létrehozásának igénye, hogy a vitázó felek kénytelenek voltak kompromisszumot keresni. Így amikor az 1892. évi alakuló közgyűlés elnöke, *Sóltz Vilmos* feltette a közgyűlésen részt vevőknek a kérdést, hogy meg akarják-e alapítani az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületet, kérdésére a választ olyan lelkes tapsvihar és éljenzés kíséretében kapta meg, amely minden további vitának a lehetőségét kizárta. Az egyesület székhelye több mint 20 évig Selmecbánya volt.

Az első világháború előtti közgyűlések egy másik, sok vitát kiváltó kérdése éppen a selmecbányai székhely áthelyezése lett. A probléma történelmi-gazdasági hátterét az teremtette meg, hogy a XIX. század végére a felvidéki ezüsbányászat szinte teljesen elsorvadt. Selmecbánya, amely száz évvel korábban még Európa egyik legnagyobb nemesfémtermelő bányaközpontja volt, a millenniumig fokozatosan elvesztette gazdasági jelentőségét, és egyre kevésbé látszott alkalmasnak az egyesületi élet központjának, de egyes ipargazdasági körök még a bányászati-kohászati felsőoktatás székhelyeként sem tartották megfelelőnek. Először az egyesületi központ átköltöztetésére indult mozgalom. A kezdeményezéssel kapcsolatban több közgyűlésen is éles vita alakult ki. Ennek eredményeként az egyesület 1903-ban Budapestre tette át a székhelyét. Több közgyűlés foglalkozott a főiskola áttelepítésével is, de ebben a kérdésben felizzottak a szenvedélyek, a célszerűség és az érzelem csatára kelt egymással. Bár számos érv azt diktálta volna, hogy a főiskola hagyja el a jelentőségét veszített és nehezen megközelíthető ősi bányavárost, és költözzön akár Budapestre, akár Kassára, az egyesületi tagságot olyan erős érzelmi szálak kötötték a szeretett diákvároshoz, hogy két közgyűlésen is, az 1905. és az 1918. évin, a tagság többsége Selmecbánya mellett tett hitet. Az első világháborút követő új államhatárok 1919-ben mégis Selmecbánya elhagyására kényszerítették a főiskolát.

A selmecbányai, majd a budapesti központtal működő egyesületi életet az első világháború előtt erőteljes fellendülés jellemezte, a közgyűlések a bányászat és a kohászat szinte minden országos kérdésében kinyilvánították véleményüket. Napirendjükön szere-

pelt a bányatörvény, a társládák átszervezése, az iparpártolás, de rendszeresen hangsúlyt kapott a szakmai kultúra fejlesztése is. Megalakult az egyesületi könyvtár, megnyílt a rozsnói bányamúzeum, az egyesület gondozásában 17 szakkönyv jelent meg és elkészültek a szakmák nagyjainak síremlékei, mellszobrai is. Az egyesület tagsága megkétszereződött. Az első világháború kitöréséig 27 közgyűlést tartottak, a háború alatt csak három.

Az egyesület történetének második szakaszában a közgyűlések sorában arra is találunk példát, hogy a közgyűlés kényszerű állásfoglalását a bányász-kohász főiskolai ifjúság meghiúsította. Az 1921. augusztusi rendkívüli közgyűlésre kell itt gondolnunk, amelynek egyetlen tárgypontja megint a főiskola sorsának eldöntése volt. A főiskola, mint tudjuk, 1921 nyarán másodszor is majdnem hontalanná vált, mivel a már otthont adó Sopront a nyugati nagyhatalmak Ausztriának ítélték. A rendkívüli közgyűlés résztvevői minden lehetőséget megvitattak és új otthonként Miskolcot, Pécsét és Budapestet vették számításba, utóbbit azzal az elgondolással, hogy ott — az erdészek nélkül — a bánya- és a kohómérnökképzés a Budapesti Műszaki Egyetem önálló karaként folyjon tovább. E közgyűlésen a soproni ifjúság képviselője is megjelent, és szenvedélyes hangon a hallgatók ama véleményének adott hangot, hogy a főiskolát az adott helyzetben semmi körülmények között sem szabad szétszabdálni. Miután a közgyűlés az ifjúságnak a követelését nem tudta támogatni, a főiskola ifjúsága a nyugat-magyarországi felkelőkhöz csatlakozott, majd az ország hazafias erőivel együtt az 1921. decemberi népszavazáson meghiúsította Sopron város elcsatolását, fellépésével tehát megakadályozta a főiskola szétesését is.

Az egyesület három történelmi korszaka közül a két világháború közötti a legszerényebb, de egyúttal a legküzdelmesebb is. Az első világháborút követő közép-európai területrendezés a hazai bányászatot és kohászatot keményen sújtotta, az egyesület tagságának jelentős része az ország határain kívül rekedt, az itthonmaradottak pedig megélhetési gondokkal küzdöttek. Az egyesület a megváltozott helyzetnek megfelelően ez időben főként szociális tevékenységet folytatott, a tagok részére állást keresett, segített a rászorulóknak elhelyezkedni. Sorsközösséget vállalva az anyagilag lerongyolódott soproni főiskolával, az 1923. évi közgyűlés bizottságot hívott életre a főiskola hiányos felszerelésének kiegészítésére, majd mozgalmat indított a mérnökök társadalmi elismertetése és a főiskola rangjának emelése érdekében. E mozgalom, melynek z. *Zorkóczy Samu* állt az élére, jelentős eredményeket hozott. 1926-ban megalakul a Mérnöki Kamara, a főiskola 1931-ben megkapta a magántanár-választás és doktortorá avatás jogát, majd 1933-ban az egyetemi rangot. Az 1926. évi közgyűlés megalapította az első egyesületi emlékérmét *Wahlner Aladár* tiszteletére. Az 1930-as évek végén a megélénkült tudományos érdeklődés a bauxitbányászat, az olajbányászat és az alumíniumipar felé fordult. 1941-ben Nagykanizsán megalakult az egyesület Dunántúli Olajvidéki Osztálya. A második világháború alatt az 1942. évi 50. közgyűlés az egyesület 50 éves fennállásának ünnepe is, mely alkalomból *Jakoby László* megírta az egyesület addigi történetét.

A második világháborút befejező történelmi fordulat

az egyesület életében is jelentős változásokat hozott. Az újjászerveződés már 1945 első hónapjaiban megindult. A Budapesten tartózkodó bánya- és kohómérnökök összejöttek a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt. Arany János utcai helyiségeiben, és megkezdték az egyesületi élet kiépítését.

Az 1945. május 6-i közgyűlést az akkori napilapokban közzétett hirdetéssel hívták össze. A közgyűlésen 64-en vettek részt és az új vezetőséget meg is választották. Fő feladatuk a vidéki egyesületi élet megindítását és az akkor már csaknem 80 éves egyesületi szaklap folyamatos megjelentetését jelölték meg. A közgyűlés még a tiszteleti tagok választásáról sem feledkezett meg.

Akadtt közgyűléseink között azonban olyan is, amely egyáltalán nem volt lelkesítő hangulatú, mint például az 1948. november 7-én Budapesten, a Reáltanoda utcában megtartott közgyűlés, 150 résztvevővel. A főtitkári beszámoló súlyos szavakkal vetette a tagság szemére, hogy az egyesületet elhanyagolja, a közügyektől távol marad, lépten-nyomon érdektelenséget tanúsít. A kemény szavaknak a tagság köréből azért nem volt visszhangjuk, mert a beszámoló ekkor ismertette a Belügyminisztérium közlését arról, hogy a dunántúli olajbányászat köztisztületben álló vezetőit szabotázs vádjával letartóztatták. A hallgatóság a történeteket döbbenet hallgatta, mert sejtette, hogy a vádemelés mögött nem szakmai, hanem politikai szempontok állnak.

Az egyesület mozgási köre 1948 után jelentősen kibővült. Tagja lett a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének, az 1948. évi közgyűlésen alapszabályát összhangba hozta az MTESZ szabályzatával. Ezzel egy időben az egyesületen belül megindult a szakosodás, a Bányászati és Kohászati Lapok is osztódtak, az 1951. évi közgyűlés pedig jóváhagyta az öt szakosztályos szervezetet. Ettől kezdve a fő tevékenység a szakosztályok területére tevődött át, a teljes egyesületet átfogó nagyrendezvények egyre ritkábbak lettek, szinte csak a közgyűlések maradtak meg közös rendezvényeknek.

Az 1967. év közös nagyrendezvénye volt az a jubileumi közgyűlés, amelyen az Építők Rózsa Ferenc Székházának kongresszusi termében 1200 belföldi egyesületi tag és vendég, valamint 13 országból 180 külföldi meghívott gyűlt össze, hogy a Bányászati és Kohászati Lapok 100 éves és egyesületünk 75 éves fennállásáról ünnepélyesen megemlékezzen. Igazi segerszemléje volt ez a közgyűlés a bányászoknak és kohászoknak, ami nemcsak jelentős társadalmi erejüket juttatta kifejezésre, hanem bemutatta azokat a kapcsolatokat is, amelyek az egyesületet az ország gazdasági és társadalmi szervezeteihez, a társegyesületekhez és a külföldi szakmabeliekhez fűzi.

A közelmúlt két évtizedben az egyesület taglétszáma erősen megnövekedett, ma már meghaladja a 9000 főt, ami a múlt század végi létszámnak 15-szöröse, de az ötvenes évekének is több mint háromszorosa. Tagságunk szakmai képzettsége, érdeklődése napjainkban erősen változatos és sokrétű, ez a sokrétűség jut kifejezésre az egyesület tevékenységében is. Szakosztályaink és szakcsoportjaink, helyi szervezeteink, elnökségi és szakosztályi munkabizottságaink, helyi, országos és nemzetközi konferenciáink, rendezvényeink

programja a bányászat és a kohászat szinte minden elképzelhető vetületét keresztül-kasul szövi. Céljainkat, programjainkat az előre lefektetett rövid és középtávú terveink tartalmazzák, eredményeinkről pedig a közgyűléseink tájékoztatói adnak számot.

Ma egyesületünknek az MTESZ-szel és a kormánnyal való kapcsolata szoros és bensőséges. Ipari vezetőink, országos gazdasági szerveink állandóan igénylik az egyesület közreműködését az ország iparpolitikájának a kialakításához. Tagságunkon múlik, milyen mértékben él ezzel a lehetőséggel, mekkora felelősséget érez a hazai bányászat és kohászat jelene és jövője iránt.

Mint láttuk, közgyűléseink története rendkívül gazdag témakört ölel fel és számos tanulsággal is szolgálhat számunkra. Ezek közül csak kettőt szeretnék megemlíteni.

Az egyik tanulság az, hogy egyesületünk ereje mindig a bányászati és kohászati szak összetartásában rejlett. Bár közgyűléseinken gyakran keletkeztek viták, néha a két szakot szembeállító törekvések élesen csaptak össze, mégis egyetlen közgyűlésünk sem akadt, amely szakágaink összetartozását megkérdőjelezte volna. Ezt az összetartást követeli meg tőlünk ma is az egyesület eredményes működése. Szakágaink szoros együttműködését a közös szakmai eredeten és közös hagyományainkon kívül az a körülmény is indokolja, hogy minden szakágunk a társadalom energiahordozóinak, illetve alapanyagainak előteremtésén fáradozik. E tevékenység keretében egységes fellépést követel az egymásrautaltság és az a felismerés, hogy szakágaink családja együttesen komoly társadalmi erőt alkot, míg külön-külön csak kis közösségeket jelentene. A 9000 fős taglétszámú egyesület társadalmunkban olyan erő, amely sikerrel léphet fel szakmáink jövője érdekében és amelyre bizton támaszkodhat a kormányzat is.

A másik tanulság, amelyre közgyűléseink felhívják a figyelmünket az, hogy nem képzelhető el virágzó egyesületi élet az egyesület iránti hűség és önzetlen odaadás nélkül. Elődeink diákként még azt énekeltek, hogy „ha Selmec hív, mi ott leszünk”, és egykori öregdiákként az alma maternak szóló ezen ragaszkodásukat az egyesületre is átvitték, vagyis akkor is ott voltak, ha az egyesület hívta őket fontos feladatok megoldására. Ez a szellem fedezhető fel közgyűléseink számos megnyilvánulásában, az egyesület iránti odaadás, a szakmáink ügye mellett való kiállás éppen azokban a történelmi helyzetekben vált a leghatározottabbá, amikor szakmáink gondjai a legnagyobbak voltak.

E tanulságok alapján egyesületünknek ma az a legfontosabb feladata, hogy a magyar bányászat és kohászat jelen és jövőbeli kérdéseivel kapcsolatosan egységes és konstruktív álláspontokat dolgozzon ki, jól gazdálkodjék a társegyesületekhez fűződő kapcsolataival és összes tagját helytállásra szólítsa fel a bányászat és kohászat nehéz gondjainak megoldásában.

Ezt a szellemet kell szolgálnia a ma vitára bocsátandó, újjáalakított alapszabályunknak, valamint mind a mai, mind a jövőbeli közgyűléseinknek is. A történelmi—társadalmi keretek ehhez jelenleg kedvező lehetőséget nyújtanak.

A 25. jubileumi közgyűlés az első világháború kezdetére esett, az 50.-et elődeink a második világ-

háború közepén tartották meg, mi a mait, a 75-et a békés építőmunka szolgálatában, de nagyon nehéz gazdasági körülmények között ünnepelhetjük meg. Élünk tehát a kedvező lehetőséggel, és úgy egyengessük egyesületünk és szakmánk sorsát, hogy munkánkkal kiérdemeljük társadalmunk és utódaink elismerését. Ezekkel a gondolatokkal nyitom meg a 75. jubileumi közgyűlésünket és kívánok eredményes tanácskozást a közgyűlésnek.

Tisztelt küldöttközgyűlés!

A határozatszevegező bizottság vezetőjének javaslom megválasztani *Kárpáty Lóránt* okl. bányamérnököt, a bizottság tagjaiként *Kassai Lajos* okl. bányamérnök, *Kovács László* okl. kohómérnök és dr. *Pillissy Lajos* okl. kohómérnök tagtársainkat.

Alapszabályunk értelmében a küldöttközgyűlés jegyzőkönyvének hitelesítésére javaslom *Szebényi Ferenc* és *Gyulasi Ferenc* tagtársainkat megválasztani.

Mindkét javaslatot a közgyűlés egyhangúlag elfogadta.

Ezután felkérem főtitkárunkat, *Csicsay Albin* tagtársat, hogy terjessze elő az elnökségi beszámolót.

Csicsay Albin, az OMBKE főtitkára

Tisztelt küldöttközgyűlés!

Az 1976. november 16-án megtartott 73. — egyben tisztújító — küldöttközgyűlésünk óta, eltekintve a 74., ún. munkaközgyűlésünktől, amikor egyesületünk küldöttei az alapszabály tervezetét vitatták meg, az akkor megválasztott elnökség nevében most első ízben tájékoztathatom tagtársainkat az egyesületünkben végzett egyéves, az 1986. évi munkáról.

Mielőtt azonban ismertetném az elnökségi beszámolót, hagyományainkhoz híven emlékezzünk meg a 74. közgyűlés, 1986. november 14. óta elhunyt tagtársainkról.

Elhaláloztak:

Biró István technikus
Bornemissza Imre okl. bányamérnök
Dér János technikus
Dévényi János technikus
Gaál László okl. gépészmérnök
Holló Elemér technikus
Horányi Béla okl. bányamérnök
Horváth András technológus
Kaszanitzky Ferenc okl. geológus
Kiss László üzemmérnök
Lauday László okl. bányamérnök
Majoros István okl. gépészmérnök
Menyhárt Lajos technikus
Pulai László vegyip. gépész
Putics István fűrészmester
Smaraglay György okl. bányamérnök
Szedő János okl. bányamérnök
Tolnai István technikus
De Vescovi László technológus

Kérem a tisztelt jelenlevőket, hogy elhalálozottjaink emlékének néma felállással áldozunk.

Tisztelt küldöttközgyűlés!

Az utóbbi évek küldöttközgyűléseinek elnökségi beszámolójánál azt a gyakorlatot alakítottuk ki, hogy a szakosztályok és az elnökségi bizottságok tevékenységét bemutató részletes jelentést, valamint a statisztikai adatokat a küldöttek előzetesen, írásban is kézhez kapják, és a közgyűlésen az elnökség részéről csak az egyesület egészét érintő legfontosabb kérdésekről hangzik el szóbeli kiegészítés. Most ugyanezt a gyakorlatot követtük, ezért kérem, hogy az írásbeli anyagot és a szóbeli kiegészítést együttesen tekintsék az egyesület elnöksége beszámolójának.

Egyesületünk tevékenységét, szervezeti felépítését mindenkor a közgyűlés által jóváhagyott alapszabály határozta meg.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület jelenleg is érvényes alapszabályát a közgyűlés 1975. október 29-én hagyta jóvá. Kisebb módosításoktól eltekintve ebben az alapszabályban meghatározott elvek szerint és szervezeti felépítésben végeztük eddig munkánkat. Az időközben szerzett tapasztalatok azonban szükségessé tették egyesületünk alapszabályának módosítását. Tisztújító küldöttközgyűlésünk 1985. november 16-án ezért olyan határozatot hozott (7. pont), hogy a ciklus folyamán a tapasztalatok felhasználásával korszerűsíteni kell egyesületünk alapszabályát és folytatni kell a működési szabályzatok kidolgozását is. E határozat alapján elnökségünk kiemelt feladatának tekintette az alapszabály korszerűsítését és az alapszabály-bizottság előterjesztései alapján többször is megvitatta a különféle részanyagokat. A véglegesnek minősített tervezet 1986. november 14-én, a jelen plénum előtt munkaközgyűlésen — egyesületünk életében először — vitattuk meg. Az elhangzott vélemények alapján korszerűsített új alapszabály-tervezetet — jóváhagyás céljából — alapszabály-bizottságunk vezetője terjeszti majd a jelen közgyűlés elé.

Elnökségünk részéről azonban különösen fontosnak tartjuk megemlíteni, hogy a jóváhagyásra javasolt alapszabályban a korábbi alapszabályokban nem szereplő tanácsadó testületek létrehozását is javasoljuk, nevezetesen a tiszteleti tagok tanácsát és a pártoló tagok tanácsát. Fontosnak tartja ugyanis az elnökség, hogy egyesületünk legmegbecsültebb, nagy tapasztalattal rendelkező tiszteleti tagjainak, valamint a sok anyagi áldozatot is vállaló pártoló tagjainak, a vállalatoknak mint tanácsadó testületeknek a véleményét és javaslatait az egyesület életét döntően befolyásoló kérdésekben mindig kikérje.

Az utóbbi évek közgyűlésein rendre arról kellett küldötteinket tájékoztatni, hogy szaklapjaink kiadása — pénzügyi problémák miatt — egyre nagyobb nehézségekbe ütközött. A lapok kiadási költségeinek növekedése miatt sajnos arra is rákényszerültünk, hogy a tagsági díjat megemeljük, de ezzel együtt is problémát jelentett a szükséges költségek előteremtése. Tájékoztatom a tisztelt közgyűlést, hogy szakosztályaink hathatós közreműködésének eredményeként a pártoló tagvállalatokkal 1986-ban olyan megállapodásokat kötöttünk, hogy a ciklus végéig biztosítsuk a lapkiadások költségfedezetét, hacsak valamilyen váratlan költségnövelési tényező nem merül fel. A nyomdai költségek növekedése miatt azonban ez sajnos bekövet-

kezett, így tovább kell hogy — esetleg radikális eszközökkel is — elejét vegyük lapkiadási költségeink további növekedésének. Itt kell azt is megemlíteni, hogy tagságunk jelentős része tagdíjhátralékban van, miközben a lapokat rendszeresen ezek a kollégáink is megkapják. Ez ugyancsak bevételi hiányt jelent. Ezért ezúton is kérjük tagjainkat, hogy tagdíjukat rendszeresen fizessék be. Ellenkező esetben kénytelenek leszünk — alapszabályunknak megfelelően — tagnyilvántartásunkból őket törölni és részükre a szaklapok kézbesítését megszüntetni. Az elnökség egyébként úgy látja, hogy az elmúlt évben jelentősen javult szaklapjaink színvonala, tartalmukban és szerkesztésükben egyaránt, ez a felelős szerkesztők és a szerkesztők jó munkáját dicséri. Ugyanakkor változatlanul nem lehetünk elégedettek lapjaink megjelenésének időpontjaival. Bár az időcsúszások mértéke csökkent, az — rajtunk kívül álló okok miatt — még mindig jelentkezik. A tisztújító közgyűlés határozatának (8. pont) megfelelően továbbra is mindent el kell követnünk annak érdekében, hogy nagy múltú lapjaink kiadása zavartalan legyen.

Tisztelt küldöttközgyűlés!

Örömmel jelenthetem, hogy egyesületünk könyvtár-és olvasótermének, valamint klubjának a megvalósítása 1986 végére lényegében befejeződött. A komplexum, amelynek teljes alapterülete 314 m², tagságunk rendelkezésére áll.

A részletes ismertetés, valamint a teljes leltár — az adományozók nevének feltüntetésével — az írásos beszámoló részét képezi.

Az üzemeltetés zavartalanágának biztosítására az egyesület megállapodást kötött az épületben székelő Bányászati Aknamélyítő Vállalattal és a SENSOR Szervezési Vállalattal is.

Szeretném arról is tájékoztatni a jelenlévőket, hogy könyvvállományunk örvendetes gyarapodása miatt a meglévő helyiségeken belül kisebb átalakításokra lesz szükség, az új könyvszerzeményeket csak így tudjuk elhelyezni. Ilyen gondokat azonban örömmel vállalunk, és kérjük pártoló tagjainkat, hogy a náluk megjelenő művek egy-egy példányát könyvtárunk részére — könyvtárosunk címére — a jövőben is küldjék meg. Ugyancsak örömmel fogadunk minden egyéni adományt is tagtársaink részéről.

Amikor szaklapjaink költségfedezetének, valamint az OMBKE könyvtárának és klubjának létesítési és fenntartási költségeihez szükséges pénzügyi fedezetnek a biztosításáról beszélünk, feltétlenül meg kell említenünk, hogy a hiányok mérséklése nagymértékben az Ipari Minisztériumtól és a vállalatoktól, különféle intézményektől érkező megbízások munkák bevételeinek is köszönhető. A megbízások munkákból származó egyesületi bevétel dinamikus növekedett az elmúlt évben.

1984-ben még csak kevés megrendelés érkezett az egyesülethez, lényegében ez a tevékenység ebben az évben indult meg. 1985-ben azonban a megrendelések összege már kerekén 7,7 M Ft volt. 1986-ban pedig — 41 téma kidolgozására — kismértékben már meghaladta a 11,0 M Ft-ot. A bevételnek 22,6%-a közvetlenül az egyesület bevételeit növelte, 44,6%-a szerzői hono-

rarium volt, 11,4%-a az MTESZ bevételi alapját gyarapította.

Egyesületünk 9000 fős tagsága továbbra is készségesen áll megrendelőink rendelkezésére.

Tisztelt küldöttközgyűlés!

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület fennállása óta kiemelt kérdésként kezelte a bányász-kohász haladó hagyományok ápolását. Ezt 1986-ban is folytattuk.

A bányászat területén egyik fő célkitűzés a bányászattörténettel és a bányászattal kapcsolatos múzeumi tevékenységgel foglalkozó szakemberek tevékenységének a koordinálása volt. Két ízben adtunk ki bibliográfiai gyűjteményt a bányászattörténettel kapcsolatos szakirodalmakról. Részt vettünk a pécsi Bányászati Múzeum ásványtárának kialakításában, kiállítást rendeztünk az egyesület klubjában a Péch Antal Miniatűr-könyv-gyűjtők Klubjának kiadványaiból. Az egyesület tagjai részt vettek az ózdi, a diósgyőri, a salgótarjáni kohászati üzemek múzeumainak fejlesztésében, valamint más kohászati vállalatok történetének a megírásában. Az érintett helyi szervezetek kezdeményezésére — többek között — a Lenin Kohászati Művekben megünnepeltük az elektroacélgártás megindításának 75. évfordulóját, a Nógrádi Szénbányák 125 éves, a Borsodi Szénbányák 200 éves fennállását, a 75 éves Csepel Vas- és Acélöntödét. A november 14-i, 74. küldöttközgyűlés alkalmából megemlékeztünk a „Societät der Bergbaukunde” megalakulásának 200. évfordulójáról, valamint *Born Ignác* tevékenységéről. Megemlékeztünk *Papp Simon*, *Verő József*, *Szádeczky-Kardoss Elemér* és *Cséti Ottó* professzorokról, egyesületünk egykori vezetőiről. A Magyar Olajipari Múzeumban *Papp Simon*-emlékülést és -kiállítást rendeztek.

Történeti bizottságunk jelentős eseménye volt a III. ipartörténeti és múzeumi továbbképző szeminárium „Az iparági múzeumok a közművelődés szolgálatában” címmel. Részt vettünk az ICOHTEC 12. nemzetközi szimpóziumán, amelyet „A technika és a technikatudományok a történelemben” tárgykörben rendeztek. A „Freibergeri nemzetközi bányászattörténeti napok”-on ugyancsak jelen voltunk. Tagjaink rendszeresen gondozzák Selmezbányán a volt bányász-kohász professzorok sírjait.

Itt szeretném megemlíteni azt is, hogy tisztújító küldöttközgyűlésünkön dr. *Csiky Gábor*, a Magyarhoni Földtani Társulat választmányi tagja üdvözlő beszédében szomorúan állapította meg, hogy Erdélyben *Szentkirályi Zsigmond* sírja milyen elhanyagolt állapotban van. Ennek rendbehozására — rajtunk kívül álló okok miatt — eddig sajnos nem tudtunk sort keríteni, de továbbra is próbálkozunk.

Amint látható, az egyesületi történeti munka igen szerteágazó, és az eredmények csak nagy odaadást, szakmáink iránti elkötelezettséget vállaló tagtársaink önzetlen munkája révén jelentkezhettek.

A tisztújító küldöttközgyűlés határozata alapján folytatni kell az előkészületeket egyesületünk fennállása 100 éves jubileumának 1992. évi megünneplésére. Ismeretes, hogy ebből az alkalomból egy reprezentatív kiadványban szeretnénk az egyesület működésének 100 évét bemutatni. Az ennek érdekében létrehozott „ad hoc” bizottság 1986-ban négy alkalommal

ülésezt, és munkatervüknek megfelelően folyik a különböző forrásmunkák és adatok összegyűjtése. Az értékelés és az adatoknak a szerzők részére történő átadása 1987 első felében fog megtörténni, a szerzők felkérésével. Az előzetes tervek szerint a kiadvány terjedelme — fényképek nélkül — mintegy 16 ív lesz, a jelenlegi ismeretek szerint előkalkulált kiadási költségelírás mintegy 360—400 E Ft.

Tervezzük, hogy a 100. évforduló tiszteletére bélyegsorozatot adunk ki. Elképzeléseinkkel megkerestük a Magyar Posta Központját is, ahol terveinkkel elvileg egyetértének.

Az egyesület 1986. évi nemzetközi tevékenységét az írásbeli előterjesztés részletesen bemutatja statisztikai adatok közlésével is. Ezeknek ismertetésétől eltekintenek. Szeretném ugyanakkor tájékoztatni a közgyűlést arról, hogy elnökségünk állásfoglalása szerint az eddigiekhez képest magasabb szintre szeretnénk emelni egyesületünk külföldi kapcsolatait is.

Örvedetesen szép számban kötöttünk már eddig együttműködési megállapodásokat külföldi társegyesületekkel. Ezeknek a megállapodásoknak az alapján kölcsönösen, lényegében devizamentes cserelátogatásokra került sor évente egy-két alkalommal egy-egy országgal. Az egyesületi előnyök mellett azonban csak korlátozottan tudtuk kihasználni azokat a lehetőségeket, amelyek egy-egy konkrét területen segítettek volna elő a hazai iparfejlesztést, műszaki fejlesztést. Úgy látjuk, hogy a már kiépített, magas szintű egyesületi kapcsolatainkat arra is fel kell használnunk, hogy szakterületeink konkrét műszaki, gazdasági, műszaki fejlesztési problémáinak a megoldását eszközeinkkel is elősegítsük a külföldi egyesületek közreműködésének az igénybevételével. Az egyesületek közötti együttműködés ugyanis lehetőséget ad akár széles körű, előzetes, kötelezettség nélküli információgyűjtésre, akár konkrét kapcsolatok létrehozására is. Egyesületünk készséggel ajánlja fel ilyen irányú közreműködését a hazai ipar irányító szerveinek és a vállalatoknak.

A tisztújító küldöttközgyűlésen olyan határozatot hoztunk, hogy az egyesületnek minden eszközzel arra kell törekednie, hogy az MSZMP XIII. kongresszusa határozatainak és a VII. ötéves terv célkitűzéseinek a megvalósítását segítsük elő. Az egyesület ennek a határozatnak megfelelően szervezte meg műszaki és gazdasági kérdésekkel foglalkozó rendezvényeit, a szakosztályok és az elnökségi bizottságok szintjein egyaránt.

Ezeket a rendezvényeket arra törekedtünk, hogy reálisan feltárjuk szakterületeink műszaki és gazdasági problémáit és javaslatainkkal, észrevételeinkkel építő módon járuljunk hozzá azok megoldásához, több ízben ajánlások kidolgozásával is, amelyeket eljuttatunk a megfelelő állami szervekhez.

Az időszzerű műszaki-gazdasági kérdésekkel foglalkozó rendezvényeink közül különösen a következők emelhetők ki:

- Az energiaracionalizálás új lehetőségei a bányászatban;
- A szénbányászati termelési költségek és teljesítmények elemzése;
- A geotermikus energia intenzívebb hasznosítása;
- VIII. országos vaskohászati hidegalakítási konferencia;

- Bányagazdasági konferencia;
- A Magyar Alumíniumipari Tröszt irányítási és vezetési gyakorlata, alkalmazkodása környezeti feltételekhez;
- A kutatás-feltárás nyereségérdekeltségének feltárása.

A bemutatott példákban is látható, hogy egyesületünk valóban szakterületeink alapvető kérdéseit, problémáit vitatta meg konferenciáin. Úgy látjuk azonban, hogy nemcsak a kritikai észrevételeket várják tőlünk, hanem a realitásokra támaszkodó megoldási javaslatokat is. Tagtársaink ennek szellemében fejtették ki konferenciáinkon véleményüket, és jelenlegi gazdasági nehézségeinket is figyelembe véve fogalmazták meg javaslataikat. Az egyesületnek mint társadalmi szervnek a követelményeket és a lehetőségeket reálisan számbavevő, előremutató javaslatokat is kell kidolgoznia.

Külső kapcsolatainkról is szeretnék röviden szólni.

Testvéregyesületeinkkel, a Magyarhoni Földtani Társulattal, a Magyar Geofizikusok Egyesületével, a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulattal, az Országos Erdészeti Egyesülettel, a Faipari Tudományos Egyesülettel kialakított kapcsolatunk 1986-ban is hagyományosan jónak volt mondható. Ezekkel az egyesületekkel részben szakmai, de elsősorban a közös tőről fakadó hagyományápolás terén kiváló az együttműködésünk. Igaz, hogy nem az elmúlt évben, hanem már 1987-ben, az említett testvéregyesületek vezetőivel közösen vizsgáltuk meg az együttműködés további elmélyítésének lehetőségét, elsősorban a közös múltunk felderítése és a hagyományok ápolása terén.

Szakmai területen nagyon jó kapcsolat alakult ki a Magyar Elektronikai Egyesülettel, az Energia-gazdálkodási Tudományos Egyesülettel, a Gépipari Tudományos Egyesülettel, valamint a Szervezési és Vezetési Tudományos Társasággal.

Ezekkel az egyesületekkel részben közös szakmai rendezvényeket is szerveztünk, részben, mivel egyesületünk tagjai közül szép számmal az említett egyesületeknek is tagjai, a szakmai kapcsolatokat ezek a személyi kapcsolatok is elmélyítették.

Külső kapcsolatainkról szólva szeretném megemlíteni, hogy az elmúlt évben megbeszéléseket folytattunk a Bányai Dolgozók Szakszervezetének, valamint a Vas-, Fém- és Villamosenergia-ipari Dolgozók Szakszervezetének vezetőivel is. Ezeket a megbeszéléseken kölcsönösen tájékoztattuk egymást szakterületeink problémáiról, és megvizsgáltuk az együttműködés konkrét lehetőségeit. Az említett szakszervezetekkel kialakított együttműködésünk ugyancsak felhőtlen. Itt szeretném azt is megemlíteni, hogy a klub működésének biztosításához 1986-ban a Bányai Dolgozók Szakszervezete is hozzájárult 20 000 forinttal, amelyért ezúton is köszönetünket fejezzük ki.

Az egyesület nemzetközi tevékenységének bemutatásakor is említettem, hogy fontos feladatunknak tekintjük a konkrét műszaki-fejlesztési, gazdasági feladatok megoldásában való részvételünket. Végső soron akár a bányászat, akár a kohászat bármelyik szakágazatáról is van szó, rólunk is van szó, a mi tagjainkról, eredményeinkről vagy kudarainkról. Örömmel állapíthatjuk meg, hogy az Ipari Minisztérium és az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság

az elmúlt évben is számos kérdésben támaszkodott egyesületünk tagjainak szakvéleményére. Az Ipari Minisztérium több ízben szerződéses munka kidolgozásával is megbízta egyesületünket. Úgy látjuk, hogy az említett irányító szervek igénylik az egyesületnek a problémák megoldásában való közreműködését, aminek mi örömmel teszünk eleget.

A közgyűléseken hangzottak el részünkről kritikai észrevételek az MTESZ, elsősorban az egyesületeket érintő tevékenységével kapcsolatban. Ma is úgy látjuk, hogy amikor kritikát gyakoroltunk, akkor az esetek többségében igazunk volt. De ha következtetések és igazságosak akarunk maradni, akkor az eredményeket és sikereket is el kell ismerni. Meggyőződésünk szerint úgy látjuk, hogy az MTESZ és az egyesületünk közötti kapcsolatok egyre zökkenőmentesebbek. Az elmúlt évben nem voltak olyan lényeges kérdések, amelyekben kölcsönös jóakarattal ne tudtunk volna egyesületünk érdekét szem előtt tartó egyezsége jutni.

Amikor 75. jubileumi küldöttközgyűlésünkön gratulálunk és sok sikert kívánunk az MTESZ 1986. évi tisztújító közgyűlésén megválasztott vezetőségének, egyben azt is kérjük tőlük, hogy továbbra is a már kialakult jó együttműködéssel oldják meg közös problémáinkat a magyar bányászat és kohászat, a magyar bányászok és kohászok érdekében.

Soltész István elnök megköszönve *Csicsay Albin* főtitkárnak a szóbeli kiegészítést, a napirendnek megfelelően *Jeszzenszky Istvánnak*, az ellenőrző bizottság vezetőjének adta meg a szót.

Jeszzenszky István, az ellenőrző bizottság vezetője:

Tisztelt küldöttközgyűlés!

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület ellenőrző bizottsága a közgyűlés megbízásából, az alapszabályban megfogalmazottak szerint rendszeresen ellenőrzi a működés alapszabályszerűségét, a közgyűlési és az elnökségi határozatok végrehajtását, az egyesület pénz- és vagyongazdálkodását.

A 73. tisztújító küldöttközgyűlés által megválasztott ellenőrző bizottság egyik fontos feladatának tartotta, hogy elkészítse, illetve korszerűsítse Működési szabályzatát, ebben rögzítse tevékenységének főbb eljárási szabályait, összhangban az alapszabályban foglaltakkal, figyelembe véve az MTESZ-nek az ellenőrző bizottság működésére, tevékenységére vonatkozó ajánlásait is.

Az ellenőrző bizottság éves, személyekre lebontott munkatervvel dolgozott. Vizsgálatairól jelentést készített, melyet átadott javaslataival együtt az ügyvezetőségnek az észlelt hiányosságok kiküszöbölése céljából. Megállapítható, hogy az ügyvezetőség, illetve az elnökség az ellenőrző bizottság által észlelt hiányosságok felszámolására, lehetőségeihez mérten, a szükséges intézkedéseket megtette.

Az 1986. évben az ellenőrző bizottság több, a munkatervben meghatározott vizsgálatot végzett, melyben nagy segítséget jelentett, hogy az MTESZ ellenőrzési igazgatósága az év folyamán átfogóan ellenőrizte az egyesület teljes tevékenységét, működését, annak szabályszerűségét.

Részletesen vizsgálta az 1985. évi, már lezárt év és az 1986. év gazdálkodását, egyesületünk pénzügyi

helyzetét. A pénz- és vagyongazdálkodás — egy-két kisebb észrevétel ellenére — kiegyensúlyozott volt. 1985-ben egyesületünk 3,2 M Ft veszteségéből az MTESZ 1,4 M Ft-ot megtérített, és így a tényleges vesztesége 1,8 M Ft-ra csökkent. A veszteséget elsősorban — mint erről már volt szó — lapjaink magas költségei okozták.

Az MTESZ országos elnökségének határozata alapján azonban a veszteséget három év alatt egyesületünknek vissza kell fizetnie. A szaklapok kiadási költségeinek rendezésére tett intézkedések ellenére az 1986. évet is veszteséggel zártuk. A veszteség mintegy 2 M Ft. Ez kb. 1 M Ft-tal kedvezőbb a támogatás nélkül számított 1985. évi eredményénél. Az ellenőrző bizottság véleménye szerint azonban szükséges az MTESZ segítségének igénybevétele mellett az alkalmazott elszámolási módot felülvizsgálni és minden vonatkozásban annak egyértelmű rendezésére törekedni.

Ebbe a rendezési munkába be kell vonni — az ellenőrző bizottság javaslata alapján — a közelmúltban létrehozott gazdasági bizottságot is. Az új bizottságnak az ellenőrző bizottság megfelelő segítséget kíván nyújtani. Az 1985. évhez viszonyítva 1986-ban egyesületünk bevételei 9,3%-kal emelkedtek, és az 1987. évi előirányzat az 1986. évi szinten szerepel (29,9 M Ft). Valamivel jobban emelkedtek a kiadások, kereken 10%-kal.

Az 1987. évi előirányzatot (tervet) nullszaldósra tervezte egyesületünk. Sajnálatos azonban — a Delta Lapkiadó közlése szerint —, hogy a lapkiadási költségek további 30—35%-kal emelkednek, ami ismét — ha a lapok finanszírozásában nem történik kedvező fordulat — veszteséget fog előidézni.

Kedvező volt a rendezvények és szerződéses munkák alakulása: a bevételek 1985-ről 1986-ra 19%-kal emelkedtek, a kiadások azonos nagyságrendű növekedése mellett.

Szólni kell a külföldi kiküldetések, tapasztalatszerelés hasznosításának kérdéséről. 1985-ben és 1986-ban is jelentős összeget, 4,1 M Ft-ot, illetve 1986-ban 3,5 M Ft-ot tettek ki az ezzel kapcsolatos költségek. Sajnálatos, hogy a külföldi tanulmányutak tapasztalatainak hasznosítására tett intézkedések rögzítése nem történik meg rendszeresen, ezekről a kiutazók részéről visszajelzés nem minden esetben történik. Nem készülnek összefoglaló ismeretanyagok a szerződéses munkákról. Előrelépést jelent ugyanakkor, hogy az ellenőrző bizottság javaslata alapján az elnökség intézkedett, hogy az ilyen jellegű tanulmányokban foglaltak hasznosítására, más szakmai területen történő alkalmazásuk céljából az egyesületi lapokban a lezárt munkák címanyagai nyilvánosságra kerüljenek.

Az ellenőrző bizottság, de az elnökség is foglalkozott a tagnyilvántartás, elsősorban a tagdíjfizetés problémájával. Egyesületünk ma több mint 9000 tagot tart nyilván, ugyanakkor azonban a tagdíjbefizetést mintegy 1500—1600 tag rendszeresen nem teljesíti. Ezt igazolja az 1987. évi egyéni tagok díjszámítási anyaga, ahol összesen 7248 tag befizetésével számolnak. Ez annál is inkább figyelemre méltó, mert a tagok a tagdíj ellenében — az alapszabályban rögzítetteknek megfelelően — ingyen kapják az egyesületi lapokat. (Ez mintegy 950 E Ft fedezetlen kiadást jelent.)

Az ellenőrző bizottság javasolja a tagnyilvántartás és a tagdíjfizetés jelenlegi rendjének korszerűsítését.

Kedves Tagtársak!

Az elmúlt évi munkatervét az ellenőrző bizottság csak részben teljesítette személyi változás következtében. Az ellenőrző bizottság egyik tagja, dr. *Korompai Péter*, fontos állami funkcióba történt kinevezése miatt e beosztásából felmentését kérte. Tekintettel arra, hogy őt a 73. közgyűlés választotta meg, a felmentést is csak a közgyűlés adhatja meg. Ezúton kérem a küldöttközgyűlést, hogy felmentéséhez járuljon hozzá. Pótlását a megválasztott póttagok kooptálásával fogja az ellenőrző bizottság megoldani. Az ellenőrző bizottság egyébként egyetért az elnökség írásbeli és szóbeli beszámolójával, javasolja annak elfogadását.

Az ellenőrző bizottság tevékenységével, megállapításával és javaslataival igyekezett és a jövőben is igyekezní fog az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület eredményes munkájához hozzájárulni. Kérem jelentésünk és javaslataink elfogadását. Jó szerencsét!

Soltész István elnök megköszönve *Jeszenszky István*-nak, az ellenőrző bizottság vezetőjének a jelentés előterjesztését, felkérte *Szilágyi Imrét*, az alapszabálybizottság vezetőjét, hogy a jelenlévőkhöz eljuttatott alapszabály-tervezettel kapcsolatos szóbeli kiegészítést tegye meg.

Szilágyi Imre, az alapszabály-bizottság vezetője:

Tisztelt küldöttközgyűlés!

A jóváhagyásra most beterjesztett alapszabály-módosítási javaslatot már jól ismerhetik a tisztelt küldöttek, mivel az 1986. november 14-én, Miskolcon megtartott 74. küldöttközgyűlés legfőbb feladata a módosítási tervezet megvitatása volt, és az akkori tervezetnek azóta csak néhány pontja módosult.

A 74. közgyűlésen elhangzott javaslatokat és észrevételeket, valamint az időközben írásban beérkezett javaslatokat megvizsgáltuk és közülük néhányat az alapszabály-bizottság, az elnökségi ügyvezetőség és az elnökség egyetértésével beépítettünk, illetve figyelembe vettünk. Ezek után megtörtént a stílári és jogi lektorálás is. Ezt a módosított alapszabályt kapták meg a tisztelt küldöttek.

Az alapszabály módosítását, az alapszabály alakítását gyakorlatilag csak abbahagyni lehet, befejezni nem. Most, amikor a közgyűlésre jöttünk, akkor is kaptunk olyan javaslatot, amelyik az alapszabályba kívánkozik, mégpedig az egyesületünk zászlójával, azzal a zászlóval kapcsolatosat, amelyet fiatal kollégáink tartanak. Javasoljuk, hogy az alapszabály szövegének végső finomítása során a zászlóra vonatkozó előírás is kerüljön be az alapszabály szövegébe. Akik összehasonlították a korábbi és a mostani tervezet, változtatásokat, pontosításokat és néhány pontban kiegészítést találhattak. Ezek közül néhányhoz talán nem lesz indokolatlan, ha rövid magyarázatot fűzök.

— A 3. § (3) c) és a (4) b) pont alatt a külföldi egyéni és tiszteleti tagok „felvételéhez a felügyeleti szerv hozzájárulása szükséges” szöveget kihagytuk azzal, hogy a mikéntjét úgyis a működési szabályzat részletezi, ezért ez a feltétel is ott szerepel.

— A 4. § (5) bekezdés új, amely kimondja: „Az egyéni, tiszteleti és pártoló tagok felvételét az illetékes

egyesületi szaklapban is közzé kell tenni.” Ez korábban nem volt kötelező, ezért nem is volt rendszeres.

— A 6. § (4) bekezdés alatt a tagok jogait egy új ponttal egészítettük ki:

„az Egyesület ünnepélyes rendezvényein, ha a bányász vagy kohász díszegyenruha viselésére egyébként is jogosult, a díszegyenruhát viselheti.”

Ezt korábban nem tiltotta ugyan az alapszabály, de sokak kívánsága volt, hogy ezt az alapszabály is rögzítse. A díszegyenruhára vonatkozó viselési, adományozási jogi és alaki előírásokat viszont a miniszteri rendeletek szabályozzák.

— A 8. § (4) bekezdése szintén új, ahol az ICSOBA magyar bizottsága mint az elnökség állandó bizottsága került megfogalmazásra. Ezt a legutóbbi közgyűlésen a küldöttek egyetértésével javasolták az alapszabályban rögzíteni.

— Megváltoztattuk a „főszerkesztő” megnevezést és mindenütt „felelős szerkesztő”-t írtunk, mivel a sajtótörvény szerint ez a szabatos megnevezés.

— A 74. közgyűlésen merült fel, hogy a 12. § (1) bekezdésében az egyesületi közgyűlés hivatalból küldöttei közé felvettük a helyi szervezetek elnökét, titkárát, valamint a szakcsoportok elnökét, titkárát, de változatlanul hagytuk a választott küldöttek számát és ezzel igen megnöveltük a közgyűlés létszámát, amit helytelennek ítélték.

Megvizsgáltuk a javaslatot, és igazat kellett adnunk a javaslattevőnek, mert valóban jelentősen — 180 fővel (36%-kal) növekedne az egyesületi közgyűlés létszáma, ami önmagában is nehézségeket okozna, de még inkább gondot okozna az, hogy a szakosztályok helyi szervezeteinek és szakcsoportjainak száma nem a létszám arányában oszlik meg, így a küldöttek aránya sem tükrözné a szakosztályi létszámot. A közgyűlés vezetőcentrikus lenne, felborulna az igazságosabb létszámarányos képviselői rendszer. Ezért az alapszabály jelenlegi képviselői rendszerét változatlanul hagytuk. Ez egyébként most is lehetővé teszi választás útján az említett tisztségviselők küldötteként való részvételét az egyesületi közgyűlésen.

Természetesen a szakosztályi közgyűlésen megtartottuk ugyan e tisztségviselők hivatalból küldötti státusát, megjegyezve, hogy a szakosztályi közgyűlés létszáma ebből kifolyólag növekszik, azonban ez még nem jelentős.

A 14. § (3) a) pontjában az elnökség hatásköréből, és a 25. § (3) c) pontjában a szakosztály-vezetőség hatásköréből töröltük azokat a pontokat, amelyek a jelölőbizottságok részére testületi javaslatot fogalmaztak meg a választandó személyekre. Javaslattételi joga minden egyesületi tagnak van.

— Az egyesületi emlékérmek 35. § (7) bekezdésének végéhez kiegészítésként javasolom felvenni a következő mondatot: „Jubileumi emléklapok és/vagy oklevél adományozható az egyesülettel szoros kapcsolatban álló hazai vagy külföldi társegyesületnek is.”

Az emlékérmek egységesítésével kapcsolatban felvetették, hogy a régebben kiadott érmek címeit, megkülönböztetéseit használhatják-e az adományozottak. Természetesen igen, hisz az már „történelem”, amit tiltással sem lehet megváltoztatni, de értelmetlen is volna. Egyébként ezt az egyesület pecsétjének és jelvényének alaki szabályzatában is rögzítjük.

Az alapszabály egyik feladata az adott időszak, korszak követelményeit is figyelembe véve, segíteni az egyesület munkáját, a jó feltételek kialakításának lehetőségét biztosítani a szakterület és a tagság szakmai fejlődéséhez. Ezért van szükség az alapszabály időszakonkénti felülvizsgálatára és, ha szükséges, módosítására.

A most előterjesztett módosítási javaslat ezt a célt is szolgálja. Az alapszabály-bizottság a jóváhagyás után is feladatának tekinti az alapszabállyal kapcsolatos új javaslatok, észrevételek gyűjtését, amelyek alapul szolgálhatnak későbbi vizsgálatnak.

Az alapszabály mindig csak a legfontosabb kapcsolati, rendezési elveket fogalmazza meg, nem tér ki részletekre, nem magyarázhat szabályokat, ezeket a működési szabályzatok rögzítik. A működési szabályzatok készítése és jóváhagyása az elnökség hatáskörébe tartozik és az alapszabály mellékletét képezik, s mint fontos okmányokat — most már az alapszabály szerint is — közzététellel a teljes tagsággal meg kell ismertetni.

Ezt azért tartottam szükségesnek kiemelni, mert több észrevétel foglalkozott azzal, hogy egyes tisztségekkel járó jogok és kötelezettségek nem eléggé részletesek az alapszabályban. Ilyen például: nem emeli ki az alapszabály a küldöttek jogai mellett azok képviselői kötelezettségeit a választóikkal szemben (tájékoztatási, beszámolási stb.), vagy nincs részletezve a jelölőbizottságok feladata. Ezek részletes meghatározása a működési szabályzatok feladata. Ilyen jellegű a függelékként most előterjesztett tervezet az emlékirat adományozásának szabályzatáról vagy a 74. közgyűlésen az egyesületi pecsétre és jelvényre vonatkozóan bemutatott alaki szabályzatról vagy az egyesület és pártoló tagjai kapcsolatainak szabályzata stb. Ezek az alapszabályban meghatározott elvek és keretek között részletezik, illetve fogalmazták meg a hiányolt kötelezettségeket és feladatokat.

Ezek előrebocsátásával kérem a közgyűlést az alapszabály-módosítás értékelésére.

Az alapszabály módosítását igen aktívan segítette minden szakosztály, sok helyi szervezet és minden tisztségviselő, akihez ez ügyben fordultam, és akiknek ezúton is köszönetet mondok. Ez a módosított alapszabály kollektív munka eredménye, és ezért is ajánlom a tisztelt küldötteknek jóváhagyásra.

Soltész István elnök megköszönte *Szilágyi Imréné*nek, az alapszabály-bizottság vezetőjének, a szóbeli kiegészítést, és megnyitotta a vitát az elnökségi beszámoló, az ellenőrző bizottság jelentése és az alapszabály-bizottság előterjesztése felett.

Szentpéteri Ernő okl. bányamérnök, a bányászati szakosztály borsodi helyi szervezete küldöttének köszönetnyilvánítása.

Mélyen tisztelt jubileumi küldöttekgyűlés, magas prezídium!

Az előttünk levő alapszabály-tervezetről röviden: az egyesülés célját, funkcióját, felépítését a kor követelményeihez alakulva jól tartalmazza. Gondos munkának kell minősíteni. A készítés alatt bármilyen formában tett észrevételeket valaki, a szerkesztőbizottság igyekezett azt maximális mértékben figyelembe venni. A fentiek alapján a közgyűlésnek elfogadásra javaslom a következők miatt:

A lényeg benne van. Lehet aprólékosan, különböző észrevételeket tenni, pl.: főleg az egyenruháviselés kérdését ezen alapszabályba foglalni, mert ezt a bányászok esetében legmagasabb jogszabály, törvény, nevezetesen a bányatörvény rendezi. Ezt a kohászoknál is nyilván jogszabály, ill. határozat rögzíti. Benne léte viszont senkit nem zavar. Vagy a fegyelmi kérdésben: nincs tisztán elválasztva a jogorvoslati kérdés, de majd amikor aki a határozatot hozza, nyilván fog rá gondolni, ez sem lehet lényeges kérdés.

De további részletkérdésekben is lehetne vitatkozni, de a lényeg ezek már nem befolyásolják.

Az előző közgyűlésen, az elnöki összefoglaló után, nem tartottam helyénvalónak szót kérni. A bányász-himnusz és a kohász-himnusz kérdésére gondolok. Ha az elnökünk kijelentette, hogy őt mint kohászt nem sérti, ha az egyesület himnusza a bányász-himnusz, akkor mi, bányászok, kijelentjük, többek véleménye szerint, hogy nem esik terhünkre a kohász-himnusz, hagyományunk szerint, közösen énekelni és hallgatni.

Tarján Béla okl. kohómérnök, az öntészeti szakosztály fémöntő szaksoportjának titkára

Az elnökünk megnyitó beszédében egy mondat megfogott, mégpedig az, hogy a bányász-kohász társadalom, talán szűkebben az egyesület legmagasabb érdekképviselői fóruma a közgyűlés. Érdekképviselői fórumra visszatérve, a több százezer bányász-kohász, tehát az effektív dolgozók érdekképviselői szerve, hivatalból a Bányász Szakszervezet és a Vas- és Fémipari Dolgozók Szakszervezete volna. Tudomásom szerint a Bányász Szakszervezet nem képviseli a bauxit-bányászok érdekeit, mert ők a Vegyipari Dolgozók Szakszervezetéhez tartoznak, én pedig, aki lassan harminc éve mint kohász a Vas- és Fémipari Dolgozók Szakszervezetének a tagja vagyok, tapasztalatból tudom, hogy ez a szervezet senkinek az érdekeit nem képviseli. Mert ahol fehér köpenyes műszerészt és martinászt kell képviselni, ott ez látszólagos képviselő, gyakorlati eredmény nélkül. Tehát elsősorban, gondolom, a bányászokat kellene egységes szakszervezetbe tömöríteni, a kohászokat pedig — s itt kéne óvatos, megfontolt lépésekkel okos, a megfelelő szinteken rutinos kollégák lépéseivel a kohászok érdekképviselőt vagy ezen az előbb említett nagy szervezeten belül, vagy ebből kiválva mint kohász szakszervezet képviselőt, és akkor talán lépnénk valamit előre, mert most nemcsak a humán, hanem a műszaki értelmiség is oda jutott, hogy a mérnökkereset 55 éves korban éri el a szakmunkáskeresőt. A miskolci műgyetemre lasszóval kell keresni a hallgatókat, s aki végre fennakad, az messze elmarad attól a szinttől, ami most a bányász-kohász-tisztességes műveléséhez szükséges volna. A gépészhöz képest ez a két szakma talán azzal tűnik ki elsősorban, hogy a műszakiak és a fizikaiak talán a legközelebb vannak egymáshoz. Talán a munka jellege és a közvetlen életveszély miatt, de hozzátennem, hogy ebben annyi befolyásoló tényező, paraméter van, akár egy acéladag legyártásában, amit csak egy-két műszerrel nem lehet, legalább ötven műszernek kéne dolgoznia, tehát a komputer-technika, a számítógép. De gondolom, a mélyművelésben, talajmechanikában legalább ennyi összetevő van; tehát itt pontosan a legjobb szürkeagykéreggel rendelkező fiataloknak kéne erre a szakmára jönnie. De



2. kép
Molnár László hozzászólása

akkor, amikor a műszaki értelmiségen belül a mi szakmánk még maximálisan háttérbe van szorítva, mert nem lehet gmk-t vállalni egy kohásznak, a népi kohók mozgalmá lejárt, akkor úgy érzem, hogy valahogy egyéb segítség kéne. Ha itt a legmagasabb fórum, a közgyűlés nem lép, ennél magasabban már csak közös védőszentünk, Szent Borbála s az atyaúristen van, de tőlük nem várhatunk segítséget, ezért kérem a közgyűlést, hogy óvatosan, de tegyen egy lépést.

Molnár László okl. bányamérnök, a Központi Bányászati Múzeum igazgatója

Tisztelt küldöttközgyűlés! Kedves barátaim!

Egyesületünk múlt évi küldöttközgyűlésén elismeréssel emlékeztünk meg a bányász-kohász témájú könyvek megjelenéséhez nyújtott támogatásokról. Valóban, ebben a vezetői ciklusban a legkülönbözőbb formákban — előrendelés, terjesztés, bizományi árusítás, propaganda stb. — jóval több ösztönzést, támogatást kapott az egyesületi könyvkiadás, mint korábban. Vállalatok, intézmények és helyi csoportok is közvetett segítséget nyújtottak könyvek, kiadványok szállítása, terjesztése terén.

Mégsem lehetünk elégedettek, és a jövőben még súlyosabb problémákkal kell szembenéznünk. A fő gond általánosítható. A felszabadulást követő évtizedben olvasó néppé lettünk. A mai életformánk azonban nem kedvez a könyvolvasásnak. Napjainkban a könyvkultúrának, a könyvekben rejlő ismereteknek, a könyvekből meríthető tudásnak mintha csökkenne a becsülete.

Az 1985. év elején a Műszaki Könyvkiadó igazgatója a Magyar Nemzetben közölt cikkében szinte vészharangot kongatott. A többségükben jó és a külföldi árakhoz vagy a beléjük fektetett munkához képest olcsó szakkönyvek túlságosan kis példányszámban kelnek el.

Ugyancsak két éve az Akadémia felmérte a hazai tudományos folyóiratok helyzetét; az eredmény lesújtó volt, nem ritkák a három-négyszáz példányban elkélt szaklapok.

A tudományos ismeretterjesztő folyóiratok helyzete sem kedvező. A Természet Világa tavaly közölte, hogy 1906-ban, nyolcvan évvel ezelőtt kerekén háromszor annyi egyéni előfizetője volt a lapnak. Közben a természettudományi diplomával rendelkezők száma legalább megtízszereződött, a természettudományok társadalmi szerepe és súlya ezerszerese a század elejének.

Társadalmi jelenséggel állunk tehát szemben, mely kultúránk, jövőnk, műszaki-gazdasági és távlati fejlődésünk szempontjából igen kedvezőtlen tendenciájú.

A szakkönyvek, a folyóirat, az ismeretterjesztő cikk a mérnök számára munkaeszköz, minősége és birtoklása alapvetően meghatározza munkájának hatékonyságát.

Véleményem szerint helytelen az a néhány éve közölt axióma, amely szerint a műszaki könyvkiadásnak minden esetben anyagilag önfenntartónak kell lennie. A könyvkiadás számára a több százezer példányban megjelenő bestsellerek, a krimik, a labdarúgásról szóló pamfletek hozzák a nyereséget, de nem a néhány száz, legfeljebb két-három ezer példányos műszaki könyvek.

Mint történéssel foglalkozó, viszonylag jól ismerem a környező országok műszaki történéssel foglalkozó könyvkiadását. A könyvek kitűnő minőségéből és alacsony árából következtethető, hogy nagy dotációval jelennek meg környékünkön ezek a könyvek, a miénknél nagyobb számban és legalább olyan minőségben. Közép-Európa történése úgy formálódott, hogy a nemzeti tudat jelentős szférája a műszaki létesítmények históriája: ki, mit, mikor fedezett fel. A műszaki történésekről szóló könyvekbe

fektetett összeg áttételesen térül meg, visszahat a jól értelmezett nemzeti tudatra, esetleg az ifjúság pályaválasztására is.

A könyvterjesztők véleménye szerint az a helyes, ha egy könyvet három éven át meg lehet vásárolni. Az egyesület éves gazdálkodási rendje azonnali értékesítést kíván azért, hogy egy éven belül visszakapja a könyvkiadásba előre befektetett összeget. Az egyesületre előírt pénzgazdálkodás így lehatárolja a könyvkiadás támogatását. Ezért más szervek bevonása vált szükségessé.

Agricola: „A bányászatról és kohászatról” című könyvének kiadását az egyesület előrendeléssel támogatta, a nyomda „kapujánál” kifizette a teljes összeget, vállalta az értékesítés kockázatát. Az 5000 példány elkelt öt hónap alatt. Igény jelentkezik a második kiadásra, amelynek terjesztése viszont már egy-két évet venne igénybe. Az egyesület hosszabb befektetést nem kockáztathat, ezért most az Akadémiai Kiadó bevonásával ezer-ezer példányos megosztásban kísérjük meg az új kiadást.

Wenzel Gusztáv „A magyar bányászat kritikai története” című, 1880-ban megjelent alapvető művének reprint kiadásához az egyesület nem tudott hozzájárulni. Így a könyv az Akadémiai Kiadó gondozásában jelenik meg a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem, a Budapesti Műszaki Egyetem és a Központi Bányászati Múzeum közreműködésével. A könyvről idézem a Bányászati és Kohászati Lapok 1881. évi 4. számában Mednyánszky Dénes ismertetőjét: „A tudós szerző nagy érdeme, hogy ezen művével legelső, ki ily általános kiterjedésben és ily rendszeres feldolgozásban adta a tárgyat, egyúttal oly bő adatanyaggal ellátva a közönség elé.” Az ismertetés írója az utolsó selmecbányai kamaragróf volt 1867 és 1873 között, akiről még annyit is érdemes megjegyezni, hogy nagyon értékes könyvtárát az 1896-ban alapított Eötvös Kollégiumnak ajándékozta, hozzájárulva a magyar értelmiség jelentős bázisának létesítéséhez.

A bányászat szakterületén — Konrád Ödön aranyokleveles bányamérnök, tiszteleti tagunk elhalálózása miatt — két éve nincs lektor a Műszaki Könyvkiadónál. Ennek következtében olyan könyv is szabad utat kap, amelynek tartalma, de főleg nyelvezete nem szakszerű, nem megfelelő.

A hozzászólónak — íratlan szabály szerint — javaslatot is kell tennie az általa felvetett gondok megoldására, enyhítésére.

1. Állítsuk meg a könyv értékének további devaluációját, elsősorban műszaki-gazdasági és szakmákra vonatkozó történelmi könyvek egyéni vásárlásaival. A vállalatok, intézmények megfelelő számban rendeljenek könyvet könyvtáraik számára, de figyelmük terjedjen ki a városok, a telepük iskoláinak könyvtáaira is.

2. Az egyesület teremtsen egyszeri pénzalapot — becslésem szerint öt-hatszáz ezer forintról van szó — ezzel segítse a további könyvkiadást. Ez a keret húzódhasson át a következő évekre, két év múlva megkezdődik az összeg visszaáramlása, akumulálása az újabb feladatra.

3. A bányászati szakosztály kérjen fel Budapesten lakó nyugdíjas bányamérnököt a Műszaki Könyvkiadónál történő bányászati témájú könyvek lektorálására. Ez a személy nyugdíjas foglalkoztatottja lenne

a könyvkiadónak, hetente két alkalommal megjelenjen hivatalában, mert — tapasztalatból tudom — jó és gyors helyszíni lektori munkával a kiadók befolyásolhatók a könyvek határidőre történő megjelenésében és kifogástalan szakmai minőségében.

Tisztelt küldöttközgyűlés!

A könyvkiadás és a nyomtatott szöveg tisztelete, illetve ezek ügye iránti aggodalom ösztönzött felszólásra. De ez az aggodalom ne fegyverezzen le bennünket, éppen ellenkezőleg: adjon erőt és hitet nekünk. Higgyünk a szakmánkról leírt szövegeknek, segítsük, támogassuk a szakirodalom megjelenését, nemcsak múltunknak és jelenünknek, hanem a jövőnknek is tartozunk ezzel.

Soltész István elnök köszönő szavai után Hatala Pál okl. kohómérnök, a fémkohászati szakosztály vezetőségének és az alapszabály-bizottságnak a tagja szólott.

Az előbb felszólaló bányász tagtársunk beszélt a bányászat és kohászat jelenlegi és jövőbeli megbecsüléséről, megbecsültségéről, a kohász-bányász mérnök-képzés jelenlegi problémáiról, főleg a jövő vonatkozásában. Az említett novemberi, miskolci munkaközgyűlésen is észrevettem, hogy a jelenlevők nem reprezentálják a tagság teljes egészét, de azt is tudom, hogy sokkal kevesebb itt a fiatal, mint amennyi a tagság korösszetétele szerint kellene, hogy legyen. Megvannak ennek a megfelelő okai, azt is tudom, de talán ez is oka a kohász-bányász társadalom megbecsültségének, jelenlegi egyetemi oktatásunk e területen meglévő problémáinak.

Az, hogy az egyetemeken ma tanuló fiatalok felkészültsége a korábbi években megszokottnál szerényebb, nem kizárólag az egyetem hibája. Ehhez tud minden bányász és kohász tagtárs segítségét nyújtani pl. azzal is, hogy a környezetünkben élő, dolgozó, jó, az átlagosabbnál jobb felkészültségű fiatalokat a bányászat és a kohászat szempontjából leginkább fontos képzést nyújtó egyetemekre, főiskolákra irányítja, személyes példamutatással, de, ha kell, kitaró megőzéssel is.

Alapszabályunk 2. § 1. pontja tartalmazza tulajdonképpen egyesületünk célját. Ebben benne van az is, hogy mi a feladatunk. És ha ezt azok, akik itt vagyunk, komolyan vesszük, legyünk bármilyen szintű, beosztású, de ehhez a bányász-kohász társadalomhoz tartozó tagok, legyen ez egy művezető, legyen ez egy üzemező, akár egy igazgató, de mondhatnám jelenlevő miniszterhelyettes tagtársunkat is, a mi kötelességünk az, hogy ez a bányász-kohász társadalom kellő becsületet vívjon ki magának, tudja azt fenntartani és a jövőben is tartósan biztosítani. Ha ezt mi nem tudjuk megtenni, akkor hosszú távon ez a megbecsülés nem lesz biztosítva. Húsz év múlva, harminc év múlva a most jelenlevők és a jelen nem levő tagtársaknak a 2. § alapján kifejtett tevékenysége lesz megmérve. Ha meg tudjuk valósítani azt, amire most mint alapszabály-tervezetre igent fogunk mondani, akkor nem lesz gond. Ha nem tudjuk megvalósítani, mi nem végeztük el azt a munkát, amit önként vállaltunk. Az alapszabály-módosítást, illetve az új tervezetet elfogadásra javaslom.

Máthé László okl. kohómérnök, az Ózdi Kohászati Üzemek helyi szervezetének titkára

Tisztelt küldöttközgyűlés!

Megtiszteltetés számunkra, hogy a magyar vaskohászat egyik fellegrájában, Ózdon került sor a mai küldöttközgyűlésre. Azért is ítélem fontosnak és jelentősnek a mai eseményt, mert mindez akkor történik, amikor a kohászat helyzete rózsásnak éppen nem mondható.

A vaskohászati szakosztály ózdi helyi szervezete múlt évben ünnepelte megalakulásának negyedszázados évfordulóját. Az egyre nehezebbé váló helyzetben igyekszünk munkánkat becsülettel végezni az MTESZ keretein belül, egyesületi tevékenységként. Úgy érzem, most van igazán szükség a kohászok összefogására, ha azt akarjuk, hogy talpon maradjunk, s visszazerezzük méltó helyünket, megbecsülésünket a magyar népgazdaságban. Úgy ítélem, a gazdasági tevékenységünkön túl, társadalmi téren, egyesületi keretek között erre nemcsak lehetőség, de szükség is van. Mi igyekszünk is ennek szellemében végezni munkánkat, hiszen vállalatunk vezetősége igényli is helyi szervezetünk munkáját. Mindezt bizonyítja az is, hogy az elmúlt hónapban az OKÚ vezérigazgatója megbízásából Ózdi műszaki napokat szerveztünk. Ennek keretében vitattuk meg vállalatunk fejlesztési stratégiáját, melyet rangtól és beosztástól függetlenül bíráltunk, s alkottunk ösztönző véleményt, illetve a vélemények alapján ajánlásokat tettünk a vállalatvezetés részére. Azt hiszem, szinte törvényszerű, hogy amikor baj van, a kitartóbbak részéről bizonyos magatartásforma alakul ki, vagyis a kohászat mai válságos helyzetében egyre jobban ragaszkodunk szakmánkhöz, s igyekszünk a kohászattal szembeni elkötelezettségünket is bizonyítani. Minderre példaként említeném a kohász-hagyományok ápolását, a kohászegyenruha meghonosítását, a bányásznaphoz hasonlóan kohásznap megszervezését. Mindezek kezdeményezésében és megvalósításában egyesületi tevékenységünknek igen nagy szerepe van. Örömmel állapíthatjuk meg, hogy a kohászathoz való ragaszkodásunk egyik jelképét, a kohászegyenruhát ma már szép számban viseljük. Bizom abban, hogy tíz-húsz év múlva még többen, de akkor már arról beszéljünk, hogy nehéz időszak volt. Addig azonban a megújuláshoz közös összefogásra van szükség, melyben egyesületi tevékenységünkkel, mint eddig is, igyekszünk továbbra is élen járni. Végül egy javaslattal szeretnék élni:

Mint a mai napon is hallhattuk az elhunytakról való megemlékezésünk kapcsán: a bányászhimnusz harangjátékkal, igaz, hogy patinás, de már régi, és reszgős hangú felvétel. Célszerű lenne a felújítása, melyet kishanglemezre javaslok rögzíteni. Azt hiszem, sokan megvásárolnák, mert nekünk, kohászoknak, nemcsak a kohász-, hanem a bányászhimnusz is megdobogtatja a szívünket.

Dr. Pálvolgyi Árpád okl. kohómérnök

Tisztelt elnökség, kedves kollégák!

Az elnöki beszámolóban elhangzott, hogy a bányászoknak és a kohászoknak össze kell tartaniuk, és a mi közösségünknek túl kell mutatnia az üres formásokon. Én azt hiszem, ez a mottó egy olyan gondolat, amiért érdemes volt ide eljönni.

Engedjék meg, hogy néhány érvel alátámasszam

a mi együvé tartozásunknak a szükségességét és tartalmát.

A bányászat és a kohászat két olyan szakma, amely ma nem divatos, amelyről ma sem a sajtó, sem hangzatos beszámolók nem szólnak, mert mind a kettőt elavult, múlt századbeli iparágnak tartja a közvélemény. Arra azonban kevesen gondolnak, hogyha ez a két szakma megszűnne, megállna az élet. Tehát nekünk, bányászoknak is, kohászoknak is olyan körülmények között kell dolgoznunk, amikor csak mi tudjuk, hogyha letesszük a kalapácsot, a gazdasági élet is megáll. Ami hozzásegít ahhoz, hogy ilyen körülmények között jól dolgozzunk, az a közös hagyomány, amiről itt az egész konferencia idején beszéltünk, ami a mi gyökereinket jelenti. Hogy ezeknek a szakmáknak lelkes művelői voltak akkor is, amikor még misztikus homály övezte a kohászatot és a bányászatot, valahol a mitológia határvidékein. Akkor is, amikor a vas és acél országáról beszéltünk és átmenetileg reflektorfénybe kerültünk, és most is, amikor más nincs meggyőződve munkánk fontosságáról. A sokrétű, hosszú történelmi korszakon keresztül változatlan lelkesedéssel végzett munka kötelességadata és öröme az, ami minket összeköt. És ha másért nem, hát azért kell most összefognunk, mert nagyon sok tapasztalatot és sok emberi biztatást tudunk egymásnak átadni. Azonos körülmények között dolgozunk, noha külön folytatjuk egyesületi és szakmai tevékenységünket. Ha körülnéznünk az elnökség és a hallgatóság körében, az összetétel biztató jelnek vehető. Itt a miniszterhelyettestől kezdve a szakszervezeteken keresztül az üzemi dolgozóig együtt vannak a tanárok és a dolgozók, bányászok és kohászok. Itt van tehát a lehetőség, hogy az együttműködést, a tapasztalatot ne csak a közgyűléseken hasznosítsuk, hanem próbáljuk egymást segíteni most, amikor egyébként a mindennapi munka mind a központi vagy egyesületi irányító szervben, mind a mindennapi munkában néha nagyon nehéz.

Csath Béla okl. bányamérnök, a történelmi bizottság vezetője

Tisztelt közgyűlés, tisztelt elnök úr!

Arra a jelvényre, amely az elnökség mögött, a drapérián lóg, igen sokszor ránézünk. A közgyűlés által



3. kép
Csath Béla hozzászólása

jóváhagyott alapszabály 1. § 5. pontja a következőket írja: Az egyesület jelvénye kör alakú. A körgyűrűben felül 1892. évszám, jobb- és baloldalt ponttal elválasztott — a régi alapszabály szerint is — 6-6 levélből álló díszítés. A körgyűrűn belül öntőüst és ezen bányászjelvény van elhelyezve. Ha számolgatunk, hat helyett éppen hét levél van jobb oldalon is, bal oldalon is. Ha előírta a szabály a pontot az évszám mellett jobbra és balra, célszerű volna kitenni. Nézzük meg az üstben levő bányászjelvényt. Hát az vagy mind a kettő ék, vagy mind a kettő kalapács. Helyesen az egyik az ék, a másik a kalapács. Aki ezt készítette, kicsit jobban odafigyelhetett volna, hiszen itt a kilenczres létszámnak a küldöttei ülnek, és ezek a küldöttek gyönyörködnek ebben a „szép, stilizált” egyesületi jelvényben.

Bányai Bálint okl. bányamérnök

Mélyen tisztelt küldöttközgyűlés, tisztelt elnökség!

Meglepetéssel hallottam, hogy az egyesületnek van egy zászlója. Ezzel kapcsolatban azt kérdezem, hogy ki döntötte el, hogy legyen zászló, ki döntötte el azt, hogy milyen legyen? És miért nem volt erre egy pályázat kiírva, hiszen akkor hozzászólt volna más is, a zászló sokak véleménye, javaslata alapján készült volna. Nem tudom, hogy a szóban forgó zászló kifejezi-e az egyesület összetételét, lényegét. Mert a zászlónak olyannak kell lenni, hogyha ránéz valaki messziről, mindjárt látja, hogy ez magyar; és hogy az egyesületünké. Nem mindenki tudja, hogy minek a rövidítése az öt betű: OMBKE. Ki kellene írni: Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület. És ha már magyar, akkor legyenek rajta a zászlón nemzeti színeink is.

Borovszky Ambrus, a vasasszakszervezet elnöke

Tisztelt közgyűlés!

Engedjék meg, hogy a vasasszakszervezet elnöksége nevében nagy tisztelettel köszöntsem Önöket. Elhangzott itt egy megjegyzés a vasasszakszervezettel kapcsolatban, engedjék meg, én illetékesnek érzem magam, hogy erre válaszoljak. Miután több mint ötven éve vagyok tagja a vasasszakszervezetnek, és több mint negyven évet dolgoztam a kohászatban. A vád az az volt, hogy a szakszervezet, a vasasszakszervezet, nem mondom a hosszú nevét, nem sokat tesz a kohászokért. Engedjék meg, nagyon röviden, a melegüzemi pótlékért, a karkedvezményért én tudom, hogy a vasasszakszervezet minden helyen igenis szót emelt és mindig embercentrikus volt a szervezet. Én még emlékszem arra, abban a csapatban még ott voltam, ahol három nyolcas volt a zászlóra írva, azóta persze a világ és mi is nagyon sokat változtunk, és e között a változott körülmények között kell élnünk és dolgoznunk. De hogy mennyire embercentrikus és mennyire problémacentrikus a vasasszakszervezet, engedjék meg, hogy a legutóbbi esetet hozzam például.

Az ózdi kohászat helyzete mindannyiunk előtt ismert. Elnökségünk úgy döntött két héttel ezelőtt, az elnökségi ülés, tehát az egész Vasas elnöksége lejött Ózdra, hogy itt a helyszínen tárgyalja meg az itt felmerülő gondokat és problémákat, azért, hogy minden illetékes helyen, érdemben tudja védeni. Az egész elnökség lementünk az üzembe, oda, azokhoz az emberekhez, akiket érint ez a gond. És én úgy érzem, hogy

szót értettünk, megértettük az ő gondjaikat és problémáikat. És minekünk most az a teendőnk, hogy mindent, miután itt kohászokról volt szó, a kohászok érdekében, amit egyáltalán meg lehet tenni, azt ezután is a vasasszakszervezet meg fogja tenni.

Ezután *Soltész István* elnök az elhangzottakkal kapcsolatos válaszára kérte fel az előterjesztőket.

Szilágyi Imre, az alapszabály-bizottság vezetője

Tisztelt küldöttközgyűlés!

A jelvény alakja nem a tervezettnél megfelelő. Erről még technikai okokból nem lehetett a fényképet elkészíteni. A jelvényt az alaki szabályzat fogja tartalmazni. A tervezetet a múlt közgyűlésen azzal adtuk közre, hogy akinek észrevétele van ezzel kapcsolatban, megteheti. A tervezet szabvány megfelel a bányászok és kohászok előírásainak és a DIN szabványnak. A szabályzat jóváhagyása elnökségi hatáskörbe tartozik. Jó volna, ha a zászlóval kapcsolatban az alapszabályban legalább egy mondat lenne. A küldöttközgyűlésnek kell döntenie, hogy egyetért-e azzal, hogy zászlója legyen az egyesületnek, s ha igen, akkor azt egy mondatnál az alapszabályban megfogalmazzunk. A zászló milyenségét, alakját, színeit és egyéb adatait az egyesület pecsétjének és jelvényének és zászlójának az alaki szabályzatában rögzítenénk akár úgy is, hogy előzetesen közhírré tennék pályázat útján, vagy bármilyen módon. Itt tulajdonképpen csak arról kellene elsősorban döntenie, hogy egyáltalán legyen-e zászló, belekerüljön-e az alapszabályba, vagy sem. Ez, úgy gondolom, hogy döntésre fog kerülni.

A hozzászólásokban elhangzottakat *Soltész István* a következő gondolatokkal foglalta össze:

Soltész István elnök

Tisztelt küldöttközgyűlés!

Mielőtt a határozatszövegező bizottság munkához kezdene, szeretném az előterjesztésekkel, a hozzászólásokkal kapcsolatos véleményemet én is elmondani.

A legmesszebbmenőkig egyetértek *Szentpéteri Ernő* tagtársunknak az alapszabály kapcsán elmondott szavaival. A lehető legdemokratikusabban, a véleményt alkotók minél szélesebb körének bevonásával készült a ma előterjesztett alapszabály-tervezet. Minden tagunknak, minden helyi szervezetünknek, szakosztályainknak több alkalommal is módjuk volt módosító, kiegészítő javaslatokat tenni. Második alkalommal tárgyaljuk küldöttközgyűlésünkön az alapszabály-tervezetet.

Szilágyi Imre tagtársunkhoz, alapszabály-bizottságunk vezetőjéhez még ma is érkezett kiegészítő javaslat, és pedig egyesületünk zászlójára vonatkozóan. Ez új gondolatként most került először szóba. A magam részéről támogatom *Szilágyi Imre* javaslatát. Legyen szó a ma elfogadásra kerülő alapszabályban a zászlóról általában, alakja, színe, feliratai stb. már nem az alapszabályba valók, azokat az egyesület jelképeinek szabályzatában kell rögzíteni. Azt, hogy milyen legyen a zászló — a tagság véleményének meghallgatása után — végezetül is az elnökségnek kell eldönteni, és ennek egyik módja *Bányai Bálint* tagtársunk javasolta pályázat kiírása is.

A jelenlevők bizonyára emlékeznek, hogy a 74.

küldöttközgyűlésen javaslat hangozott el az egyesület himnuszával kapcsolatban. Mint minden javaslatnak az életben, ennek is voltak támogatói és voltak ellenzői. Akkor is, korábban is többször mondtuk azt, hogy alapszabályunk nem más, mint egyesületünk alkotmánya. S ha ezt alkotmánynak tekintjük, akkor a legokosabb, amit tehetünk az az, hogy mintának hazánk, a Magyar Népköztársaság alkotmányát veszszük. Abban nincs szó a himnuszról — és ezért kihagytuk alapszabály-tervezetünkéből is —, van viszont szó a címeréről és a zászlóról. Analógiaként én is azt javaslom, hogy jelvényünk mellett a zászlót is említse meg alapszabályunk.

Mint kohásznak, nagyon jólesett a bányász *Szentpéteri Ernő* kiállása a kohászhimnusz mellett. A két küldöttközgyűlés között több levelet kaptunk, amelyek írói arra kértek, hogy ne bolygassuk a kohászhimnusz kérdését. Nem vitás, lehet kifogásolni a kohászhimnusz szövegét. Pályázat révén talán lehetne ezen javítani is. De hát olyan jól megvolt eddig egymás mellett a bányász- és a kohászhimnusz. Szerintem nem érdemes ezen változtatni. Azzal viszont egyetértek, hogy itt az ideje, hogy himnuszainknak és a halottainkról való megemlékezés alatt elhangzó harangjátéknak új, szebb és jobb hangfelvétele készüljön.

Két felszólalás is foglalkozott az érdekképviselet kérdésével. Félreértés ne essék! Igaz, hogy mind az MTESZ közgyűlésén, mind a mi küldöttközgyűlésünkön volt szó erről, de hangsúlyozom, nem akarjuk átvenni a szakszervezetek érdekképviseleti feladatait! Közgyűléseink történeti áttekintése során — elnöki megnyitómiban — említettem egyesületünk érdekképviseleti feladatait, de nem a mai, hanem a 75, a 95 évvel ezelőtti egyesületünkét. Az MTESZ közgyűlésén, mint említettem, számos egyesület képviselője említette érdekképviseleti feladatainkat. Természetes, hogy minden szakma igyekszik a saját érdekeit védeni, de nem úgy, ahogy ezt a szakszervezet teszi, nem beleszólást, hatáskört, a döntéshozatalba való bevonást, csupán a véleményalkotás, a megkérdés jogát kérjük. Nekünk nagyon jó érdekképviselőnk van *Fock Jenő* elvtárs személyében, aki minden szinten és minden fórumon hallatja hangját, legyen szó akár a műszaki értelmiség anyagi, erkölcsi megbecsüléséről, akár a bányász-kohász munka megbecsüléséről.

Minket, a kohászokat támadnak, hogy miért most — amikor rosszul mennek dolgaink — kell nekünk egyenruha. Erre csak egy válaszunk lehet. Azért, hogy még inkább lássák, hogy vagyunk. Biztos vagyok abban, hogyha bármelyik más iparág megszűnne, ez éppoly súlyos problémát okozna országunknak, mintha a bányászat vagy a kohászat szűnne meg. Sem az előbbit, sem az utóbbit komoly ember nem vitathatja.

Molnár László tagtárs indítványát a határozatszevegező bizottságnak oly módon kellene megfogalmaznia, hogy a küldöttközgyűlés az elnökséget bízta meg a probléma tanulmányozásával, a megoldás megkeresésével. Köztudomású, hogy gazdaságirányításunk mind a könyv-, mind a lapkiadástól azt várja, hogy önfenntartó legyen. A forrásokat nekünk és támogatóinknak kell előteremteni. Az utóbbiak között harcol az MTESZ, és kézzelfogható támogatást nyújt számos

pártolótag-vállalatunk. Kormányunk — s ez köztudomású — bizonyos lapok kiadását anyagilag is támogatja. Ezek után jogos a kérdés, hogy miért nem támogat egy-egy lapot minden szak- és alágazatban, hiszen ezek, jellegükénél fogva egyik legfontosabb gazdasági feladatunknak — a szerkezetváltásnak, a műszaki fejlesztésnek — orgánumai, eszközei.

Magam és az egyesület minden tagja nevében köszönöm pártolótag-vállalatainknak az anyagi támogatást. Mint közismert, magunk is keressük a megoldást, hogy a költségeket ha nem is csökkenteni, de legalább közel állandósítani tudjuk. Hangsúlyozni szeretném, hogy sem a megjelenési gyakoriság, sem a terjedelem csökkentésével vagy más, hasonló megoldással nem értenék, nem értek egyet. Olyan határozat meghozatalát javaslom a küldöttközgyűlésnek, hogy bízta meg az elnökséget azzal, hogy lapjaink változatlan módon és terjedelemben való megjelentetése végett keresse a megoldásokat.

Végezetül javaslom, hogy a határozatszevegező bizottság a szünet után megszavazásra kerülő alapszabállyal kapcsolatos korábbi teendőkre (pl. a felsőbb szervekkel való jóváhagyatás) is terjesszen elő határozatot.

Soltész István elnök ezután szünetet rendelt el, majd a szünet után *Kárpáty Lórántnak*, a határozatszevegező bizottság vezetőjének adta meg a szót.

Kárpáty Lóránt okl. bányamérnök, a BKL **Bányászat** felelős szerkesztője, a határozatszevegező bizottság vezetője.

Tisztelt küldöttközgyűlés!

A határozatszevegező bizottság elkészítette javaslatát, amelyet a következők szerint terjeszték elő:

1. A jubileumi küldöttközgyűlés elismeréssel állapítja meg, hogy a majdnem 100 éves Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület — közgyűléseinek tanúsága szerint — mindenkor hatékonyan fáradozott a magyar bányászat és kohászat fejlődésén, sajátos társadalmi eszközeivel hathatósan támogatta ezeknek az iparágaknak műszaki-gazdasági fejlesztési törekvéseit, és élen járt a két szakmát összekovácsoló nemes hagyományok ápolásában. Az egyesületnek — az alapító célokkal összhangban — a jövőben is ezt az utat kell járnia.

2. A közgyűlés jóváhagyja az elnökség írásbeli és szóbeli beszámolóját, valamint az ellenőrző bizottság jelentését, melyekből az 1986. évi tevékenységre vonatkozóan különösen kiemeli a következőket:

— A helyi szervezetek és a szakosztályok által összeállított, 1990-ig szóló középtávú munkatervek összhangban állnak a 73. tisztújító küldöttközgyűlés határozataival és az MTESZ XIV. küldöttközgyűlésén meghatározott műszaki-tudományos célkitűzésekkel: tartalmas és gyakorlati formában segítik a két iparág műszaki-gazdasági feladatainak a megoldását, a közösségi szellem erősítését, a szakember-utánpótlás biztosítását, az egyesületi tagok anyagi és erkölcsi megbecsülésének a képviseletét, szakmai látókörük bővítését. Az illetékes szakszervezetekkel egyeztetve a két szakma anyagi-erkölcsi megbecsülésének az emelését kezelve az elnökség kiemelt feladatként;

— Méltán illeti elismerés és köszönet egyesületünk pártolótag-vállalatait, melyek szerződésileg vállalt

jelentős anyagi támogatása teszi lehetővé szaklapjaink folyamatos, színvonalas megjelenítését és minden egyesületi taghoz tagdíjilletményként való eljuttatását, ezzel biztosítva a szakmai továbbképzés egyik lehetőségét és az egyesület szervezetei közötti tájékoztató kapcsolatot;

— Gazdaságilag is eredményesnek bizonyult és ezért a jövőben változatlanul törekedni kell a főhatósági és vállalati megbízások alapján megkötött szerződések keretében — az egyesületi szakemberek minél szélesebb körének megnyerésére a két iparág időszerű műszaki-gazdasági feladatainak tanulmányok, szakvélemények, előremutató javaslatok formájában való kidolgozásához. Az elkészült munkák naprakész nyilvántartását és az egyesületi tagok számára hozzáférhető elhelyezését meg kell oldani, jegyzéküket pedig az egyesületi lapokban közzé kell tenni.

3. A közgyűlés elismerését és köszönetét fejezi ki az alapszabály-bizottságnak körültekintő munkájáért. A közgyűlés a korszerűsített és módosított, egységes szerkezetbe foglalt alapszabályt (a mellékletét képező éremadományozási szabályzattal együtt) határozatilag elfogadja azzal a kiegészítéssel, hogy az egyesületi zászló alapítását fel kell venni az alapszabályba. Az alapszabály végleges szövegét 1987 folyamán közzé kell tenni. Az alapszabály-bizottság folytassa munkáját az egyesületi működési szabályzatoknak a ciklus alatti elkészítésével, illetve korszerűsítésével. Az elnökség által elfogadott működési szabályzatokat folyamatosan szintén közölni kell. A közgyűlés felhatalmazza az elnökséget, hogy a jóváhagyott új alapszabályból eredő gyakorlati feladatok végrehajtását mielőbb vegye programba. Ezek során az ellenőrző bizottságban megüresedett helyet a póttagok közül, az ügyvezető főtitkári és a főtitkár-helyettesi tisztséget pedig kooptálással töltsé be.

4. A közgyűlés szükségesnek tartja, hogy az elnökség ad hoc bizottság létrehozásával újjól vizsgálja meg a szaklapok előállítási, kiadási és szétosztási költségeinek csökkentési lehetőségeit, minden eszközzel támogatva a saját kezelésben való kiadásra és szétosztásra vonatkozó kísérleti kezdeményezéseket. A lapok szerkesztőbizottságai fordítsanak fokozott gondot a közlemények frissességére és a késedelmes megjelenés megszüntetésére.

5. A közgyűlés az egyesület gazdálkodási feltételeinek javítása érdekében indokoltnak tartja a tagdíj-fizetési kötelezettség tudatának az erősítését. Az elnökség — a tagnyilvántartás korszerűsítésével összekapcsolva — gyakorlati intézkedésekkel biztosítsa a tagság tagdíj-fizetési kötelezettségének maradéktalan teljesítését, szükség szerint élve az alapszabály nyújtotta elmarasztaló lehetőségekkel.

6. Az egyesület hatékonyan kapcsolódjon be a Bányatörvény korszerűsítésének előkészítő munkálataiba.

7. Folytassa az elnökség az 1992. évi egyesületi centenáriumból való méltó megemlékezések előkészítését. Ezek során különös súlyt fektessen a jubileumi évkönyv összeállítását célzó munkák 1987. évi megkezdésére és a jubileumi emlékrmek tervének kidolgoztatására.

8. Fokozni kell az erőfeszítéseket a Bányász Pantheon létrehozására is. 1987-ben dönteni kell a Pan-

theon helyéről, a felállítandó szobrok kiválasztásának elveiről, és tájékozódni kell a várható költségek nagyságáról, valamint a lehetséges költségforrásokról.

9. A gyakorlati élet igényeinek érvényesítésével az egyetemi osztályon keresztül az egyesület fokozottan kapcsolódjon be a bányászati és kohászati felsőoktatás reformjának munkálataiba. Az elnökség tegyen lépéseket a bányászati és kohászati könyvkiadás felendítésére és szakszerűségének biztosítására.

10. A közgyűlés szükségesnek tartja, hogy az egyesület emelje magasabb szintre nemzetközi kapcsolatokat a külföldi társegyesületekkel való együttműködés szervezettebbé tételével, a szakmai tájékoztatás cseréjének a fokozásával, a devizamentes cserelátogatások és a gyártmányismertető tanácskozások bővítésével, a magas szintű egyesületi kapcsolatoknak a bányászat és kohászat előtt álló fejlesztési feladatok érdekében való fokozottabb felhasználásával. Az elnökség gondoskodjon arról, hogy az egyesület által szervezett külföldi tanulmányutakról az illetékes egyesületi szaklapok hír vagy cikk formájában számoljanak be, ismertetve az út célját, eredményeit és ezek hasznosítási lehetőségeit.

Soltész István elnök a határozati javaslat előterjesztése után megnyitotta a vitát, amelyben *Hatala Pál*, *Molnár László*, dr. hc. dr. *Tarján Gusztáv*, *Bányai Bálint* tagtársak vettek részt, észrevételeket téve a felmentéssel és kooptálással, az egyesület érdekképviseleti feladatával, az egyesületi, a bányász és kohász műszaki könyvkiadás anyagi támogatásával, valamint a határozati javaslatban levő magyartalanságok kiküszöbölésével kapcsolatban.

Kárpáty Lóránt valamennyi észrevételt értékelte, a szükséges módosításokat menet közben elvégezte, majd *Soltész István* elnök egyrészt az alapszabálytervezetet, másrészt a határozati javaslatot szavazásra tette fel, amelyeket a küldöttközgyűlés résztvevői megszavaztak.

Ezt követően *Soltész István* elnök felkérte dr. *Kovács Ferenc* alelnököt, a Nehézipari Műszaki Egyetem rektorát, hogy tartsa meg ünnepi megemlékezését *Kerpely Antal*ról és *Sóltz Vilmos*ról. (Az ünnepi megemlékezés lapunk 275—278. oldalain olvasható.)

A megemlékezés elhangzása után *Soltész István* a küldöttközgyűlés minden résztvevője és a maga nevében is köszönetet mondott dr. *Kovács Ferenc* rektornak, egyesületünk alelnökének, majd felkérte az érembizottság vezetőjét, *Lohrmann Keresztélyt*, ismertesse a kitüntetettek névsorát és a kitüntetések indoklását.

Lohrmann Keresztély okl. bányamérnök, az érembizottság vezetője

Tisztelt küldöttközgyűlés!

Egyesületünk elnöksége a mai, 75. jubileumi küldöttközgyűlésen is a sok évtizedes hagyományoknak megfelelően és az alapszabály előírásai szerint elismerni kívánja az egyesület érdekében, az egyesületi élet fejlesztése, az egyesület céljainak megvalósítása terén, és ehhez kapcsolódóan a bányászat és kohászat fejlesztését elősegítő tudományos és gazdasági tevékenység során végzett kimagasló tevékenységét.

Először az alapszabályunk 3.§ (2) bekezdése és a 10.§ (3) bekezdése g) pontja alapján elnökségünk a

küldöttközgyűlés elé terjeszti elfogadásra az egyesület legnagyobb kitüntetésére, a „tiszteleti tagság”-ra vonatkozó javaslatát.

Egyesületünk elnöksége
tiszteleti tagnak javasolja megválasztani

Fock Jenő elvtársat, a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége elnökét, az MSZMP Központi Bizottságának tagját, a Minisztertanács nyugalmazott elnökét, aki mindig figyelemmel kísérte a két iparág, a bányászat és a kohászat tevékenységét. Már mint miniszterhelyettes, majd mint miniszterelnök-helyettes évekig a bányászatot és a kohászatot felügyelte, mint miniszterelnök és országgyűlési képviselő is szellemel tartotta ezen iparágak munkáját, biztonsági helyzetét. Bár eddig nem volt közvetlen tagja egyesületünknek, mégis mint a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének elnöke kiemelten figyelemmel kísérte az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület munkáját, olyanira, hogy közgyűléseinken, ha elfoglaltsága megengedte, személyesen is részt vett, és azokon fel is szólalt, munkánkat értékelte és javaslatokat adott a jövőre, ahogy azt legutóbb, a 73. küldöttközgyűlésünkön is tette. Felszólalása is bizonyítja, hogy mennyire ismeri gondjainkat és problémáinkat, látja a szükséges teendőket.

Egyesületünk elnöksége
tiszteleti tagnak javasolja megválasztani
a bányászati szakosztály tagjai közül

Bubics György okl. bányamérnök tagtársunkat, a Bányászati Kutatóintézet nyugalmazott osztályvezetőjét;

az öntészeti szakosztály tagjai közül

Kiszely Gyula okl. közgazdász, ipartörténész tagtársunkat;

a vaskohászati szakosztály tagjai közül

dr. *Rempert Zoltán* okl. kohómérnök tagtársunkat, a Lőrinci Hengermű nyugalmazott műszaki vezetőjét.

Kérem a tisztelt küldöttközgyűlést, hogy az elnökség most előterjesztett javaslatát külön-külön, személy szerint is megszavazni szíveskedjen. Kérem tisztelt elnökünket, hogy a küldöttközgyűlést megszavaztatni szíveskedjék. (A küldöttközgyűlés mind a négy személynek egyhangúlag megszavazta az egyesület legnagyobb kitüntetését.)

Itt jelentem be, hogy a most megválasztott új tiszteleti tagjaink az erről szóló dokumentumokat az alapszabály szerint később fogják megkapni.

A jubileumi közgyűlésre tekintettel elnökségünk az alapszabály szerint maximálisan kiadható 15 db emlékérmel kiadja, és dr. *Kapolyi László* ipari miniszter elvtárs lehetővé tette, hogy további négy tagtársunk „Kiváló Munkáért” kitüntetésben részesüljön. Az egyesületünkhöz való 40, 50 és 60 évi folyamatos ragaszkodásért átadandó emlékérmek száma 13.

A 75. jubileumi küldöttközgyűlésünkön tehát 32 tagtársunknak nyújtunk át kitüntetések. Mivel az alapszabály-módosítás csak ma került megszavazásra, a kitüntetések a mai napig érvényes alapszabály szerint adományozzuk.

Kérem elnökünket, hogy az egyesületi emlékérmeket a következő tagtársainknak átadni szíveskedjék.

Kitüntetettjeink — az egyesületi emlékérmek alapítási sorrendjében és ezen belül betűrendi névsorban — a következők:

Egyesületünk elnöksége

a **z. Zorkóczy Samu**-emlékérmel adományozza

Klemencsics István okl. erdőmérnök tagtársunknak, a Bányászati Egyesülés nyugalmazott fősztályvezetőjének;

Szilágyi Imre okl. gépészmérnök tagtársunknak, az alapszabály-bizottság vezetőjének, a Magyar Öntészeti Egyesülés főmunkatársának;

Vér László okl. bányamérnök tagtársunknak, a bányászati szakosztály tatabányai helyi szervezete titkárának, a Tatabányai Szénbányák főmunkatársának;

dr. *Vörös Árpád* okl. kohómérnök, okl. kohóipari gazdasági mérnök tagtársunknak, ipari miniszterhelyettesnek, egyesületünk alelnökének.

Egyesületünk elnöksége a

Sóltz Vilmos-emlékérmel adományozza

Bross Sándorné okl. kohómérnök tagtársunknak, a Csepel Művek Fémmű Kutató és Technológiafejlesztő Intézete műszaki vezetőjének;

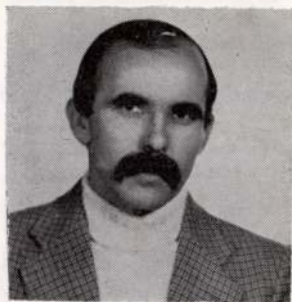
Csethe András okl. bányamérnök tagtársunknak, a Mecseki Szénbányák Pécs bányaiüzem felelős műszakivezető-üzemvezetőjének;

Grega Oszkár kohómérnök tagtársunknak, az Ózdi Kohászati Üzemek nyugalmazott osztályvezetőjének;

Kondoray Egon okl. kohómérnök tagtársunknak, a Magyar Szabványügyi Hivatal nyugalmazott osztályvezetőjének;

dr. *Kovács Tibor* okl. kohómérnök tagtársunknak, az Ipari Technológiai Intézet öntészeti fősztálya tudományos tanácsadójának;

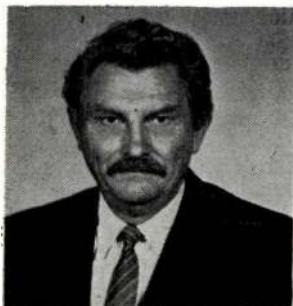
Kovács János okl. gázipari mérnök tagtársunknak, a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály titkárának, az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt kutatási fősztálya főmérnökének. 1968 óta tagja egyesületünknek. Részt vett a szakosztály alföldi helyi szervezet szegedi üzemi csoportjának szervezésében, majd a budapesti helyi szervezet titkárhelyettese volt. 1979 óta tölti be a szakosztály titkári funkcióját. Titkársága alatt ki szélesedett a devizamentes csere alapú együttműködés a DIT—Naftaplin, Zágráb szervezettel, felvették a kapcsolatot az IGHP zsolnai szervezetével és az ÖMV mérnökegyesülettel, továbbá létrehozták a közeli szocialista országokkal kapcsolatos szakmai tapasztalatcsere-rendszert. Megszervezte az OMBKE és a jugoszláviai kapcsolatok 20. évfordulójának megünneplését



1986-ban. Támogatta az olajipari múzeum létrehozását Zalaegerszegen. Folyamatosan szervezi a szénhidrogénipar vándorgyűléseit.

Egyesületünk elnöksége a

Zsigmondy Vilmos-emlékérmét adományozza



Faluscay Lajos okl. olajmérnök, okl. rendszerszervező tagtársunknak, a Nagyalföldi Kőolajtermelő Vállalat osztályvezetőjének. 1960 óta tagja egyesületünknek. Minden munkahelyén döntő szerepe volt abban, hogy ott megindult és megerősödött az egyesületi élet és munka.

Szerkesztőbizottsági tagja a **BKL Kőolaj és Földgáz** lapunknak, szakavatott lektora a kőolaj-termelési cikkeknek. A kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály alföldi termelési helyi szervezetének vezetőségi tagja több cikluson át, majd elnöke. A kőolajbányászat operatív irányító mérnökeként nagy gyakorlatot szerzett, ezért ennek kamatoztatására műszaki fejlesztői és tervezői munkaterületre irányították.

Egyesületünk elnöksége a

Debreczeni Márton-emlékérmét adományozza

Drótos László okl. kohómérnök tagtársunknak, a vaskohászati szakosztály diósgyőri helyi szervezete elnökének, a Lenin Kohászati Művek vezérigazgatójának;

Hauska Miklós okl. vegyészmérnök tagtársunknak, a Kőbányai Könnyűfémmű Kecskeméti Gyáregység nyugalmazott gyáregységvezetőjének;

Nagy Oszkár okl. bányamérnök, okl. bányaiipari gazdasági mérnök tagtársunknak, a Nógrádi Szénbányák beruházási osztályvezetőjének.

Egyesületünk elnöksége a

Christoph Traugott Delius-emlékérmét adományozza

Tóth Pál okl. bányamérnök tagtársunknak, a Péch Antal Miniatürkönyv-gyűjtők Klubja elnökének, a Borsodi Szénbányák főelőadójának.

Most pedig, tisztelt küldöttközgyűlés, a jubiláló tagjainkról emlékezünk meg.

Az egyesületünkhöz való sokévi ragaszkodás elismeréseként a 60 éves tagsága alapján

egyesületünk elnöksége

a **z. Zorkóczy Samu**-emlékérem ezüst fokozatát adományozza

dr. *Becker Ervin* okl. vaskohómérnök tagtársunknak.

Az egyesületünkhöz való sokévi ragaszkodás elismeréseként, 50 éves tagságuk alapján

egyesületünk elnöksége

a **Sóltz Vilmos**-emlékérem bronz fokozatát adományozza

dr. *Domony András* okl. vegyészmérnök tagtársunknak,

Galauner Béla okl. fémkohómérnök tagtársunknak, dr. *Köves Elemér* okl. fémkohómérnök tagtársunknak,

Kricsfalvi Jenő okl. bányamérnök tagtársunknak és *Reményi Viktor* okl. bányamérnök tagtársunknak.

Az egyesületünkhöz való ragaszkodás elismeréseként, 40 éves tagságuk alapján

egyesületünk elnöksége

a **z. Zorkóczy Samu**-emlékérem bronz fokozatát adományozza

Abonyi András bányatechnikus tagtársunknak, dr. *Horváth Zoltán* okl. kohómérnök tagtársunknak,

dr. *Lévárdi Ferenc* okl. bányamérnök tagtársunknak, dr. *Nagy Zoltán* okl. kohómérnök tagtársunknak, *Szebényi Ferenc* okl. bányamérnök tagtársunknak, *Sztraka János* okl. bányamérnök tagtársunknak, dr. *Visnyovszky László* okl. kohómérnök tagtársunknak.

Mint az elmúlt közgyűléseken, itt is szeretném megjegyezni, hogy a jubiláló tagjaink névsorának összeállítása igen nagy munkát igényelt, különösen a 40 éves tagsággal rendelkező tagjaink belépésének dokumentálása okozza a legnagyobb gondot, mivel a korabeli belépési nyilatkozatok elvesztek. Ezek hiányában a belépéseket az akkori Bányászati és Kohászati Lapokból gyűjtöttük ki és a tagnyilvántartó kartonokkal vetettük össze. Ezen indokaink alapján, ha valakinél probléma adódna, az érembizottság elnézést kér.

Most pedig egyesületünk elnöksége nevében megköszönöm dr. *Kapolyi László* ipari miniszter elvtársnak, hogy lehetővé tette, hogy szorgalmas, odaadó műszaki és társadalmi munkát végző további tagtársaink a „Kiváló Munkáért” miniszteri kitüntetésben részesüljenek.

Felkérem dr. *Vörös Árpád* ipari miniszterhelyettes elvtársat, tisztelt alelnökünket, hogy az Ipari Minisztérium kitüntetéseit átadni szíveskedjék.

Az Ipari Minisztérium **Kiváló Munkáért** kitüntetésében részesülnek:

Bíró Lajos okl. bányamérnök tagtársunk, a Borsodi Szénbányák beruházási műszaki ellenőre;

Földi Gyula gépésztechnikus tagtársunk, a hódmezővásárhelyi METRIPOND öntödéjének vezetője;

Solymár Judit okl. gépészmérnök tagtársunk, a Dorogi Szénbányák beruházási csoportvezetője;

Vollák Andor okl. kohómérnök, okl. kohóipari gazdasági mérnök tagtársunk, az Ipari Technológiai Intézet tudományos főmunkatársa, főosztályvezető-helyettese.

Mielőtt befejezném az érembizottság előterjesztését,

kérem kitüntetettjeinket, hogy életrajzaikat fénykép kíséretében legyenek szívesek két héten belül hozzám eljuttatni az egyesületbe a lapjainkban való közléshez, illetve a Kitüntetettek almanachjának összeállításához.

Végezetül meg szeretném köszönni a szakosztályoknak, minden segítőmnek, az egyesület apparátusának, az érembizottság minden tagjának az értékes támogatást, amit e kitüntetési javaslat összeállításához adtak. Egyben a magam és segítőim nevében minden kitüntetett tagtársunknak és megválasztott tiszteleti tagunknak szívből gratulálok, további sok sikert és jó szerencsét kívánok.

Soltész István elnök, miután megköszönte *Lohrmann Keresztélynek* és az érembizottságnak az elvégzett munkát, az elnökség és a maga nevében — jó erőt és egészséget kívánva — gratulált az új tiszteleti tagoknak és a kitüntetetteknek, majd a szót kérő *Dr. Kovács Ferenc* alelnöknek, a Nehézipari Műszaki Egyetem rektorának adta meg a szót.

Dr. Kovács Ferenc rektor

Tisztelt jubileumi küldöttközgyűlés, kedves kollégák!

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 75. jubileumi küldöttközgyűlése alkalmából a Nehézipari Műszaki Egyetem Tanácsa **Signum aureum universitatis** kitüntetésben részesíti *Soltész István* okl. kohómérnököt, egyesületünk elnökét.

A Nehézipari Műszaki Egyetem Tanácsa ezzel az elismeréssel kívánja köszönteni *Soltész* elvtársat, elismerni a Nehézipari Műszaki Egyetemen kifejtett oktató-nevelő munkáját, a magyar kohászat érdekében végzett szakmai és vezető tevékenységét, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület élén elnököként kifejtett munkáját, valamint azt a segítséget, amellyel a Nehézipari Műszaki Egyetem oktató-nevelő-kutató munkáját segítette.

A kitüntetéshez a Nehézipari Műszaki Egyetem Tanácsa és a magam nevében gratulálok, erőt, egészséget kívánok, és kérem *Soltész* elvtársat, hogy kohómérnökként, kollégaként, az egyesület elnökeként, politikai-szakmai vezetőként is adja meg mindazt a támogatást egyetemünk továbbfejlődéséhez, amit szükségesnek ítélek munkánkhoz.

Bejelentem, hogy a Nehézipari Műszaki Egyetem Tanácsa a 75. jubileumi küldöttközgyűlés alkalmával *Csicsay Albin* okl. bányamérnöknek a **Nehézipari Műszaki Egyetem aranyérmét** adományozza.

Csicsay Albin okl. bányamérnök részt vett az egyetemi oktató-nevelő munkákban, üzemi feladatok megoldásában, a Nehézipari Minisztérium keretében a bányászati beruházási feladatok előkészítésében és megoldásában. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület főtítkáráként az egyetem oktató-nevelő munkájához jelentős segítséget nyújtott. Mint az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság főosztályvezető-helyettese mindenben támogatja egyetemünk kutató-munkáját, fejlesztési tevékenységét, a jövő feladatainak megoldását.

A Nehézipari Műszaki Egyetem Tanácsa és a magam nevében gratulálok *Csicsay Albin* kollégáknak, és kérem, hogy a jövőben is tegyen meg mindent egyetemünk oktató-nevelő-tudományos munkájának fejlesztéséhez. Ehhez kívánok erőt, egészséget.

Soltész István elnök zárszava

Tisztelt küldöttközgyűlés!

A Nehézipari Műszaki Egyetem Tanácsának kitüntetése meglepetéssel ért, nagyon jólesik, amelyért ezúton is köszönetet mondok.

Napirendünk értelmében zárót kell, kellene mondanom. Úgy vélem, hogy az a tízpontos határozat, amelyet nem sokkal ezelőtt elfogadtunk, tökéletes zárszóként is, hiszen értékeli eddig végzett munkánkat és meghatározza további feladatainkat. Két gondolatot azonban szeretnék ehhez hozzáfűzni.

Az egyik, az egymáshoz tartozás, az összetartozás. Mondhatunk, írhatunk, amit akarunk, hozhatunk bármilyen határozatot, lehet akármilyen jó alkotmányunk, alapszabályunk, de ahogy azt itt egyik hozzászóló kollégánk mondta, mindez csak akkor ér, csak akkor fog érne valamit, ha megtöltjük egyesületi munkával, egyesületünk szeretetével.

A másik, amit az összetartozás mellett igen fontosnak tartok, az az egyesület iránti odaadás és szeretet, amelyek kell, hogy a továbbiakban is vezéreljenek minket.

Ezekkel a gondolatokkal kívántam befejezni a mai, 75. jubileumi küldöttközgyűlésünket, és most azt kérem, végső programpontként hallgassuk meg a Himnuszt!

*

Dr. Kovács Ferenc okl. bányamérnök, a műszaki tudomány doktora, rektor (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc) megemlékezése a

150 éve született *Farbaky Istvánról* és *Kerpely Antalról*

A hazai bányász- és kohásztársadalom két kiemelkedő alakjára, *Farbaky Istvánra* és *Kerpely Antalra* emlékezzünk ebben az esztendőben, születésük 150. évfordulóján. Mindketten annak a nagy áldozatokat vállaló mérnökgenerációnak voltak tagjai, amely az 1867-es osztrák—magyar kiegyezés után nemcsak elfogadta korának kihívását, hanem becsülettel végig is vitte — sokszor hősiességű küzdelmét, eredményesen megoldva feladatát. A társadalom elvárása pedig nem volt csekély: az önálló magyar állam ipari fejlődésének megindításához elengedhetetlenül szükség volt a modern és magyar bányász- és kohóipar, a tudományosság és oktatás alapjainak lerakására. Az ezerszentes magyar bányászat és kohászat ebben az időben szabadul meg három évszázados bécsi irányításától, s kerül a megalakuló magyar kormány vezetése alá. Ugyanekkor alapvető struktúraváltozásnak is le kell játszódnia az iparágon belül: a nemes- és színesfémtermelés évszázadokon át tartó kiemelkedő gazdasági jelentőségének — az érckészletek kimerülése folytán — vége, a vezető szerepet a gépi nagyipar alapját adó kőszén- és vasérctermelésnek kell átvennie. Végeredményben ezeket az ország érdekében korszalkató feladatokat oldotta meg sikerrel *Farbaky* és *Kerpely* nemzedéke. Működésükkel kialakul és nemzetközi szintre emelkedik a magyar bányászati-kohászati szaknyelv és szakirodalom, s magyarrá válik ezek éltető-tápláló forrása, az ősi selmeci alma mater. Létrejönnek új szervezeti keretek: a Magyar Tudományos Akadémián aktív szerepet vállaló szakmánk képviselői, Selmecen végzett geológusok — *Hantken Miksa*, majd *Böckh János* —

irányításával megszervezik a mai Magyar Állami Földtani Intézetet, s nem utolsósorban megalakítják az egész bányász-kohász társadalom egyetemességének letéteményesét, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületet.

Nem tekinthetjük a sors játéknak, hogy a modern magyar gazdaság és civilizáció újjászületésének korszakából e két kiemelkedő egyéniség életművét együtt méltatjuk, s emlékezőnk rájuk őszinte tisztelettel. Születésük évszámának egyeztetésétől függetlenül életpályájuk annyi helyen kapcsolódik, s annyi azonos momentumot tartalmaz, hogy szétválasztásuk mindenképpen erőltetettnek tűnhetne. Életrajzi adataik közismertek, megtalálhatók minden hazai s számos külföldi lexikonban. Én most itt csak az említett kapcsolódások és azonosságok közül emelnék ki néhányat, hogy érzékeltsem ezek korabeli jelentőségét, illetve időkorlátokon való túlmutatásukat, azt, hogy a mindenkori mérnökemzedékek számára szólnak.

Azonos életkorok ellenére nem voltak évfolyamtársak, sőt Farbakya a matematika, fizika és mechanika ifjú tanársegédéeként tanította is Kerpelyt, aki 21 éves korában, az előírt középiskolai végzettség nélkül, csak feltételesen iratkozhatott az akadémiára. A főkönyvek tanúsága szerint mindketten kiemelkedően jó eredménnyel, csupa „kitűnő” osztályzattal abszolválták az akkor négyéves bányászati-kohászati stúdiumokat.

A ragyogóan felkészült, kitűnő szervező és irányító készségű Farbakya Istvánra gyors karrier várt a magyarrá váló alma materben: 28 évesen a tanszék professzora, majd 1872–92 között az általános és vasgyári géptan tanszékének iskolát teremtő vezetője, az akadémia első választott aligazgatója, majd hatzori újjáavasztással másfél évtizedig igazgatója. A felügyeletet ellátó pénzügyminisztérium megbízásából ő dolgozza ki 1872-ben a magyar állami intézménnyé vált akadémia új szervezeti és működési, valamint tanulmányi szabályzatát. Az előbbi tartósnak bizonyul: a főiskolai átszervezésig három évtizeden át jól szolgálja a felsőfokú szakemberképzés ügyét. Farbakya tanulmányi szabályzata azonban (hasonlóan az 1876-ban elfogadott, majd kisebbségben maradt Kerpely-féle javaslatához) nem vált, nem válhatott be. Mindketten a hallgatók magas szintű öntudatára és öntevékenységére alapoztak, fölvilágosult, nagyvonalú tanrendet és szabályzatot akartak adni, amelyhez az akkori — vagy talán mindenkori — hallgatók nem voltak partnerek: pl. a vizsgák felét sem tették le időben. Az önmagukkal szemben állított belső mércét nem lehetett az egész hallgatósággal szemben, helyesebben hallgatóságért alkalmazni.

A 25 éves Kerpely Antal — zsebében kitűnő bizonyítványával — pedig elindult a Habsburg-birodalom déli tartományra, a dél-magyarországi Bánság felé, hogy az Osztrák–Magyar Vasúttársaság által biztosított tanulmányi ösztöndíját az aninai vasgyárnál meg szolgálja. Ténylegesen is, képletesen is egy lépésre volt a Balkántól: szervezetlenség, siralmas technikai színvonal, kicsinyes áskálódások, korrupció, alkoholizmus stb. És ebben a légkörben mit tesz Kerpely? A nagyolvasztók üzemét közlrol tanulmányozva olyan megfigyeléseket végez és újításokat vezet be a nyersvas kén- és foszfortalanítása területén, melyek a kétéves mérnököt Európa-szerte ismertté teszik:

1864-től közli tanulmányait a kontinens vezető szaklapja, a lipcei Berg- und Hüttenmännische Zeitung, eljárásait itthon s külföldön szabadalmak védik. Meghívások alapján 1866-ban fél évet tölt Szászországban, Vesztfáliában, Württembergben, hogy új eljárásait a helyszínen, üzemi méretekben bemutassa. Barátsággal és tisztelettel fogadják, s a komoly anyagi haszon sem marad el. Aztán visszatér a magyar valóságba. És azon az istenhátamögötti helyen, ahogyan ő írja: „Az estéli órákban az ünnepnapokon azzal szórakoztam, hogy vaskohászati jelentéseimnek első kötetét megírtam.” Ezek a jelentések pedig nem voltak csekélyebbek, mint az akkori vaskohászat világirodalmi termésének kritikai feldolgozása. A német, angol és francia nyelven megjelenő tanulmányok alapján készített Berichte-k 1866-tól évente, s húsz esztendőn át jelentek meg a lipcei Felix Verlag-nál Kerpely összeállításában. A világ első ilyen jellegű műszaki dokumentációs kiadmánya az 1890-es években „Kerpely's Berichte” címmel tisztelt egykori úttörő alapítójának. 1868-ban visszatér Selmece, a kohászati-kémiai tanszékét veszi át, melyből — a magyar tannyelv bevezetésével párhuzamosan — kifejleszti a vaskohászati (beleértve az öntészeti és technológiai) tanszékét, s megszervezi az önálló vaskohómérnök-képzést. Évekig az akadémia aligazgatója. A nemzetközi látókörű Kerpely néhány esztendő alatt korszerű laboratóriumokat rendezett be. Egyetlen példa ennek illusztrálására: a Természet-tudományi Társulat 1871-ben — a hazai ásványkincsek totális föltárásának részeként — megbízta Wartha Vincét, a pesti műegyetem híres professzorát a magyarországi vasérczek részletes vizsgálatával. Néhány havi munka után — a műegyetemi laboratóriumok alkalmatlansága miatt — a megbízást visszaadja. Ugyanezt Kerpely saját s professzortársai laboratóriumaiban elvégzi, illetve elvégezteti, s 1877-ben magyar és német kötetben publikálja. A Magyar Tudományos Akadémia **Marczibányi-díjjal** jutalmazza. Kerpely szerényen jegyzi meg, hogy ugyanebben az évben a vasúti sínek fémtani vizsgálatokor „a rajzok részint saját fényképeim után” készültek. Ekkor, ismétlem, 1877-et írtak!

A magyar nyelvű felsőoktatás és a magyar műszaki tudomány feltételezte a magyar műszaki szaknyelv megteremtését. A montanisztikum hivatalos nyelve Magyarországon évszázadok óta német volt, s gyakorlatilag német nyelvű volt a tudományosság nemzetközi nyelve is. A magyar műszaki szaknyelv kialakítói ekkor alig három évtizedes előzményekre támaszkodhattak. Farbakya is, Kerpely is úttörő munkát végzett e téren is.

Farbakya ifjú tanársegéd korában, 1861–62-ben, egyik alapítója a magyar nyelvű erdészeti szakfolyóiratnak, az Erdészeti Lapoknak, majd éveken át, barátainak akadályoztatásakor, szerkesztő-kiadója. Jórészt neki köszönhető, hogy az erdészeti oktatásban 1867 után egyszerre be lehetett vezetni a magyar tannyelvet. Az 1870–80-as években Hermann Emillel elévülhetetlen érdemeket szereznek a hazai mechanikai-gépészeti terminológia megteremtésében. 1881-ben éppen Kerpelytől veszi át a selmeci akadémia közlönyeként megjelenő Bányászati és Kohászati Lapok szerkesztését. Folytatva Kerpely szerkesztői törekvéseit, a lapokat továbbra is a nemzetközi szakmai élet magyarországi hírnökeként jelenti meg. Számítalan

apró, szerkesztői közleménye azonban nemcsak a külföldre való kitekintést, hanem a magyar műszaki szaknyelv pallérozását is szolgálja.

Kerpely 1871-ben szinte egy időben kapja a feladatot a Bányászati és Kohászati Lapok szerkesztésére, valamint a magyar nyelvű kohászati oktatók megeremtésére. 1873–74-ben az akadémia professzorai közül elsőként jelenti meg magyar nyelvű tankönyvét, A vaskohászat gyakorlati és elméleti kézikönyvét, benne külön német–magyar szakszótárral. Példamutató volt az a törekvése is, hogy — amint erre itthon is lehetősége nyílt — a külföldön megjelenő tanulmányait hazai lapokban is publikálja. Szakkönyvei esetében ez nem mindig sikerült: előfordult, hogy a nagy nemzetközi érdeklődést kiváltó német nyelvű könyvnek magyar kiadására csak két-három előjegyzés érkezett. A BKL szerkesztésének is egyik fő célja a hazai szaknyelv kialakítása volt. Ősztönzi a bányászati terminológiai gyűjtemények összeállítását, s azoknak helyt ad a lapok hasábjain. A Péch Antaltól átvett lapot Kerpely azonnal a selmeci akadémia szellemi és szakirodalmi-dokumentációs bázisára helyezi. A lapok egycsapásra a bányászat-kohászat nemzetközi vérkeringésébe kerül. Tempora mutantur! Száz évvel ezelőtti szakmánkban a vidékiességből való kikerülést a Pestről Selmecre áthelyeződés jelentette.

Farbaky több évtizedes szakmai-tudományos működése során sem jutott el átfogó, szintetizáló mű megírásához. Ebben részint akadémiai igazgatói teendői, részint a rész kérdések konkrét megoldása iránti érdeklődése gátolhatta. Nevét a hazai és nemzetközi technikatörténet ma is a *Farbaky—Schenek*-féle akkumulátor föltalálásáról ismeri, bár alaposabb elemzés hamar kideríthetné, hogy a fogaskerekek számítása, méretezése terén végzett munkássága, vagy a több pengével fűrészelő gépek mechanikai erőszükségletének számítása terén — *Hermann Emillel* közösen — végzett tevékenysége legalább ilyen jelentőségű. Mégis, az új elgondoláson megszerkesztett akkumulátor átütő nemzetközi sikere csak azért maradt el, mert menedzselését nem tudták megoldani.

Kerpely tudományos működése merőben más jellegű volt. Kerpely éppen úgy otthon volt — mint láttuk a nagyolvasztók esetében — a legapróbb újítási-ésszerűsítési lehetőség fölfedezésében, mint az átgondolt, hosszú távú kutatási programok megvalósításában, s mindezek átfogó, a nemzetközi szakirodalmat is alkotó módon ismerő elemzésében. Kerpely kutatásai — egészen leegyszerűsítve, leszűkítve a kérdést — három fő területre szorítkoztak: a nagyolvasztóban lejátszódó jelenségekre, a vas kémiai-fém-tani tulajdonságaira és a vasgyárak telepítésének tanára. Az első témacsoport hozta meg számára az első nemzetközi sikert, amelyet ezután számos más követett. A második alapján hívták meg a Magyar Tudományos Akadémiára, a harmadik alapján pedig — igen-igen kedvező feltételekkel — a freibergi Bergakademie-re professzornak. Ez utóbbit ugyan a magyar pénzügyi kormányzat meghiúsította, de Kerpely tárgyakként s tananyagával oktatták a témakört nemcsak Freibergben, hanem Berlinben is évtizedeken át. Kerpely egészen különös tehetségét jelzik szintetizáló művei, melyek akkor elengedhetetlen kézikönyvei voltak a gyakorló mérnököknek, ma pedig nélkülözhetetlen forrásai a technika- és tudománytörténet kutatóinak.

Egy-két évtized alatt fordult a világ!

A magyar birodalmi kapitalizmus rohamos kifejlődésével a főváros is egyre inkább betölti tényleges, vezető szerepét a műszaki szakmák és tudomány területén is. Selmec szűk lesz a Kerpely-formátumú tehetségek. Egyre ismétlődő külföldi szakmai útjai, melyek során — szó szerint — végignyomozza Németország, Belgium, Franciaország, Anglia, Dánia, Svédország, Norvégia stb. vasgyártelepeit, egyre kifejezettebb formában alakítják ki elítélő véleményét a hazai vaskohászat állapotáról. Eredendő véleménye, hogy az államnak döntő szerepet kell játszania a hazai vasgyártás, mint az országos gazdaság alapját adó iparág fejlesztésében. A BKL és az országos napilapok hasábjain, értekezleteken elhangzó — egyéniségéhez méltóan szenvedélyes — kritikájának következményeként a kormányzat lépésre kényszerült: széles körű cselekvési lehetőségekkel és jelentős anyagi-erkölcsi elismeréssel Kerpely számára szervezik meg a pénzügyminisztériumban a kincstári vasművek központi igazgatóságát. Kerpely kemény kézzel lát munkához a tíz kincstári üzemben. Gyártelepeket zárat be, gyártmányokat szüntet meg, de sorra kialakítja az egyes üzemek határozott profilját. Zólyombreznón üzembe helyezteteti a monarchia első hengerelt csöveket gyártó sorát. A Diósgyőrt nyersvasallatós tiszolci nagyolvasztókat nagyobb teljesítményű fűvógépekkel, léghevítőkkal és adagfelvonókkal látja el. Rhónic kizárólag öntőedeként működik tovább: itt készítették hazánkban az első lágyított öntvényeket. Kudsiron téglacélgyártó üzem létesül. Figyelme azonban az erdélyi Vajdahunyad környékének gazdag vasérctelepeire, elsősorban a gyalári telepre összpontosul. Az elképzelései szerint telepített vajdahunyadi kohótelepre korszerű drótkötélpályákon juttatták el mind a vasércet, mind pedig a faszenet. Az első nagyolvasztó 1882-ben, a második 1883-ban, — tehát Kerpely hivatalba lépése után egy, illetve két évvel! — már termelt. 1895-ben már a negyedik, jóval nagyobb, koksszal üzemelő nagyolvasztót építik meg. A vajdahunyadi gyár 1896-ban már a hazai nyersvastermelés mintegy negyedét szolgáltatja. Érdeemes néhány számadatot idéznünk, hogy mit is jelentett Kerpely másfél évtizedes működése a hazai vasgyártás, különösen a kincstári üzemek életében. 1881-ben a kincstár nyersvastermelése egytizedét sem tette ki az országos termelésnek, részesedésük 1896-ban viszont már 25% körüli; ez idő alatt az ország termelése két és félszeresére nőtt. 1896-ban a vajdahunyadi kohótelep termelése — a Rimamurány—Salgótarjáni Vasmű Rt. üzeimei mögött — már a második helyet foglalta el az országban. A kincstári vasércbányászat Kerpely működésének hatására még dinamikusabban fejlődött, másfél évtized alatt több mint ötszörösére emelkedett. Kerpely a jól végzett munka tudatában vonulhatott nyugalomba hatvan esztendő korában.

Minősítési lapja szerint beszél: magyarul, németül, románul, franciául, angolul és szlovákul. Legfelsőbb elismerései közül megemlíthjük az 1874-ben kapott **vaskoronarendet**, egy esztendő múlva a „lovag”-i címet, 1892-ben a **Lipót-rend lovagkeresztjét**, majd „krassai” előnévvel a magyar nemességét.

Ahogy a Kerpelyben feszülő tettvágy szétfeszítette az egyre csökkenő lélekszámú, hanyatló bányászati kiskváros kereteit, ugyanúgy a szervezésre termelt

Farbaky sokkal szelídebb lényének sem nyílt elegendő tér tehetségének próbájára. Míg *Kerpely* az iparpolitika és szervezés területén, addig *Farbaky* társadalmi téren, az országos politika porondján és a szakmai egyesületi életben kamatoztatta fölkészültségét. Selmec város közönsége már 1888-ban, *Zsigmond Vilmos* halálakor képviselőjének szerette volna *Farbakyt* küldeni a parlamentbe. Az akkori törvények szerint azonban országgyűlési képviselő nem állhatott állami szolgálatban, így nyugdíjigény nélkül kellett volna lemondani állásáról az 51 esztendőes férfinak. 1892-ben azonban, *Péché Antal* képviselőisége után már elfogadta jelölését, s csaknem egy évtizedig a város és a magyar bányászat érdekeit képviselte a Házban.

Számunkra azonban összehasonlíthatatlanul fontosabb a bányász-kohász egyesület megalakításáért folytatott küzdelme. Mert nevezhetjük túlzás nélkül küzdelemnek azt a szívós, következetes és céltudatos tevékenységet, amellyel *Farbaky* egy évtizeden át szervezett, buzdított az ügy érdekében, s határozottan szembeszállt a kisstílusú gáncsoskodókkal. 1882. évi szerkesztői beközönlőjében, amikor *Kerpelytől* átvéve a BKL szerkesztését, programot adott a lapoknak, határozottan emeli föl szavát: „... végre valahára az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületet alakítsuk már meg!” 1885-ben az első alapszabálytervezetet *Péché Antal*, *Wieszner Adolf* és *Farbaky* dolgozta ki. Nem rajtuk múltott, hogy a budapesti alakuló közgyűlés eredménytelenül oszlott szét. Ezután atyai szeretettel karolja föl a selmeci bányász-kohász ifjak kezdeményezését egy bányászati és kohászati irodalom-pártoló egyesület életrehozására. A BKL hasábjait az alakuló egyetel rendelkezésére bocsátja. Ő elnököl 1887-ben az alakuló közgyűlésen, s egyhangúlag őt kívánják elnökül is megválasztani. Az akadémia igazgatása és a BKL szerkesztése mellett azonban nem vál-

lalhatja ezt az újabb tisztet. Amikor az irodalom-pártoló egyesület *Sóltz Vilmos* elnöklete alatt elhatározza átalakulását valóságos bányász-kohász egyesületté, ismét *Farbaky Istvánt* kéri föl az új alapszabályok kidolgozására. Az 1892-es alakuló közgyűlés ennek az új egyesületnek egyik alelnökévé választja. Ugyanitt *Farbaky* indítványára szavazzák meg *Sóltz Vilmost* ügyvezető alelnöknek. Itt éri a legnagyobb megtiszteltetés a magyar bányász-kohász társadalom részéről: az OMBKE *Farbaky Istvánt* választja meg legelső tiszteletbeli tagjául. Tíz esztendővel később az országgyűlési képviselői mandátum letétele után őt emeli az egyesület az ügyvezető alelnöki tisztre, melyet másfél évtizeden át, nyolcvan esztendő koráig kifogyhatatlan energiával lát el.

Az ősi alma mater elhagyni kényszerült Selmecet. A kilencedik évtizedét taposó aggyastyán nyomasztó magányban élt abban a városban, ahol ifjúságát töltötte, ahol a melegszívű akadémiai ifjúság a Schachtkocsmából hazatérőben sohasem felejtette el, ha ablaka alá ért, hogy a német Bursch-dalok refrénjeként el ne kurjantsa: „*éljen Pista bácsi!*”, ott ahol az elárvult akadémiai épületek az ő alkotó keze nyomát viselték, ahol megkapta a legnagyobb elismeréseket.

Ott pihennek mindketten, *Farbaky István* és *Kerpely Antal*, az ősi selmeci temető földjében, ahol minden rög a bányászok és kohászok ezer esztendőes küzdelmes munkájáról regél. Ők ott nyugszanak, de alkotó szellemük itt él minden magyar bányász és kohász szívében. Ha az ő tehetségük, alkotó szellemük és szívük melegével dolgozunk az alma materért, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesületért, a Bányászati és Kohászati Lapokért, akkor járunk az ő szándékuk szerint. Sírjaik ápolásával, gondolataik továbbvitelével és megvalósításával, életművük folytatásával szolgáljuk a magyar bányászat és kohászat ügyét.

HAZAI MŰSZAKI LAPSZEMLE

Az **Energiagazdálkodás** 1987. márciusi számában *Horváth J. Ferenc*: **A változó olajárak hatása a magyar gazdaságra** c. tanulmánya az 1970—1985. évek közötti időszak energiafelhasználásának elemzése után az 1986. évi energiahelyzetet írja le és vizsgálja külkereskedelmünk eredményességét az olajárváltozások tükrében, végül a tényhelyzetből kiindulva az energetikai rendszer távlati fejlesztésének fő irányairól szól. *Dr. Rapp Tamás*: **Alternatív energiaforrások hasznosítása a mezőgazdaságban** c. tömörítővénye elsősorban a geotermikus energia hasznosítását emeli ki, (jelenleg hazánkban működik a világon a legtöbb geotermikus energiával fűtött kertészeti termelőberendezés. Az összes fűtött növényházi alapterület meghaladja a 700 E m²-et, és az erre a célra hasznosított hévíz kőolaj-egyenértéke 160 E t), de szól a biomassa, a napenergia és a szélergia hasznosításáról is.

A **Híradástechnika** 1987. 2. számában *Halász Miklós*—*Rendek Imre*: **Távhívás a szénhidrogéniparban** címmel ismerteti az OKGT távbeszélő-hálózatát. A távhívás e hálózatban kétsíkú hálózattal, zárt számrendszerrel üzemel és az áramkörök száma rugalmasan alkalmazkodik az igényekhez. A szerzők a rendszer továbbfejlesztési lehetőségeit is leírják.

Az **Ipargazdaság** 1987. 2. száma közli *Várnainé dr. Schmidt Éva*: **A külföldi tőke bevonásának feltételrendszeréről** c. írását, amelyben a Pénzügyminisztérium munkatársa ismerteti, hogy kik vehetnek részt a vegyes vállalatban, milyen feltételekkel alapíthatók vegyes vállalatok és milyen garanciák adhatók a kül-

földi alapító cég részére. A szerző végül a külföldi tőkebevonást segítő vegyes vállalat fejlesztési lehetőségeiről szól.

A **Vízkiutás** 1986. 5. számában *Csath Béla*: **Műszaki mentések IV.** címmel a körülfürásos mentés, a lyukba ejtett tárgyak eltávolítása, valamint a különféle marási műveletek technológiájáról és mentőszerszámairól, a mélységi mérőműszerek, szondák és perforátorok, továbbá (azok kábeleli és kötelei) mentéseinek technikájáról ír. *Dr. Dobos Irma*: **Szeged első hévízkútja, az Anna-kút** c. írása a múltba visszatekintve emlékeztet, hogy az első 1000 m-es artézi kút létesítésében a kezdeményezés Szegednek jutott, amikor a városi gőzfürdő vízellátását és fűtését kívánták megoldani. A szerző a történeti áttekintés után a hévízkút jelenlegi, több irányú hasznosítását írja le.

A **Vízkiutás** 1986. 6. számában *Csath Béla*: **Műszaki mentések V.** c. írásában folytatódik a szerző mentési munkákkal kapcsolatos cikksorozata. A jelen írásban a pilótamaró használati területeivel foglalkozik, majd a beléscsősérülések okait vizsgálja, valamint a beléscsősérülések javításának módjait elemzi részletesen. A cikkben végül szó van valamilyen lyukba ejtett tárgy vagy beékelődés miatt megszorult fűrészszerző mentési módjairól és eszközeiről. *Dr. Dobos Irma*: **A Lepence-völgyi hévízkút és sportfürdő** c. tanulmánya a gazdag történelmi múltú és páratlan szépségű Duna-kanyarban megvalósult hévízkút földtani környezetét, a kút felépítés történetét, a kút vizének kémiai összetételét és hasznosítását írja le.

Dr. Csaba József

Eljárás mikrogázbuborékok jelenlétének meghatározására gáz-folyadék rendszerekben

SZALAVATOV, T. S.—
MELIKOV, G. H.

ETO: 622.276:533.1

A szerzők bemutatják a porózus közegben keletkező mikrobuborékok létezésének meghatározására végzett kísérleteiket, illetve a kísérleti eredmények feldolgozását. Megállapítják, hogy porózus közegben a gázmikrobuborékok keletkezése már jóval a buborékponti nyomás feletti nyomásértéken megkezdődik. Bemutatják módszerüket, mellyel a gázmikrobuborékok keletkezéséhez tartozó nyomásérték meghatározható. Véleményük szerint ezt a jelenséget a kőolajmezők műveléstervezésekor, illetve a termelő kutatás üzemeltetésekor figyelembe kell venni.

Bevezetés

Napjainkig számos kísérletet végeztek a porózus közegben lejátszódó fázisátalakulások és az ilyen rendszerekben keletkező mikrogázbuborékok tanulmányozására [1].

„Tiszta” folyadékokban és homogén, zárt rendszerekben — ha külső hatások nem hatnak a rendszerre —, akkor a fázisátalakulás pontjának közelében az új fázis kialakulását a molekulák termikus fluktuációja és a molekulák közötti kölcsönhatások okozzák [2]. A fázisátalakulás során az új fázis kialakulása a folyadékban levő mikrokezdemenyeknél, illetve a folyadék és szilárd fázis közötti határfelületen kezdődik. A [3] irodalomban közölt többfázisú áramlás elméletével összhangban a gáz-folyadék rendszerben a gázmikrobuborékok keletkezése jóval a rendszer kritikus fázisátalakulási pontja előtt elkezdődik. Ennek okát abban kereshetjük, hogy nincs teljesen zárt rendszer, ezért a rendszerre különböző külső hatások hatnak, melyek megindítják a fázisátalakulást (ilyen hatások pl. radioaktív sugárzás, ultrahang, mechanikus ütés, súrlódás stb.).

A [4] irodalom szerint mikrogázbuborékokat létrehozhatunk oly módon, hogy egy temperált rendszerben nem egyensúlyi körülmények között változtatjuk a nyomást. Ekkor a mikrogázbuborékok keletkezésének intenzitása és a keletkező buborékok alakja a nyomásváltozás ütemétől, a nyomáscsökkenés mértékétől és a rendszer tulajdonságaitól függ.

Nyilvánvaló, hogy az előzőekben elmondott hatások a porózus közegben áramló gáz-folyadék rendszerek esetében erősebben jelentkeznek. Ennek oka, hogy a porózus közeg nagy felülete (mely lényegesen nagyobb, mint a pVT-celláé), jó feltételt teremt a folyadéknak a felülettel való érintkezéséhez és így a mikrobuborékok intenzív kialakulásához.

A folyamatok kísérleti vizsgálata

A porózus közegben a mikrogázbuborékok megfigyelése közvetlenül nem valósítható meg. Ezért a tanulmányunkban ismertetett kutatómunkánk során megpróbáltuk közvetett úton meghatározni a porózus közegben áramló rendszerben a mikrogázbuborékok jelenlétét és azt, hogy kialakulásukra milyen hatást gyakorolnak a rendszer filtrációs tulajdonságai.

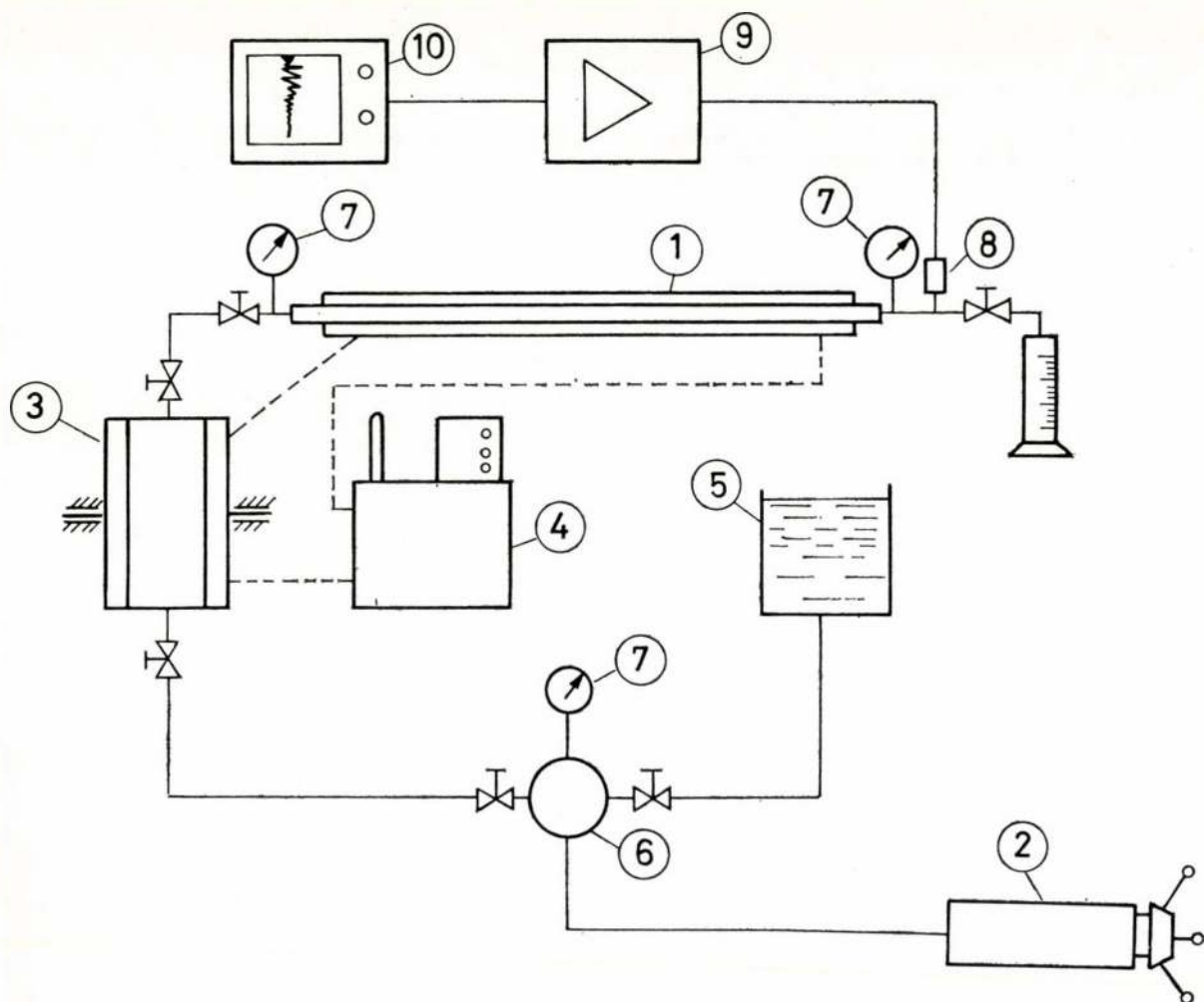
Az 1. ábrán a kísérleteinkhez használt laboratóriumi berendezést láthatjuk, melyen 1 a lineáris közetmodell, 2 hidraulikus prés, 3 pVT-cella, 4 termosztát, 5 a mérésekhez használt folyadék tárolótartálya, 6 manipulációs pult, 7 hiteles laboratóriumi nyomásmérő, 8 nyomástávadó, 9 erősítő, 10 regisztráló berendezés. A kísérletekhez használt gáz-folyadék rendszert két komponensből, mégpedig transzformátorolajból és földgázból készítettük. A rendszer buborékponti nyomásának meghatározását a hagyományos módon, pVT-cellában (a nyomás és térfogatváltozás összefüggés meghatározásával) végeztük. A közetmodellt 70% kvarchomokból, agyagból és mészből készítettük.

Kísérleteinket a következő módon végeztük el. A pVT-cellában előállítottuk a gáz-folyadék rendszert, melynek pVT-cellában meghatározott buborékponti nyomása $p_b = 4,95$ MPa volt. Ezután a telítési nyomásnál jóval nagyobb nyomáson (12–15 MPa) telítettük ezzel a folyadékkal a porózus közetmodellt. A nagy nyomás tartásával az volt a célunk, hogy a közetmodellben ne legyen gázkiválás az áramlás alatt. Ugyanezen cél érdekében a pórusterfogot 5–10-szeresét áramoltattuk keresztül a közetmagon, egészen addig, amíg a pVT-cellában levő gáz-olaj arány és a porózus közegben keresztüláramló gáz-folyadék keverék gáz-folyadék aránya meg nem egyezett. Ezután a közetmodell mindkét végét lezártuk és a rendszert néhány óráig állni hagytuk.

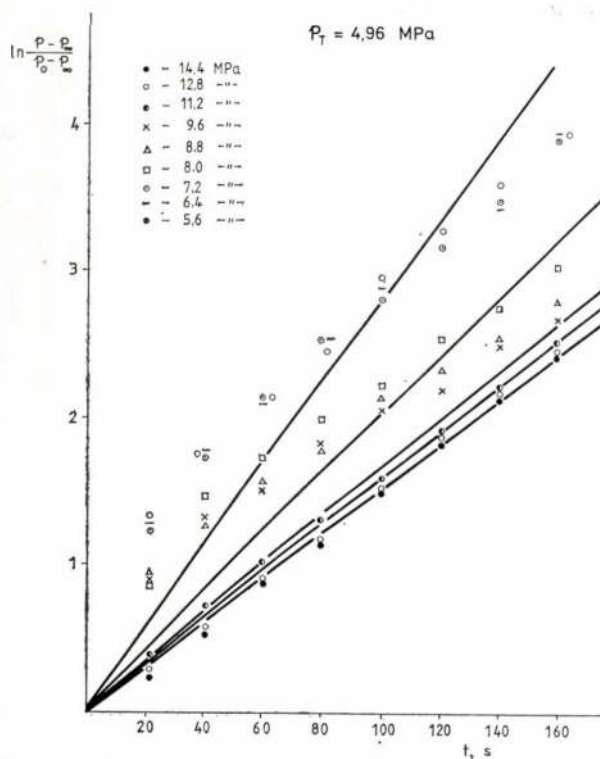
Az így előkészített rendszerben különböző kiinduló nyomásokkal, de azonos nyomáskülönbségekkel nyomáscsökkenést, illetve nyomásemelkedést hoztunk létre a közetmodellben. A 8 nyomástávadó útján regisztráltuk a nyomásemelkedési görbéket. Kísérleteinkben a nyomáskülönbség $\Delta p = 0,8$ MPa volt minden egyes esetben.

A mérések eredményeinek összehasonlítása érdekében az eredményeket egy $t, \ln \frac{p-p_\infty}{p_0-p_\infty}$ koordináta-rendszerben ábrázoltuk, ahol p_0 a kezdeti nyomás, p_∞ az a nyomásérték, amire a nyomásemelkedési görbe felemelkedett, a p pedig a nyomásemelkedési görbe felvétele közben a pillanatnyi nyomásérték. Az eredményeket a 2. ábrán tüntettük fel. Látható, hogy egy adott p_0 értékhez tartozó egyenesek legyező alakban helyezkednek el. Látható az is, hogy minél közelebb kerülünk a telítési nyomásértékhez, az egyenesek annál inkább balra hajlanak és egyre inkább megközelítik a p_T telítési nyomáshoz tartozó egyenest.

Más szóval, a gázmikrobuborékok keletkezése következtében a gáz-folyadék rendszer metasztabilis állapotba kerül, melynek jellemzője, hogy mindkét fázis (folyadék és gáz) együtt létezik. Belátható, hogy a gázmikrobuborék keletkezésével megváltoznak a rendszer szivárgási és reológiai jellemzői (pl. áteresztőképesség, relaxációs idő stb.). Természetesen stabilis



1. ábra
A kísérleti berendezés felépítése



2. ábra

mikrogázbuborék csak meghatározott körülmények között létezik.

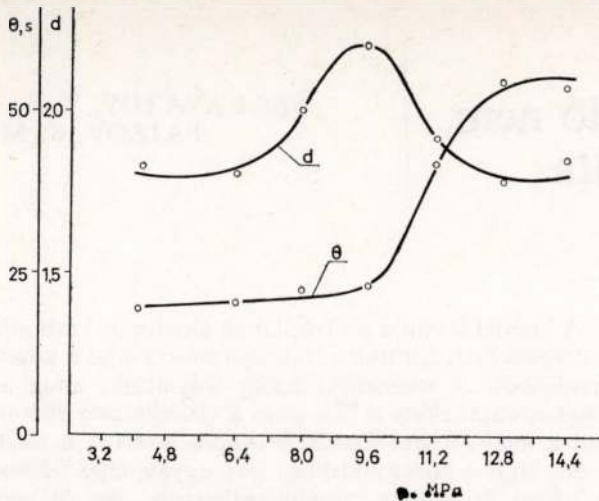
A gázmikrobuborék kis mérete miatt növekedésükben és gázbuborékká alakulásukban nagy szerepet játszik a felületi feszültség és a felületi energia [3]. A mikrobuborékok létezéséhez feltehetően teljesülnie kell annak a feltételnek, hogy a mikrogázbuborék belsőben levő nyomás egyenlő a külső nyomás és a folyadék és gáz közötti határfelületi feszültségből származó nyomás (Laplace-nyomás) összegével.

Kísérleteink során megállapítható volt, hogy ez a feltétel teljesül, ilyenkor a telítési nyomás és a nála 6-7 MPa-lal nagyobb nyomás közötti tartományban a rendszer átmeneti — nem egyensúlyi — állapotba kerül, ami feltehetőleg a porózus közeg és a gáz-folyadék rendszer kölcsönhatásának következménye.

Kísérleteink eredményeinek feldolgozását az [5] és [6] irodalomban közölt pillanatnyi nyomás meghatározásának módszerével végeztük.

Megállapítottuk, hogy ha a nyomás 6-7 MPa-lal nagyobb, mint a telítési, illetve buborékponti nyomás, akkor a diagnosztikai kritérium „d” értéke ugrászerűen megnő, s ez az ugrás jelzi, hogy a rendszer nem egyensúlyi állapotba került az említett nyomástartományban (3. ábra).

Feltételezhető, hogy a mikrogázbuborékoknak intenzív képződésében az ezzel együtt járó nyomásemelke-



3. ábra

dési folyamatban az előzőekben említettekén kívül a porózus közegben számos más folyamat is szerepet játszik (pl. a térfogati diffúzió, azaz a gázmikrobuborékoknak a közet makro- és mikropórusaiban való újraeloszlása).

Bizonyára ezzel magyarázható az a tény, hogy a nyomásemelkedési görbék a $t, \ln \frac{p-p_\infty}{p_0-p_\infty}$ koordináta-rendszerben nem a legpontosabban írhatók le a berajzolt egyenesekkel, ezért a kísérleti eredmények feldolgozását *Tobolszkij* [8] módszerével is elvégeztük.

Megállapítottuk, hogy a buborékponti nyomásnál sokkal nagyobb nyomásokon a nyomásemelkedési görbék jól leírhatók egy hatványkitevős exponenciális egyenlettel.

$$p = 15,2 - 0,8136 \exp(-0,016 t),$$

ahol $p = 14,4$ MPa.

Amikor a gázmikrobuborékok keletkezése megkezdődik, akkor a nyomásemelkedési görbét két következő két hatványkitevős exponenciális egyenlet írja le a legjobban:

$$p = 1,12 - 0,36 \exp(-0,012 t) - 0,436 \exp(-0,06 t)$$

$$p_0 = 10,4 \text{ MPa-on,}$$

$$p = 7,2 - 0,194 \exp(-0,015 t) - 0,544 \exp(-0,07 t)$$

$$p_0 = 6,4 \text{ MPa-on.}$$

Érdekes az a tény, hogy a gázmikrobuborékok viszonylag tartósan megmaradnak. Ez kitűnik abból, hogy amikor elérjük a telítési nyomás és azután újra növeljük a nyomás értékét egészen addig az értékig, ahol a mikrogázbuborék intenzív képződése végbemegy, és ezután alkalmazzuk az előbb említett eredményértékelési módszert, akkor láthatjuk, hogy a gázmikrobuborék eltűnése csak 30–40 óra múlva következik be és áll vissza a rendszer az eredeti állapotába.

Eredményeinket a [7] irodalomban leírt jelenséggel — vagyis hogy a telítési nyomás körüli nyomástartományban a porózus közegben állandó nyomáskülönbség hatására átáramló fluidmennyiség megnövekszik — összevetve jó egyezést tapasztaltunk.

Összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a tanulmányban ismertetett módszerrel meghatározható az a nyomás, amelyen a porózus közegben a gázmikrobuborékok keletkezése elkezdődik.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők ezúton is köszönetet kívánnak mondani *A. H. Mirzadzszanzade* akadémikusnak, hogy a kísérleti munkában tapasztalataival és instrukcióival segítségükre volt.

Köszönetet kívánnak mondani továbbá dr. *Mating Bélának* és *Bódi Tibornak*, hogy elősegítették e cikk magyarországi megjelenését.

IRODALOM

- [1] *Vahitov, G. G.—Makszimov, V. P.—Bulgakov, R. T.—Mirzadzszanzade, A. H.*: Razrabotka mesztorozszenij pri zabojnem davlenij nizse davlenija naszusczenija. M., „Nedra”, 1982. 227 sz.
- [2] *Szkripov, V. P.*: Metasztabil'naja zsidkoszt'. M., 1972. 312 sz.
- [3] *Frenkel', Ja. I.*: Kineticeszkaja teorija zsidkosztej. M., Nauka, 1975. 422 sz.
- [4] *Ametov, I. M.—Mamed-zade, A. M.—Melikov, G. H.*: O relaxsziacziionüh javljenijah v gazozsidkosztüh szisztemah. DAN Azerb. SZSZR, No 1, tom X 1985. sz. 20—24.
- [5] *Kapcanov, B. Sz.*: Diagnostirovanie fil'tracziionüh modelej po KVD na osznove determinirovannüh momentov. Szb. tr. VNII „Intenzifikacija dobücsi nefti”, 1980, vüp. 73.
- [6] *Szattarov, R. M.—Mamedov, V. M.*: Diagnostirovanie momenta fazovogo perehoda v porisztoj szrede. Temat. szb. naucs. tr. „Gazogidrodinamiceszkije osznövü analiza razrabotki mesztorozszenij nefü i gaza”, Baku, AzINEFTE-NIM 1982.
- [7] *Bolotov, A. A.*: Tecszenie gazozsidkosztüh szisztem v porisztoj szrede v oblaszti fazovogo perehoda. Teziszü doklada III Vszeszojuznoj konferencii anomal'üh szisztem. Baku, 1982.
- [8] *Tobol'szkij, A. V.*: Szvojsztva i sztruktura polimerov. M., „Himija”, 1964. 322 sz.

Salavatov, T. Sz., injz.-neftjanik, k. t. n.—*Melikov, G. H.*, injz.-neftjanik: **O vozmoznosti diagnostirovanija momenta zarodyseobrazovanija v gazozhidkostnyh szisztemah**

Авторами показаны экспериментальные исследования газожидкостных систем в пористой среде и приведены методы обработки полученных результатов. Авторами было установлено, что образование микророзышей газа в присутствии пористой среды происходит при давлениях намного выше, чем давление насыщения и показана методика определения давления начала образования микророзышей. Полученные результаты необходимо учитывать как при проектировании разработки нефтяных месторождений, так и при установлении технологического режима добывающих скважин.

Dipl.-Ing. *T. S. Salavatov*, Kandidat der technischen Wissenschaften—Dipl.-Ing. *G. H. Melikov*: **Verfahren zur Bestimmung der Gegenwart von Mikrogasblasen in Gas-Flüssigkeitssystemen**

Die Verfasser besprechen ihre zur Bestimmung der Existenz der in porösem Mittel entstehenden Mikroblasen durchgeführten Versuche, sowie die Bearbeitung der Versuchsergebnisse. Sie stellen fest, dass im porösen Mittel die Entstehung der Gasmikroblasen schon bei einem Druckwert weit über den Entlösungsdruck beginnt. Sie stellen ihre Methode vor, mit der man den zur Entstehung der Gasmikroblasen gehörigen Druckwert bestimmen kann. Ihrer Meinung nach soll diese Erscheinung bei der Planung der Ausbeutung der Erdöfelder und bei der Inbetriebhaltung der Fördersonden berücksichtigt werden.

T. S. Salavatov, Petroleum Eng., Candidate of Technical Sciences—*G. H. Melikov*, Petroleum Eng.: **Process for the determination of the presence of micro gas bubbles in gas-fluid systems**
The authors expound their experiments carried out for the determination of the presence of micro-bubbles produced in a porous medium and the processing of the experimental results. They point out that in a porous medium the production of gas microbubbles begins already at pressure values far above the bubble point pressure. They disclose their method for the determination of the pressure value necessary for the production of gas microbubbles. They are of the opinion that this phenomenon is to be taken into account while planning the exploitation of oil fields and operating producing wells.

A karbonátos vizek porózus közegbeli áramlásakor kialakuló nem egyensúlyi folyamatok vizsgálata

SZALAVATOV, T. S.—
FAIZOV, S. M.

ETO: 622.276:532.2

A szerzők bemutatják a karbonátos vizek porózus közegbeli áramlásának vizsgálatára végzett kísérleteiket és a kísérleti eredmények feldolgozását. Megállapítják, hogy ilyen áramlási feltételek között olyan nem egyensúlyi folyamatok játszódnak le, amelyeket a rétegekbe történő vízbesajtolásoknál figyelembe kell venni. A vízbesajtolás hatékonyságának növelése érdekében ciklikus vízbesajtolást javasolnak.

Bevezetés

A szén-dioxidos olajkihozatalt növelő eljárások alkalmazásakor a tárolórétegekben karbonátos víz, azaz CO_2 -víz keverék keletkezik és áramlik. Ebben a cikkben a karbonátos víz különböző rétegekben végbemenő áramlásának sajátosságaival foglalkozunk. A folyamat modellezésére kísérleti berendezést készítettünk, amely lineáris kőzetmodellből, pVT-cellából, hidraulikus présből, termosztátból, hiteles nyomásmérőből és egy térfogatmérőből áll.

A kísérletek leírása

Első kísérletünkben a nem egynemű anyagokból álló olajtárolót kívántuk modellezni, ezért egy 30% bentonitos agyagból és 70% kvarchomokból álló lineáris kőzetmodellt készítettünk. A kőzetmodell átteresztőképessége $40 \cdot 10^{-15} \text{ m}^2$ (40 mD) volt. A kőzetmodellt 33°C -on transzformátorolajjal telítettük, majd ezen a hőmérsékleten temperáltuk. Ezután a pVT-cellában CO_2 -ot és vizet kevertünk össze úgy, hogy a gáz-víz arány $18 \text{ m}^3/\text{m}^3$ legyen, az így előállított karbonátos víz telítési nyomása 33°C -on 4,8 MPa volt.

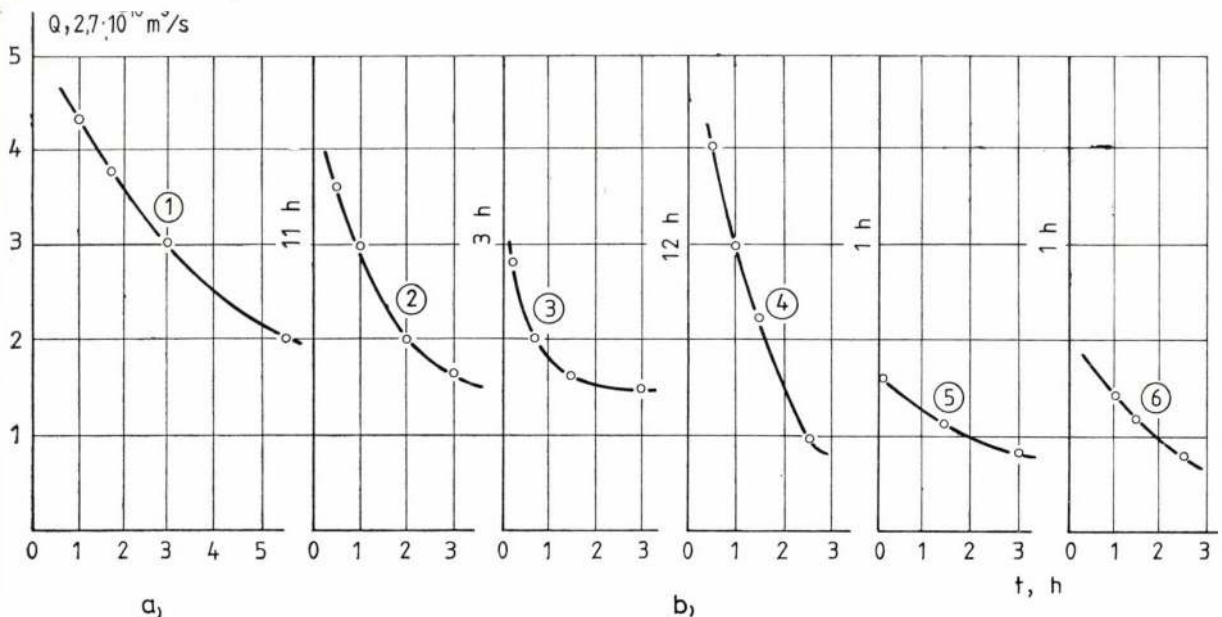
A kísérlet során a pVT-cellában előállított karbonátos vízzel kiszorítottuk a transzformátorolajat a kőzetmodellből. A kiszorítást addig folytattuk, amíg az olajkihozatal elérte a 72%-ot és a víztelítettség 99%-os lett a rendszerben. Ezután öt napra lezártuk a rendszert, hogy a kőzetmodellben levő agyag teljes felülete a vízzel érintkezve megduzzadhasson. Az öt nap letelte után a maradékolaj-telítettség eléréséig állandó nyomáskülönbségen $p = p_1 - p_2$ ($p_1 = 13 \text{ MPa}$ és $p_2 = 10 \text{ MPa}$) folytattuk a kiszorítási folyamatot.

Ez alatt a kísérleti periódus alatt átáramló folyadék-mennyiséget az idő függvényében az 1. ábrán ábrázoltuk. Az ábrán látható, hogy a tanulmányozott folyamat során a kőzetmagon átáramló folyadék mennyisége időben csökkenő tendenciát mutat.

A kísérlet során kapott eredmény hasonló volt azokhoz, amelyeket viszkoelasztikus folyadékokkal vagy olyan polimeroldatokkal végzett kiszorítási folyamatokban, illetve a nagy viszkozitású olajok kiszorításánál [1], illetve a gáz-folyadék rendszereknél [2] tapasztaltak, amelyeknél a folyadékban levő részecskék mérete összemérhető volt a porusok méretével.

Az általunk vizsgált esetben a részecskék az ipari vízben, illetve az ivóvízben oldott CO_2 -ből keletkező mikrogázbuborékok, a továbbiakban gázmikrobuborékok voltak [3]. A gázmikrobuborékok mérete kísérletünkben $1 \cdot 10^{-6} \text{ cm}$ -től $1 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$ -ig változott, míg a poruscsatornák mérete $2,4 \cdot 10^{-5} \text{ cm}$ -től $1,8 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$ -ig terjedt.

Az előzőekben említettük, hogy ilyen jellegű mechanizmusokat írnak le az [1] irodalom szerzői. Szerintük



1. ábra
Nem egynemű porusokon áthaladó folyadékmennyiség az idő függvényében

ilyen hatások jelentkeznek a különböző fluidumok áramlásakor a porózus közegben, amikor a fluidumokban levő részecskék mérete összevethető a porózus közeg méreteivel. Ezek alapján kísérleti eredményeiket a következőképpen kezelhetjük.

A porózus közegen keresztuláramló CO_2 -os vízből gázmikrobuborékok válnak ki; ezek az apró gázbuborékok a porózus közegben való áramlás során deformálódva a szűk pórusokat elzárják. Tehát azt mondhatjuk, hogy a porózus közetmodellel áthaladó folyadékmennyiség időben való csökkenése annak következménye, hogy a nem egyensúlyi folyamatban keletkező gázmikrobuborékok áramlásuk közben „megkeresik” azokat a legkisebb pórusokat, ahol elzáródást okozhatnak, az elzáródások következtében pedig az átteresztőképesség és így az átáramló folyadékmennyiség is csökken. A pórusok elzáródása meghatározott idő alatt megy végbe. Ha az áramlás megszűnik, megkezdődik a gázmikrobuborékok relaxációja, s a relaxációs idő letelte után a rendszer visszaáll az eredeti egyensúlyi állapotába.

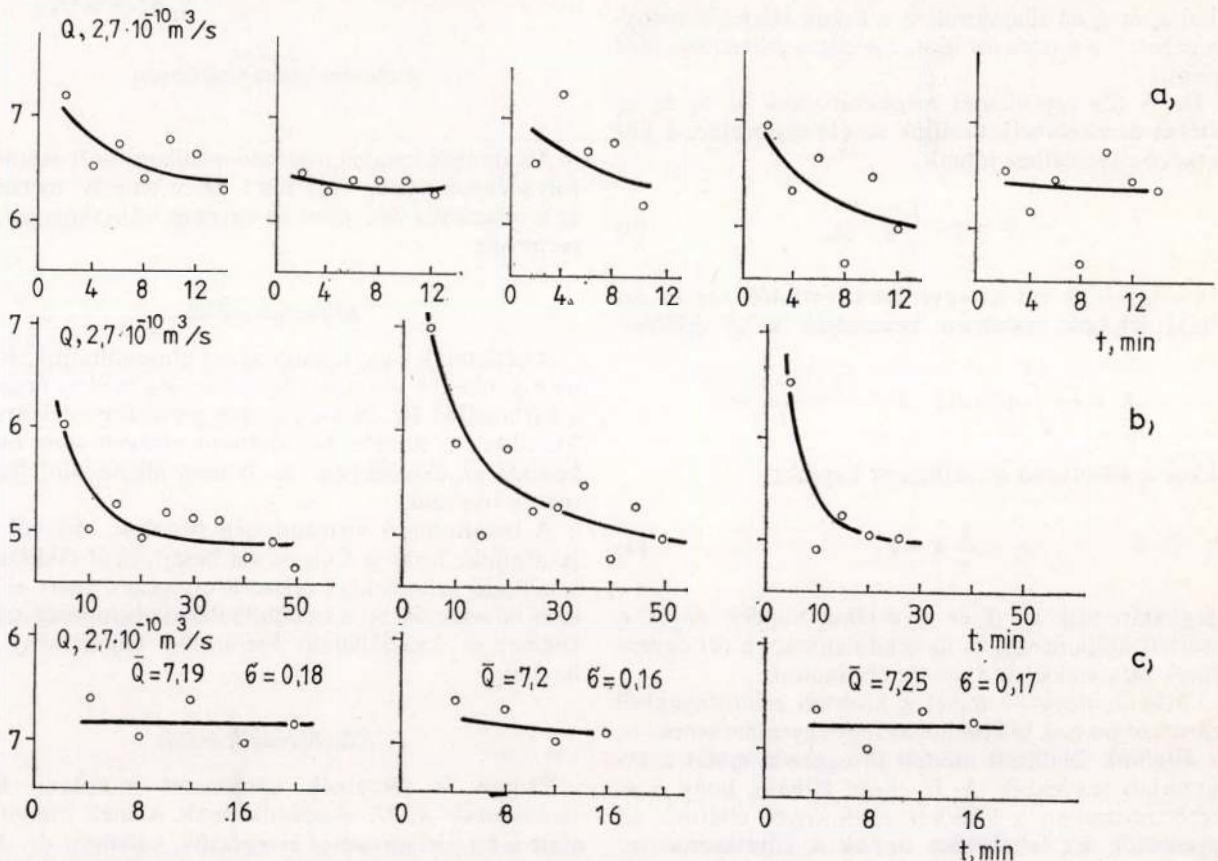
Kísérleti tapasztalataink megerősítése érdekében a lineáris közetmodellel változó hosszúságú szünetekkel, ciklikusan áramoltattuk a karbonátos vizet. E kísérleteink eredményeit az 1.b) ábrán ábrázoltuk. Az ábrákból látható, hogy az átáramoltatási szünetek után az átáramló folyadékmennyiségek visszatértek a kiindulási állapothoz. A kísérletekből és az ábrákból az is megállapítható volt, hogy a modellen átáramló mennyiség növekedése függ a várakozási idő, azaz a szünet időtartamától. Ha az áramlás 11–12 órát szünetelt, akkor az átáramló mennyiség növekedése

nagy volt, ha a szünet csak 1–3 órát tartott, a növekedés mértéke a kisebb időszaknak megfelelően kisebb volt. Véleményünk szerint ez a folyadékban levő gázmikrobuborékok relaxációs idejével hozható kapcsolatba. Figyelembe véve az előző megfontolásokat, láthatjuk, hogy az átáramló mennyiség függése az időtől exponenciális, és ezért az áramoltatási szünetek után nem megy végbe az átáramló mennyiség teljes helyreállása, így a végállapotokat kváziállandósult állapotnak kell tekinteni.

Második kísérletsorozatunkat egynemű anyagból készült közetmodellel végeztük el. A közetmodell teljes egészében kvarchomokból készült, átteresztőképessége $112 \cdot 10^{-15} \text{ m}^2$ (112 mD) volt.

A pVT-cellában előállított CO_2 -víz keverék telítési nyomása $p_T = 3,7 \text{ MPa}$ volt. Az így előállított telített folyadékot a lineáris közetmodellel keresztül állandó nyomáskülönbségen áramoltattuk; mivel a közetmodellt nem telítettük olajjal, ezért nem volt olajkiszorítási folyamat. A közetmodellel létrehozott nyomáskülönbség $\Delta p = 4,7 \text{ MPa}$ volt úgy, hogy a modell bemeneti végén $p_1 = 9,5 \text{ MPa}$, míg kimeneti végén $p_2 = 4,8 \text{ MPa}$ nyomást tartottunk. Ilyen körülmények között a közetmodellel átáramló folyadékmennyiség csökkenése az idő függvényében nagyon kicsi volt, mint azt a 2.a) ábrán láthatjuk.

Feltételeztük, hogy az átáramló mennyiség csökkenése azért volt ilyen kicsi, mert a keletkezett gázmikrobuborékok mérete kisebb volt, mint a póruscsatornák átmérője, és így nem következett be a pórusok elzáródása. Ezért megváltoztattuk a nyomásviszonyokat úgy, hogy közelebb kerüljünk a telítési nyomáshoz. Ebben



2. ábra

Egynemű porózus közeten áthaladó folyadékmennyiség függése az időtől. Karbonátos víz (a, b) és ivóvíz (c)

az esetben a kőzetmodell bemenő oldali nyomása $p_1=6$ MPa, a kilépő oldali nyomása $p_2=4$ MPa volt, és a gázbuborékok mérete észrevehetően megnőtt, mint azt a [3] irodalomban korábban már közöltük (2.b ábra). E kísérletek eredményeképpen a porózus közegen átáramló folyadékmennyiség csökkenése, illetve az áramlási szünetek után helyreállása már szemmel látható volt. Ezek után annak érdekében, hogy a folyadékban levő gázbuborékoknak az átáramló folyadékmennyiségre gyakorolt hatását tanulmányozzuk, vákuumozott ivóvízzel újra elvégeztük a kísérleteket. Az eredményeket a 2.c) ábrán ábrázoltuk. Látható, hogy az átáramló mennyiség csökkenése ebben az esetben nem következett be. Az ábrákon feltüntettük minden ciklusban az átáramló mennyiség átlagértékét és átlagos szórását is.

Az ivóvízzel végzett kísérletek bebizonyították, hogy a karbonátos víz porózus közegben állandó nyomáskülönbség hatására végbemenő áramlásakor állandó nyomáskülönbség esetén az átáramló folyadékmennyiség csökkenése a folyadékban levő CO_2 -gáz mikrobuborékainak következménye.

A kísérleti folyamatok analitikai értékelése

A karbonátos víznek porózus közegben állandó nyomáskülönbség hatására végbemenő áramlását a következő összefüggésekkel írhatjuk le:

$$0 = q + \alpha_1 q' + \alpha_2. \quad (1)$$

Ennek megoldása [1] szerint:

$$q = q_e + (q_0 - q_e) \exp(-t/\tau), \quad (2)$$

ahol q_e és q_0 az állandósult és a kezdő átáramló mennyiséget, τ a relaxációs időt, t pedig a pillanatnyi időt jelenti.

Ha a (2) egyenletből meghatározzuk az α_1 és α_2 értékét és visszahelyettesítjük az (1) egyenletbe, a következő egyenlethez jutunk:

$$0 = q + \frac{1}{\tau} q' - q_e. \quad (3)$$

Ha integráljuk ezt az egyenletet $t=0$ -tól t -ig és ezt Y -nal jelöljük, valamint bevezetjük az X jelölést,

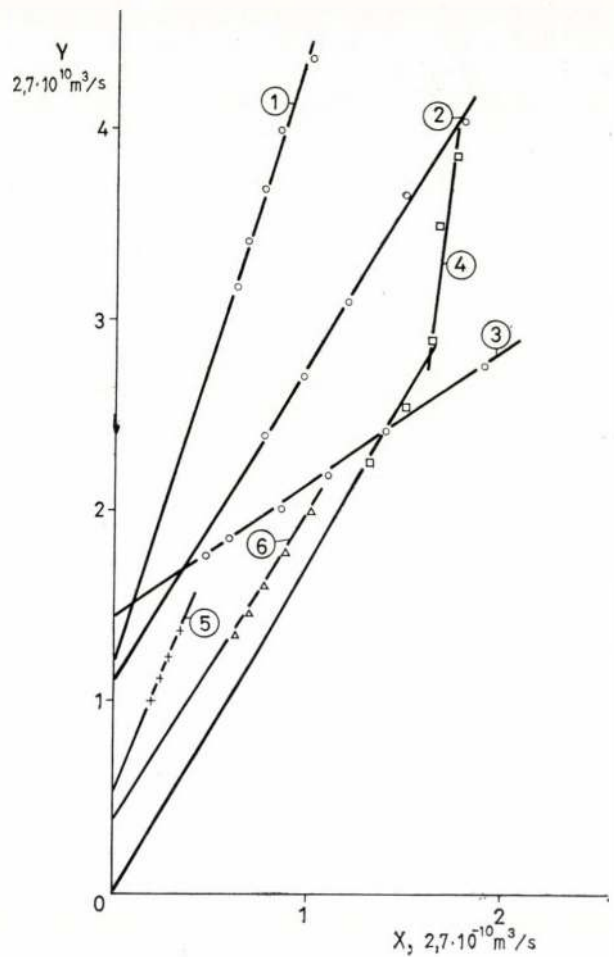
$$Y = \frac{1}{t} \int_0^t q(t) dt; \quad X = \frac{[q(0) - q(t)]}{t},$$

akkor a következő összefüggést kapjuk:

$$q_e = \frac{1}{\tau} X + Y. \quad (4)$$

Meghatároztuk az X és Y értéket minden egyes t_i kísérleti időpontban, és az eredményeket a (4) egyenletnek megfelelően a 3. ábrán ábrázoltuk.

Látható, hogy — mivel a kísérleti eredményekből származó pontok jó közelítéssel egy egyenesre esnek —, az általunk felállított modell jó egyezést mutat a tapasztalati tényekkel. A 3. ábrán látható, hogy a 4. mérésorozatban a kísérleti eredmények eltérnek az egyenestől. Ez feltehetően annak a következménye, hogy ebben az esetben a kísérlet vége felé az átáramló mennyiségeket hibásan mértük.



3. ábra
A kísérleti adatok feldolgozása

Az ábrából meghatározható az állandósult átáramló folyadékmennyiség (q_e) mint az x tengely metszete, és a relaxációs idő mint az egyenes iránytangensének reciproka.

Következtetések

Kísérleteink összefoglalásaként elmondhatjuk, hogy ha egy rétegbe maradékolaj-telítettség mellett áramlik a karbonátos víz, illetve pusztán gázos folyadék áramlik, akkor a rétegbe besajtolható vízmennyiség csökkenését az előzőekben vázolt nem állandósult folyamatok okozzák.

A besajtolható vízmennyiség növelése céljából azt javasoljuk, hogy a CO_2 -os víz besajtolását ciklikusan ismétlődő szünetekkel célszerű elvégezni, mert ekkor nem következik be a besajtolható vízmennyiség csökkenése, és kváziállandó besajtolási teljesítmény érhető el.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton is szeretnék köszönetet mondani Mirzadzsanzade A. H. akadémikusnak, akinek irányítása alatt a kísérletsorozatot elvégeztük, valamint dr. Matting Bélának és Bódi Tibornak, akik lehetővé tették e cikk magyarországi megjelenését.

- [1] *Ogibalov, P. M.—Mirzadzszanzade, A. H.*: *Mechanika fiziceszkij processzov*. Izd. MGU, 1976 g.
 [2] *Azizov, M. G.*: *Éksperimental'nüe iszszledovanija neravnosveznüh processzov pri fil'tracii gazirovannüh zsidkosztej*. *Neft' i Gaz*, 1976 g., 4. sz. 34—36.
 [3] *Szirotjuk, M. G.*: *Sztabilizacija gazovüh puzür'kov v vode*. *Akuszticseszki Zsurnal*, 1970, tom XIV, vüp. 2. sz. 286—290.

*

Салаватов, Т. Ш., инж.-нефтяник, к. т. н.—*Фаизов, Ш. М.*, инж.-нефтяник: **Неравновесные эффекты при фильтрации карбонизированной воды в пористой среде**
 Авторами показаны экспериментальные исследования фильтрации карбонизированной воды в различных пористых средах, а также методы обработки полученных результатов. Авторами установлено, что процесс фильтрации карбонизированной воды в пористой среде имеет неравновесный характер, который необходимо учитывать при искусственном воздействии на нефтяной пласт. Предлагается обеспечивать высокую эффективность процесса воздействия путем циклической закачки.

Dipl.-Ing. *T. S. Salawatov*, Kandidat der technischen Wissenschaften—Dipl.-Ing. *S. M. Faizov*: **Die Untersuchung der Nichtgleichgewichtsvorgänge, die bei der Strömung von Karbonatwässern in porösem Mittel entstehen**
 Die Verfasser besprechen ihre Versuche, die zur Untersuchung der Strömung von Karbonatwässern in porösem Mittel durchgeführt wurden, sowie die Bearbeitung der Versuchsergebnisse. Sie stellen fest, dass unter solchen Strömungsbedingungen solche Nichtgleichgewichtsvorgänge sich abspielen, die bei den Wasserinjektionen in die Schichten berücksichtigt werden sollen. Um die Wirksamkeit der Wasserinjektion zu erhöhen, schlagen sie eine zyklische Wasserinjektion vor.

T. S. Salawatov, Petroleum Eng., Candidate of Technical Sciences—*S. M. Faizov*, Petroleum Eng.: **The examination of unbalanced processes produced during the flow of carbonated waters in a porous medium**
 The authors expound their experiments carried out for the examination of the flow of carbonated waters in a porous medium and the processing of the experimental results. They point out that under such flow conditions such unbalanced processes take place which are to be taken into account while injecting water into the formations. In order to increase the efficiency of the water injection they propose a cyclical water injection.

KÜLFÖLDI HÍREK

Földgáztermelés az Északi-tenger térségében 1982—1986-ban

	Mrd m ³					Vált. %
	1982	1983	1984	1985	1986	
Egyesült Kir.	37,8	38,7	38,5	42,9	45,2	+ 5,2
Norvégia	24,4	24,4	26,2	25,4	25,7	+ 0,7
Dánia	—	—	0,2	1,0	1,8	+ 71,2
Hollandia (a szárazfölddel együtt)	70,0	74,4	77,3	79,6	72,8	- 8,5
Összesen	133,1	137,5	142,2	148,9	145,5	- 2,3

Petr. Economist, 1987. 4. sz.

Francia—jugoszláv olajipari megállapodás

Az INA—Naftaplin és a Petro Chemie francia cég közötti megállapodás értelmében az utóbbi segítséget nyújt Jugoszláviának a felesleges finomítói kapacitások kihasználásában. A francia cég kőolajat szállít a sisaki és a rijekai finomítóba, továbbá berendezéseket is szállít számos jugoszláv olajkémiai és textilipari vállalatnak. Ellentétként Jugoszlávia olajtermékeket szállít Franciaországba.

Petr. Economist, 1987. 4. sz.

Egyes ázsiai országok földgázhelyzete 1985—1986-ban

	Mrd m ³					Élettart. 1986 év
	Készlet 1986	Term. 1985	Fogyaszt. 1985	Export 1986	Term. 1986	
Brunei	206	8,35	1,49	6,86	8,19	25
Indonézia	1400	34,76	14,51	20,25	35,11	40
Malaysia	1492	12,38	6,38	6,00	14,46	103
Thaiföld	210	3,74	3,74	—	3,28	64
Összesen	3308	59,23	26,12	33,11	61,04	54

Petr. Economist, 1987. 4. sz.

Az NSZK kőolajellátása 1986-ban

Az ország kőolajellátásában 1986-ban főként a következő országok részesedtek (%-ban): Egyesült Királyság 27,6, Nigéria 14,5, Szaud-Arábia 10,9, Líbia 10,0.

petr. Economist, 1987. 6. sz.

Szegesi K.

Kéntermelés szénhidrogénekből

Ország	Termelés	M tonna	
		Rendelkezésre álló kapacitás 1985/87	1990/91 [becsült]
Kanada	5,83	11,111	12,129
USA	5,29	14,032	14,751
Franciaország	1,55	2,796	2,796
NSZK	1,21	2,141	2,186
Szaúd-Arábia	1,00	1,646	1,712
Szovjetunió	1,91	2,690	7,810
Japán	1,07	3,173	3,173
A világ egyéb orsz.	2,94	10,670	10,440
Összesen	20,80	48,259	58,169

Erdöl und Kohle, Erdgas, Petrochemie, Hydrocarbon Technology, 1987. márc.

Nagy mélységű fúrások az USA-ban

	1982	1983	1984	1985	1986
A lefúrt kutak száma	1205	577	614	566	391
Ebből termelőként	600	301	288	284	174
Átlagos mélység, m	5289	5173	5098	5168	5196
Kutankénti átlagos költség, E \$	6636	6095	5817	5574	5394

Ultramélyességű fúrások az USA-ban

	Ultramély fúrások összesen		Szárazföldi fúrások		Tengeri fúrások	
	1985	1986	1985	1986	1985	1986
A lefúrt kutak száma	33	33	27	15	6	18
Átlagos mélység, m	6 818	6 653	6 999	6 605	6 456	6 700
Kutankénti átlagos költség, E \$	12 608	12 452	11 696	10 021	16 716	13 338

Petroleum Engineer International, 1987. márc.

Turkovich Gy.

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

A Magyar Kereskedelmi Kamara és
a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége
a Minisztertanács megbízásából

országos pályázatot hirdet

„Sikeresen takarékoskodtunk '87”

címmel.

A pályázat a résztvevőket illetően is és jellegében is nyilvános.

A PÁLYÁZAT CÉLJA:

Azon vállalatok, üzemek, szövetkezetek, kisüzemek, költségvetési szervek, más gazdálkodó egységek dolgozóinak személyi ösztönzése, akik a VII. ötéves népgazdasági terv három ráfordítást csökkentő programja célkitűzéseinek („Gazdaságos anyagfelhasználásra irányuló technológiai korszerűsítés”, „Energiagazdálkodás”, „Melléktermék- és hulladékhasznosítás”) megvalósítására irányuló feladatokat oldottak meg, és annak eredményeként konkrét, tartós megtakarításokat értek el.

A PÁLYÁZAT TARTALMI FELTÉTELEI:

A pályázaton elsősorban olyan — a három ráfordítást csökkentő programhoz tartozó — **megvalósított, üzem-
szerűen alkalmazott** akciókat ismertető pályázatokat várunk, amelyek:

- beruházási ráfordítások nélkül, szervezési intézkedésekkel (munka-, szállításszervezés, készletgazdálkodás stb.) jelentős anyag- és energiamegtakarítást és/vagy melléktermék- és hulladékhasznosítást értek el,
- olyan fejlesztést, technológiai korszerűsítést, termékváltást, termék-, anyaghelyettesítést oldottak meg, ill. új anyagok alkalmazásával értek el megtakarítást — különös tekintettel a tőkés importból származó anyagokra, a nagy fajlagos energiatartalmú anyagokra, berendezésekre, amelyekkel kimutathatóan jelentős anyag-, energiamegtakarítást, hulladékhasznosítást értek el, környezetkímélő, hulladékszegény technológiát valósítottak meg,
- olyan, a ráfordítást csökkentő programokhoz kapcsolódó központi pénzügyi forrásokkal finanszírozott beruházásokat valósítottak meg, amelyeknél az előirányozottnál kevesebb összeget használtak fel, a tervezett határidőnél hamarabb helyezték üzembe, és a tervezett eredményeket jelentősen túlteljesítették stb.
- a programokhoz kapcsolódó, OKKFT-ben támogatott kutatások eredményes gyakorlati bevezetését valósították meg, vagy olyan egyéb hazai szellemi alkotások bevezetését oldották meg, amelyek helyi, ill. népgazdasági szinten komplex módon megtakarítást eredményeztek (mindhárom vagy legalább két területen egyidejűleg), illetve a programok feladatainak megvalósítását licence, know-how átvételével, vagy adaptációjával mozdították elő,
- anyag-, energiamegtakarítással, hulladékhasznosítással a konvertibilis export növelésére is nyújtottak lehetőséget; a környezeti ártalmat mérsékeltek, vagy megszüntették, illetve a mezőgazdasági termőterület növekedését biztosították.

A megadott témakörökön túl a bírálóbizottság együttesen és kiemelten mérlegeli a pályázat szellemi értékét, a megtakarítás volumenét és a szélesebb körű hasznosítás lehetőségét.

A pályázat díjazására évi 10 millió Ft áll rendelkezésre, amely összeget a bírálóbizottság megfelelő számú, színvonalú és eredményességű pályázat esetén teljes összegben kiad.

A díjak a következők:

I. díj	300 000 Ft
II. díj	200 000 Ft
III. díj	maximum: 100 000 Ft

A pályázati díjakat teljes összegben a nyertesek személyi jutalmazására kell fordítani.

A RÉSZVÉTEL, VALAMINT A PÁLYÁZATOK BENYÚJTÁSÁNAK ALAKI ÉS EGYÉB FELTÉTELEI:

A pályázaton csak **részletesen kidolgozott**, a beküldő gazdálkodó egységnél **mérlegbeszámolóban dokumentált, konkrétan elért** megtakarításokat (az egyes megtakarításokat külön-külön), **műszakilag ellenőrzött** eredményeket tartalmazó pályázat vehet részt, amelynek tárgya **1987. január 1. után** valósult meg, ill. kezdett üzemszerűen működni.

A pályázat ismertetésében feltétlenül ki kell térni még az alábbiakra:

- a téma rövid leírása, ismertetése, szervezési intézkedések tartalma,
- a programokhoz való kapcsolódás konkrét megjelölése,
- a régi és új (beruházás, fejlesztés előtti és utáni) műszaki színvonal összehasonlítása, értékelése,
- a közölt adatok, eredmények ellenőrizhetőségének módja, helye.

A pályázaton részt vehet minden vállalat, üzem, kisüzem, szövetkezet, költségvetési szerv, más gazdálkodó egység (a továbbiakban: gazdálkodó egység), ill. dolgozója, kollektívája, ha a pályázati feltételeket magára nézve kötelezően elismeri és betartja.

A pályázaton nem vehetnek részt azok, akik a pályázat kiírásában és lebonyolításában, valamint a bírálóbizottság munkájában közvetlenül is közreműködnek, és csak olyan pályázati témák kerülnek értékelésre, amelyek más ráfordítást mérsékelő pályázatokon anyagi elismerésben nem részesültek.

A pályázatok beküldési (postára adási) határideje:

1988. március 31. (csütörtök) 24.00 óra

A beküldés idejét a postabélyegző kelte igazolja.

A pályázatok a kiírás napjától kezdődően folyamatosan beküldhetők!

A határidő után feladott pályaműveket a bírálóbizottság nem veszi figyelembe, ezeket a feladók részére soron kívül visszaküldi.

A pályázatokat a következő címre kell postázni:

MTESZ Szakértői Iroda

„Sikeresen takarékoskodtunk '87”

Postacím: Budapest, Pf. 433. 1371

A pályázat ünnepélyes eredményhirdetésére előreláthatóan:

1988. május 31. napjáig kerül sor.

A pályázatokat kizárólag postán 2 (két) egyező példányban kell beküldeni. Egy pályázat 2 egyező példánya képez egy postai küldeményt! A megfelelő (szállításbiztos) csomagolásért a pályázó felel.

A pályázatokat gépírással, folyamatos oldalszámozással ellátva kell beküldeni. A pályázat maximális terjedelme 25 szabványos kisoldal (25 sor, soronként 50 leütés), amelybe nem számítanak bele a részsámítások, táblázatok, rajzok, melléletek. A szövegben nem hivatkozott melléleteket a bírálóbizottság nem veszi figyelembe.

Beruházási összegben jelentkező megtakarítások esetén melléleteként csatolni kell a bankszerződést, a pénzügyi lezárás dokumentumait.

A pályázat legelején külön lapon be kell csatolni:

- a pályázó gazdálkodó egység, kollektíva nevét, pontos címét, valamint az egység vezetőjének, ill. a kollektíva képviselőjének nevét, címét,
- az akcióban részt vevők névsorát, beosztását, a díj felosztásának %-os megjelölését,
- a gazdálkodó egység átutalási számlaszámát.

A díjakkal együttjáró pénzjuttalom eredményhirdetéssel egyidejű átutalásáról az MTESZ Szakértői Iroda gondoskodik a megjelölt egység (csak jogi személy) átutalási számlaszámára.

Valamennyi pályázatot a gazdálkodó egység vezetőjével (vezérigazgató, igazgató, elnök) záradékoltatni kell, amelyben ki kell térni az alábbiakra:

- a gazdálkodó egység vezetői hozzájárulnak a pályázaton való részvételhez, és ahhoz, hogy a pályázati díjból a feltüntetett résztvevők a megjelölt %-os arányban részesüljenek,
 - igazolják a pályázatban közölt adatok megfelelőségét,
 - vállalják, hogy a díj elnyerése esetén az ünnepélyes kifizetésről gondoskodnak,
 - vállalják azt a kötelezettséget, hogy a pályázati díj elnyerése esetén az eredményhirdetést követő két évben évenként tájékoztatást adnak a további eredményekről (a beérkező jelentések alapján az MTESZ és az MKK minden évben összesített jelentést készít a kormány részére a pályázaton díjazott témák eredményeiről),
 - ki kell térni továbbá arra, hogy a szélesebb körű bevezetési lehetőségek esetén gondoskodnak-e a pályázati téma hazai elterjesztéséről, vagy hozzájárulnak az MTESZ Szakértői Iroda ez irányú közreműködéséhez.
- A pályázati adatlap és a gazdálkodó egységek vezetőinek záradéka hiányában, valamint a felhívásban közölt feltételeknek meg nem felelő pályázatokat a bírálóbizottság a részvételből kizárja.

A pályázatok zsűrizési folyamatában közreműködő szakértők pótlólagos adatkérést, a pályázatok utólagos kiegészítését nem kérik!

A pályázatokat az MTESZ és az MKK közös bírálóbizottsága bírálja el a programokért felelős szervezetek és a tárcák véleményének figyelembevételével, és dönt a díjak odaítéléséről.

A pályázat a VII. ötéves terv minden évében kiírásra kerül.

A pályázati felhívás 1987. március 2. naptól vehető át

- az MTESZ Szakértői Irodáján
(Budapest II., Fő u. 68. IV. em. 407.)

(Innen postai úton is igényelhető, cím: Budapest, Pf. 433. 1371
Felvilágosítás kérhető a 358-512, v. a 154-090/530 és 570 m. telefonokon)

- az MTESZ területi, megyei szervezeteknél
- az MKK-nál
(Budapest V., Kossuth L. tér 6—8. VI. em. 615.)
- az MKK területi bizottságainál
Miskolc, Arany János u. 4.
Győr, Alkotmány u. 20.
Pécs, Bem u. 24.
Szeged, Marx tér
Debrecen, Vörös Hadsereg útja 28/C

Budapest, 1987. február

A KIÍRÓ SZERVEK

Optoelektromechanikai elven működő

ÉRZÉKELŐ- ÉS MÉRŐMŰSZEREK

Pontosság, megbízhatóság, túlterhelhetőség, hő- és ütés-
állóság, alacsony árak

A nyomás, ill. hőmérsékletváltozás hatására végbemenő mechanikus alakváltozást (max. 100 μm) olyan egy adó- és két vevődiódából álló optikai rendszer érzékeli, amelynek elektronikája a vevődiódákba jutó fény mennyiség változását elektromos jellé alakítja.

- 100.000 V-ra szigetelt hőmérőrendszerek
- nyomásmérésre
- hőmérséklet mérésére alkalmas
optoelektromechanikai mérőműszerek

célirányos kifejlesztését 3-6 hónapra,
gyártását 1 évre vállalja a



DUNACOOP GT.
1161 Budapest, János u. 175.

Telefon: 630-069
630-027
636-266
Telex: 22-4557

Ára: 26 Ft

Olajmezei csövek:

Olaj és gáz. A fosszilis energiaforrások igen nagy értéket képviselnek mind az előállítóknak, mind a felhasználóknak. Az olaj és a gáz kitermelése ezért szigorú követelményekhez van kötve. Olyan követelményekhez, amelyeknek a HOESCH cég olajmezei csövei minden tekintetben megfelelnek. Sőt, ezeket még felül is múlják.

DRIFT

A Hoesch cég olajmezei csövei ugyanis HFI-hegesztett csövek. A teljes csőtest optimálisan egyenletes geometriájával tűnik ki. Ezért a DRIFT-átmérőjük nagyobb, mint azt az API megköveteli. Az eredmény: nagyobb biztonság és gazdaságosabb fúrás.

A magas minőségi követelmény az értékes energiák sikeres kitermelésének alapfeltétele.

A Hoesch ellenőrzött minőségével szavatolja a biztonságos termelést.



Hoesch Rohr AG
Kissinger Weg
Postfach 17 13
D-4700 Hamm 1
☎ (0 23 81) 4 20-1
Tx.: 8 28 661 hrord
Fax 42 02 65

HOESCH

A hegesztett csövek – erős csövekl

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

1987



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
20. (120.) évfolyam 289—320 oldal

BUDAPEST, 1987. OKTÓBER HÓ

10

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 Металлургии
НЕФТЬ И ГАЗ
Ungarische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGAS
Hungarian Journal of Mining and Metallurgy
OIL AND GAS

TARTALOM

JURATOVICS ALADÁR—
FALUCSKAI FERENC
KOMLÓSI ZSOLT

Az Üllés mélysínt kőolaj- és földgáztelepeinek termelésbe állítása	289
A maglaboratóriumi eredmények felhasználása a mélyfúrás geofizikai szelvények értelme- sében	297
Személyi hírek	318, 319
Egyesületi hírek	296, 317, 318
Az iparág köréből	320
Hazai műszaki lapszemle	317
A népgazdaság hírei	319
Külföldi hírek	320

A SZÁM SZERZŐI:

FALUCSKAI FERENC okl. gázipari mérnök, részlegvezető (Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat, Szeged); JURATOVICS ALADÁR dr., okl. olajmérnök, üzemigazgató (Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat, Szeged); KOMLÓSI ZSOLT dr., okl. bányamérnök, tudományos munkatárs (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest).

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

Advertisements:

Anzeigen:

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 VII., Garay u. 5. 1442. Telefon: 415-583, 515-440. Tel. g : 6207

Felelős kiadó: DR. VARGA GYÖRGY főigazgató

87-4328—Szegedi Nyomda

Felelős vezető: SURÁNYI TIBOR

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hírlapkézbesítő postahivataloknál
és a Posta Központi Hírlap Irodánál (postacím: Budapest V., József nádor tér 1. — 1900)
közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96 162 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

Szerkesztőbizottság:

ALLIQUANDER ÖDÖN dr.; ALMÁSI MIKLÓS; BÁLINT VALÉR dr.; BÁN ÁKOS dr.; BÁNDI JÓZSEF; BIHARY BÉLA; CSABA JÓZSEF dr. (szerkesztő); CSÁKÓ DÉNES; 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; SZEGESI KÁROLY (szerkesztő); TAKÁCS GÁBOR dr.; TURKOVICH GYÖRGY (szerkesztő); VARGA JÓZSEF.

KŐOLAJ
ÉS FÖLDGÁZAZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET

lapja

20. (120.) évf.

10. szám

1987. október

Az Üllés mélyszint kőolaj- és földgáz-
telepeinek termelésbe állításaJURATOVICS ALADÁR —
FALUCSKAI FERENC

ETO: 622.276 + 622.279

Összefoglalás

A szerzők összefoglalást adnak az üllési kőolaj- és földgáz-kutatás történetéről, az 1963 óta folyó termelési tevékenységről, a művelési tervek alapján megvalósított termelőberendezésekről, a beruházások kivitelezéséről és a még telepítendő létesítményekről. Foglalkoznak a kútkiképzések megvalósítását, a földgáztermelést kísérő gondokkal, a megoldás módjával. Összefoglalják az üzemelési tapasztalatokat és a következő évek feladatait.

A Dél-Alföldön végzett kutatások keretében 1959—61 között került sor Üllés község területén a szeizmikus mérésekre, amelyek a pannóniai fekvő szintjében jól záródó szerkezeti indikációt mutattak ki. Ez is igazolta, hogy a terület földtani múltja lehetővé tette a kőolaj és földgáz felhalmozódását. A közvetett kutatási módszerek adták az 1962-ben meginduló fúrásos kutatás alapját. Az első Ü-1. jelű fúrást a szeizmikus szerkezet maximumára telepítették és az 2273 m-ben torton korú rétegekben fejeződött be, ahonnan ipari értékű olajbeáramlást kaptak. A továbbiakban a kutatást — elsősorban gazdasági okokból — kettéválasztották, a mélyfúrások mellett a felső pannóniai homokkő lencsék feltárását az Üllés Felső jelű, 1400 m-ig hatoló fúrásokkal folytatták.

Ez a terület a mélyszinttől valamivel nyugatra fekszik, ahol 14 fúrással nyolc szénhidrogéntelepet tártak fel, amelyek között volt gázsapkás, oldott gázos olajtelep és gáztelep. Az első kutat 1963-ban állította termelésbe a vállalat. A felső pannóniai telepeket 1975-ig leművelték. A kutak teljes mértékben elviesedtek. A termelés során a legnagyobb gondot a laza rétegekből beáramló homok okozta. Ez idő alatt $72,6 \cdot 10^3$ t olajat, $264,5 \cdot 10^3$ m³ vizet és $26,8$ M m³ gázt termeltek ki.

Az 1962—65 közötti intenzív kutatás másik területe a mélyszintre irányult; ez idő alatt 11 fúrás mélyült le.

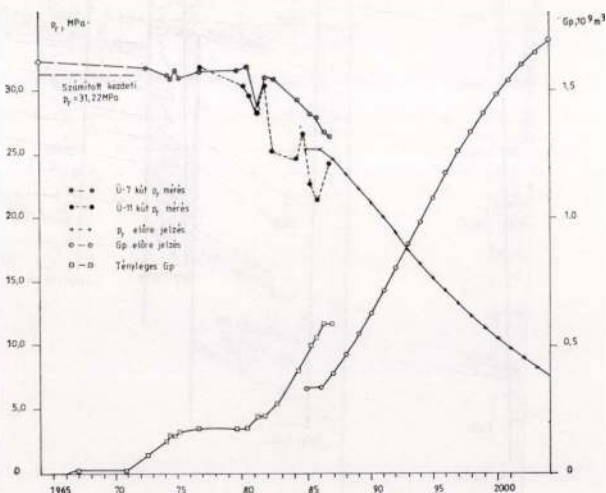
A szeizmikus térképek alapján szárnyhelyzetben kitűzött Ü-3., Ü-4. jelű fúrás a vártnál magasabban ütötte meg a miocén tetőt (2050 és 2054 m) és az eddig még sehol sem tapasztalt (60%-os) túlnyomás katasztrófához vezetett. Mindkét fúrás kitört és megsemmi-

sült, hosszú időn keresztül olajos, gázos vizet termelve a réteg beomlott és önmagát tömítette el. Miután bizonyossá vált, hogy a szeizmikus térkép adatai a tényleges torton felszint nem tükrözik, a továbbiakban a miocén tető rétegvonalas térképét használták a tároló megkutatását célzó tervezéshez.

A további kutatófúrások közül az Ü-5. magas szerkezeti helyzetben egy alsó pannóniai homokkőből ipari mennyiségű gázt adott, amit a felső pannóniai telepekkel párhuzamosan le is termeltek.

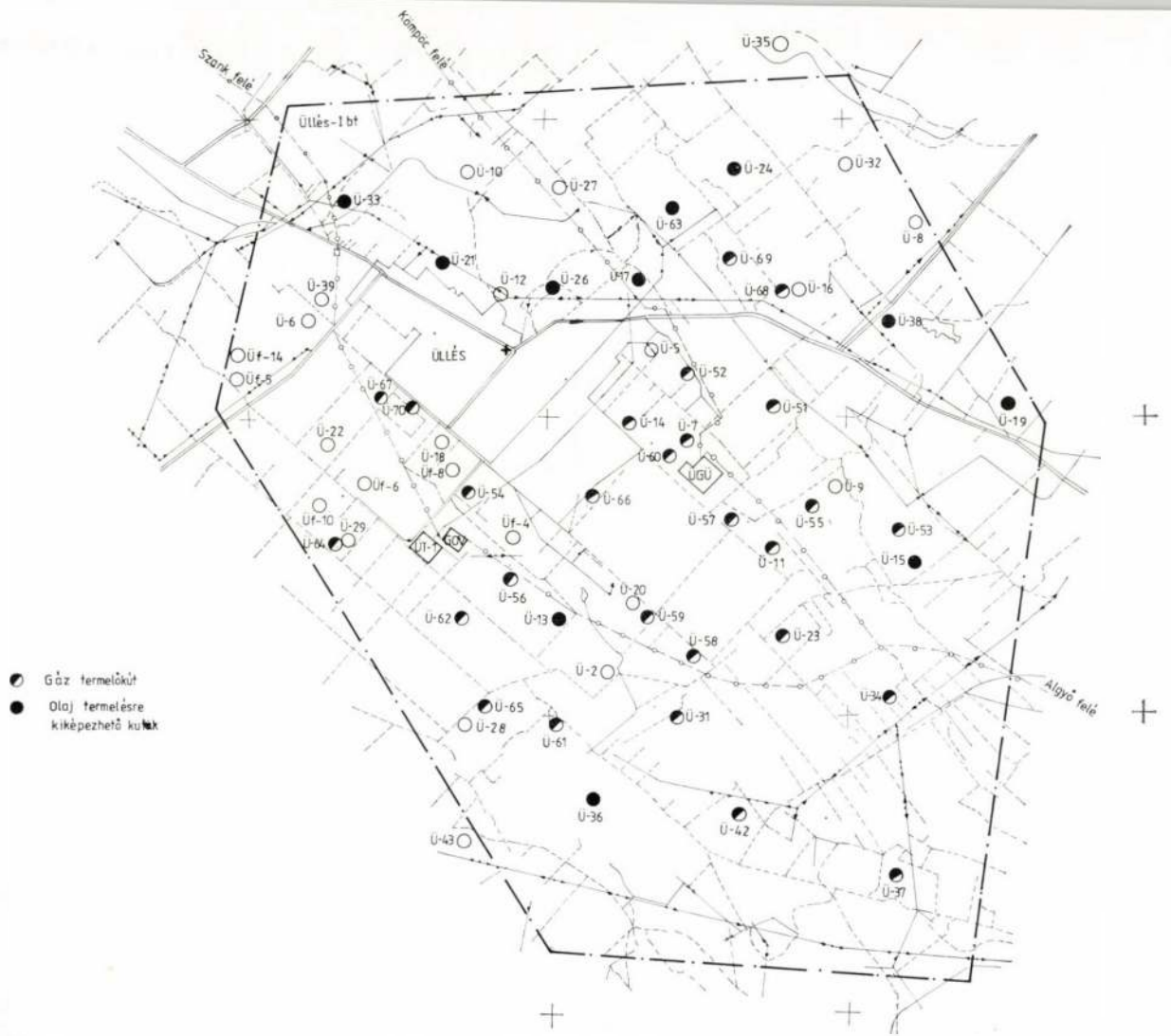
A mélyszintből gáztermelővé egyedül az Ü-7. kutatófúrást sikerült kiképezni. A kutat a telep elérése előtt beléscsöveztek, majd továbbfúrva a 2009—2016,5 m-es nyitott szakaszból gáztermelést kaptak. A felmerült nehézségek miatt — és főleg, mert időközben megtalálták az algyői mezőt — a kutatás 1965-ben félbeszakadt, de mint később kiderült, az Ü-7. kút sikeres kiképzése nagy jelentőséggel bírt.

Ekkor — egyéb adatok hiányában — a produktív

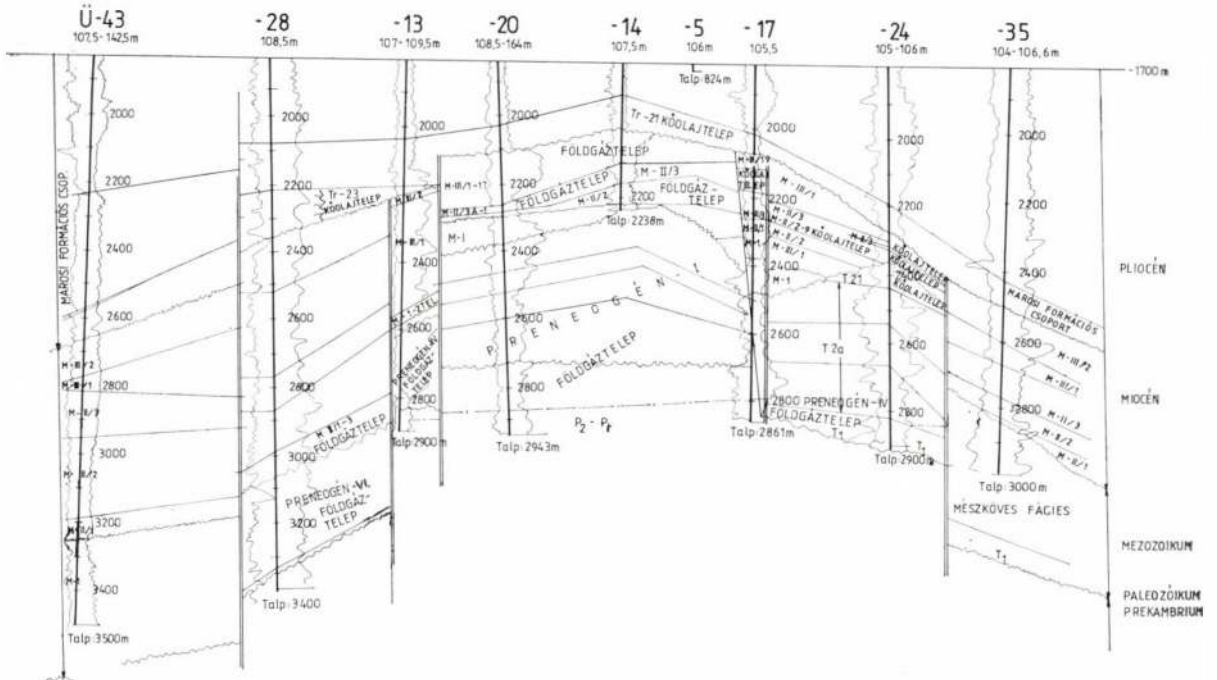


1. ábra
Miocén III/1 17-telep.

A kumulatív termelés és a telepnomás előrejelzése, ill. alakulása



FÖLDTANI METSZET



2. ábra
Az üllési mező térképe és földtani szerkezete

zóna határát csak az Ű-3., -4., -7. fúrások által határolt ellipszis alakú területre helyezték. Olajtestet nem tétéleztek fel és a miocén vastagsága sem ismert még. A kutatási modell szerint a miocén az alatta levő paleogénnel együtt egyetlen halmaztelepet alkot. Az Ű-7. kutat 1966-ban helyezték üzembe és az 1975-ig kisebb-nagyobb megszakításokkal termelt (1. ábra). Ez idő alatt a feltételezett ipari készlethez képest 160%-os kihozatalt értek el, és a telepnyomás számottevően nem csökkent, sőt a zárásidők alatt csaknem visszaállt a kezdeti állapot. Ezek a termelési adatok nyilvánvalóvá tették, hogy a kutatást tovább kell folytatni, tisztázni kell a torton tároló vízszintes és függőleges kiterjedését, meg kell határozni a telep etázsmagasságát és fel kell deríteni a telepteni összefüggéseket.

A kutatást a Kőolajkutató Vállalat 1976-ban folytatta. Közben a hasonló szerkezetű móravárosi mező feltárása megtörtént, amely alapján átértékelték az eddigi eredményeket. Ekkor az Ű-16. fúrás elsőként harántolta át a miocént, az alatta levő középső triász dolomitot, az alsó triász kvarchomokkő és agyagpala rétegeket s érte el a karbon korú metamorfít breccsát. Az ebben az évben lefűrt további 3 kút (Ű-11., -13., -14.) is produktívnak bizonyult. Ettől az időtől az 1983-ban elkészített földtani zárójelentésig több lépésben — felhasználva a szerzett információkat — folyamatosan mélyültek az újabb kutatófúrások és egyre inkább bővült a produktív terület.

A zárójelentésig lefűrt 47 fúrásból 33 érte el a neogén medencealjatot, közülük 25 a kristályos alaphegységben, 8 a mezozoikumban állt meg. Közöttük 6 (az 50-es számúak) már a céltelepekre irányuló termelőfúrás volt.

A földtani szerkezet leírása

A földtani szerkezet rendkívül bonyolult heterogén voltára utal, hogy a zárójelentés modellje összesen 33 szénhidrogénteletet különböztetett meg, amelyek közül 21 gáz-csapadék, 12 pedig telítetlen olajtelep (1. táblázat, 2. ábra). A legidősebb képződmény a prekambiumi polimetamorf kőzetösszet, amely retrográd metamorfózison átesett gneiszből és csillámpalából áll. Előfordul a paleozoos korú, metamorf anyagú breccsa és alárendelten az ún. törmelékes fekete agyagpala. A szerkesztett modell szerint az alapkőzet vetőkkel sűrűn tagolt, felpikkelyeződött blokkos rendszerű, repedezett tároló. A triász időszaki képződményeket az alsó és középső triász kori rétegek képviselik.

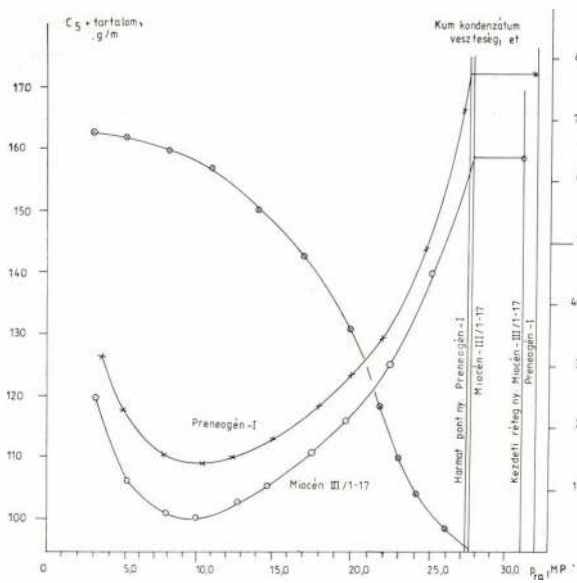
Az alsó triász rétegösszet a szárnyakon található, litológiaiilag vörös homokkő, agyag és aleurit-pala, dolomitmárga képződményekből áll. A középső triász szeszélyesen változó vastagságú és több fáciésre tagolható. A legalsó és legjelentősebb képződmény az alsó dolomit szint. Elterjedése hasonló, bár kisebb területre korlátozódó, mint az alsó triász összleté. A középső triász, anizusi emelet következő szintje, ill. fáciése a fekete vörös agyagpala és sűrű dolomitmárga. Elkülönítettek egy zöldesszürke dolomitmárga fáciest is. Ez a kifejlődés helyenként mészköves, mészmárgás. Az ún. felső dolomit szint igen elterjedt képződmény, az alsó dolomit szinten túli területeken is előfordul. Sok helyen nem lehet elkülöníteni az alsó és

Sorozatszám	A telep megnevezése		Termelőkutak
1.	Alsó pannon	4 gáztelep	-5 (letermelve)
2.	P ₁ —	4 olajtelep	
3.		5/2 gáztelep	
4.	Transzgressziós	23 olajtelep	
5.	Tr—	22 olajtelep	
6.		21 olajtelep	
7.		20 olajtelep	
8.	Miocén III/1	19 olajtelep	-7-11-14
9.	M—	18 olajtelep	
10.		17 gáztelep	
11.		II/3B 16 olajtelep	
12.		15 gáztelep	
13.		14 gáztelep	
14.		II/3A 13 olajtelep	
15.		12 gáztelep	
16.		11 gáztelep	
17.		II/2 10 gáztelep	
18.		9 olajtelep	
19.		8 olajtelep	
20.		7 gáztelep	
21.		6 gáztelep	
22.		II/1 5 gáztelep	-31
23.		4 gáztelep	
24.		3 gáztelep	
25.		2 gáztelep	
26.		1 gáztelep	
27.	Preneogén	I. gáztelep	-23-34-51-53 -54-55 -57-58-59-60 -66-68-70, -69, -67,
	Pr—		
28.		II. gáztelep	
29.		III/A gáztelep	
30.		III/B olajtelep	
31.		IV. gáztelep	
32.		V. gáztelep	-37-42-56
33.		VI. gáztelep	-61-62-64-65,

felső dolomit szintet, amelynek oka a közbelső agyagpala, dolomitmárga hiánya. A középső triász ladini emelet fáciesei: agyagkő dolomitmárgával, dolomit dolomitmárgával és mészkő.

A preneogén összletet vetők és feltolódási síkok blokkokra tagolják. Az I—VI. számmal jelölt blokkok a modell szerint hidrodinamikailag zártnak tekinthetők.

A mezozoos, ill. idősebb felszínre miocén kori rétegösszet települt. A feltárt képződmények több fáciest képviselnek. A zárójelentés nomenklatúrája szerint az ún. M-I. összlet, a legalsó települési helyzetű agyagos breccsa, nem tároló. Az M-II. jelű transzgressziós képződménycsoport elkülöníthető, bár annak további tagolása már bizonytalan. A II/1-gyel jelölt alsó szint breccsa-konglomerátum összlet, amelytől a hasonló szerkezetű II/2 nehezen különíthető el. Az M-II/3 jelű összlet kőzetanilag is eltérő az előzőektől, mivel itt a homokkő, aleurolit és az agyagmárga uralodik túlsúlyban. Az M-III. jelű rétegsor zárja a miocént. Kifejlődése szerint a III/1 jelű agyagos breccsa-konglomerátum összlet. A III/2 jelű képződménycsoport konglomerátum és homokkő, mészmárga, aleurolit agyagmárga és márgarétegekkel ta-



3. ábra

A kondenzátumvesztés alakulása a telepnyomás függvényében

golva. A tetőrészen levő mállott zóna a fiatalabb képződményekkel összevonva szénhidrogén-tároló. A pliocén kori képződmények közül transzgressziós szint néven jelölték az alsó pannóniai mészmárgát és a

bazaltagglomerátum- és tufaszintet. Ez a képződménycsoport tároló, ill. felette az 5/2. és 4. sz.-mal jelzett homokkő produktív. A fiatalabb képződményeknek nincs jelentőségük.

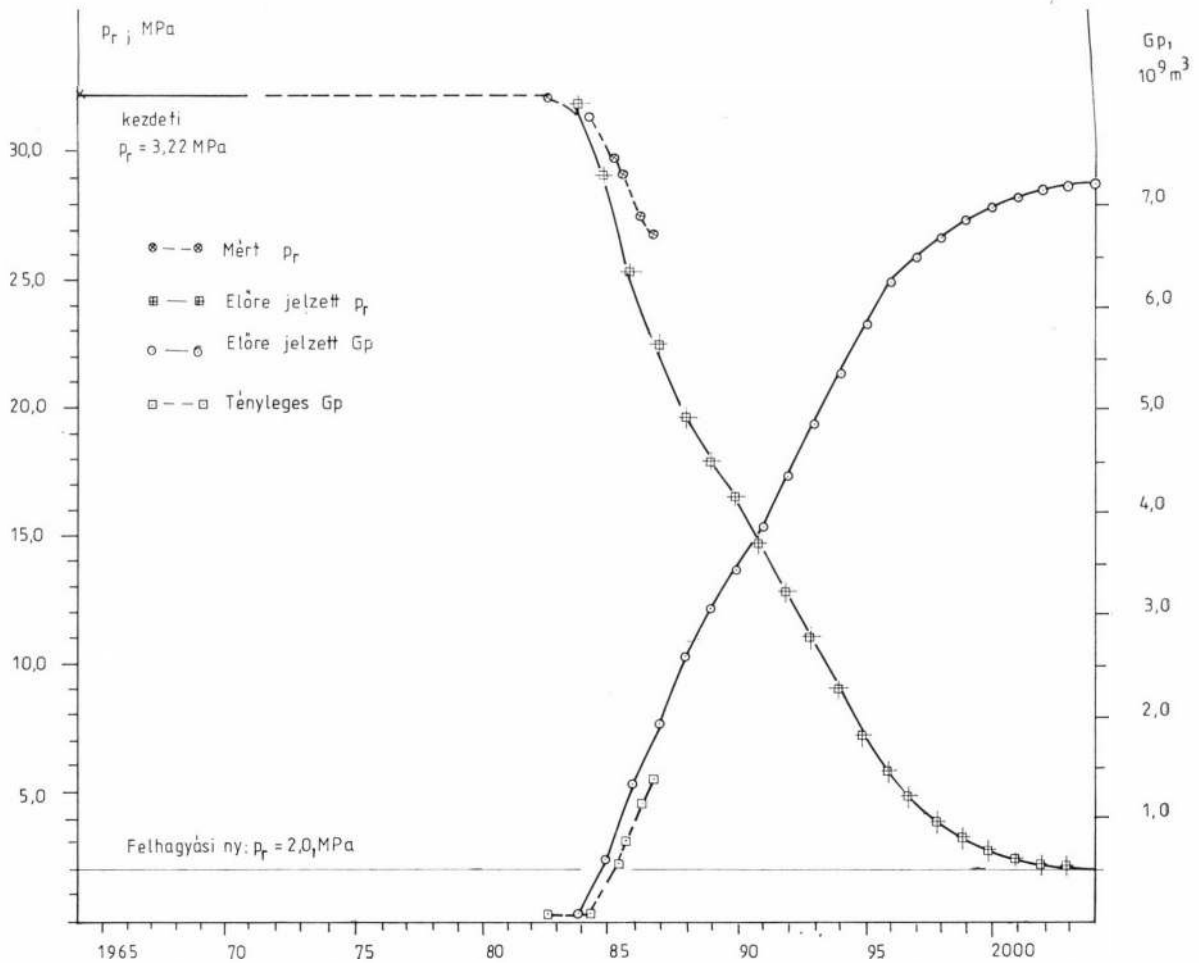
A mező művelési tervei

Az SZKFI 1983-ban készítette el az „Üllés-mező mélyszerinti előzetes művelési terv”-ét. A földtani vagyont $17,5 \cdot 10^3$ m³ gázegyenértékben állapította meg, amelynek 8,6%-át az olajkészlet teszi ki. A terv a gáztelepek művelésével foglalkozik, ezek magas kondenzátumtartalmú gáz-csapadék telepek.

Az előrejelzés szerint a telepnyomás csökkenésével a telepekben retrográd kondenzáció fog végbemenni (3. ábra), amely miatt jelentős kondenzátummennyiség marad vissza. A legjelentősebb készletű telep termelés-előrejelzését és termelési múltját az 1. és 4. ábrák szemléltetik.

A művelés során az eddig tisztázatlan kérdések közül választ kell kapnunk az alábbiakra:

- a függőlegesen és vízszintesen tagolt telepek hidraulikailag egybefüggőek-e, milyen az összefüggés a gáz- és olajtelepek között;
- a termelési múlt alapján pontosítani kell a földtani készletet;
- tisztázni kell, hogy lesz-e vízbeáramlás, és ha igen, milyen mértékű;



4. ábra

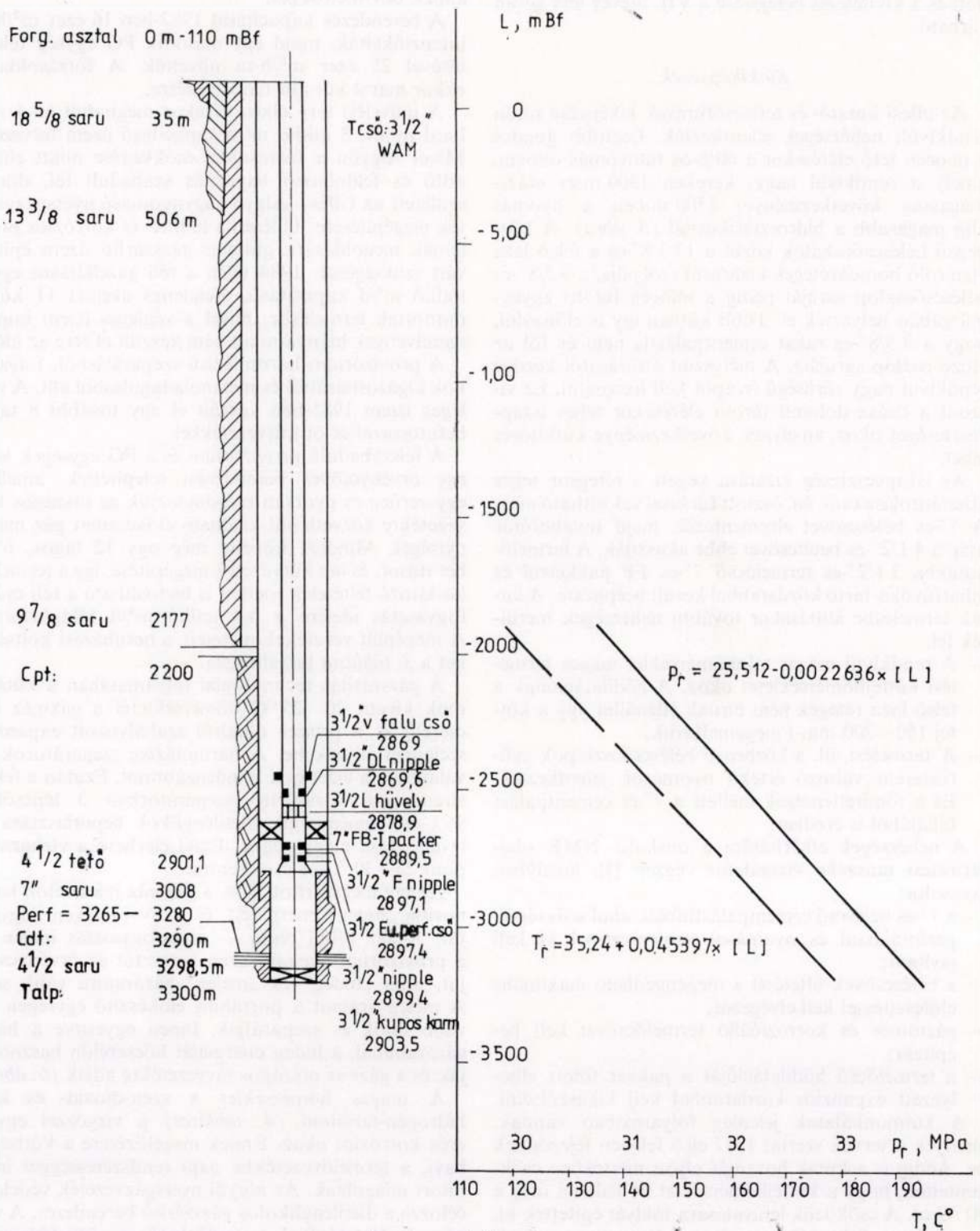
Preneogén I. telep.

A kumulatív termelés és a telepnyomás előrejelzése, ill. alakulása

— valójában hogyan megy végbe a retrográd kondenzáció.

A művelési terv két változatot dolgoz fel. Az első változat a telepeket hidraulikailag zártnak tételezi fel. Ebben az esetben a végső kihozatal 89,1%, amely 32 kúttal biztosítható. A második változat egyetlen halmozteppel számol, így a kihozatal 93,4% lehet, a végleges kútszám 26 (a miocén kutak zárva tarthatók).

Egyik változat sem számol vízbeáramlással. A művelés évi 1 milliárd m³-es ütemben folyik tíz éven keresztül, majd csökkenő ütemben 2004-ben fejeződik be. A második ütemben készült el az olajtelepekkel foglalkozó művelési terv. A telepeket többnyire egy-egy kutatófúrás tárta fel, így mind a készletek, mind a művelési mechanizmus előrejelzése elég bizonytalan. A telítetlen olajtelepekről feltételezhető, hogy nem



5. ábra
Az Üllés-64. kút szerkezete: p_r, T_r változása a mélységgel

függnek össze a szabad gázzal. A termelésbe állításra a kis készletek miatt a kutatófúrások felhasználásával kerül sor és sűrített teleznyomásmérésekkel kell további információkat szerezni. Új kutak fúrását csak a nagyobb készletű Tr-20, -23. telepekre tervezi. A művelés mechanikus (segédgázos) folyadékkiemeléssel lehetséges.

A felszíni létesítmények megvalósítására beruházási program készült, amely alapján a tervezés megkezdődött és a kivitelezés befejezése a VII. ötéves terv során várható.

Kútkiképzések

Az üllési kutató- és termelőfúrások kiképzése során rendkívüli nehézségek jelentkeztek. Legtöbb gondot a miocén tető elérésekor a 60%-os túlnyomás okozta, amely a rendkívül nagy, kereken 1300 m-es etázsmagasság következménye. 3300 m-ben a nyomás alig magasabb a hidrosztatikusnál (5. ábra). A közbenső bélésűcsőszakatok közül a 13 3/8"-es a felső laza víztároló homokrétegek kizárását szolgálja, a 9 5/8"-es bélésűcsőoszlop saruját pedig a miocén fölötti agyagmárgában helyezték el. Több kútban így is előfordul, hogy a 9 5/8"-es rakat cementpalástja nem ér föl az előző oszlop sarujáig. A mélysínt átfúrásától kezdve rendkívül nagy sűrűségű iszapot kell használni. Ez viszont a triász dolomit tároló elérésekor teljes iszapvesztést okoz, amelynek következménye kútkitörés lehet.

Az iszapvesztés kizárása végett a rétegsor teljes áthárántolása csak ún. osztott fúrással valósítható meg. A 7"-es bélésűcsövet elcementezik, majd továbbfúrás után a 4 1/2"-es betétsövet ebbe akasztják. A termelőkutakba 3 1/2"-es termelőcső 7"-es FP pakkerral és viharfűvőka-tartó közdarabbal került beépítésre. A kutak termelésbe állításakor további nehézségek merültek fel.

- A rendkívül magas talphőmérséklet magas termelési kútféj hőmérsékletet okoz. A hődilataciónak a felső laza rétegek nem bírnak ellenállni, így a kútféj 150—200 mm-t megemelkedik.
- A termelési, ill. a közbenső bélésűcsőoszlopok gyűrűstereim változó értékű nyomások jelentkeztek. Ez a tömítelenségek mellett a 7"-es cementpalást hibájából is eredhet.

A nehézségek elhárítására a miskolci NME olajtermelési tanszéke vizsgálatot végzett [1], amelyben javasolta:

- a 7"-es bélésűcső cementpalásthibáit, ahol szükséges, perforálással és nyomásos cementezéssel ki kell javítani;
- a bélésűcsővek ültetését a megengedhető maximális előfeszítéssel kell elvégezni;
- gáztömör és korrózióálló termelőcsövet kell beépíteni;
- a termelőcső hődilatacióját a pakker fölött elhelyezett expanziós közdarabbal kell kiküszöbölni.

A kútmunkálatok jelenleg folyamatban vannak, amelyek a tervek szerint 1987 első felében fejeződnek be. Addig is a kutak hozamát olyan mértékben csökkentették, hogy a kútféj hőmérséklet ne haladja meg a 90 °C-ot. A csökközők lefúvatására fáklyát építettek ki, az esetleges folyadékvesztést folyamatosan pótolják.

A kutatás folytatásával párhuzamosan a mező próbatermeltetését 1980-ban kezdték meg a miocén szintű kutak üzembe helyezésével. Egy 10 ezer m³/h teljesítményű portábilis gázelőkészítő (PG) egység telepítése mellett megépítették azokat az infrastrukturális létesítményeket, amelyek feltétlenül szükségesek voltak a termelés beindításához, ill. megalapozták annak bővíthetőségét.

A berendezés kapacitását 1982-ben 16 ezer m³/h-ra intenzifikálták, majd egy második PG egység telepítésével 25 ezer m³/h-ra növelték. A forrásoldalon ekkor már 4 kút állt rendelkezésre.

A művelési terv elkészítésekor megindult az 1 milliárd m³/év, 3 millió m³/d kapacitású üzem tervezése. Mivel Algyőn a forrásoldal csökkenése miatt előkészítő és feldolgozó kapacitás szabadult fel, döntés született az Üllés—Algyő nagynyomású nyersgázvezeték megépítésére. Üllésen a hidrát- és korróziós problémák megoldására glikolos gázszárító üzem építése vált szükségessé. 1984 telén a téli gázellátásra egy 2 millió m³/d kapacitású, ideiglenes üzemet 11 kúttal indítottak termelésbe, mivel a végleges üzem import szerelvények hiánya miatt nem készült el erre az időre.

A provizórium háromfázisú szeparálásból, folyadékok kigázósításából és metanoladagolásból állt. A végleges üzem 1985-ben készült el egy további 8 tagos befutóssal és öt kútvezetékkel.

A felszabaduló provizórium és a PG egységek közé egy örvénycsöves berendezést telepítettek, amellyel egyszerűen és gyorsan megduplázták az országos távvezetékre közvetlenül kiadható előkészített gáz mennyiségét. Mindezt követte még egy 12 tagos, 6"-es befutóssal, és hét kútvezeték megépítése, így a termelési kapacitást a feltételek mellett is biztosítható a téli csúcspont idejére a 4,8 millió m³/d földgázforrás. A megépült vezetékek méreteit, a beruházási költségeket a 3. táblázat tartalmazza.

A gázszárítás technológiai folyamatában a kútáramok kívánt 20—25 °C hőmérsékletét a gáz-gáz hőcserélő és a primer oldalról szabályozott expanziós szeleppel állítják be. A háromfázisú szeparátorok leválasztják a vizet és a kondenzátumot. Ezután a fekvő elrendezésű gázszárító szeparátorban 3 lépcsőben 95%-os töménységű dietilénlikol beporlasztása és leválasztása megy végbe. Ezzel elérhető a vízhatm pont 25—30 °C-os csökkentése.

Az így megszártított gáz, a gáz-gáz hőcserélőn hasznosítja „hideg” energiáját, és a távvezeték Algyőre jut. A gáz többi része — csúcspont idején — a provizórium szeparátorán keresztül az örvénycsőre jut, ahol „hideg” és „meleg” gázáramra válik szét. A meleg áramot a portábilis előkészítő egységen tovább hűtik és szeparálják. Innen egyesítve a hideg gázárammal, a hideg energiáját hőcserélőn hasznosítják és a gázt az országos távvezetékre adják (6. ábra).

A magas hőmérséklet a szén-dioxid- és kénhidrogén-tartalom (4. táblázat) a vízgőzzel együtt erős korróziót okoz. Ennek megelőzésére a kúttalprahavi, a termelővezetékbe napi rendszerességgel inhibítort adagolnak. Az Algyői nyersgázvezeték védelmét célozza a dietilénlikolos gázszárító berendezés. A vízgőz leválasztásával megelőzhető a kénhidrogén-korrózió, egyúttal a harmatpont csökkentésével ki-

A csővezetékek méretei

Megnevezés	Db	Átmérő mm	Nyomás bar	Hossz fm
Kútvezeték	3	NÁ-80	Nny-160	1 822
Kútvezeték	17	-100		46 119
Kútvezeték	7	-160		20 379
Inhibitor	27	NÁ-25	Nny-300	68 320
Vízlikvidáló	1	NÁ-80	Nny-40	2 198
OTV gázvezeték	1	NÁ-250	Nny-64	2 042
OK gázvezeték:				
— Üzem—GOV	1	NÁ-80	Nny-40	2 042
— GOV—				
— Zsombó	1	NÁ-300	Nny-40	15 673
— Zsombó—				
— S.-falva	1	NÁ-350	Nny-40	6 861
— S.-falva—Algyő	1	NÁ-300	Nny-40	6 914
Kondenzvezeték:				
— Üllés—				
— Kömpöc	1	NÁ-100	Nny-64	17 150
— Kömpöc—				
— Algyő	1	NÁ-150	Nny-64	19 562
— Üllés—Algyő				
nagynyomású nyersgázvez.	1	NÁ-300	Nny-100	29 567

Rövidítések:

OTV	országos távvezeték
OK	olajkísérő
GOV	Gáz- és Olajszállító Vállalat telepe

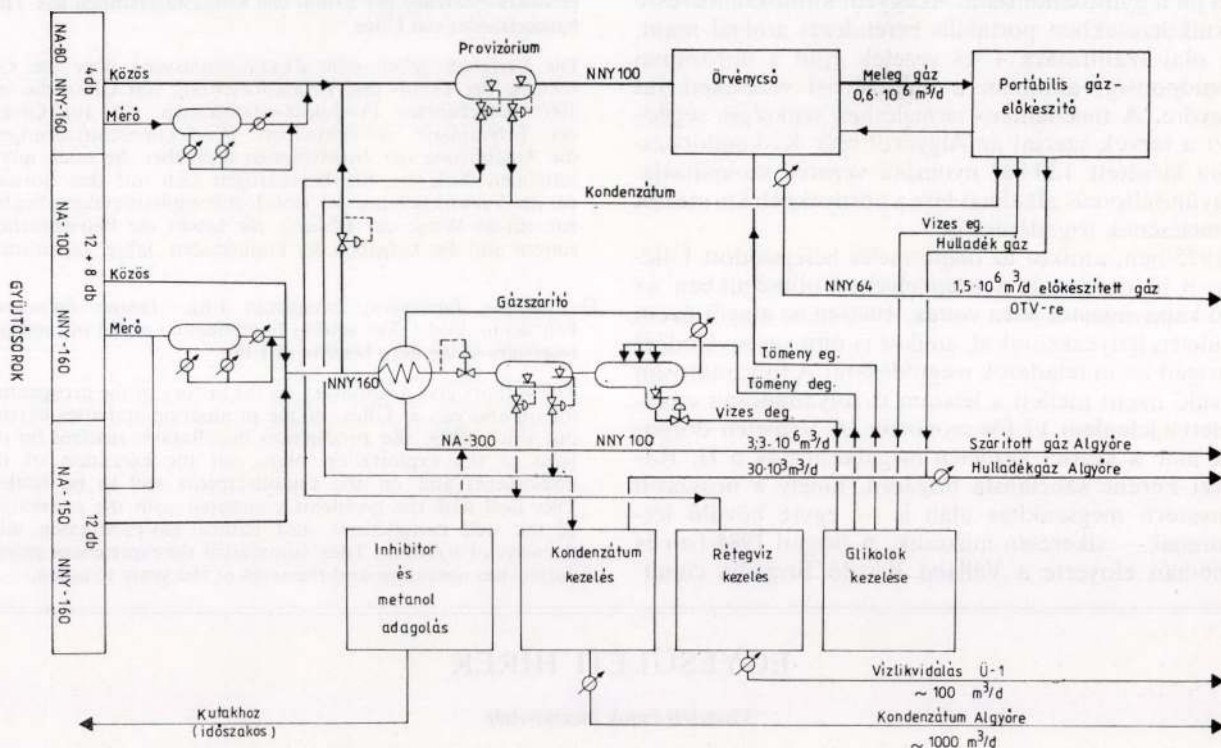
küszöbölhető a hidrátveszély. Tervezik egy kén-hidrogén-leválasztó egység telepítését is. A jelenlegi csúcskapacitással az I. és IV. negyedévben az éves terv 70%-a teljesíthető, így mód van arra, hogy a II—III. negyedévben teljes leállás mellett a kétszeri rétegnyomásmérés és a tervszerű karbantartási munkák elvé-

Üllési beruházási költségek (M Ft)

— Portábilis gáz-előkészítő üzem	65,0
3 db kútvezeték és kútkörzet	
Üllés—Kömpöc kondenzátumvezeték	
Gázvezeték az OTV-re	
Szoc. és műszerépület	
Útépítés, építésszert	
Tűzvédelem	
— 24 db kútkörzet technológiai szerelés, építésszert	28,3
— Termelő, inhibitor- és nyersgázvezetékek	320,0
NÁ-100 kútbekötő és 1"-es inhib.-vezetékek	
NÁ-150 kútbekötő és 1"-es inhib.-vezetékek	
NÁ-300 Üllés—Algyő nyersgázvezeték	
— Provizórium és végl. gázszárító technológiai szerelés	210,0
3 db befutósor, gépek, techn. berendezések, csőhálózat, műszerezés	
— Segéd- és szolgáltató rendszerek, tech. célú építőip. munkák, tereprendezés, út- és kerítésépítés, villamosenergia-ellátás, tűzvédelem	45,0
— Gépbeszerzés, termelés-ellenőrző műszerpark	30,8
— Fel nem osztható költségek tervezés, organizáció, kisajátítás, próbaüzem, kamat...	111,0
Teljes költség	810,1

gezhetők. A beruházási feladatok közül az élőrendszeri csatlakozások is erre az időszakra vannak ütemezve.

1986 végéig a mélysztintből összesen $2,6 \cdot 10^9$ m³ földgázt és 483 800 t kondenzátumot termeltek ki. Ha a termelés a tervezett ütemben folyik, 1993-ra a telepnomás olyan mértékben csökken, hogy az Algyőre szállításhoz kompresszorozásra lesz szükség.



6. ábra
Az üllési gázüzem vázlatos folyamatábrája

Átlagos kútáram-összetételek telepenként

Összetétel	Preneogén telepek		Miocén telepek	
	mol %	g/m ³	mol %	g/m ³
C ₁	79,17	539,59	81,96	558,61
C ₂	3,73	47,91	3,43	44,06
C ₃	1,52	28,73	1,31	27,76
i-C ₄	0,44	11,14	0,38	9,62
n-C ₄	0,62	15,73	0,54	13,70
i-C ₅	0,35	10,68	0,32	9,77
n-C ₅	0,34	10,37	0,34	10,37
C ₆	0,65	23,69	0,63	22,96
C ₇	5,56	23,73	0,56	23,63
C ₈	0,41	19,81	0,46	22,22
C ₉	0,34	18,44	0,34	18,44
C ₁₀	0,25	15,04	0,19	11,43
C ₁₁	0,20	13,20	0,15	9,90
C ₁₂	0,13	9,37	0,09	6,48
C ₁₃₊	0,30	26,91	0,26	23,32
CO ₂	8,58	160,71	7,01	131,30
N ₂	2,41	28,58	2,03	24,08
Összesen	100,00	1003,63	100,00	964,75
C ₅₊	3,53	167,84	3,34	158,62
H ₂ S, mg/m ³		50,0		10,0

Erre a célra az algyői nyomásfokozó programban 2 db 1 MW-os gázmotoros gép telepítése valósult meg a hozzája tartozó fejcsoférendszerrel és előkészítő berendezésekkel. A gépek addig részt vesznek az algyői szabad gázok komprimálásában.

A kezdeti szívónyomás 55 bar, majd lecsökkentve 17 barig egy fokozatban, innen 6 barig két fokozatban komprimálják az érkező gázokat.

Az olajtermelő felszíni létesítmények tervezése jelenleg folyik. Az olajgyűjtő állomás a gázüzem mellé települ. A szétszórtan elhelyezkedő, várhatóan kis hozamú olajtermelő kutak termelvénye 3 gerincevzetéken jut a gyűjtőállomásra. Az egyedi kúthozammérésre a kútkörzetekben portábilis berendezés szolgál majd. Az olaj szállítására 4"-es vezeték épül a dorozsmai csomópontig, ahonnan a móravárosi vezetéken jut Algyőre. A mechanikus termeléshez szükséges segédgázt a tervek szerint az Algyőről már Kiskundorozsmáig kiépített 120 bar nyomású vezeték szolgáltatja. A gyűjtőállomás alkalmas lesz a környékbeli kis mezők termelésének fogadására is.

1975-ben, amikor az olajtermelés befejeződött Üllésen, 8 fő dolgozott a telephelyen. Többségükben az első kapavágástól jelen voltak. 1980-ig az algyői üzem területén helyezkedtek el, amikor is újra verbuválódtak a brigád az új feladatok megoldására. A folyamatosan bővülő üzem mellett a létszám is folyamatosan emelkedett a jelenlegi 17 fős csoportig. A területen dolgozók már a kezdet kezdetén megalakították a II. Rákóczi Ferenc szocialista brigádot, amely a hosszabb kényszerű megszakítás után is — egyre bővülő létszámmal — sikeresen működik. A brigád 1984-ben és 1986-ban elnyerte a Vállalat Kiváló Brigádjá címet.

Összegezve: A termelő kútállomány, a megépített termelőberendezések, a gyakorlott kezelőszemélyzet alkalmas arra, hogy a megkutatott földgáz- és kőolajkészlet kitermelhető legyen, az ország energiaellátásának szolgálatába álljon.

IRODALOM

- [1] NME olajtermelési tsz.: Üllési termelőrendszer felülvizsgálata. Kutatási zárójelentés, 1984.
- [2] T. Kovács G.: A kutatási modellek változásainak gazdasági jelentősége és hatása a szénhidrogén-kutatásra, az újabb perspektívák előtt álló üllési példa alapján, 1978. Az MTA X. Osztályának Közleményei, II 3—4 (1978).
- [3] Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet: Üllésmező mélységi előzetes művelési terve. I. rész (gáztelepek). 1983. szept.
- [4] Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet: Üllésmező mélységi előzetes művelési terve II. rész (olajtelepek). 1983. dec.
- [5] NKfV: Földtani és műveléstechnológiai főosztály. Üllésmező próbatermelési terve, 1982. szept.
- [6] NKfV: Műveléstechnológiai főosztály: Összefoglaló jelentés Üllésmező próbatermeléséről. 1983. nov.

*

Д-р А. Юратович, ниж.-нефтяник—Ф. Фалучкай, инж.-нефтяник: Ввод в разработку залежей нефти и газа глубокого горизонта Юлеш

Приводятся история нефтегазоразведочных работ в районе Юлеш, работа по добыче нефти и газа с 1963 г., обустройство промысла, осуществленное на основе проектов разработки, осуществление капстроительства и сооружаемое оборудование. Рассматриваются проблемы в связи с заканчиванием скважин и эксплуатации газовых скважин и методы их решения. Обобщается опыт по эксплуатации и приводятся задачи следующих лет.

Dipl.-Ing. Aladár Juratovics—Dipl.-Ing. Ferenc Falucska: In-produktionssetzung der Erdöl- und Erdgaslagerstätten des Tiefbauhorizontes von Üllés

Die Verfasser geben eine Zusammenfassung über die Geschichte der Erdöl- und Erdgasforschung von Üllés, die seit 1963 aufgeführten Produktionstätigkeiten, die auf Grund der Erbaupläne verwirklichten Produktionseinrichtungen, die Ausführung der Investitionen und über die noch anzusetzenden Anlagen. Sie beschäftigen sich mit den Sorgen, die die Verwirklichung der Bohrlochkomplettierungen begleiten, mit der Weise der Lösung. Sie fassen die Betriebserfahrungen und die Aufgaben der kommenden Jahre zusammen.

Dr. Aladár Juratovics, Petroleum Eng.—Ferenc Falucska, Petroleum Eng.: The setting to production of the oil and gas reservoirs of the deep horizon of Üllés

The authors give a summary on the history of the prospecting for oil and gas at Üllés, of the production activities carried out since 1963, the production installations realized on the basis of the exploitation plans, on the execution of the investment and on the establishments still to be settled. They deal with the problems connected with the realization of the well completions and natural gas production, with the ways of solution. They summarize the experiences gained during the operation and the tasks of the years to come.

EGYESÜLETI HÍREK

Tiszteleti tagok összejövele

1987. május 12-én elnökségi ülés keretében, a 75. közgyűlés határozatának megfelelően, Soltész István elnök aranygyűrűket, illetve okleveleket adott át tiszteleti tagjainknak. A tiszteleti

tagok nevében Fock Jenő, az MSZMP KB tagja, az MTESZ elnöke mondott köszönetet.

K. L.

A maglaboratóriumi eredmények felhasználása a mélyfúrás geofizikai szelvények értelmezésében

KOMLÓSI ZSOLT

ETO: 550.832.001.53

A szénhidrogén-kutatás egyre nehezedő körülményei (nagyobb nyomás, hőmérséklet, bonyolultabb kőzetösszetétel, kisebb és vegyes típusú porozitás) szükségessé teszik a kutatási módszerek hatásosságának növelését. Az egyes eljárások (a fúrás adatok feldolgozása, mélyfúrás geofizikai értelmezés, magmérési adatok) egyike sem kizárólagos érvényességű, azonban előnyeik és hátrányaik kedvezően kiegészíthetik egymást.

A cikk röviden elemzi a fúrásos szénhidrogén-kutatás jelenlegi szerkezetét. Ismerteti az SZKFI karotázslaboratóriumának tevékenységét, mérési módszereit és a magmérési eljárások korlátait. Gyakorlati példákon keresztül mutatja be, hogyan használhatók fel a magmérési eredmények a mélyfúrás geofizikai szelvények értelmezésében.

A fúrásos szénhidrogén-kutatás (és -föltárás) egyik legfontosabb információforrása a mélyfúrás geofizikai szelvényezés. A kutatás elsőrendű feladata — azaz a hasznosítható anyag helyének, mennyiségének és minőségének kimutatása — az esetek többségében csak a fúrólukszelvények birtokában oldható meg. Ehhez a mélyfúrás geofizikának sok előnye (a fúrás teljes hosszában folyamatosan szolgáltat adatot, viszonylag olcsó, gyors) mellett két jelentős hátrányát kell áthidalni:

— A geofizikai szelvényezés során nem a szénhidrogén-kutatáshoz közvetlenül szükséges mennyiségeket (pl. a kőzet ásványi összetételét, víztelítettségét, áteresztőképességét, porozitását) mérik, hanem más rétegefizikai tulajdonságokat (pl. a rugalmas hullámok terjedési idejét, sűrűséget, fajlagos elektromos ellenállást, hidrogénindexet).

— E mért értékek az érintetlen réteg hatásán fölül a fúrás által megzavart zónáknak, magának a fúróluknak és egyes esetekben a szomszédos (ágyazó) rétegeknek a hatását is tükrözik.

A mért szelvényadatokat ezért föl kell dolgozni, értelmezni kell ahhoz, hogy a kutatás számára szükséges információkat megkaphassuk. Az értelmezési eljárás alapulhat elméleti vizsgálatokon, a mérési eljárás laboratóriumi modellezésén és a különböző adatok (pl. a fúrás rezsím adatai, magmérési eredmények) felhasználásával végzett összehasonlító elemzésekben.

Nagyon jelentős szerepe van az értelmező szakember helyi ismereteinek. Tisztában kell lennie az általános geofizikai törvényszerűségeken kívül a helyi sajátosságokkal, a produktív tárolók viselkedésével, különösen a határesetekben (produktivitási küszöb, a vízmentes termelés telítettségi határértéke). Ismernie kell a vizsgált telep tulajdonságainak vízszintes irányú változásait, mert ez segítséget nyújthat az egyes fúrások szelvényeinek minősítéséhez, a kalibráció ellenőrzéséhez is.

A hazai és külföldi tapasztalatok is azt mutatják, amit az előző bekezdésben kívántunk érzékelteni, hogy a geofizikai szelvények értelmezéséhez a kutatás egészét átlátó szakemberre (ún. petrogeofizikusra) van

szükség. Nem szabad a különböző forrásokból származó adatokat egymástól elkülönülten feldolgozni. Előnyeiket és hátrányaikat figyelembe véve együttesen kell belőlük előállítani a telep földtani modelljének megszerkesztéséhez, a készletszámításhoz és a művelési tervek elkészítéséhez szükséges adatokat.

A fúrásos kutatás és föltárás információs rendszerének vázlatja

Röviden tekintsük át a fúrásos kutatás és föltárás folyamatát. Az egyes műveletek és ennek megfelelően a műveletek során keletkező adatok nagyjából időrendben követik egymást:

1. A fúrás mélyítése, melynek során két adatszoport keletkezik:
 - a fúrás rezsím adatai (pl. fúrás sebesség, d kitevő, iszapparaméterek);
 - furadékadatok (litológia, sűrűség stb.).
2. A mélyfúrás geofizikai szelvényezés és értelmezés; adataik:
 - a mért nyers szelvények;
 - a szelvények földolgozása után keletkező értelmezési eredmények.
3. A maganyagok laboratóriumi feldolgozása: a fúrás során vett magokon mért adatok.
4. Rétegvizsgálatok: a rétegvizsgálati eredmények.
5. A mező termelése. Az ennek során keletkező adatok is lényegében két kategóriába sorolhatók:
 - konkrét termelési adatok (pl. a kiemelt termelvény mennyisége, összetétele, a rétegnomás);
 - termelésgeofizikai adatok, melyek részletesen mutatják a különböző mérhető termelési paramétereket (pl. a beáramlási profilt, a termelvény összetételét).

A megszerzett adatokat a jelenlegi gyakorlatban négy lépcsőben dolgozzák fel:

- a) *A béléscsővezés elrendelése*, illetve egyáltalán a béléscsővezés elrendelése a kút várható produktivitása alapján. Ez a lépcső a szelvényezést időben szorosan követi, így itt csak a nyers szelvények és a fúrás közbeni megfigyelések (iszapgázosodás, iszapvesztés, furadékadatok) állnak a döntéshozó rendelkezésére.
- b) *A rétegvizsgálati tervet* a fúrás lemélyítése után mintegy 3 héten belül készítik el. Ekkor már több adat áll rendelkezésre a döntés előkészítéséhez. Az egyik legfontosabb közülük az operatív karotázserőtelmezés, a szelvények feldolgozása. Ez jelenleg még általában kézzel készített minőségi értékelést jelent. A kutatóvállalatok geofizikai szervezeteinek számítógéppel való felszerelése azonban lehetővé teszi a számítógépes mennyiségi operatív karotázserőtelmezések készítését, elsősorban a kutatófúrásokban. A rétegvizsgálati terv összeállítása

során minden meglevő adatot figyelembe vesznek (az esetleges szomszédos kutak adatait, a kút szerkezeti helyzetét stb.).

- c) A mezők kutatási fázisainak lezárulásakor, illetve a termelésbe állítást megelőzően összefoglaló geológiai feldolgozás készül; ennek rendeltetése a mező geológiai szerkezetének meghatározása, a szénhidrogénkészlet becslése és a művelési terv megalapozása. Ezekhez a feldolgozásokhoz a kutatás során szerzett összes adatot figyelembe veszik. A legfontosabbak ezek közül a mennyiségi kárta-sértelmezési eredmények, a lemélyített fúrások rétegvizsgálati adatai és a magmérési eredmények.
- d) A mezők művelési terveit a geológiai feldolgozásra és a termelési, a nyomási- és rétegvizsgálati adatokra alapozzák. Itt az egyes részeredmények (pl. magadatok, szelvényértelmezési eredmények) közvetlenül már nem szerepelnek.

A fenti vázlat, ha kissé elnagyoltan is (a szerző ezúton kér elnézést az egyes szakmák képviselőitől), de jellemzi a kutatás folyamatát. Az a—d) pontokban

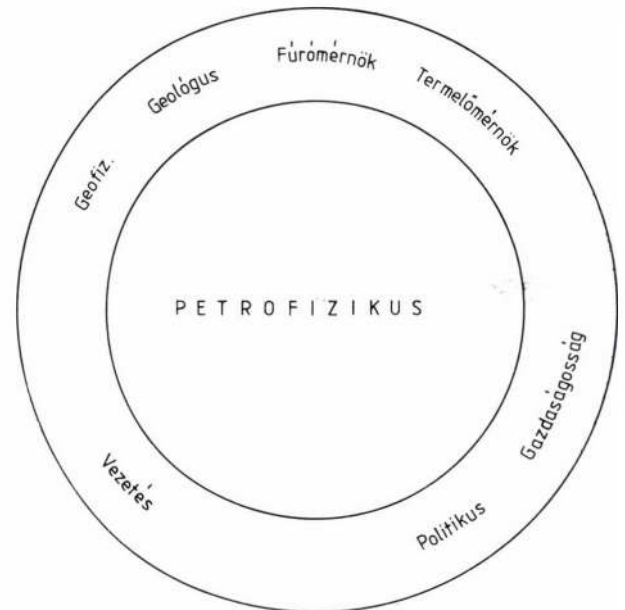


1. ábra
Az „agyaglábú óriás” [1]

leírtak jól mutatják, hogyan épülnek egymásra az egyes feldolgozások. Látható, hogyan ágyazódnak egymásba az eredmények. A művelési terv a geológiai modellen, ez az értelmezési eredményeken, az értelmezések pedig a geofizikai méréseken alapulnak. Ha e láncban bármelyik szem hibás, felborul az egyensúly. Ezt mutatja az 1. ábra gölemje [1]. A legnagyobb kockázatot a vékony „petrofizika” láb jelenti, hisz az egész rendszer elsősorban arra támaszkodik.

Sajnos nehezíti a helyzetet az, hogy az egyes szakmák képviselői nem ismerik eléggé a társszakmákat. A geológus nem ért eléggé mélyfúrási geofizikához, a fúrós a saját szempontjait érzi elsődlegesnek, a műveléstervező is úgy gondolja, hogy az ő munkája a meghatározó, és ő teszi fel a koronát a nagy műre. Ez igaz is, csak bármilyen szép a korona, értéke kétséges a megfelelő összhang nélkül. Valószínűleg más szakmákban sem jobb a helyzet, mint nálunk, de törekednünk kell ennek megváltoztatására.

Az [1] által javasolt kutatásszervezési modell (l. a 2. ábrát) egy lehetséges megoldás. A szakmákat



2. ábra
Az új kutatási szervezet [1]

egyenrangúnak tekinti, de szükségesnek tartja, hogy legyenek olyan szakemberek (a szerző petrofizikusnak hívja őket, de nem ez a döntő), akik központi helyzetükből jól át tudják tekinteni a kutatás teljes vertikumát. Ez a kutatási felszíni geofizikai mérésekkel (elsősorban a szeizmikával) kezdődik.

A teljes kutatási információs folyamatba ezt is bele kell kapcsolni, mivel kitűnő területi ismeretekhez juthatunk ilyen módon. Már négy éve dolgoznak az SZKFI és a GKV szakemberei az OKGT-n belül ennek az együttműködésnek létrehozásán.

Az SZKFI geofizikai célú maglaboratóriuma

Az OKGT-n belül különböző szervezeti keretek között — jelenleg az SZKFI geofizikai főosztályán — 1955 óta működik mélyfúrási geofizikai célú mag-

laboratórium mérési eljárásainak köre a mélyfúrási geofizika fejlettségi szintjének függvényében változott. A jelenleg végzett műveletek: mintaszárítás, telítés, tömegmérés, centrifugálás, fajlagos elektromos ellenállás mérése, akusztikus terjedési idő mérése. A mért adatok alapján a laboratórium az alábbi paramétereket szolgáltatja minden egyes mintáról: effektív porozitás, sűrűség, telítettségi kitevő az Archie-formulához, akusztikus terjedési idő.

Külső laboratóriumban rutinszerűen méretjük a spektrális és teljes természetes gamma-aktivitást, a kationcsere-kapacitást és a szemcseeloszlást. Ezenkívül egy-egy telep magjainak együttes feldolgozásával becsülni lehet a mátrix átlagos akusztikus terjedési idejét és az Archie-egyenlet BA és BM paramétereit (lásd később).

A porozitást, a fajlagos ellenállást és az akusztikus terjedési időt a rétegekörülmények szimulálása mellett is meg tudjuk mérni, 120 °C hőmérsékletig és 150 MPa nyomásig.

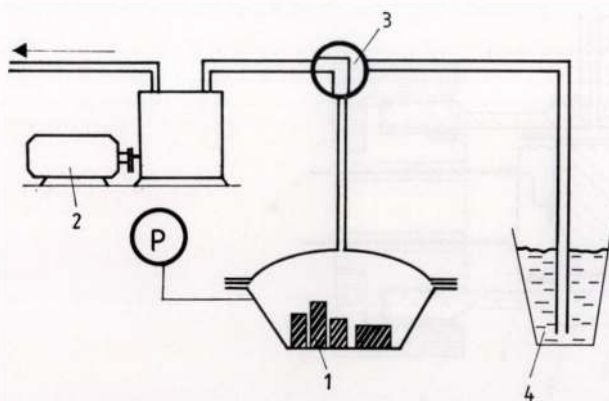
A magmérések menete

A méréseket hengeresre kialakított magmintákon végezzük. Méreteik különbözők:

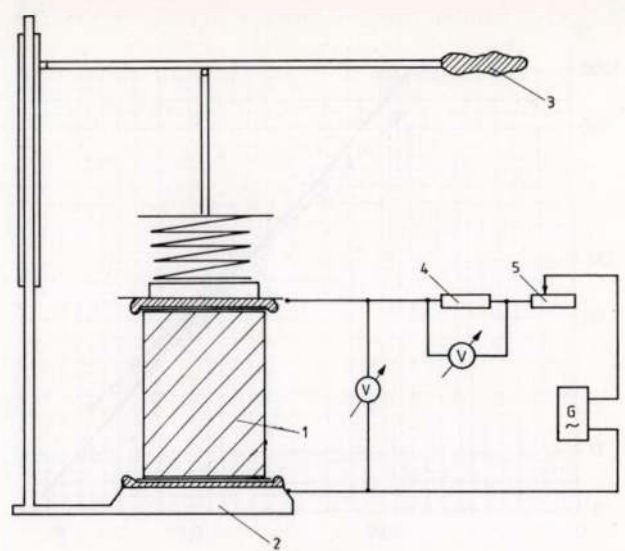
1. Kis minta — 2,54 cm átmérőjű és a fúrómag átmérőjének a függvényében változó hosszúságú (ui. a magtengelyre merőlegesen fúrják ki az eredeti fúrómagból, s lapolják le a két végét).
2. pT minta — a rétegvízviszonyokat szimuláló eszköz $\varnothing 37 \times 37$ mm-es hengeres magmintára van méretezve.
3. Nagy minta — tetszőleges fúrómagminta két végének párhuzamosra vágásával alakítják ki, s így változó a minta hosszúsága és átmérője is.

A viszonylag homogénnek tekinthető (általában homokkő) tárolók mintáinak kialakítása során használjuk a kis mintákat.

Minden beérkező anyagot regisztrálás és geometriai méreteinek rögzítése után 105 °C-on 2—3 napon keresztül szárítunk. A kiszárított minta súlyát megmérjük. A mintákat célszerű különböző koncentrációjú sós vízzel telíteni. A koncentráció lehet 3,3; 11,5; 70 g/l, illetve olyan sótartalmú a víz, hogy fajlagos ellenállása megegyezék az eredeti rétegvíz réteghőmérsékleten mérhető fajlagos ellenállásával.



3. ábra
Közettelítő berendezés
1 kőzetminták; 2 vákuumszivattyú; 3 T csap;
4 a rétegvíz szimuláló telítő folyadék



4. ábra
Kételektródos kőzetellenállás-mérő berendezés
1 az R_x ellenállású kőzetminta; 2 mérőállvány; 3 leszorító súly;
4 R_e előtét-ellenállás; 5 R_k korlátozó ellenállás

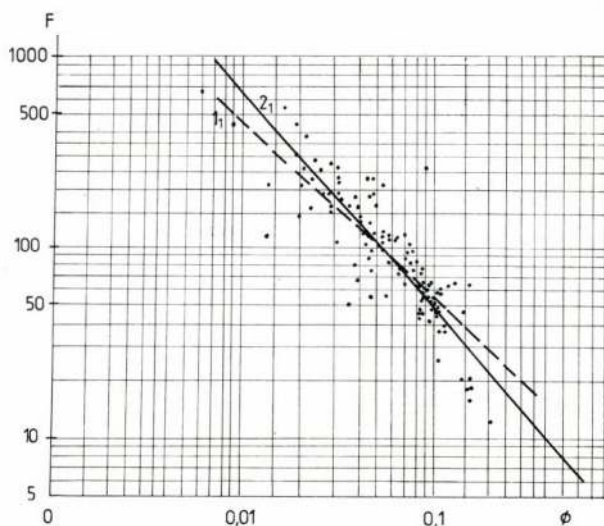
A telítő rendszer vázlatát a 3. ábra mutatja. Az üres tartályba behelyezett mintából 10—30 percen keresztül szivattyúzzuk a levegőt (a vákuumszivattyú teljesítménye 3 m³/h, 3,75 · 10⁻⁴ N/m²), majd a T csap elfordításával beszipantatjuk a tartályba az előre odakészített telítő oldatot. A telített minta tömegét is megmérjük, és Archimedes-eljárással meghatározzuk a (telített) minta térfogatát. A mért adatokból a porozitás számítható. Az eljárásból következik, hogy az így kapott értéket a minta *effektív porozitásának* tekintetjük.

A fajlagosellenállás-mérés vázlatát a 4. ábra mutatja. Tapasztalataink szerint az R_e előtét-ellenállást az $R_e = (0,2—5)R_x$ határok között célszerű megválasztani. A mérőáram frekvenciája 1—3 kHz. Az elektród csatlakozásának javítása érdekében a mintára itatóst, arra agyagmasszát helyezünk, s így csatlakoztatjuk az elektródot. Az itatóst és a massa a mintát telítő folyadékkal van átítatva. A fajlagos ellenállás és a víz-telítettség közötti összefüggés meghatározásához a mintákat többféle, percnként 500, 1500 és 3000 fordulatszámon centrifugáljuk 20-20 percig. Minden „pörgetés” után megmérjük a minta fajlagos ellenállását és tömegét. Ez utóbbiból számítjuk az eltávozott telítő folyadék mennyiségét és az eredetileg 100 %-os víztelítettség csökkenését. Eredményül a fajlagosellenállás-növekedéstől, illetve a telítettségtől közvetlenül nem függő BN kitevőt számítjuk az

$$\frac{RO}{RT} = SW^{BN}$$

képletből minden egyes mintára.

A rugalmas hullám terjedési idejét a mintákon egy Dawe típusú ultrahangos anyagvizsgálóval („betonoscóp”) mérjük, melyre csatlakozik a piezokerámiás adó- és vevőegység. A hullámkibocsátás és a -beérkezés közötti időt az adott és a vett hullámkép komparálásával határozzuk meg. A minta hosszának figyelembevételével számítjuk ki az 1 m hosszra vonatkoztatott akusztikus terjedési időt.



5. ábra

A formációfaktor és a porozitás összefüggésének számítása szegedi magok labormérései alapján [2]
1 normál regresszióval számított egyenes; 2 a szögfelezős egyenes

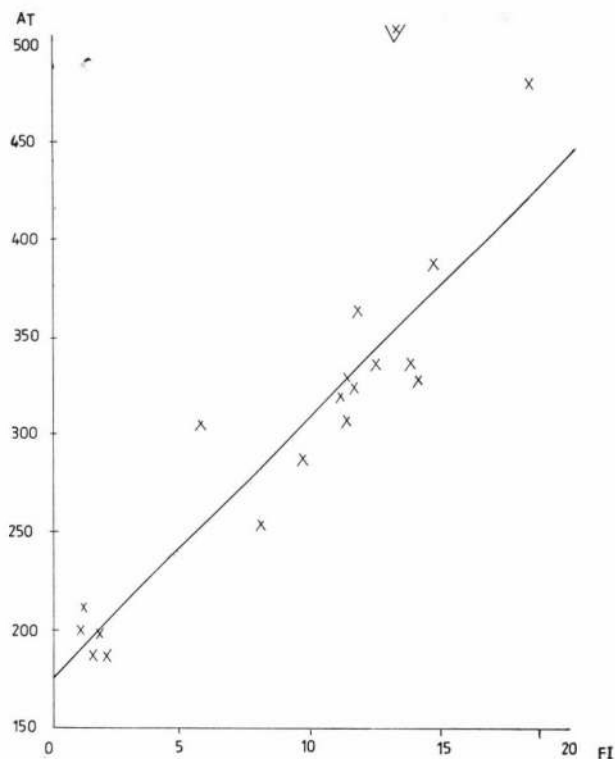
Az egy-egy mintán megmért paramétereket táblázatosan az ún. kőzetlapon adjuk közre, s ez a kütönyvi dokumentáció szerves részét képezi. Az azonos területről, illetve azonos telepből származó mintákon a területre vonatkozó összefüggéseket határoztuk meg.

Az 5. ábrán a szeged-móravárosi magokon 11,5 g/l koncentráció mellett mért porozitás-formációfaktor (azaz a telítő folyadék fajlagos ellenállására normált fajlagos kőzetellenállás) összefüggés látszik [2]. A pontok közötti összefüggést az

$$F = \frac{BA}{FI^{BM}}$$

ún. Archie-egyenlet adja meg. Regresszióval határozzuk meg a paraméterek értékeit a normál (1) egyenesre: $BA=6,7$, $BM=0,92$. A korrelációs együttható 0,81. Szögfelezős módszerrel némileg eltérő $BA=3,64$, $BM=1,13$ paraméterértékeket kaptunk. A két egyenes közötti integrált közepes eltérés nem túl jelentős: 3,7%.

A 6. ábra a mátrix akusztikus terjedési idejének meghatározását mutatja a Dévaványa kutatási területre.



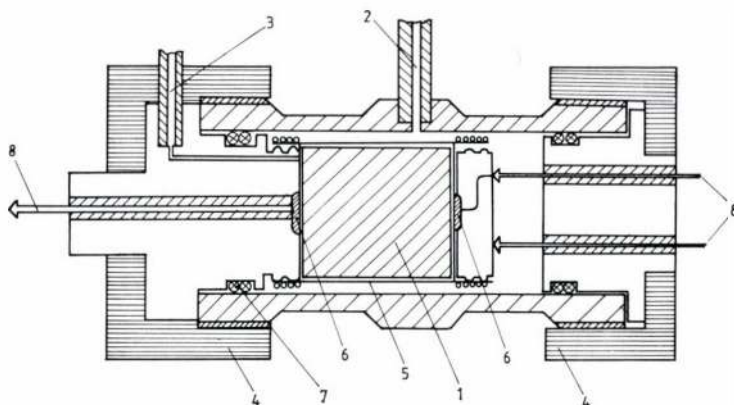
6. ábra

A Dévaványa kutatási terület magjain mért akusztikus terjedési idők és porozítások közötti összefüggés [12]

A regresszióval meghatározott $ATMA=173,8 \mu s/m$ érték kisebb az irodalmi értéknél, de tekintetbe véve a meghatározás $27 \mu s/m$ -es (azaz 9%) hibáját, az eredmény elfogadhatónak látszik. A korreláció szorossága szignifikáns (0,94.)

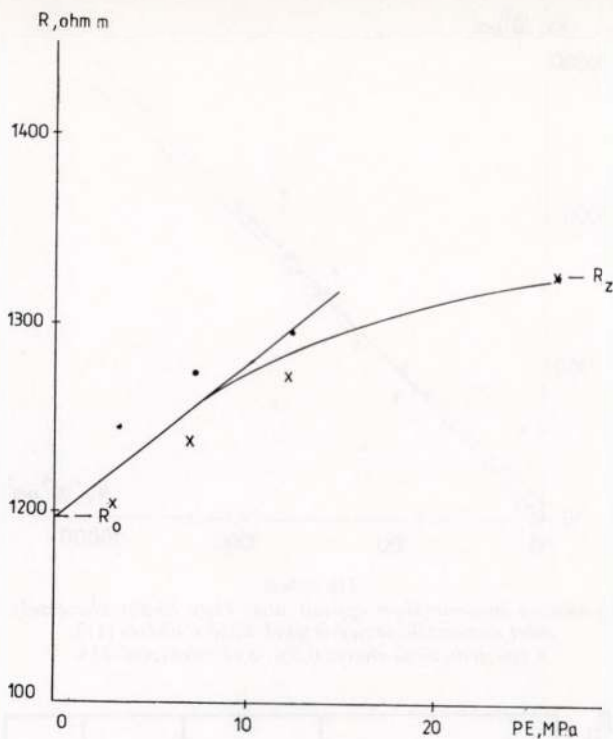
A telepvizszonyok szimulálásával mérő eszköz mérőkamrájának vázlatát mutatja a 7. ábra.

A telephőmérsékletet úgy állítjuk elő, hogy a kamrát hőfokszabályozós kályhába helyezzük. A kőzetre ható külső nyomást hidraulikus rendszeren keresztül olajszivattyúval lehet beállítani. A kőzet belső nyomása a külső nyomás függvényében egy dugattyú elmozdításával szabályozható. A kőzetből kilépő folyadék mennyisége $0,3-0,4 \text{ cm}^3$ -nél kevesebb szokott lenni, s ez a



7. ábra

A telepnnyomás-viszonyokat szimuláló magbefogó kamra vázlat. 1 kőzetminta; 2 a kőzetre ható külső nyomás; 3 a kőzet belső (pórus-) nyomása; 4 zárósapka; 5 a külső és belső nyomást elszigetelő gumicső; 6 akusztikus adó, illetve vevő; 7 kamralezárógyűrű; 8 elektródkivezetések



8. ábra

A növekvő és csökkenő effektív nyomás (a külső és a belső nyomás különbsége) mellett mért fajlagos ellenállások hiszterézise. x növekvő effektív nyomás; • csökkenő effektív nyomás; R_z a rétegbeli effektív nyomáson mért ellenállás; R_0 a hiszterézisből a nulla effektív nyomáshoz (azaz ahol a külső és belső nyomás megegyezik) extrapolált ellenállás [9]

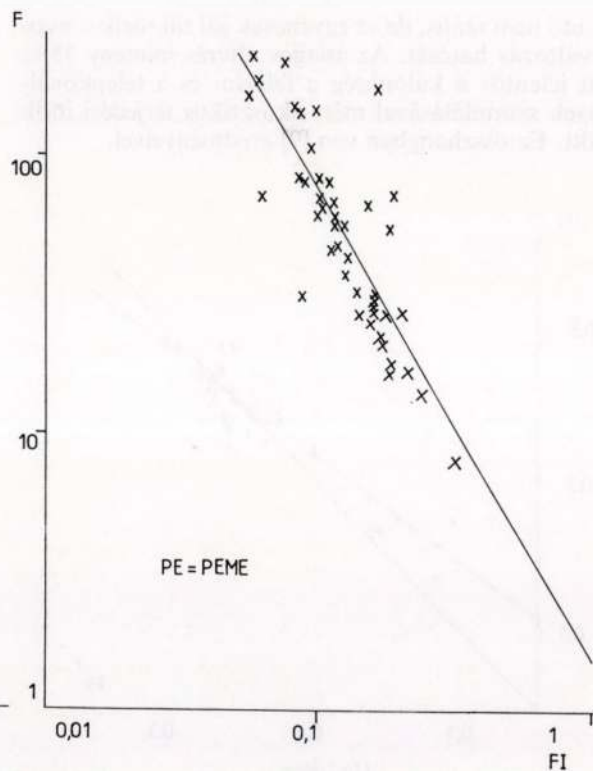
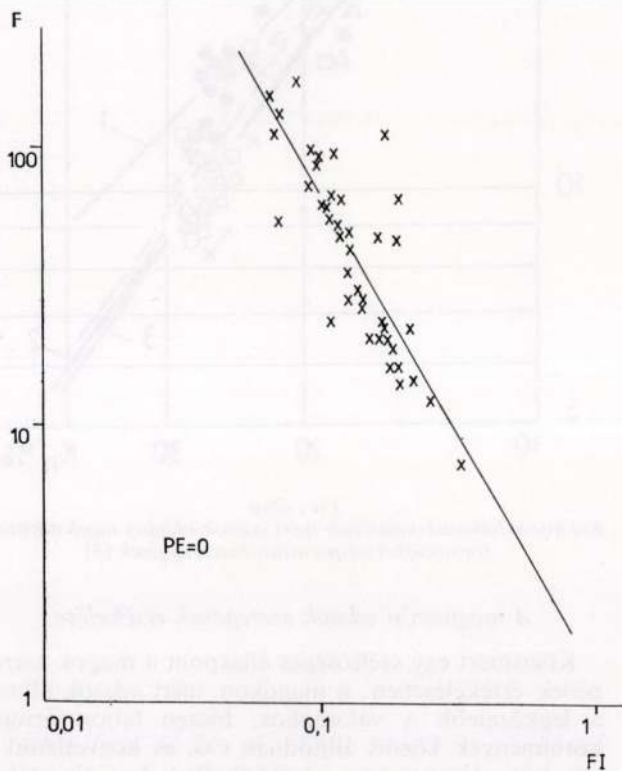
szabályozó dugattyú elmozdulásával mérhető. Ebből a porozitásváltozást (ui. a telítő folyadékot összenyomhatatlannak tekintjük) kiszámíthatjuk.

A külső és belső nyomás elszigetelése érdekében a minta gumicsőbe van húzva, ezt a két vége felől egy-egy acélhenger zárja le. Ezek a hengerek tartalmazzák az elektródcsatlakozásokat és az akusztikus adó- és vevőfejet is.

A méréseket általában állandó hőmérséklet mellett változtatott effektív nyomáson (ez a külső és belső nyomás különbsége) végezzük. A kiindulási nyomás beállítása során fokozatosan növeljük a külső nyomást, a belső nyomást pedig úgy szabályozzuk, hogy 3 MPa-on belül kövesse a külsőt. Elérve a telepnyomást, a belső nyomást ezen az állandó értéken tartva a külső nyomást tovább növeljük, s így elérjük azt, hogy az effektív nyomás emelkedjen. A külső nyomást a mintavételi mélységnek megfelelő geostatikus nyomásig emeljük. Fokozatosan csökkentve a nyomást, ismét végigmérjük a mérési sorozatot.

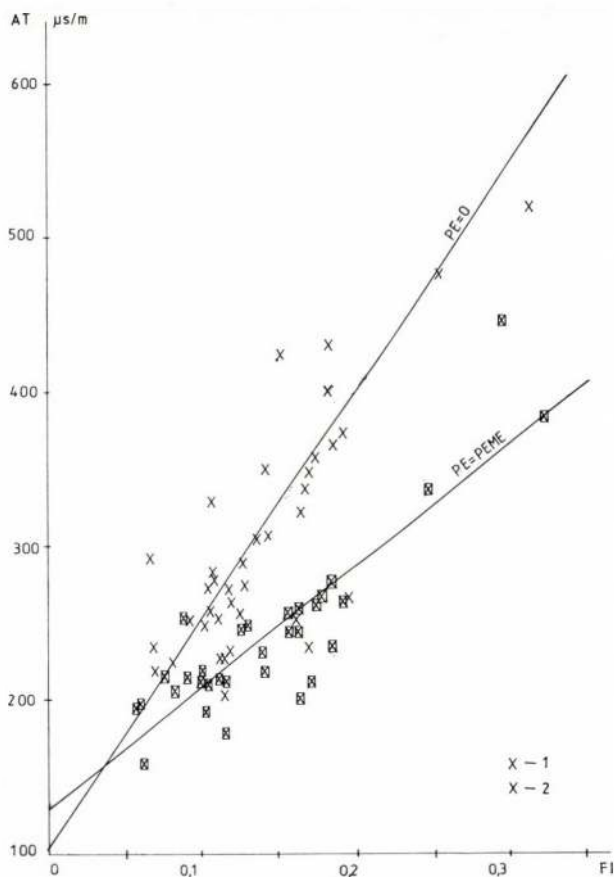
A fajlagosellenállás-értékek hiszterézis jelenséget mutatnak (lásd a 8. ábrát). A kezdeti (nulla effektív nyomáshoz tartozó) ellenállásértéket a hiszterézis-görbe középvonalához húzott érintővel metsszük ki.

A 9. ábrán a porozitás-formációfaktor összefüggést mutatjuk a felszíni, illetve telepnyomáson. A cementációs kitevő 1,73-ról 1,68-ra csökkent, míg a cementációs együttható 1,22-ről 1,52-re nőtt, tehát az egyenes mintegy elfordul és kissé feltolódik a nagyobb ellenállások irányába. A két egyenes közötti átlagos eltérés a nyomásváltozás következtében 7,8%. A 10. ábra az akusztikus terjedési idő nyomásfüggését mutatja. A regressziós egyenesek által kimetszett mátrix terje-



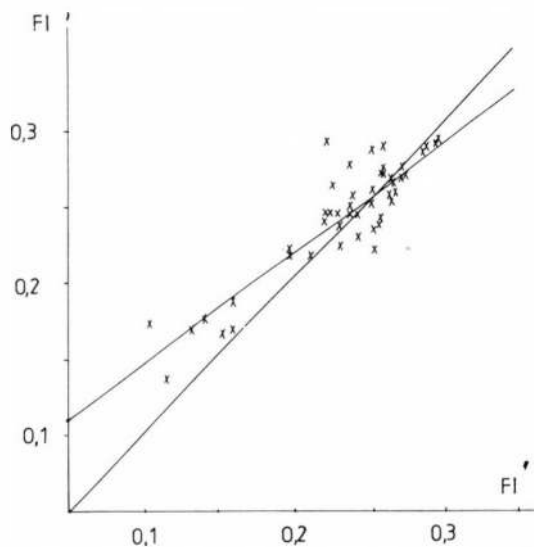
9. ábra

A formációfaktor és a porozitás közötti kapcsolat szobakörülmények közt (bal oldali ábra) és telepnyomáson (jobb oldali ábra) mérve

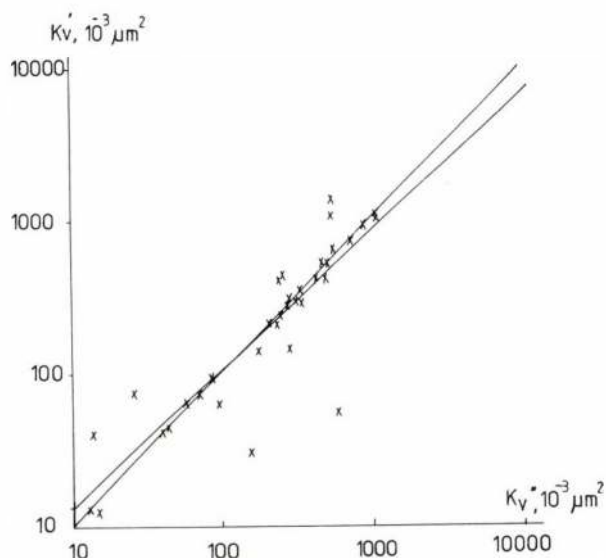


10. ábra
Az akusztikus terjedési idő és porozitás összefüggése szobakörülményeken (1) és telepnyomáson (2) mérve

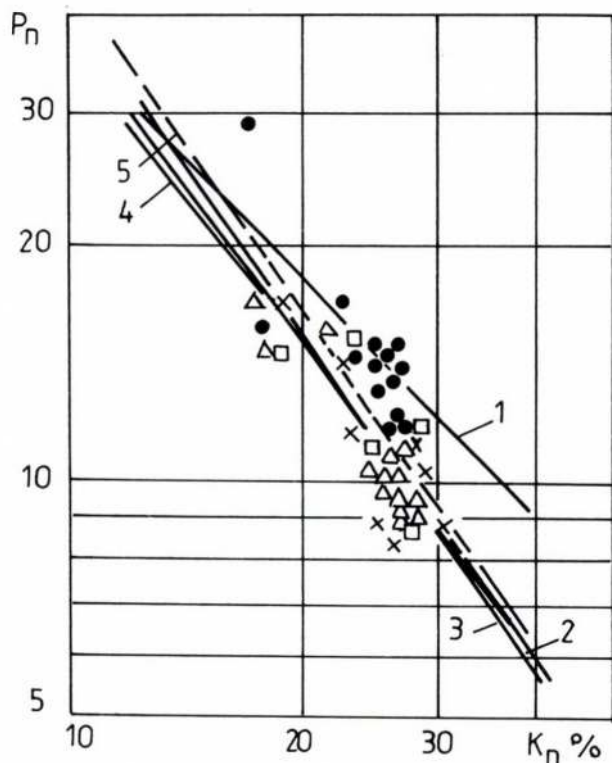
dési idő nem reális, de az egyenesek jól tükrözik a nyomásváltozás hatását. Az átlagos eltérés mintegy 35%, tehát jelentős a különbség a felszíni és a telepkörülmények szimulálásával mért akusztikus terjedési idők között. Ez összhangban van [9] eredményeivel.



11a) ábra.
Ugyanazon magmintákon egymás után (egy hónap eltéréssel) mért porozitásértékek közötti eltérés [11]. A szisztematikus eltérés 2%, a véletlenszerű 8%



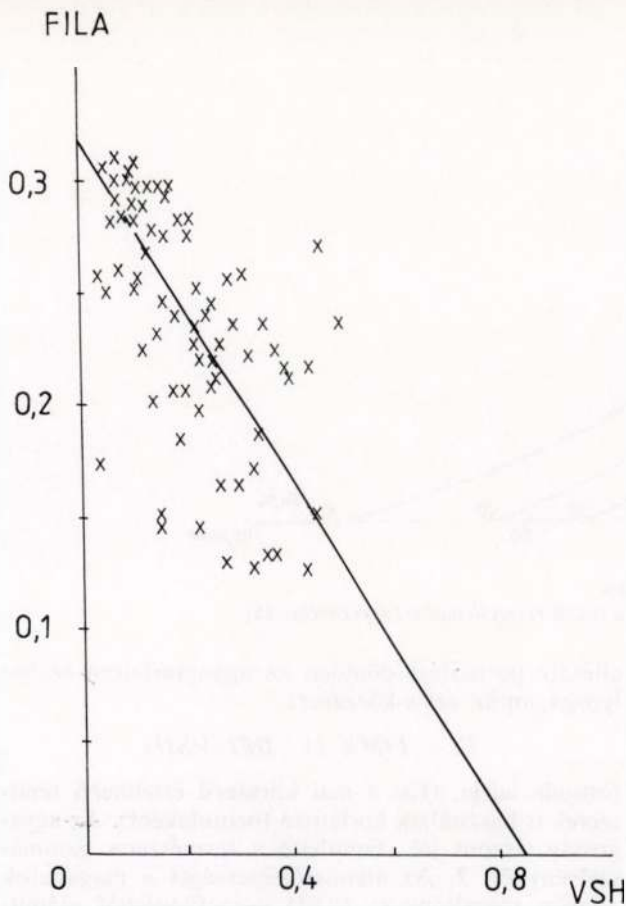
11b) ábra
Ugyanazon magmintákon egymás után (egy hónap eltéréssel) mért átteresztőképesség-értékek közötti eltérés [11]. A szisztematikus eltérés 0,2%, a véletlenszerű 11%



11c) ábra
Különböző laboratóriumokban mért adatok alapján meghatározott formációfaktor-porozitás összefüggések [4]

A magmérési adatok szerepének értékelése

Közismert egy szélsőséges álláspont a magok szerepének értékelésében: a magokon mért adatok állnak a legközelebb a valósághoz, hiszen laboratóriumi körülmények között állítodnak elő, és közvetlenül a telepből származó anyagok mérik őket. A reális értékeléshez figyelembe kell venni a magok korlátait is: (1) nem reprezentatívak a telep egészéhez képest,

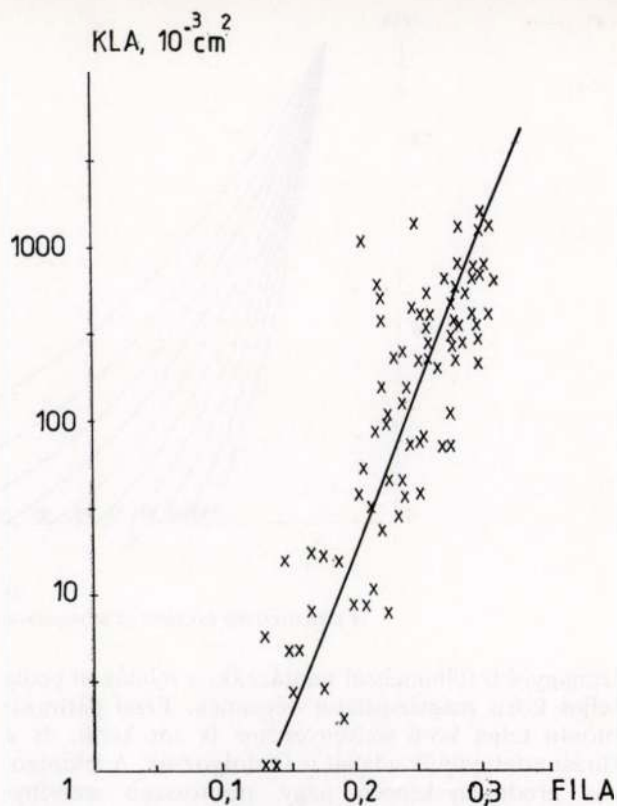


12. ábra

A laboratóriumban meghatározott FILA porozitás és a természetes-gamma-szelvényekből meghatározott VSH agyagtartalom közötti összefüggés az algyői mező Szeged 2. és 3. telepeinek adatai alapján [3]

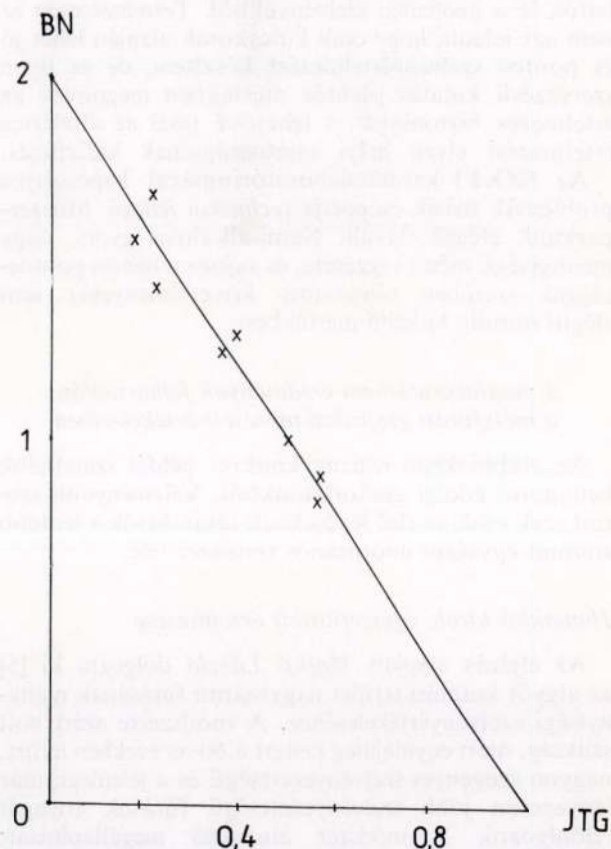
ez különösen repedezett inhomogén tárolók esetén jelentős; (2) nagyon sok változást szenved a minta a fúrás, a felszínre hozás és a magkialakítás során; (3) a laboratóriumi méréseket is terhelik hibák. Erre mutatnak példát a 11. ábrák. A 11.a) és 11.b) ábrák ugyanazon mintákon egymás után (egy hónap eltéréssel) mért porozitás- és átteresztőképesség-értékek összefüggését mutatják [11]. A szisztematikus eltérés nagyon kicsi (2%, illetve 0,2%), a véletlenszerű eltérés viszonylag magas (8%, illetve 11%). A 11.c) ábrán [4], melyen az 5. és a 9. ábrához hasonló formációfaktor- és porozitásösszefüggés látható, de négy laboratóriumban mérve. A BA érték 1,49 és 3,42 között, míg a BM érték 1,02 és 1,46 között változik. Az átlagos BA=1,64 és BM=1,44 paraméterű egyenesre vonatkozott négyzetes integrált középhibák 5 és 60% közé estek. Tehát szó sem lehet egyértelműségről a labormérések tekintetében sem.

Az SZKFI karotázs-laboratóriumának értékelése során a nehézségeket két csoportba sorolhatjuk. Az első csoportba a szervezési nehézségek tartoznak. Ezek a magminták szállításának egyenetlenségét és a kiválasztás módját takarják. Közülük ez utóbbiak a súlyosabbak, mert az egy fúrás egy telepéből vett néhány magmintán mért értékeket nem lehet szelvényekkel pontosan összevetni. Megoldást erre ún. kulcskutak fúrásától várhatjuk. Ezekben a céltelepeket végig maggal fúrják, és szisztematikusán, a lehető



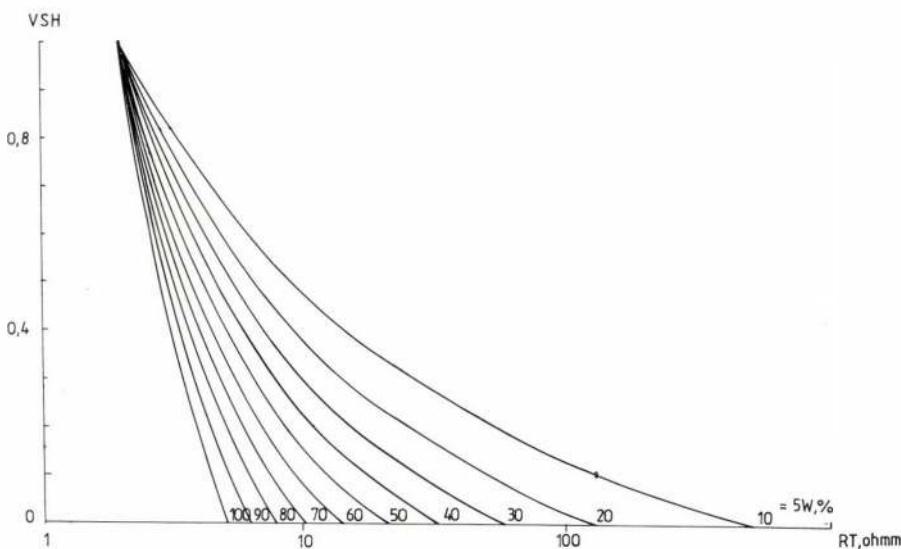
13. ábra

A magokon mért átteresztőképesség és porozitás közötti kapcsolatot az algyői mező Szeged 2. és 3. telepeinek adatai alapján [3]



14. ábra

A laboratóriumban mért telítettségi kitevő függése a relatív természetesgamma-értékektől az eloszlásfüggvényekből vett sajátos értékek alapján [3]



15. ábra

A víztelíttség becslése az agyagosság és a valódi rétegellenállás függvényében [5]

legnagyobb fölbontással mintázzák, a mintákon pedig teljes körű magvizsgálatot végeznek. Ezzel párhuzamosan teljes körű szelvényezésre is sor kerül, és a fúrási adatgyűjtők adatait is feldolgozzák. A feldolgozás eredményeképpen nagy pontosságú szelvényértelmezést lehet végrehajtani, és a szerzett tapasztalatok átvihetők a későbbi szomszédos fúrásokra, ahol már magfúrások nélkül is jó eredmények származtathatók le a geofizikai szelvényekből. Természetesen ez nem azt jelenti, hogy csak kulcskutak alapján lehet jó és pontos szelvényértelmezést készíteni, de az ilyen szervezésű kutatás jelentős mértékben megnöveli az értelmezés biztonságát, s lehetővé teszi az általános értelmezési elvek helyi sajátosságainak kiderítését.

Az SZKFI karotázslaboratóriumával kapcsolatos problémák másik csoportja *technikai jellegű*. Műszerparkunk eléggé elavult. Nem alkalmas gyors, nagy mennyiségű mérés végzésére, és sajnos a mérési pontossággal szemben támasztott követelményeket sem elégtí mindig ki kellő mértékben.

A maglaboratóriumi eredmények felhasználása a mélyfúrási geofizikai mérések értékelésében

Az alábbiakban néhány konkrét példát szeretnénk bemutatni eddigi gyakorlatunkból. Véleményünk szerint ezek csak az első lépéseknek tekinthetők a fentebb említett egységes információs rendszer felé.

Homokkő tároló egyszerűsített értelmezése

Az eljárás alapjait Markó László dolgozta ki [5] az algyői kutatási terület nagyszámú fúrásának mennyiségi szelvényértékeléséhez. A módszerre azért volt szükség, mert egyidejűleg kellett a 60-as években lefúrt, nagyon szegényes szelvényezettségű és a jelenlegi, már lényegesen jobb szelvényezettségű fúrások anyagát feldolgozni. A módszer alapvető megállapításai: 1. a felső pannóniai tárolók teljes porozitása (ami szelvényezési szempontból a kőzet effektív porozitásából és agyagtartalmának látszólagos porozitásából adódik össze) nagyon kevésbé változik, s ezért az

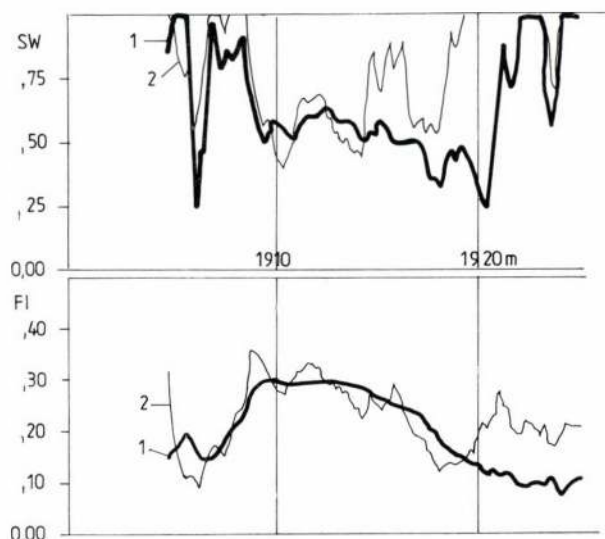
effektív porozitást döntően az agyagtartalom szabályozza, amint azt a közismert

$$FI = FIMX \cdot (1 - BFI \cdot VSH)$$

formula leírja. (Ezt a mai korszerű értelmező rendszerek is használják korlátozó formulaként). Az agyagosság viszont jól számítható a természetes gamma-szelvényből. 2. Az áteresztőképességet a magadatok alapján megállapított $K(FI)$ összefüggésből számíthatjuk. 3. A víztelíttség az agyagtartalom és az ellenállás függvényében az

$$SW = \left[\frac{RO(VSH)}{RT} \right]^{1/BN(VSH)}$$

módosított Archie-formulával számítható. A Markó-féle módszer egy konkrét megvalósítását [3] röviden ismertetjük. A 12. ábrán látható a magokon mért effektív porozitás és a természetes gamma-szelvényekből meg-



16. ábra

A kétféle módon számított FI porozitás és SW víztelíttség-szelvény [3]. 1 az egyszerűsített eljárással számított szelvény; 2 az összetett eljárással számított szelvény

határozott agyagtartalom közötti összefüggés. Korrelációs együtthatója 0,58, ami nem túl nagy, de statisztikus értelemben szignifikánsan tér el a nullától. A regresszió hibája 16%, ami viszonylag nagy érték, de még elfogadhatónak tarthatjuk. A 13. ábra a magokon mért áteresztőképesség és a porozitás közötti kapcsolatot mutatja. A korrelációs együttható itt jobb: 0,86, a hibaérték viszont rosszabb, 22%, ami valószínűleg az áteresztőképesség nagyfokú változékonyságával magyarázható. A víztelítettség formulájához a vizes egyenes egyenletét — *RSH* és *RSD* ismeretében — az

$$\frac{1}{RO} = \frac{VSH}{RSH} + \frac{1-VSH}{RSD}$$

formulával, mint a kőzetet felépítő agyag és homok

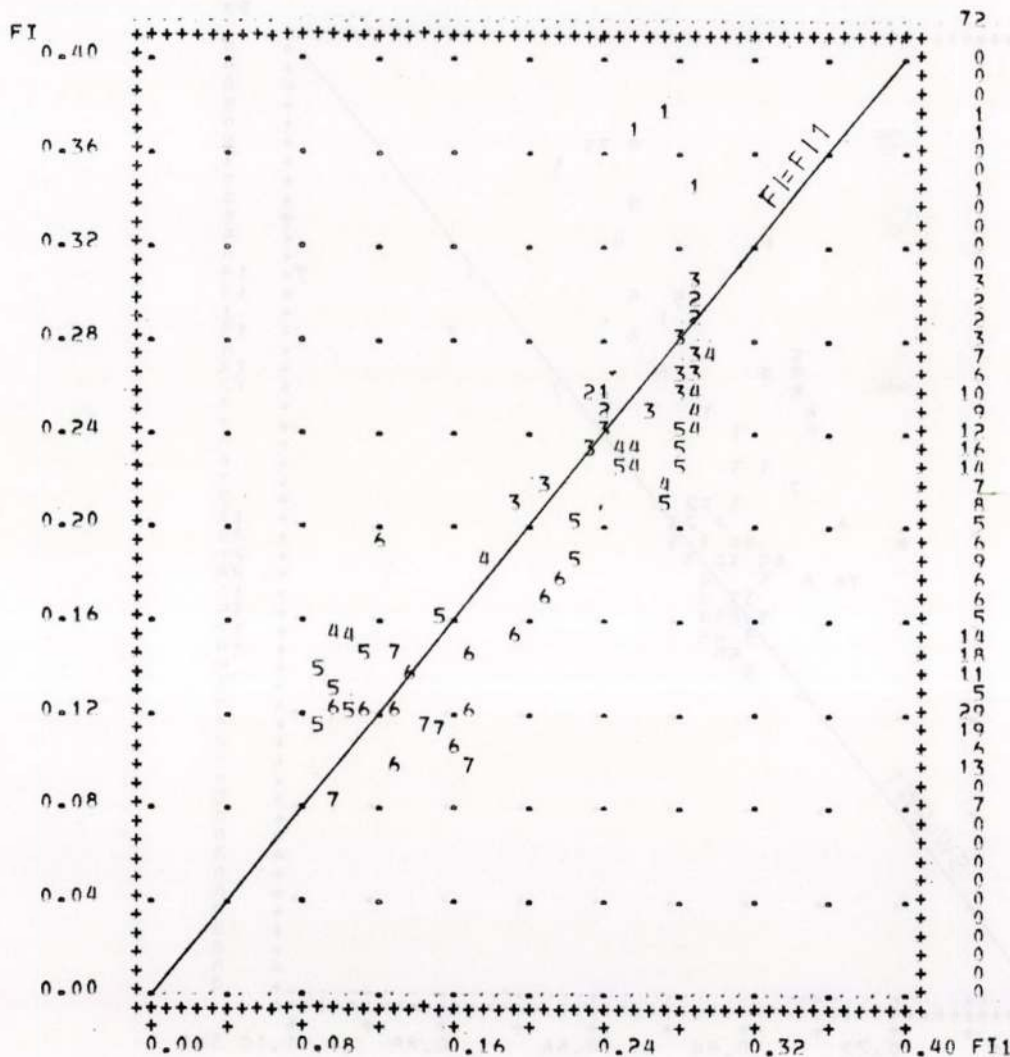
vezetőképességének lineáris kombinációjával számítottuk.

A telítettségi kitevő agyagtartalom-függésének megállapításával nehezebb dolgunk volt, mert a laboratóriumban mért *BN* értékekhez nem rendelkezünk relatív természetes gamma-aktivitás-értékekkel, így nem hozhattuk közvetlen korrelációba őket, mint a 12. ábra esetén. Ezért eloszlásfüggvényt készítettünk mind a laborban mért *BN* értékekre, mind a kalibrációs adathalmaz *JTG* relatív természetes gamma-értékeire. Az eloszlásfüggvényekből 8-8 mintát vettünk az alábbi logika szerint:

1. a 15,85% gyakorisághoz, (azaz a szórásintervallum alsó határához) tartozó érték,
2. a számított átlagból levonva a számított szórás-érték,
3. a 25% gyakorisághoz (alsó quartilis) tartozó érték

```

COMPUTERIZED LOG ANALYSING          RSX = 11 M          CCC L   AAA   SSS
SYSTEM                                ***** C   C   L   A   A   S   S
SZ K F I                             *           *           *           *           *
WELL:  ALGYO-745.; SZE-2.             *FP: FI1 & FI 2 VSH *           *           *
INTERVAL: 1905.0- 1919.4             ***** C   C   L   A   A   S   S
                                      02-TAN=87  14:35:21  CCC LLLL A   A   SSS
ABSC= LTN   FI1   MIN= 0.000 MAX= 0.400 STEP= 0.0080 OUT P = 0 ( 0 %)
ORD= LTN   FIF   0.000 0.400  -0.0080
API= LTN   VSH   0.000 1.000  0.1000
    
```



17. ábra

Az összetett módszerrel (*FI*) és az egyszerűsített módszerrel (*FI1*) számított porozitás közötti kapcsolat [3]

4. az 50% gyakorisághoz (medián) tartozó érték,
5. a számított átlagérték,
6. a 75% gyakorisághoz (felső quartilis) tartozó érték,
7. a számított átlaghoz hozzáadva a számított szórás-érték,
8. a 84,15% gyakorisághoz (azaz a szórásintervallum felső határához) tartozó érték.

Az így kapott értékpárokat regressziós kapcsolatba hozva összefüggést kaptunk (lásd a 14. ábrát), ahol a korreláció 0,97, s a regressziós hiba 6%. Az egyes kutak értelmezése során azzal az összefüggéssel számoltunk (15. ábra).

Felmerült bennünk a kérdés, hogy az eloszlásfüggvény mintázása alapján kapott összefüggés mennyire tekinthető elfogadhatónak? Ezért a $FI(VSH)$ és a $K(FI)$ regressziókra (lásd a 12. és 13. ábrát) is elvégez-

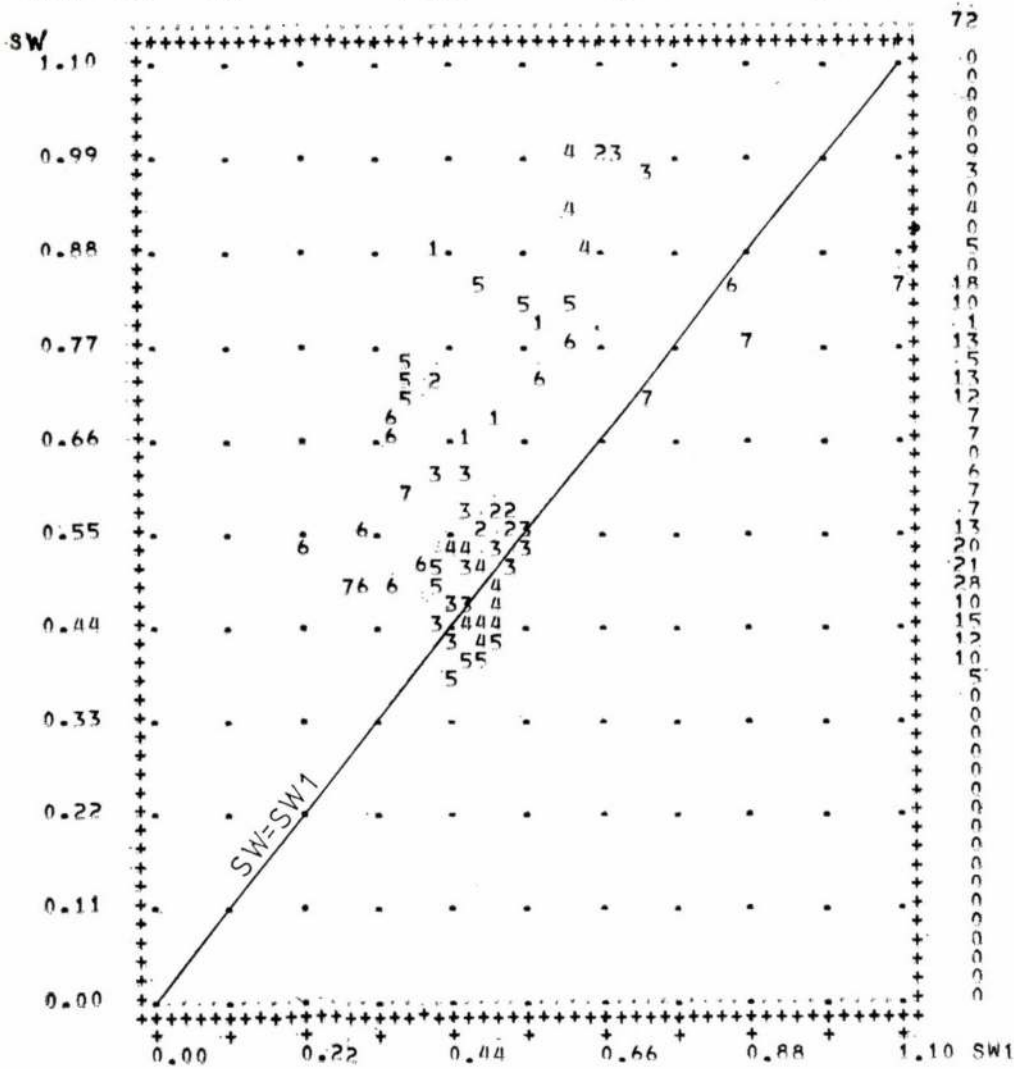
tük a mintázást, és úgy is meghatároztuk az e mennyiségek közötti kapcsolatot. A kétféle módon kapott egyenesek közötti eltérésre meghatároztuk a négyzetes integrál középértéket, s a $FI(VSH)$ esetén 12%-ot, illetve 5,5%-ot, míg a $K(FI)$ esetén 7%-ot, illetve 1,2%-ot kaptunk (az első érték a normál, a második érték a szögfelezős regresszióra vonatkozik). Az egyenesek közötti eltérés minden esetben (lényegesen) kisebb a regresszióra vonatkozó átlagos hibánál, tehát az eloszlásfüggvények mintázásából kapott egyenletet a hagyományos regresszióból kapott egyenlettel egyenértékűnek tekinthetjük.

Még egy ellenőrzést végeztünk: értelmeztük egy új fúrás anyagát, melyben teljes szelvényválaszték áll rendelkezésünkre, s az így kapott eredményeket összevetettük a magmérésekkel megalapozott, Markó-féle el-

```

COMPUTERIZED LOG ANALYSING          RSX = 11.M          CCC L AAA SSS
SYSTEM                                *****          C C L A A S S
SZ K F T                             *FP: SW1 & SW & VSH * C C L A A S S
WELL: ALGYO-745.; SZE-2.             *          *          C C L A A S S
INTERVAL: 1905.0- 1919.4             02-JAN-87 15:03:54 C C L L L L A A SSS
ARSC= LIN SW1 MIN= 0.000 MAX= 1.100 STEP= 0.0220 OUT P = 0 ( 0 %)
ORDR= LIN SCH 0.000 0.000 1.100 -0.0220
APLI= LTN VSH 0.000 0.000 1.000 0.1000

```



18. ábra

Az összetett módszerrel (SW) és az egyszerűsített módszerrel ($SW1$) számított víztelíttség közötti kapcsolat [3]

Paraméter	Ábraszám	Fázis	Korr. eh.	Véletlen hiba, %	Szisztematikus hiba, %
FI	17	gáz	0,91	14,3	1,5
SW	18	olaj	0,90	11,4	5,1
		gáz	0,60	21,3	9,8
		olaj	0,05	23,9	13,4

gos fázisban találtunk, a többi hibaértéket elfogadhatónak érezzük.

Természetesen helytelen lenne ebből arra a következtetésre jutni, hogy ezentúl csak természetes gamma-és laterolog szelvényeket kellene felvennünk, mert a több szelvény nagyobb biztonságot és jobb felbontást jelent.

járással kapott eredményeinkkel. A 16. ábrán az adatok mélység szerinti összevetése, a 17. ábrán a porozitások s a 18. ábrán a víztelítettségek összehasonlítása látható. Az 1. táblázat az összefüggések számszerű értékelését mutatja. Látható, hogy jelentősebb szisztematikus eltérést (13,4%) csak a rosszabb kifejlődésű agya-

A porozitás számítása akusztikus szelvényből

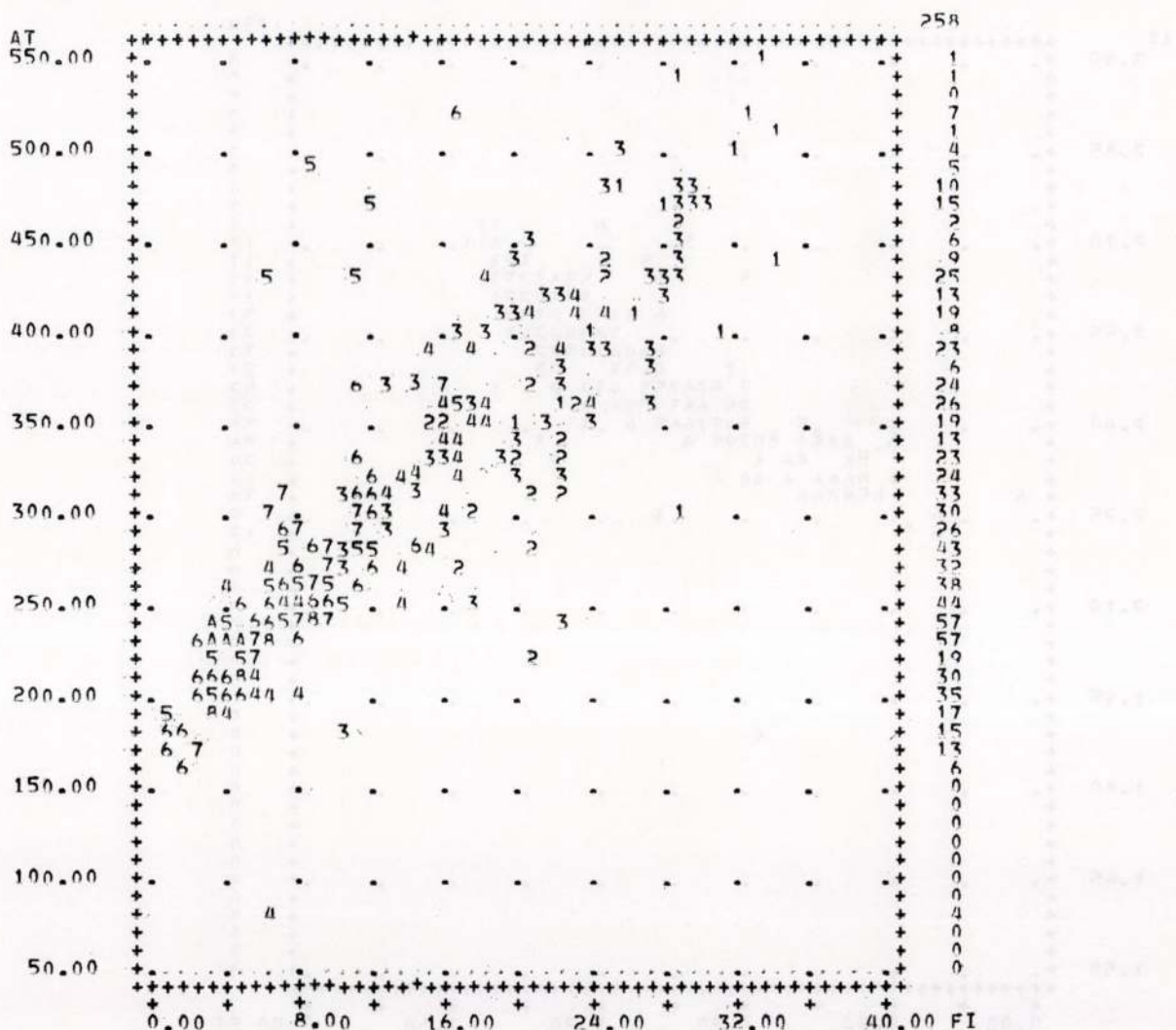
Egy értelmezési formula kritikáját szeretnénk itt megadni a magmérések tükrében. Az akusztikus szelvényeket eddig a Wyllie-féle átlagidő-egyenlettel értékeltük:

$$AT = FI \cdot ATF + (1 - FI) \cdot ATMA,$$

```

COMPUTERIZED LOG ANALYSING          RSX = 11 M          CCC  L  AAA  SSS
SYSTEM                                *****          C  C  L  A  A  S  S
S7 K F T                             *FP* FT  R  AT  R  ME  *  C  C  L  A  A  S
WELL: DEPTH DEPENDENCE                *          *  C  C  L  A  A  S
INTERVAL: 100.0- 164.0                *****          C  C  L  A  A  S
                                02-JAN-87  14:03:41  CCC  LLLL A  A  SSS

ARSC= LIN  FT  MIN= 0.000  MAX= 40.000  STEP= 0.8000  OUT P = 62 ( 19 %)
ORD= LIN  AT  50.000  550.000  -10.0000
APLT= LIN  ME  0.500  4.500  0.4000
    
```



19. ábra

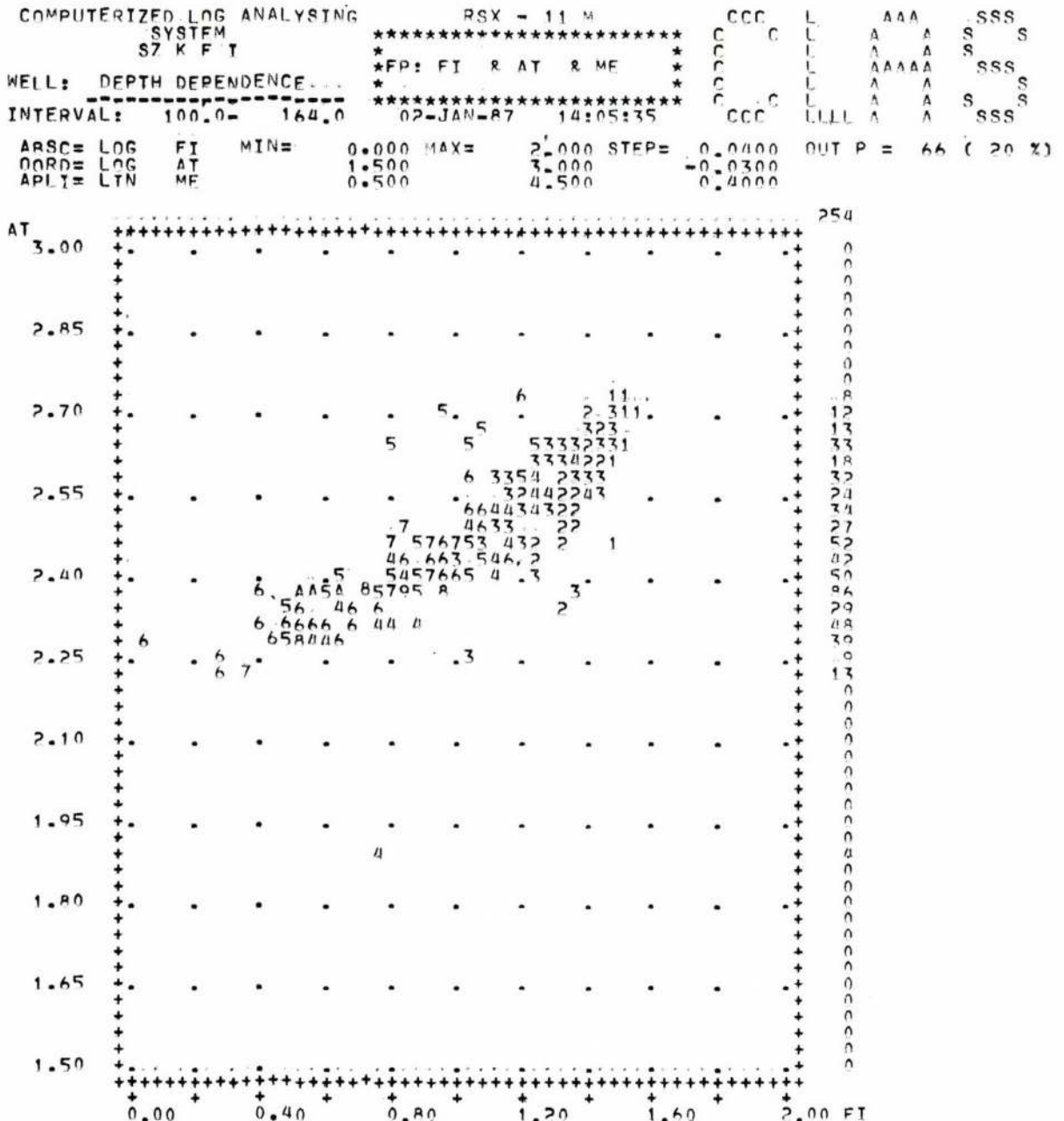
Fürőmagokon szobakörülmények között mért akusztikus terjedési idő és porozitás közötti összefüggés lineáris léptékben

ahol ATF a telítő folyadékra vonatkozó akusztikus terjedési idő (ahol $FI=100\%$) $620 \mu\text{s/m}$; $ATMA$ a homokkő kőzetmátrixára vonatkozó terjedési idő (ahol $FI=0$) $180 \mu\text{s/m}$ körül szokott lenni. Az elmúlt évek magon mért porozitás- és akusztikus terjedési idő-adatai (lásd a 19. ábrát) alapján $AT=185+9,152 \cdot FI$ alakú összefüggést kaptunk $0,86$ -os korrelációval és 15% hibával. Az egyenletből kiolvasható, hogy $ATMA=185 \mu\text{s/m}$, ami elég jól közelíti a szokásos értéket, a $FI=100\%$ -ra vonatkozó AT viszont $ATF=1100 \mu\text{s/m}$, ami csaknem duplája a várható értéknek. Ezért ugyanerre a halmazra meghatároztuk a regressziós összefüggést logaritmikus transzformációval is (lásd a 20. ábrát). Az egyenlet $\lg AT=2,1583+$

$+0,3067 \lg FI$, $0,82$ -es korrelációval és $2,9\%$ -os hibával. (A kis hiba ne tévesszen meg senkit; az csak a logaritmikus lépték miatt adódik ekkorára.) Ebből az egyenletből $FI=100\%$ esetére $ATF=591 \mu\text{s/m}$ adódik, ami jól közelíti a várható $620 \mu\text{s/m}$ -es értéket, viszont kis porozításokra (pl. $FI=1\%$), ahol mátrixértéket várnánk, nagyon kicsi $AT=144 \mu\text{s/m}$ értéket ad.

Megvizsgáltunk két újabb akusztikus formulát, a Dewan-félet [6]:

$$AT = \frac{ATMA}{1 - \frac{FI}{0,63}}$$



20. ábra

Fürőmagokon szobakörülmények között mért akusztikus terjedési idő és porozitás közötti összefüggés logaritmikus léptékben

és a Raymer—Hunt—Gardner-félét [7]:

$$\frac{1}{AT} = \frac{(1-FI)^2}{ATMA} + \frac{FI}{ATF}$$

melybe a szokásos $ATMA=180 \mu\text{s/m}$ és $ATF=620 \mu\text{s/m}$ értékeket behelyettesítve a porozításra a

$$FI = 0,855 - 0,52 \left[\frac{668,5}{AT} - 1 \right]^{1/2}$$

közelítő formulát kapjuk. A fenti formulák által leírt

porozítás-akusztikus terjedési idő-viszonyokat a 21. ábra mutatja. Látható, hogy lényeges eltérés csak a nagyobb, 25% fölötti porozításnál van, (az 1. görbe a Wyllie-, a 2. görbe a Dewan- és a 3. görbe a Raymer-féle összefüggést jellemzi). Tehát a magokon mért porozítás és akusztikus terjedési idő közötti összefüggés eltérése a várttól nem az értelmezési modell hibája. Visszaszámolva a magporozításból az akusztikus terjedési időt, pl. a Dewan-formulával, a 22. ábrán látható kapcsolatot kapjuk. A korreláció jó (0,83), a véletlenszerű hiba értéke is még elfogadható: 16%, de a teljes hiba (a véletlen és a szisztematikus hiba

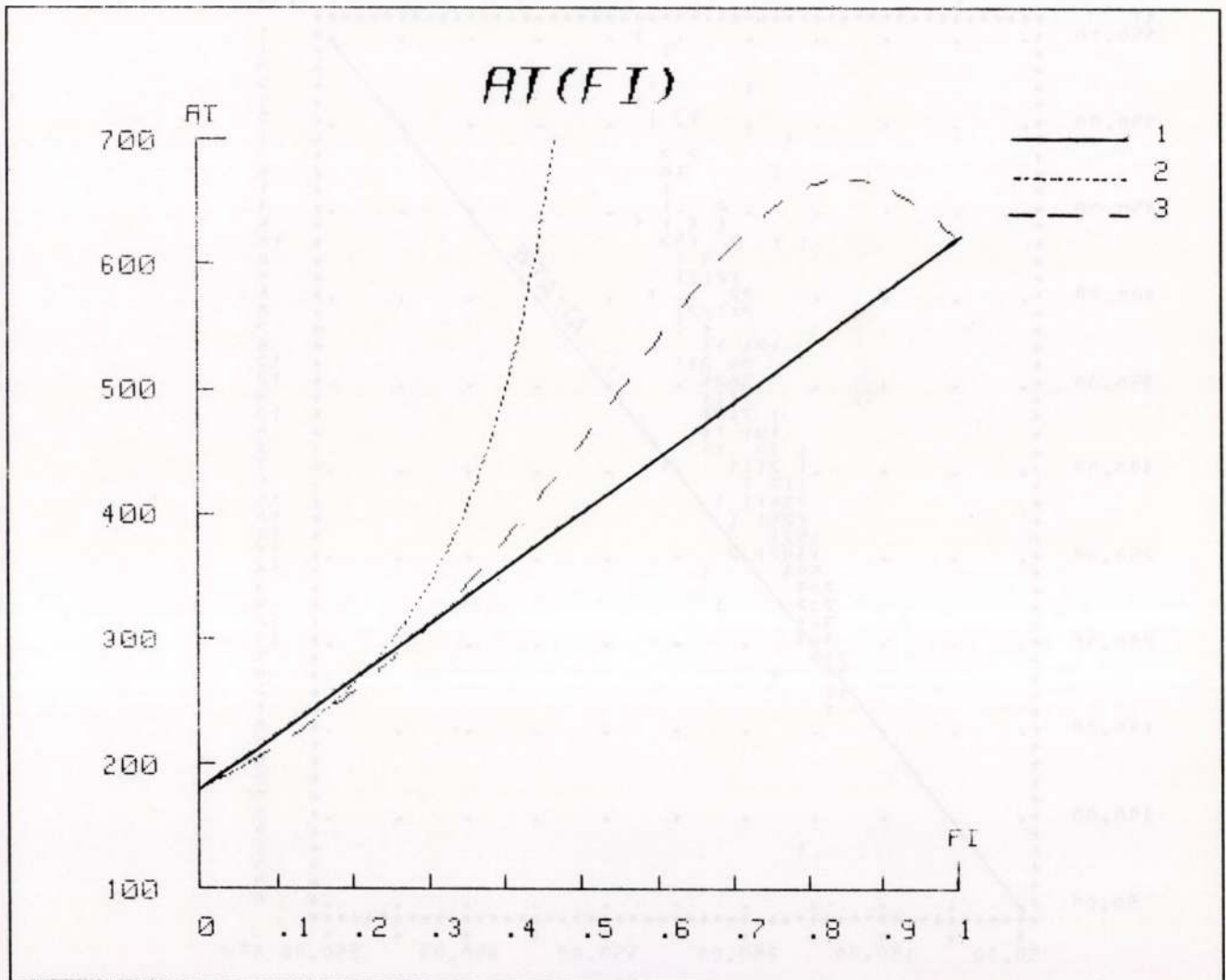
```

CCCC  L      AAAA  SSSS
C  C  L      A  A  S  S
C      L      A  A  S
C      L      A  A  SSSS
C      L      AAAAAA S
C  C  L      A  A  S  S
CCCC  LLLLLL A  A  SSSS
    
```

Computerized Log Analysing System

AKUSZTIKUS

FORMULA RAJZOK



21. ábra

Az akusztikus terjedési idő és a porozítás közötti kapcsolat különböző modelleken. 1 Wyllie-modell; 2 Dewan-féle modell [6]; 3 Raymer—Hunt—Gardner-féle modell [7] közelítő megoldása $ATMA=180 \text{ m/s}$ és $ATF=620 \text{ m/s}$ paraméterek mellett

összege) már 30%, amit magasnak tartunk. A másik két formulával számított terjedési idők is hasonló hibákat mutatnak.

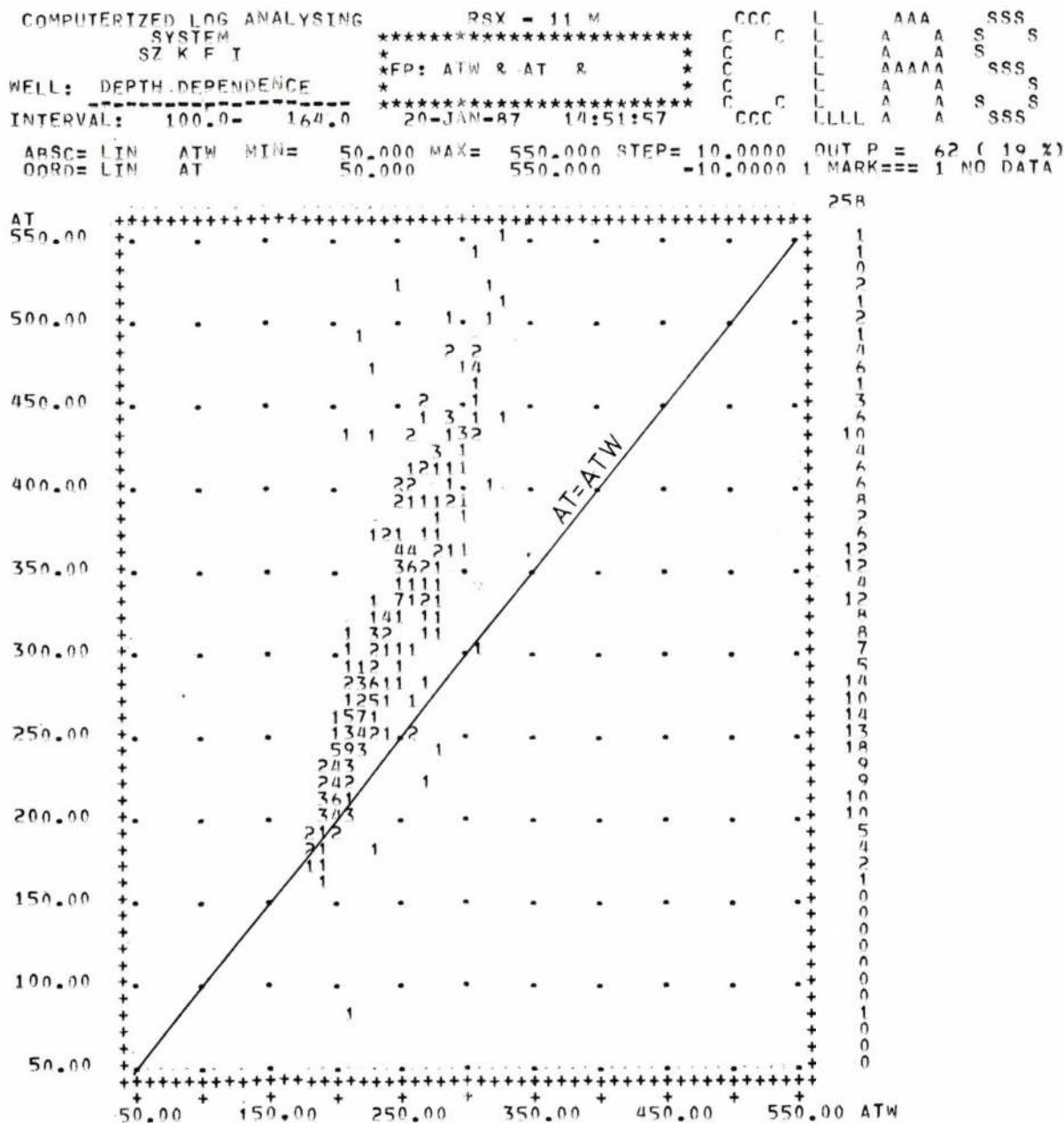
Mi okozhatja ezt az eltérést? Megkíséreltük agyaghatásnak tulajdonítani, azaz hogy a mért és a porozitásból számított terjedési idők közötti eltérés a figyelmen kívül hagyott agyagtartalom függvénye. Az agyagos kőzetekre levezetett átlagidő-formulát átrendezve az

$$AT = FI \cdot ATF + (1 - FI) \cdot ATMA + VSH \cdot (ATSH - ATMA)$$

formulát kapjuk, melynek első két tagja a tiszta homokkőre jellemző értéket, a 3. tagja pedig az agyaghatást tükrözi. A 22. ábráról vett eltérésekből számítottunk egy *VSHA* látszólagos értéket. Ehhez az *ATSH*-t a [8] adatainak közelítéséből a

$$\lg ATSH = 2,6494 - 0,3332 \lg ME$$

formulával számítottuk. Sajnos az így kapott *VSHA* nem lehet az agyagosság, mert egyenesen arányos az effektív porozitást követő magporozitással (lásd a 23. ábrát).



22. ábra

A fűrőmagokon mért *AT* akusztikus terjedési idő és a magporozitásokból Wyllie-formulával számított *ATW* akusztikus terjedési idő közötti kapcsolat

De akkor mégis mi okozza az eltérést? Minden valószínűség szerint az, hogy a felszíni körülmények között a magok az akusztikus terjedési idők tekintetében jelentősebb mértékben torzulnak, mint a porozitás tekintetében. Ezt bizonyítják a nyomás alatt végzett mérések elemzései is [9]. Tehát fokozott óvatossággal kell kezelni a magon mért akusztikus és — véleményünk szerint — a szilárdsági paramétereket is.

Pórusnyomásbecslés [10]

A felhasznált eljárás az ekvivalens mélységek elvén alapul, amit itt nem kívánunk részletezni, csak röviden ismertetni. Hidrosztatikus, normál tömörödésű réteg-sorban, ahol a kompaktálódás folyamán fölöslegessé váló víz el tud távozni az üledékből, az agyagrétegek porozitása és sűrűsége a mélységgel monoton, közel-

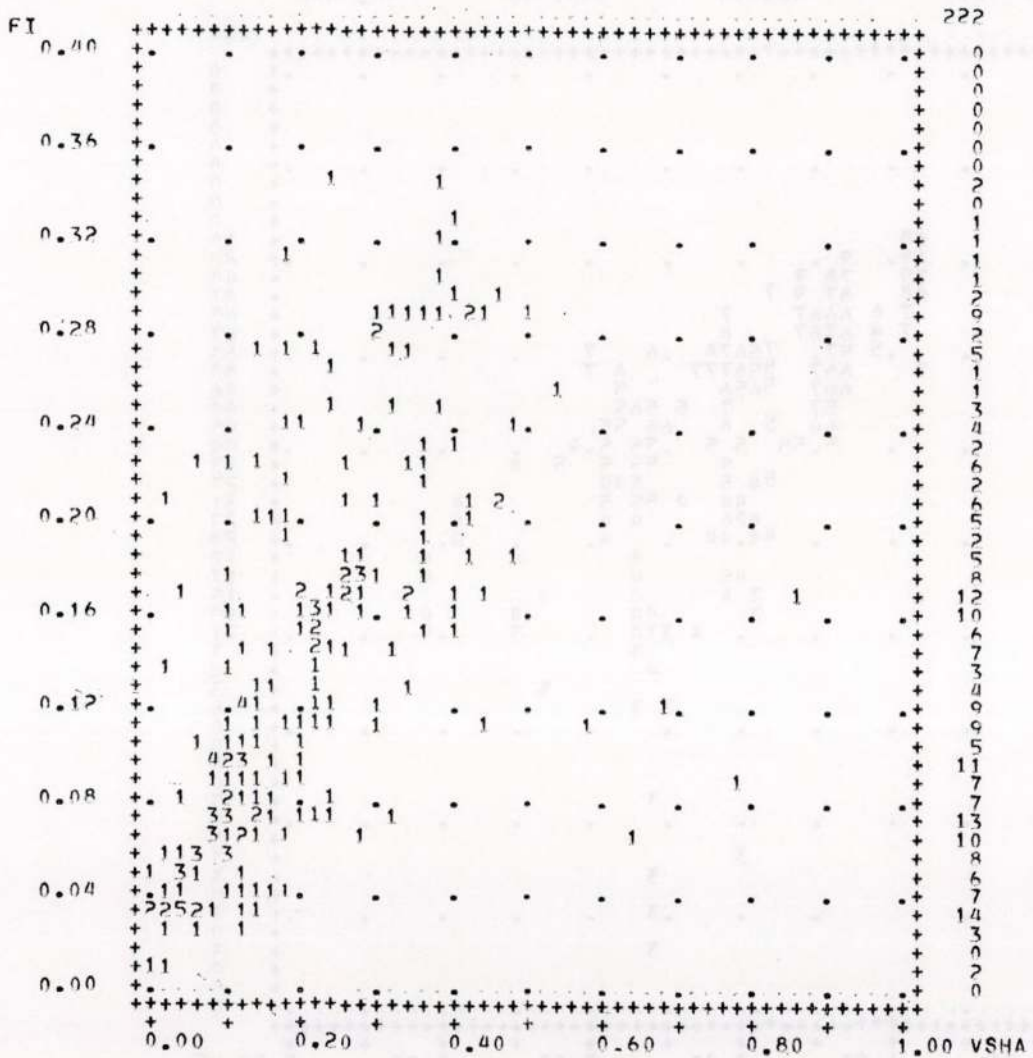
tőleg exponenciális léptékben csökken. Ennek megfelelően az agyagok sűrűsége, akusztikus terjedési ideje, fajlagos ellenállása is szabályosan változik.

Túlnyomásos összetekben a tömörödés során feleslegessé váló víz nem tud kiperéselődni, s így a mélység függvényében várható porozitásnál nagyobb porozitást kapunk, ami a többi fizikai paraméter tendenciózus változását is megtöri. A tendenciától való eltérés függvényében becsülhető az adott réteg pórusnyomása. A [10] szerzője írja, hogy a magyarországi pannóniai típusú üledéksorban a $lg FISH = 0,2218 - 0,2218 \cdot ME$ szovjetúnióbeli magokon meghatározott mélységfüggvényt kell használni. Az SZKFI laboratóriumában 258 mag alapján a $lg FISH = 0,4632 - 0,2249 ME$ alakú összefüggés (korrelációs együttható 0,61, hiba 25%) adódott (lásd a 24. ábrát). A két egyenletet

```

COMPUTERIZED LOG ANALYSING          RSX = 11 M          CCC L AAA SSS
SYSTEM                               ***** C C L A A S S
S7 K F T                             * C C L A A S
WELL: DEPTH DEPENDENCE                * C C L A A A A SSS
INTERVAL: 100.0- 160.4                ***** C C L A A S S
19-JUN-87 13:28:59                   CCC LLLL A A SSS

ARSC= LTN  VSHA MIN= 0.000 MAX= 1.000 STEP= 0.0200 OUT P = 79 ( 26 %)
OORD= LTN  FI      0.000          0.400      -0.0080 1 MARK=== 1 NO DATA
  
```



23. ábra

A mért és a Wyllie-moddellal kapott porozitásból becsült akusztikus terjedési idők különbségéből számított látszólagos agyagtartalom kapcsolata a kőzetmagokon mért effektív porozitással

összehasonlítva szembeötlük, hogy a mereedségük között nagyon kicsi (1,4%) az eltérés, tehát párhuzamosnak tekinthetők. Ezért nagyobb biztonsággal használhatjuk az irodalmi formulát.

A 25. ábrán egy pórúsnymás-becslési eredményt mutatunk. Az ábra alsó sávjában a fajlagosellenállás-szelvény és a trend egyenes viszonya, a középső sávjában a becsült pórúsnymás fúróiszap-ekvivalens sűrűségben és a ténylegesen alkalmazott fúróiszap-sűrűség, míg a felső sávjában a talpi depresszió látható. Az irodalom szerint 3 MPa-nál kisebb depresszió esetén érhető el az optimális fúrási sebesség.

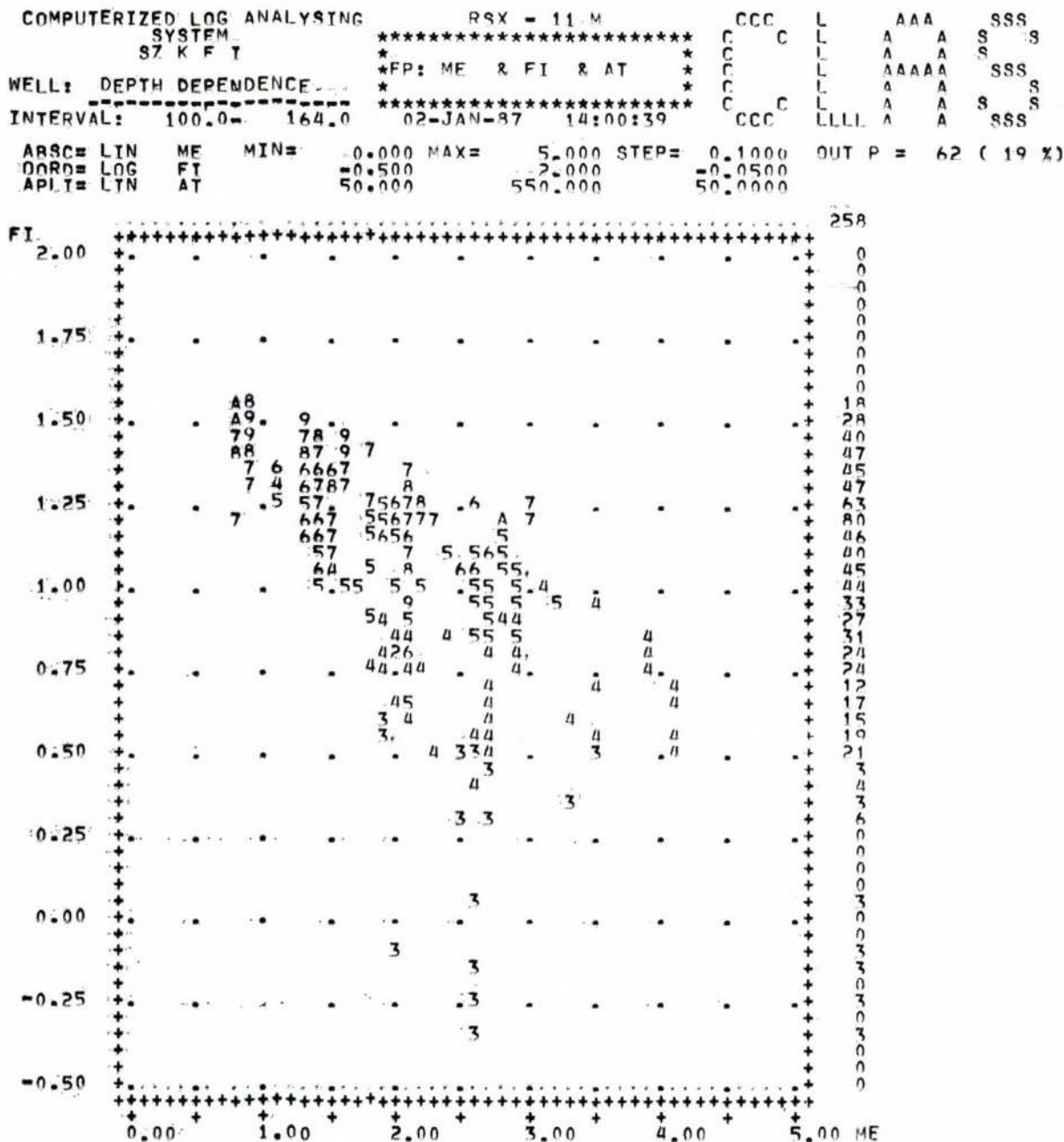
Mag és szelvény összevetése

Ha elegendő sűrűséggel vették a magmintákat, akkor lehetőség nyílik a fúrólyukszelvények és a

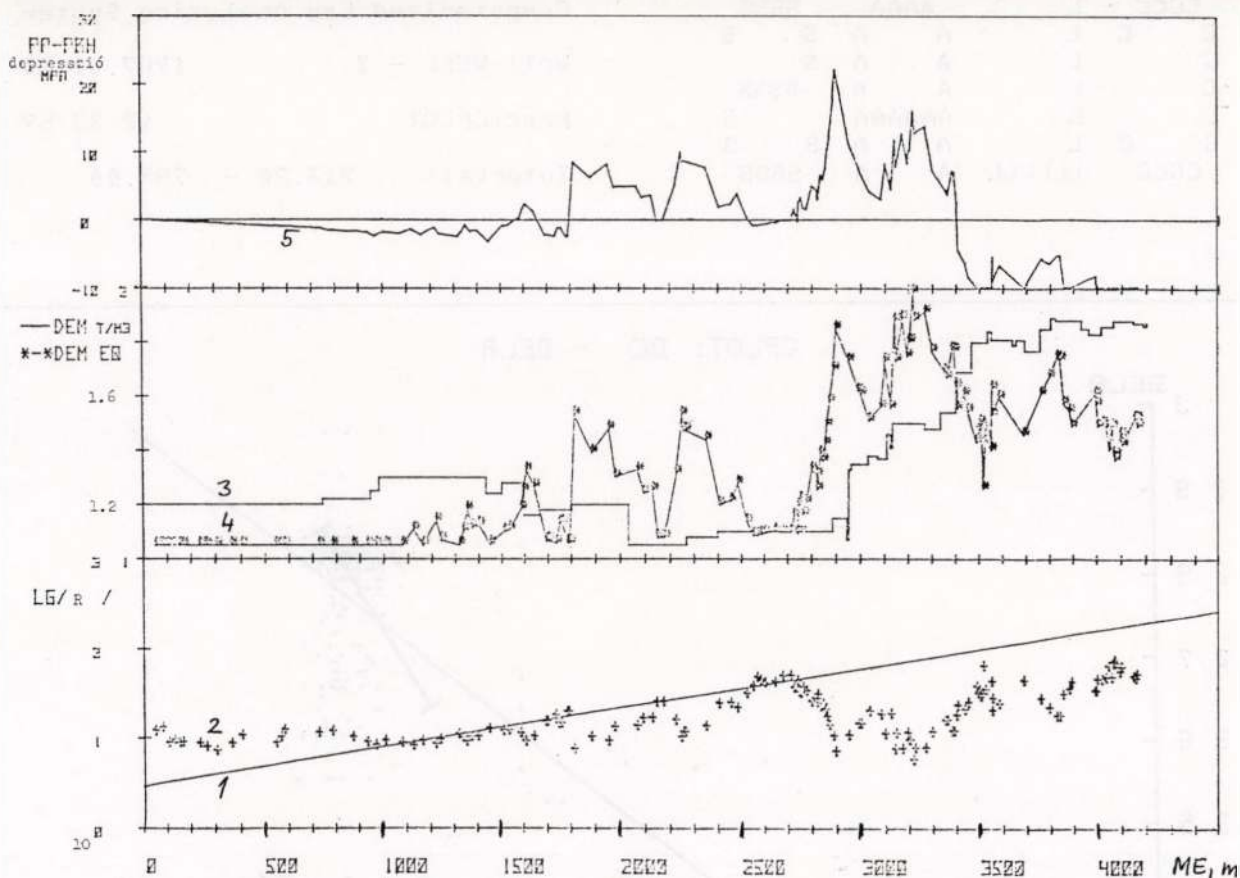
magokon mért paraméterek közvetlen összehasonlítására is. A 26—27. ábrák a Békásmegyér-1. fúrás magjain mért sűrűséget és akusztikus terjedési időt mutatják a megfelelő szelvényértékek függvényében. Az összefüggések szorossági paramétereit a 2. táblázat tartalmazza. A sűrűségek közötti eltérés mértéke elhanyagolható, s az akusztikus terjedési idők eltérései

2. táblázat

Paraméter	Ábra-szám	Mag átlag	Szelvény	Korr. eh.	Véletlen	Szisztematikushiba, %
Sűrűség	24	2,753	2,745	0,43	3,6	1,8
Akusztikus	25	52,57	48,70	0,39	11,6	21,6



24. ábra
A fúrómagokon mért porozítások mélységfüggése



25. ábra

Pórusnyomás-becslés ellenállás-szelvényből a Budafa-IX. fúráson. 1 a magmérések alapján kalibrált (hidrosztatikus) trend-egyenes; 2 az ellenállás-szelvény-értékek agyagrétegekben; 3 a fúrás során alkalmazott fűrőiszap sűrűsége; 4 a szelvény alapján becsült pórusnyomásból számított ekvivalens fűrőiszapsűrűség; 5 a pórusnyomás és a fűrőiszaposzlop hidrosztatikus nyomásának különbsége (depresszió)

is még elfogadhatók. Az eltérésben jelentős szerepet játszhat a kétféle származási hely mélységbeli eltérése.

Kiútként kínálkozik, ha nem a tényleges értékeket vetjük pontról pontra össze, hanem az eloszlásfüggvények paramétereit, amint azt első példánkban be is mutattuk. Az ábrákra föltettük az átlagértékek és szórásintervallumok kapcsolatát is. Látható, hogy ezek közel helyezkednek el az $y=x$ egyeneshez.

JELMAGYARÁZAT

AT akusztikus terjedési idő, $\mu\text{s}/\text{m}$
ATF AT a kőzetet telítő folyadékban
ATLA laboratóriumban mért AT
ATMA AT a kőzetmátrixban
ATSH AT az agyagokban
BA az Archie-egyenlet paramétere
BFI együttható
BM az Archie-egyenlet paramétere
BN telítettség kitevő
DE sűrűség, t/m^3
DELA laboratóriumban mért DE
DEM a fűrőiszap sűrűsége, t/m^3

F formációfaktor, a telítő folyadék RW fajlagos ellenállására normált kőzetellenállás
FI (effektív) porozitás, %
FILA laboratóriumban mért FI, %
FIMX az adott fáciesben előforduló maximális effektív porozitás, %
FISH az anyagok porozitása, %
FI2 másodlagos porozitás, %
JTG relatív természetesgamma-intenzitás
KLA laboratóriumban mért áteresztőképesség, 10^{-3} m^2
ME települési mélység, km
PE effektív nyomás (a réteget terhelő külső nyomás és a pórusnyomás különbsége), MPa
PEME az ME mélységbeli PE
PBH az iszaposzlop hidrosztatikus nyomása, MPa
PP pórusnyomás, MPa
R fajlagos elektromos ellenállás, ohm
RO a vízzel telített kőzet fajlagos elektromos ellenállása, ohmm
RSH az agyagok fajlagos elektromos ellenállása, ohmm
RSD a tiszta, agyagmentes homokkő fajlagos elektromos ellenállása, ohmm
RT az érintetlen réteg fajlagos elektromos ellenállása, ohmm
SW víztelítettség (a vízzel töltött pórustérhányad), %
VSH agyagtartalom, %

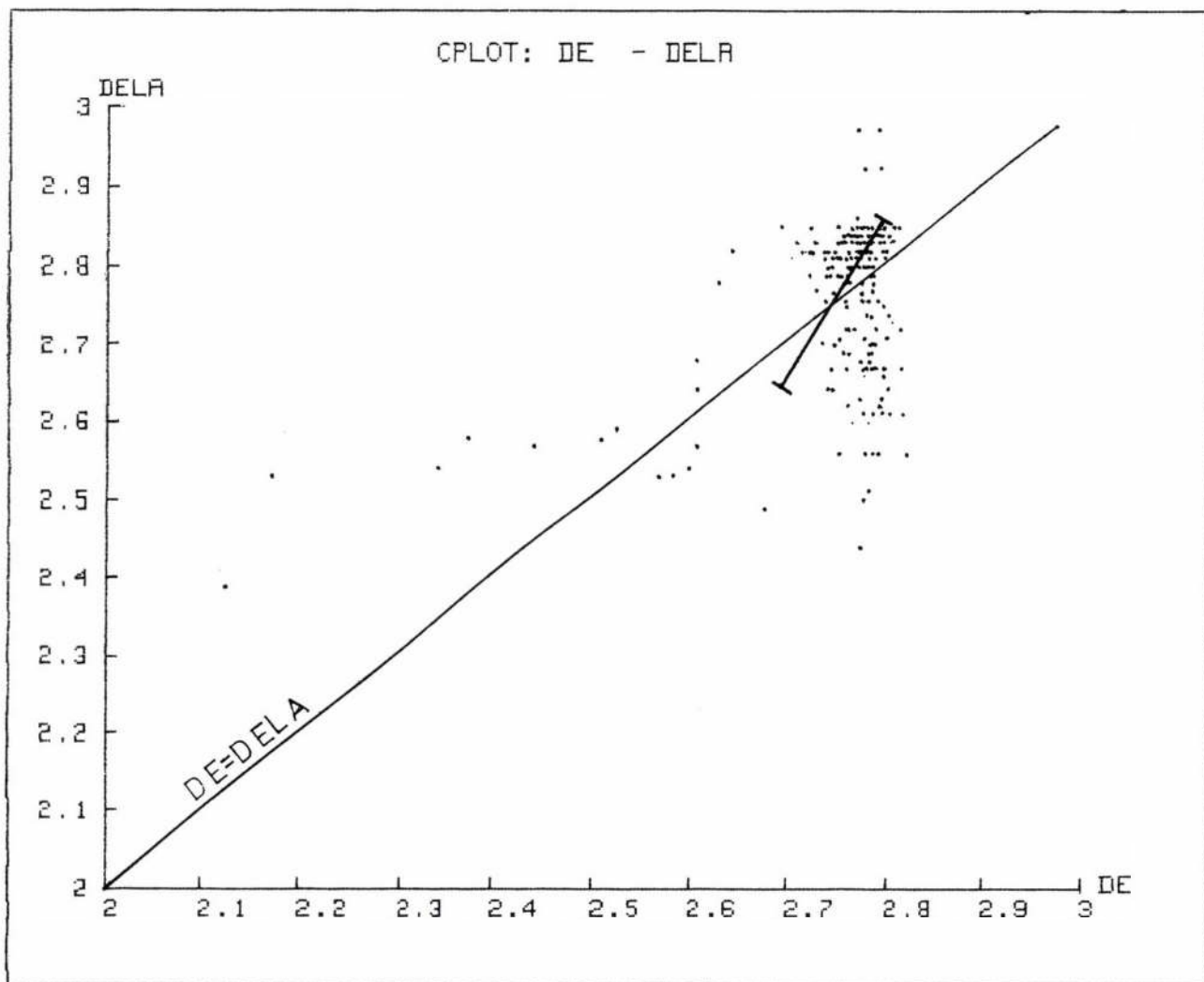
CCCC	L		AAAA	SSSS		
C	C	L	A	A	S	S
C		L	A	A	S	
C		L	A	A	SSSS	
C		L	AAAAAA		S	
C	C	L	A	A	S	S
CCCC	LLLLLL		A	A	SSSS	

Computerized Log Analysing System

Well:WELL - I 1987.01.20

Proc:CPLLOT 12:33:59

Interval: 213.20 - 783.00



26. ábra

A Békásmegyér-1. fúrás magssűrűségei és a sűrűségszelvény-értékek közötti kapcsolat

Függelék

A cikkben alkalmazott sajátos statisztikus eljárások rövid ismertetése [3]

Szögfelezős regresszió: a normál regressziós eljárás $y=a+bx$ formában keres a -ra, b -re megoldást úgy, hogy y -ra mint független változóra nézve minimalizálja a hibát. A geofizikai gyakorlatban az egyes mennyiségek nem közvetlenül egymástól függenek, hanem az adott kőzet anyaga, szerkezete, szemcséinek eloszlása, alakja határozza meg őket. Ezért felírhatjuk az $x=c+dy$ összefüggést is, és ott x -re nézve minimalizálva a hibákat, kapjuk a megoldást. Tekintettel arra,

hogy a mennyiségek kölcsönösen összefüggenek egymással, a helyes megoldás, mely x -re és y -ra nézve is minimalizálja a hibákat, a két megoldás között van. Leegyszerűsítve: a két egyenes közé behúzható szögfelező egyenest tekinthetjük a jó megoldásnak. Az 1. ábrán az 1. egyenes az $y(x)$, a 2. egyenes az $x(y)$, s a 3. a szögfelező egyenes. A 2. ábrán a hibafüggvények változása látszik a meredekség függvényében. Az y -ra és x -re adódó átlagos hiba függvényének minimuma majdnem egybeesik a szögfelező egyenes meredekségével. Az alkalmazási tapasztalatok azt mutatják, hogy fizikai értelemben a szögfelezős regressziós meg-


```

CCCC L      AAAA SSSS
C  C  L      A  A  S  S
C    L      A  A  S
C    L      A  A  SSSS
C    L      AAAAA S
C  C  L      A  A  S  S
CCCC LLLLLL A  A  SSSS

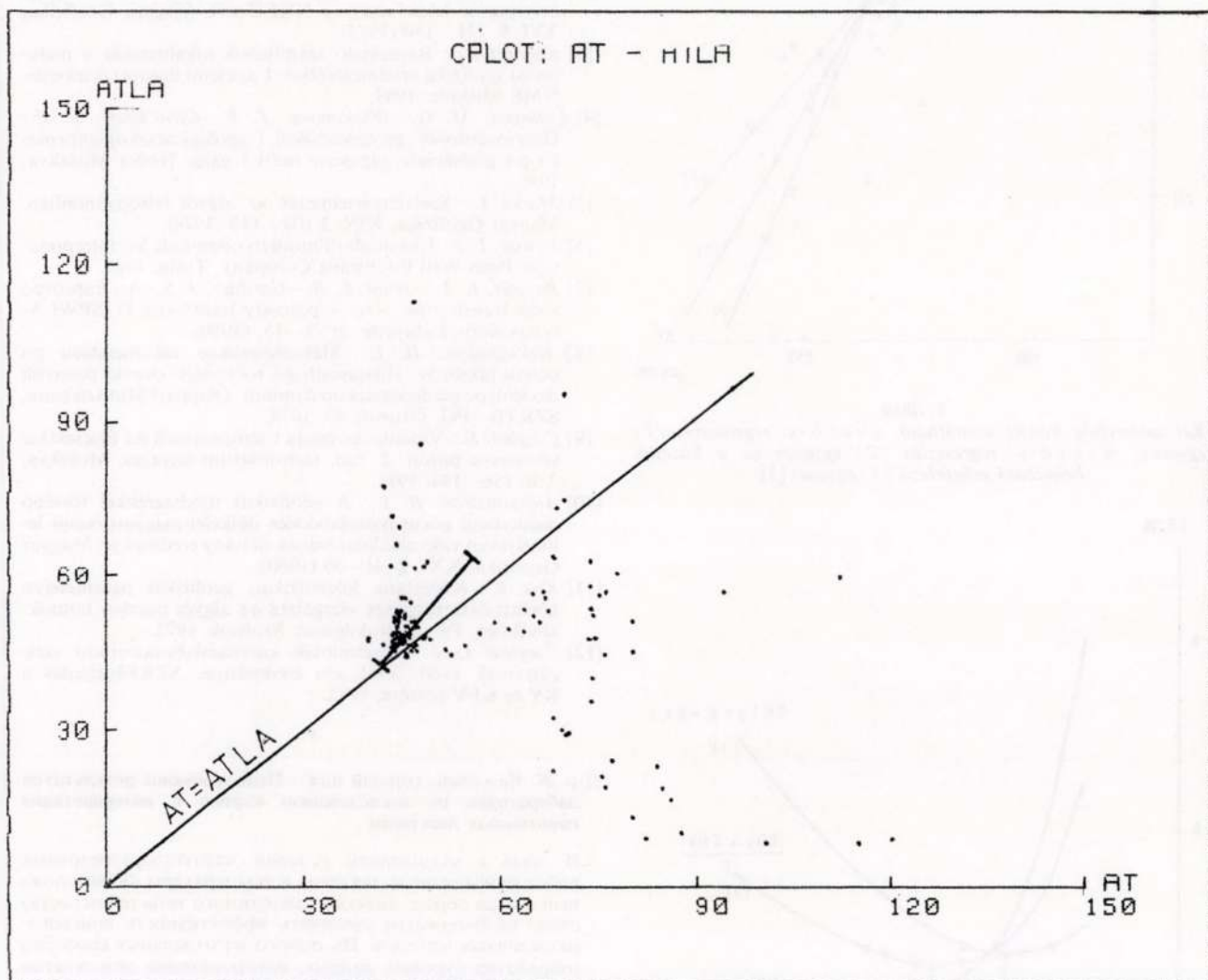
```

Computerized Log Analysing System

Well: WELL - I 1987.01.20

Proc: CLOT 12:48:48

Interval: 213.20 - 783.00



27. ábra

A Békásmegyér-1. fúrás magjain mért akusztikus terjedési idő és az akusztikus szelvényértékek közötti összefüggés

oldás sok esetben valószínűbb, mint a normál. Választani közülük tehát egyéb megfontolások alapján lehetséges.

Hibabecslés: minden regressziószámításnál meghatározzuk a közelítés hibáját az

$$ER = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - a - bx_i)^2}{n-1} \right]^{1/2}$$

formulával. Abban az esetben, ha y és x ugyanazon mennyiség közelítése (pl. két különböző módszerrel számított porozitás), egy másik hibát is meghatározhatunk úgy, hogy $a=0$ és $b=1$ helyettesítéssel szá-

mítjuk a hibát, amely így az $y=x$ egyenesre vonatkozik:

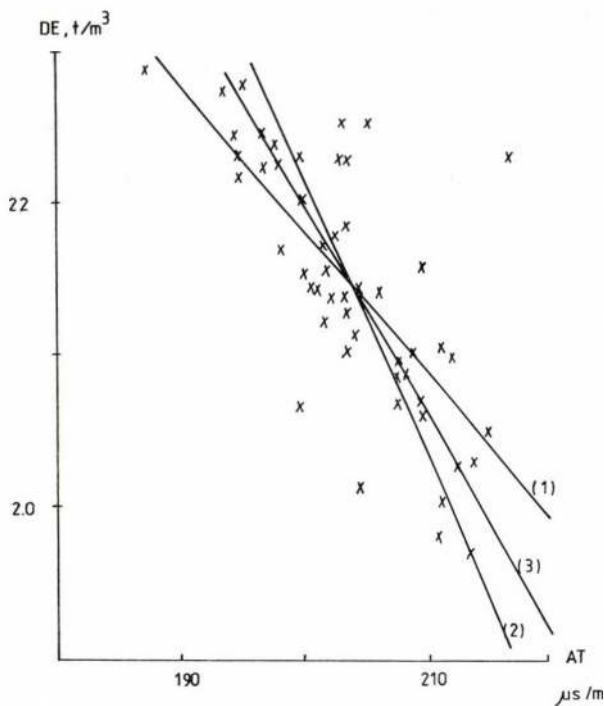
$$ERTO = ER \quad (a = 0, b = 1)$$

és a két mennyiség közötti teljes hibának tekinthető. Ezt a hibát két összetevőre bonthatjuk: a normál regressziós hibát véletlen, míg a fennmaradó $ERTO-ER$ hibát szisztematikus hibának tekintjük.

Két egyenes közötti eltérés:

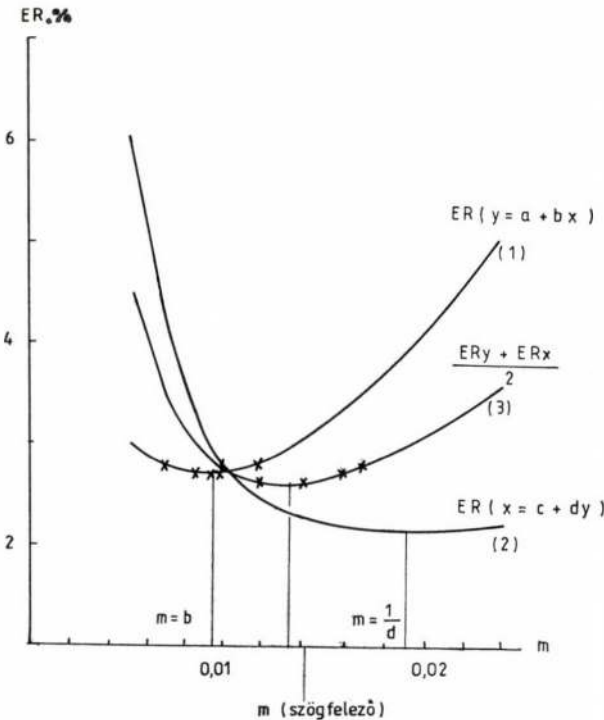
Két (lineáris) összefüggés közötti eltérést az egyenesek négyzetes integrál közepével jellemzünk:

$$IK = \left[\frac{1}{x_2 - x_1} \int_{x_1}^{x_2} (a_2 + b_2x - a_1 - b_1x)^2 dx \right]^{1/2}$$



1. ábra

Két mennyiség között számítható $y = a + b \cdot x$ regressziós (1) egyenes, $x = c + d \cdot y$ regressziós (2) egyenes és a közéjük behúzható szögfelező (3) egyenes [3]



2. ábra

A \bar{x} , \bar{y} ponton keresztül menő $y = y_0 + m \cdot x$ sugársor egyenesre számított regressziós hibák (az (1) görbe az y , a (2) görbe az x hibája) változása az m változásának függvényében; a (3) görbe a két hiba átlagát mutatja [3]

Az integrálást elvégezve kapjuk:

$$IK = \left[da^2 + da \cdot db(x + \bar{x}) + \frac{1}{3} db^2(x^2 + x \cdot \bar{x} + \bar{x}^2) \right]^{1/2},$$

ahol $da = a_2 - a_1$, $db = b_2 - b_1$, x_1 és x_2 — a minimális és a maximális x érték, s ezt is általában a függetlennek tekintett változó átlagára normálva százalékosan szoktuk megadni.

IRODALOM

- [1] Dawson—Grove, G. E.: The spider in the web or the role of the petrophysicist in the world's quest for petroleum. The Log Analyst, May—June 3—7 (1980).
- [2] Komlósi Zs.: A számítógépes karotázs értelmezés jelenlegi helyzete és lehetőségei az NKFÜ-nél. Magyar Geofizika, XVI. 5 171—180 (1975).
- [3] Komlósi Zs.: Regresszió számítások alkalmazása a mélyfúrás geofizika értelmezésében. Egyetemi doktori értekezés. NME Miskolc, 1984.
- [4] Latúsova, M. G.—D'jakonova, T. F.—Cirul'nikov, V. P.: Dosztovernoszt' geofiziceszkov i geologiceszkov informacii pri podszcsete zapaszov nefiti i gaza. Nedra Moszkva, 1986.
- [5] Markó L.: Szelvényértelmezés az algyői felsőpannonban. Magyar Geofizika, XIX. 3 104—113 (1978).
- [6] Dewan, T. J.: Essentials of modern open-hole log interpretation. Penn Well Publishing Company, Tulsa, 1983.
- [7] Raymer, L. L.—Hunt, E. R.—Gardner, J. S.: An improved sonic transit time — to — porosity transform. 21. SPWLA-symposium, Lafayette „p” 1—13. (1980).
- [8] Alekszandrov, B. L.: Metodiceszkoe rekomendacii po ucsetu faktorov, vlijajucsih na tocsnoszt' ocenki porovuh davlenij po geofiziceszkim dannüm. Olajipari Minisztérium, SZKTB—PG, Groznij, 83, 1978.
- [9] Czeglédi E.: Vlijanie davlenija i temperaturü na fiziceszkie szvojsztva porod. 2. tud. szeminárium anyagai. Moszkva, 2. k. 136—144, 1981.
- [10] Alekszandrov, B. L.: A geofizikai módszerekkel történő mennyiségi pörusnyomásbecslés délkelet-magyarországi lelőhelyeken való alkalmazásának néhány eredménye. Magyar Geofizika, XXI. 2 41—50 (1980).
- [11] Kíss B.: Közettani, közetfizikai, geofizikai paraméterek közötti összefüggések vizsgálata az algyői pannon homokkövekben. Pályázati dolgozat. Szolnok, 1972.
- [12] Czeglédi I.-né: Kőzetminták karotázslaboratóriumi vizsgálatának 1980—1981. évi eredményei. SZKFI-jelentés a KV és KfV részére, 1982.

*

Д-р Ж. Комлоши, горный инж.: Использование результатов лаборатории по исследованию кернов в интерпретации каротажных диаграмм

В связи с ухудшением условий нефтегазоразведочных работ (повышенные давления и температуры, более сложный состав пород, низкая и смешанного типа пористости) стало необходимым увеличить эффективность поисково-разведочных методов. Ни одного из отдельных способов (обработка буровых данных, интерпретация результатов геофизических исследований скважин, изучение кернов) не имеет исключительной действительности, однако их преимущества и невыгодности могут благоприятно дополнять друг друга.

В статье дается краткий анализ нстоящей организации (структуры) поисково-разведочного бурения на нефть и газ. Излагается деятельность каротажной лаборатории СКФИ, его методы измерения и пределы способов исследования керновых материалов. На основе практических примеров показывается использование результатов измерений на кернах пород в интерпретации диаграмм геофизических исследований скважин.

Dr.-Ing. Zsolt Komlósi: Die Benutzung von kernlaboratorischen Ergebnissen in der Interpretation von geophysischen Tiefbohrungsprofilen

Die immer schwerer werdenden Umstände der Kohlenwasserstoffforschung (gerössere Drücke, Temperaturen, verwickeltere Gesteinzusammensetzungen, kleinere Porositäten von gemischtem Typ) benötigen die Erhöhung der Wirksamkeit der Erforschungsmethoden. Keine der einzelnen Verfahren

(die Bearbeitung der Bohrungsdaten, die geophysischen Interpretationen von Tiefbohrungen, die Kernmessungsdaten) sind von ausschliesslicher Gültigkeit, ihre Vorteile und Nachteile aber können günstig sich ergänzen.

Der Artikel analysiert kurz die gegenwärtige Struktur der mit Bohrungen durchgeführten Kohlenwasserstoffforschung. Er bespricht die Tätigkeit des Kernlaboratoriums von SZKFI (Erforschungs- und Entwicklungsinstitut der Kohlenwasserstoffindustrie), seine Messmethoden und die Grenzen der Kernmessungsverfahren. Er zeigt durch praktische Beispiele, wie die Ergebnisse der Kernmessungen in der geophysischen Tiefbohrungsinterpretation benutzt werden können.

Dr. Zsolt Komlósi, Mining Eng.: The utilization of results obtained in core laboratories for the interpretation of geophysical logs of deep drillings

HAZAI MŰSZAKI LAPSZEMLE

A Híradástechnika 1987. áprilisi számában Hans-Rainer Schuchmann (Siemens AG): **Információtechnika — a fejlesztés perspektívái és ennek kihatása a gazdaságra és a társadalomra** c. írása abból indul ki, hogy az információtechnika (adatfeldolgozás + híradástechnika) rá fogja nyomni a béléget a jövő ipari társadalmára. A cikk áttekintést ad a jövővel elképzelt „információs társadalomnak” műszaki, gazdasági és szociális vonatkozásairól. Peter Bocker (Siemens AG): **Kommunikációs és információs technika az ISDN-ben, a jövő hírközlési hálózatában** c. tanulmányában a szerző megállapítja, hogy a jövő kommunikációs hálózata az alábbi jellegzetességekkel fog kitűnni: teljesen digitálisan integrált szolgáltatású és alkalmas a nyílt kommunikáció számára. A jövő kommunikációs hálózatának műszaki koncepcióit a CCITT és más nemzetközi szabványügyi szervezetek rögzítették. Az alapot az ISDN, az integrált szolgáltatású digitális hálózat képezi, a szolgáltatások definíciójával együtt. A cikk a jövő kommunikációs hálózatának műszaki jellemzőit, a rodai és otthoni alkalmazási lehetőségeit tárgyalja.

A Műanyag és Gumi 1987. 5. számában Holló Pál: **A VSZM csőrendszer a használati hideg- és melegvízhálózatban, valamint a fűtési rendszerekben** c. tanulmánya beszámol arról, hogy az 55 °C-nál nagyobb hőmérsékletű és 7 barnál nagyobb nyomású víz vezetésére a Villamps-szigetelő és műanyaggyártás kifejlesztette az ún. VSZM-csőrendszert. A csővezeték belső csőve térhálósított polietilén, külső eleme PVC-ből készült, hajlékony védőcső. A kötőelemek fémből készültek.

Az Energiagazdálkodás 1987. áprilisi számában Szerényi Béla: **Földgáz és környezetvédelem Magyarországon** c. írása a hazai gáztávvezeték-rendszer rövid ismertetése után a környezet-szennyezéssel kapcsolatos problémákat tárgyalja, nevezetesen a nyomásszabályozó állomások zajhatását, a földgázszagosító berendezések szaghatását, valamint a földgáz portartalmanak kifúvatását. Rácz László—Tuske Árpád—Vincze György: **Kőolajtermékek kénmentesítése és kénkinyerés a hulladékszegény technológiák szolgálatában** c. tanulmányban a szerzők kiemelik, hogyha jó hatásokkal megoldható a kőolajtermékekből a káros kénvegyületek eltávolítása (majd ebből az elemi kén kinyerése), akkor ezzel csökkenthető a légkört szennyező termelési hulladék mennyisége és nagyobb lehetőség nyílik a hulladéktelen termelés megteremtésére. Összefoglalásként megállapítható, hogy a hazai feldolgozóipar konkrét és részben már a megvalósulás stádiumában levő elképzelésekkel rendelkezik a légkör kén-dioxid-szennyezettségének csökkentésére.

Az Ipargazdaság 1987. márciusi számában dr. Trethon Ferenc: **Ellenőrzés — tartalékfeltárás és — hasznosítás** c. cikkben a szerző az ellenőrzés szerepét elemzi a gazdasági tevékenység eredményességének növelésében. Visszatekint a gazdaságirányítás reformjának előkészítése során a vezetés e funkcióival összefüggő célkitűzésekre és értékeli a jelenlegi helyzetet. A belső ellenőrzés feladatainak taglalása után — a téma szempontjából — fontos szemléleti és módszertani, valamint tartalmi kérdéseket ismertet.

The more and more difficult circumstances of hydrocarbon exploration (higher pressures, temperatures, more complicated rock compositions, minor porosities of mixed type) make it necessary to increase the efficiency of the prospecting methods. None of the individual processes (the processing of drilling data, the geophysical interpretation of deep drillings, data of core measurements) has an exclusive validity, but their advantages and disadvantages can complete each other favourably. The article analyses shortly the present structure of the prospecting for hydrocarbons carried out through drillings. It outlines the activities of the logging laboratory of SZKFI (Research and Development Institute of the Hydrocarbon Industry), its measuring methods and the barriers of the core measuring processes. It shows through practical examples how the results of core measurements can be utilized for the interpretation of geophysical logs of deep drillings.

A Magyar Geofizika 1986. 6. számában Kovács György: **Karotázsszelvények interaktív mélységegyeztetése kisszámitógépen** c. tanulmányban a szerző hangsúlyozza, hogy a mélyfúrású geofizikai szelvényanyag feldolgozásakor az egyik legelső és legfontosabb lépés a szelvények mélységegyeztetése. Ez gyakran igen időigényes és fáradságos feladat. Ez a cikk a digitális formában rendelkezésre álló szelvényeknek kisszámitógépen (HP 9845) való interaktív mélységegyeztetését mutatja be.

Az Energia és Atomtechnika 1987. júniusi számában dr. Búki Gergely: **Hőellátás energetikai mutatóinak meghatározása** c. tanulmánya röviden összefoglalja az egyedi, a központi és a távhőellátás energetikai mutatóit, amely mutatók a hőellátás energiafelhasználását és energiaköltségeit foglalják magukba.

A Földtani Kutatás 1986. 4. száma közli dr. Alföldi László: **A felszín alatti vízáramlások szerepe a vízkészletek megújulásában** c. írását, melyben a szerző abból indul ki, hogy a felszín alatti vizek a tárolóközet földtani körülményeitől függően egymással dinamikus egyensúlyban levő áramlási rendszereket alkotnak. A részrendszerek határait dinamikus egyensúly tartja fenn. Ezekből azt következteti a szerző, hogy a felszín alatti vizek kitermelése szükségszerűen új áramlási körülmények kialakulásával jár, és az eredetileg elkülönült vízkészlete a termelő rendszerhez átvihető.

A Hidrológiai Közlöny 1986. 6. számában Liebe Pál—dr. Mike Károly—dr. Székely Ferenc: **Az Alföld törmeléken medenceüledékeinek tagolása és nyomásállapotának jellemzése** c. tanulmányból megtudjuk, hogy az Alföld 2500 m-t meghaladó vastagságú negyedkori (felső és középső pliocén) homokos, homokkőves medenceüledékei (400—500 m-nél mélyebben) nagy mennyiségű hévizet tárolnak. A jelentős — részben a felső pannon alsó szintjeiből történő — kb. 250 E m³/d hévíztermelés 10—60 m vízoszlopnak megfelelő regionális nyomáscsökkenést okozott. A VITUKI-ban folyó kutatások megteremtették a lehetőséget annak, hogy elkezdődhet a hazai egységes regionális vízföldtani modellezés, majd a kedvezőtlen vízgazdálkodási irányzatok visszaszorítása.

A Magyar Kémikusok Lapja 1987. 6. számában találjuk dr. Albert Meili: **Hőszivattyús desztillálóberendezések** c. tanulmányát, amelyben a szerző az energiadiagram alapján magyarázza a hőszivattyú hatásfokának javulását és ismerteti a hőszivattyú típusait. Pleva László: **Heterogén termikus rendszerek hőgazdálkodása** (az *Energiatakarékos műveleti megoldások* c. sorozatban) c. írása bemutatja a passzív és aktív hőtranszformálás módszerét. A szerző a hőfelhasználó és termelőüzemek energiagazdálkodási problémáinak megoldásához két példát mutat be. Ezekben a passzív hőcserés hőtranszformálás alapjainak, majd az aktív hőtranszformálás teljes rendszerének értelmezését adja.

Dr. Csaba József

EGYESÜLETI HÍREK

A közelmúltban az Ipari Minisztérium irányításával az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület közreműködésével, a Gépipari Tudományos Egyesület gesztorálásával Kohászati gépezet kooperációs tanács alakult. Az új testület — melynek elnöke dr. Vörös Árpád miniszterhelyettes, társelnöke pedig

Soós Gyula miniszterhelyettes — célja a gazdaságos anyagfelhasználást biztosító szemléletmód kialakítása és megvalósítása a kohászati és gépészeti szakemberek együttműködésével az érintett iparágakban.

K. L.

SZEMÉLYI HÍREK

Kitüntetés

Szilás A. Pál a műszaki tudomány doktora, a Nehézipari Műszaki Egyetem olajtermelési tanszékének főmunkatársa, ny. egyetemi tanár, szakosztályunk tagja, kiemelkedő nemzetközi elismeréssel járó kutató-, valamint eredményes tudományos-közéleti munkásságát akadémiái díjjal részesült. A világ élvonalába tartozó — és a mértékadó szakirodalmak által átvett — elméleteivel megteremtette a kőolaj- és földgáz termelésének és szállításának egységes tudományágát. Kitüntetéséhez gratulálunk.

K. L.

EGYESÜLETI HÍREK

Elnökségi ülés

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

1. *Csicsay Albin* főtítkárral 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 Imrénének, 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. Tamásy István javasolta, hogy az egyesületi jelképek alaki szabályzatát fogadja el az elnökség. Javasolta azt is, hogy költségkímélés és a színvonalas cikkekkel való ellátás érdekében az egyik normálszám 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 szabályzattervezet 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. közgyűlés határozatainak 3. pontjában foglaltak alapján javasolta *dr. Rempert Zoltán* felkérését az ügyvezető főtítkári és a főtítkárhelyettesi személy előterjesztésére, valamint *Jeszenszky István* előterjesztését az ellenőrző bizottságba való személyi kooptálására. *Dr. Rempert Zoltán* a 75. közgyűlés jelölőbizottságának vezetője előterjesztette,

hogy az ügyvezető főtítkári funkciót a 75. közgyűlés napjától automatikusan *dr. Bakó Károly* tölti be. Főtítkárhelyettesnek javasolja *dr. Csaba József* okl. olajmérnök kooptálását egyeleti és szakmai munkássága alapján.

Soltész István elnök szavazásra bocsátotta az előterjesztést, amelynek eredményeként az elnökség *dr. Bakó Károlyt* ügyvezető főtítkárként, *dr. Csaba Józsefet* főtítkárhelyettesként kooptálta.

Jeszenszky István elmondta, hogy az egyesület tevékenységét ellenőrző bizottságba a tisztújító közgyűlés által megválasztott 2 pótag 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 *Jeszenszky 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 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 telefonálva olyan értelmű levelet kapott, hogy a lapterjesztés 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 teygen 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 előterjesztést az egyesület külkapcsolatainak fejlesztésére irányuló stratégiát. *Csicsay Albin* kéri, hogy a szakosztályok vezetői a kiutazóktól az útjelentéseket folyamatosan és rendszeresen kérjék számon, ennek elmulasztása az érintett tagtársaknak a további utazásukból történő automatikus kizárását jelenti. Az utazásokat indító lapokon szakosztályi vezetők nyilatkozzanak, hogy az érintettek az útjelentések benyújtását teljesítették.

Határozat: Az elnökség a főtítkári előterjesztését a kiegészítéssel együtt elfogadja azzal, hogy a határozatot a teljes szöveggel és a végrehajtásra vonatkozó kiegészítésekkel, a határidők és a felelősök megjelölésével az érdekeltek végrehajtása 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 Károly bejelentette, hogy az ICSOBA 7. kongresszusát 1992-ben a jubileumi közgyűléshez kapcsolódva szeretnék megtartani.

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. Tamásy István jelezte, hogy ehhez a külügyminisztérium hozzájárulását is be kell kérni.

Határozat: Az elnökség az előterjesztést a kiegészítésekkel együtt elfogadja.

Köszöntés

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 bizottságokban való részvétel, fokozottabb közreműködés a megbízásos munkákban, ami a szakosztály működőképességének egyik biztosítéka. 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 hiányosságokról alig szólnak a szakosztályok és a bizottságok. A beszámolóknak is legyünk őszintébbek, csak úgy tudunk előbbre lépni. Kitért az oktatási bizottság beszámolójára is, amelyet jónak minősít. Hangsúlyozza, hogy az oktatási bizottság előző ciklushoz viszonyított lényegesen jobb munkája elsősorban a bizottság új vezetőjének, Kováts 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 szakmánkért több áldozatot vállaló, tehát a minőségi színvonalat emelő tagok aránya növekedjen. Igen jónak tartja ugyanakkor a Nyugdíjas szakértői tanács létrehozását.

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

Dr. Horváth Lajos válaszában hangoztatja, hogy az egyesületnek a vállalatokkal együttműködve mindenképpen meg kell teremtenie a szerény, de veszteségmentes gazdálkodást. Soltész István javaslatára az elnökségi jegyzőkönyv dicséretben részesíti az öntészeti szakosztályt, de külön is elismeri a szakosztály elnökének, dr. Horváth Lajosnak és titkárnak, Sándor Józsefnek munkáját.

4. Kováts 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 Bősörményi Béla az EB és az NKB közös feladatáról tájékoztatta az elnökséget: az MTESZ felkérésére az 1986. évi külföldi utak hasznosításáról kell anyagot összeállítani. Dr. Bakó Károly a szakosztályi titkároknak 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.

Az 5. napirendi pont megtárgyalása után Soltész István felkérte a jelenlevőket, hogy a BAV első elnöki tanácstermébe átfáradva együtt köszörtsék a megbízott tiszteleti tagokat, akiknek a 75. közgyűlés határozatának megfelelően átadja az oklevelet, illetve az aranygyűrűket. Az ünnepségen kapják meg kitüntetésüket a közgyűlésen részt nem vett tagtársak is.

Az ünnepség után Soltész István az elnökségi ülést bezárta.

Dr. Bakó Károly

*

Az OMBKE módosított

ALAPSZABÁLYZATA

a szakosztályok és helyi szervezetek titkárainál, továbbá a vállalati és üzemi könyvtárakban megtekinthető, illetve tanulmányozásra megkapható.

A szerkesztőség

Meleg szeretettel köszöntjük Péchy László nyugalmazott egyetemi tanárt, szerkesztőbizottságunk alapító tagját 70. születésnapja alkalmából.

Élete összeforrt a kőolaj-feldolgozó iparral. A Budapesti Műszaki Egyetem vegyész-mérnöki karán 1939-ben végzett. Utána azonnal Csepelre, a Shell Kőolaj Rt-hez került, ahol akkor kezdődött a zalai kőolaj feldolgozása. Tevékenyen részt vett annak a feldolgozási technológiai sornak a kialakításában, amely a lipsei kőolajból üzemanyagok és kenőolajok előállítását tette lehetővé.

A háború pusztításában tönkrement csepeli finomító rekonstrukcióját irányította, és az államosított vállalat kőbányai parafingyárát vezette.

Más területen való átmeneti tevékenykedés után 1953-ban a Vegytervben a szónyi desztillációs üzem és kenőolajblokk tervezését irányította, majd az almásfüzitői első, kreozolos oldószeres finomító tervezésével és üzembe helyezésével foglalkozott.

1954-től 1982-ig, nyugdíjba vonulásáig, a Veszprémi Vegyipari Egyetem Ásványolaj- és Széntechnológiai Tanszéken tevékenykedett. 1965-től mint tanszékvezető egyetemi tanár irányította a kőolaj, szén és petrokémiai ágazat szaktárgyi képzését. A tananyag megválasztásánál igen eredményesen hasznosította a kőolaj- és petrokémiai üzemekkel kialakított jó kapcsolata révén szerzett tapasztalatait, hiszen e két iparág vezető és beosztott vegyész-mérnökeinek több mint 80%-a tanítványa volt.

Szívén viselte a mérnökök továbbképzését. 1962-ben az OKGT-vel közösen megszervezte az iparban dolgozó vegyész- és gépészmérnökök részére az azóta évenként ismétlődő bentlakásos, vizsgaköteles továbbképző tanfolyamát, amelyet mintegy 700-an végeztek el.

6 évig az egyetem rektorhelyettese volt. Szervezésével ekkor kezdődött meg hazánkban a környezetvédelmi szakemberképzés.

Az oktatás szervezése, a fiatalokkal való törődés mellett elmélyült kutatásokat végzett. Szűkebb területe a kenőolajok reológiai és detergens-diszpergens tulajdonságait javító hamumentes adalékok kutatása volt. E téren több megvalósított szabadalom részese.

Aktív tevékenységét több kitüntetéssel ismerték el: a Than Károly-emlékérem, a Segner-díj, a Munka Érdemrend arany fokozata, az újítási aranyérem tulajdonosa, és több ízben lett az oktatásügy kiváló dolgozója. Tevékeny tagja a Magyar Kémikusok Egyesületének. Ő szervezte meg Magyarországon a kémia-tanárok országos konferenciáját, amelyet két évenként rendeznek meg.

További jó egészséget, tevékeny életet kívánunk a Varga-iskola egyik legöregebb tagjának e jeles évfordulón.

Almási Miklós

A NÉPGAZDASÁG HÍREI

Az idő, a pénz és a mini Rt

Ha nincs 150 millió forintunk egy új innovációs park megvalósítására, célszerű-e menedzser irodát vagy valami, ahhoz hasonlót szervezni helyette? Vagyis egy olyan — alig néhány főt számláló — apparátust, amelynek az évi fenntartása mindössze egy-másfélmillió forint kiadást igényel. Van ennek valami értelme?

Debrecenben még a múlt év végén, Veszprémben viszont most kerültek szembe ezzel a dilemmával.

Az előzményekhez tartozik, hogy még tavaly előkészítő bizottság alakult a patinás közép-dunántúli városban, a Veszprémi Vegyipari Egyetem (VVE), a Magyar Ásványolaj és Földgáz Kutató Intézet (MÁFKI), az MTA Műszaki Kémiai Kutató Intézet (MÜKKI) és a Nehézevegypari Kutató Intézet (NEVIKI) képviselőiből. Megállapodtak a Veszprémi Innovációs Park (VIP) megalapításában, illetve abban, hogy a vegyipari jellegű kutatásokra és fejlesztésekre, a velük kapcsolatos korszerű gyártmányok kialakítására összpontosítják az erőfeszítéseket. (Ez már azért is kézenfekvő, mert Veszprém megye a ma-

gyar vegyipar egyik fellegvára.) Leszögezték, hogy a legcél-szerűbb a volt házyári épületben berendezni az új innovációs park központját. Így úgy is „már” 150 millió forint induló tőke is elég a megvalósításhoz, mert ennyit igényel a korszerű infrastruktúra hálózat kiépítése, illetve a legszükségesebb műszerek beszerzése.

Csak később derült ki, hogy még 150 milliót „sem” tudnak szerezni az Ipari Minisztériumtól, OMFB-től vagy valamelyik kereskedelmi banktól. Ezek után már csupán két választásuk maradt: vagy várnak néhány évet vagy pedig „összekaparnak” saját maguk 1—1,5 milliót, s megalapítják a VIP-nek nevezett mini Rt-t.

Dr. Szántó András, a NEVIKI igazgatója azt mondja, hogy arra a következtetésre jutottak: hiba volna végzetes sorscsapás-ként felfogni a 150 millió hiányát. Ugyanis legalább négy érv szól a VIP, illetve mini Rt megalapítása mellett.

A legkézenfekvőbb érv talán az, hogy a VIP megalapításának előkészítése egész embert kíván, ezt nem lehet társadalmi munkában csinálni, mint ahogy idáig dr. Szántó András és dr. Bencze Lajos a VVE docense tette. A függetlenített vezető, s a néhány főnyi apparátus azért is nélkülözhetetlen, mert a mini Rt embe-rének mindig a VIP-et, nem pedig annak valamelyik alapító tagját kell képviselnie. Ha van egy 3—5 főnyi apparátus, már el lehet várni tőle, hogy pénzt „csináljon”. Vagyis toponátózzák a kereskedelmi bankoknál, hiszen van már belőlük jó néhány. „Bombázza” jó ötletekkel e pénzintézeteket, mert akkor vélhetőleg előbb megnyílik a bukszájuk. A VIP előkészítő bizottsága is segít az apparátusnak, hiszen több életré válogatást leír, ajánl a már említett terjedelmes tanulmányában. Ezek közé tartozik például a glicerin-mono-sztearát előállítás. Erre a kissé íjesz-tően hangzó vegyületre a kozmetikai és az élelmiszeripar egyaránt igényt tart. Noha még nyugatról kell behoznia, a korszerű, hazai gyártási eljárás kidolgozása esetén akár licenct is értéke-síthetnek.

Amennyiben eljutnak idáig, már meg lehet „célozni” azokat a vállalatokat is, amelyeket meg akarnak nyerni a VIP ügyének. „Csak” azt kell elérni, hogy a fűzfői Nitrokémia Ipartelepnek meg a többi partner érdekeltté váljék. Amiként Debrecenben is történt például, hiszen ott csak másfél millió forintot tudtak összeadni az innovációs parkot megalapító cégek és intézmények. Ott szintén csupán egy menedzser iroda megszervezésére nyílt lehetőség, s mégis — amint az Ipari Minisztériumban elmondták — a debreceni park menedzserei ma már vállalkoznak. Csábító ajánlattal fordultak az egyik vállalathoz (rozsdamentes acélból készülő berendezések gyártási technológiájának tökéletesítéséről van szó), és előleget kaptak erre a célra...

A debreceniek ötletességének, talpraesetségének híre Veszprémbe is eljutott, s az igen vagy nem kérdésén töprengő négy intézmény vezetőjét megerősítette abban a véleményében: nem szabad várni.

Mert igaz ugyan, hogy a VIP csak akkor válhat valóban innovációs parkká, ha azt a bizonyos házyári épületegyüttest ellátják korszerű infrastruktúra-hálózattal, ha beszerzik a nélkülözhe-tetlen műszereket, vagyis ha tetemes beruházási összeghez jut-nak, viszont az is igaz, hogy semmit sem nyernek, ha benuktan várokozhatnak. Az idő pénz, minden előbbre tarthat, felgyorsulhat majd akkor, ha már egy olajozott gépezetként működő mini Rt-re támaszkodhatnak.

K. L.

KÜLFÖLDI HÍREK

Egyes kelet-európai országok kőolajimportja 1982—1986-ban

M tonna

	1982	1983	1984	1985	1986 ¹
Bulgária	13,3	12,9	13,2	13,4	13,4
Csehszlovákia	17,5	17,5	17,1	17,3	17,0
Lengyelország	13,2	14,1	14,1	14,0	14,0
Magyarország	8,8	8,9	8,7	8,6	8,6
NDK	21,7	22,6	22,5	23,9	24,0
Románia	10,9	13,4	13,5	13,9	14,0

¹ Előzetes adatok
Petroleum Economist, 1987. 5. sz.

Egyes kelet-európai országok földgázimportja 1982—1986-ban

M m³

	1982	1983	1984	1985	1986 ¹
Bulgária	4000	4500	4500	5500	5 500
Csehszlovákia	9000	9300	9500	9900	11 000
Lengyelország	5600	6000	6000	6000	6 000
Magyarország	3900	4100	3900	4100	4 500
NDK	6400	6400	6400	6400	8 700
Románia	1500	2000	2000	2000	2 500

¹ Előzetes adatok
Petroleum Economist, 1987. 5. sz.

Szegesi K.

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

A föld alatti gáztárolók tervezési munkáiról

Az Olajterv 1986. évi és ez évi folyamatban levő munkái közül egyik legjelentősebb a föld alatti tárolók bővítésének tervezése. Mint ismeretes, a jelenleg üzemelő mindhárom tároló fejlesztése elő van irányozva.

A pusztadericsi tároló fejlesztésének beruházási programját 1986-ban átdolgozták, majd elkészültek a kiviteli tervek és a kivitelezés folyamatban van.

A hajdúszoboszlói tároló bővítésének beruházási programja és a kiviteli tervek — a kompresszorüzem kivételével — szintén elkészültek. A kompresszorüzem tervezése az importszerződés megkötésének függvénye, de egyike az 1987 végi 1988 eleji fontos feladatoknak.

A kardoskúti tároló bővítésének programja és kiviteli tervei párhuzamos ütemben készültek. A technológiai rendszer terveit már kiadta az Olajterv, de a kompresszorüzem tervezése itt is a szerződés-kötések függvénye.

Meg kell jegyezni, hogy a fejlesztés során mind a pusztadericsi tároló, mind a hajdúszoboszlói tároló felszíni rendszerének nyomásviszonyai jelentősen változnak, meg lettek emelve és a kardoskúti tárolónál a kitermelő és besajtoló rendszerre telje-sen új üzem létesül. A fontosabb adatokat az alábbiakban táblázatosan foglaltuk össze:

Az országos föld alatti földgáztárolási kapacitá. és térségenkénti részaránya 1985-ben:

Tárolók	Mobilis készlet		Kapacitások, E m ³ /h	
	M m ³	%	besajtolási	visszatermelés
Hajdúszoboszló	540	68,4	200	510
Pusztaderics	100	12,6	40	40
Kardoskút	150	19,0	40	42

A VII. ötéves terv időszakában növelt kapacitások és megoszlásuk az alábbiak szerint alakul

Tárolók	Mobilis készlet		Kapacitások, E m/h	
	M m ³	%	besajtolási	visszatermelési
Hajdúszoboszló	1400	77,3	490	890
Pusztaderics	210	11,0	410*	60
Kardoskút	210	11,7	40	2×70

* Ha 3 gép Kardoskútra lesz áttelepítve.

A föld alatti gáztárolók fejlesztésére előirányzott költségek Mrd Ft

Hajdúszoboszló	2,4 (kutak nélkül)
Pusztaderics	0,45 (kutakkal)
Kardoskút	1,1 (kutak nélkül)
Összesen	3,95

Turkovich Gy.

Optoelektromechanikai elven működő

ÉRZÉKELŐ- ÉS MÉRŐMŰSZEREK

Pontosság, megbízhatóság, túlterhelhetőség, hő- és ütés-
állóság, alacsony árak

A nyomás, ill. hőmérsékletváltozás hatására végbemenő mechanikus alakváltozást (max. 100 μm) olyan egy adó- és két vevődiódából álló optikai rendszer érzékeli, amelynek elektronikája a vevődiódákba jutó fénymennyiség változását elektromos jellé alakítja.

- 100,000 V-ra szigetelt hőmérőrendszerek
- nyomásmérésre
- hőmérséklet mérésére alkalmas optoelektromechanikai mérőműszerek

célirányos kifejlesztését 3-6 hónapra,
gyártását 1 évre vállalja a



DUNACOOP GT.
1161 Budapest, János u. 175.

Telefon: 630-069
630-027
636-266
Telex: 22-4557

Ára: 26 Ft

Olajmezei csövek:

Olaj és gáz. A fosszilis energiaforrások igen nagy értéket képviselnek mind az előállítóknak, mind a felhasználóknak. Az olaj és a gáz kitermelése ezért szigorú követelményekhez van kötve. Olyan követelményekhez, amelyeknek a HOESCH cég olajmezei csövei minden tekintetben megfelelnek. Sőt, ezeket még felül is múlják.

DRIFT

A Hoesch cég olajmezei csövei ugyanis HFI-hegesztett csövek. A teljes csőtest optimálisan egyenletes geometriájával tűnik ki. Ezért a DRIFT-átmérőjük nagyobb, mint azt az API megköveteli. Az eredmény: nagyobb biztonság és gazdaságosabb fúrás.

A magas minőségi követelmény az értékes energiák sikeres kitermelésének alapfeltétele.

A Hoesch ellenőrzött minőségével szavatolja a biztonságos termelést.



Hoesch Rohr AG
Kissinger Weg
Postfach 17 13
D-4700 Hamm 1
☎ (0 23 81) 4 20-1
Tx.: 8 28 661 hrörd
Fax 42 02 65

HOESCH

A hegesztett csövek – erős csövek!

BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

50 ÉVES A MAGYAR SZÉNHIDROGÉN-BÁNYÁSZAT
JUBILEUMI SZÁM

1987



AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI EGYESÜLET LAPJA
(120.) évfolyam 321—384 oldal BUDAPEST, 1987. NOVEMBER—DECEMBER

11-12

**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, 427-386

Венгерский Журнал Горного Дела и Metallургии
НЕФТЬ И ГАЗUngarische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGASHungarian Journal of Mining and Metallurgy
OIL AND GAS**TARTALOM**

DANK VIKTOR	Előszó.....	321
ALLIQUANDER ÖDÖN	A földtani tudomány helyzetképe.....	323
KASSAI LAJOS	A magyarországi rotarifúrások szénhidrogén-kutatás és -feltárás fél évszázados története (1937—1987) és a fúrás technikájának jövője.....	328
BÁNDI JÓZSEF	A magyar szénhidrogén-termelés 50 éve.....	339
SZUROVY GÉZA	A magyar kőolaj- és gázipar iparszervezeti fejlődése az elmúlt 50 évben.....	348
TROMBITÁS ISTVÁN	A Magyar—Német Ásványolaj Művek kft. (MANÁT) tevékenysége 1940—44-ben.....	355
ALLIQUANDER ÖDÖN— SZEPESI JÓZSEF	A Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat ötven éve.....	359
FERENCZY IMRE— PÁPAY JÓZSEF— SZITTÁR ANTAL— TÓTH BÉLÁNÉ— TRÖMBÖCZKI SÁNDOR— TÖRÖK JÁNOS	A rotari fúrás mai technológiája és a várható csúcsteljesítményei.....	362
KOVÁCS ATTILA	Az olajkihozatal növelésének helyzete és lehetőségei Magyarországon.....	373
	A világgpiaci kőolaj-árváltozások hatása a szénhidrogénipar külgazdasági kapcsolataira....	383
	Külföldi hírek.....	B-III

A SZÁM SZERZŐI:

ALLIQUANDER ÖDÖN dr., okl. bányamérnök, a műszaki tudomány kandidátusa; BÁNDI JÓZSEF közgazdász; DANK VIKTOR dr., okl. geológus, a földtani tudomány kandidátusa, elnök (Központi Földtani Hivatal, Budapest); FERENCZY IMRE okl. olajmérnök, főosztályvezető-helyettes (Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt, Budapest); KASSAI LAJOS okl. bányamérnök; KOVÁCS ATTILA dr., okl. mérnöközsgazdász, vezérigazgató helyettes (MINERALIMPEX, Budapest); PÁPAY JÓZSEF dr., okl. olajmérnök, a műszaki tudomány doktora, főosztályvezető (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); SZEPESI JÓZSEF dr., okl. olajmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, docens (Nehézipari Műszaki Egyetem, Miskolc); SZITTÁR ANTAL okl. olajmérnök, főosztályvezető (Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat, Gellénháza); SZUROVY GÉZA dr., okl. geológus, okl. bányamérnök, a földtani tudomány kandidátusa; TÓTH BÉLÁNÉ dr., okl. olajmérnök, tudományos főmunkatárs (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); TÖRÖK JÁNOS dr., okl. vegyész mérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, tudományos tanácsadó (Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, Budapest); TROMBITÁS ISTVÁN okl. olajmérnök, okl. mérnöközsgazdász, vezérigazgató (Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat, Nagykanizsa); TRÖMBÖCZKI SÁNDOR okl. olajmérnök, osztályvezető (Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat, Szolnok).

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

**MINDEN KEDVES OLVASÓNKNAK KELLEMES KARÁCSONYI ÜNNEPEKET ÉS BOLDOG ÚJ ESZTENDŐT
KÍVÁNUNK!****A SZERKESZTŐSÉG**

Advertisements:

Anzeigen:

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, mah r 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

87-5915—Szegedi Nyomda

Felelős vezető: SURÁNYI TIBOR

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivataloknál 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 215-96 162 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

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

AZ ORSZÁGOS MAGYAR BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI
EGYESÜLET
lapja

Szerkesztőbizottság:

ALLIQUANDER ÖDÖN dr.; ALMÁSI MIKLÓS; BÁLINT VALÉR dr.;
BÁNDI JÓZSEF; BIHARY BÉLA; CSABA JÓZSEF dr. (szerkesztő);
CSÁKÓ DÉNES CSERI TIVADAR (szerkesztő); FALUCSKAI LAJOS;
HOZNEK ISTVÁN; JELINEK TAMÁSNÉ; KASSAI FERENC dr.; MA-
TING BÉLA dr.; NÉMETH EDE dr.; OLAJOS DEZŐS; ŐSZ 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); **VARGA JÓZSEF**

20. (120.) évf.

11—12. szám

1987. nov.—dec.

Számunk az OMBKE KFVSZ 20. vándorgyűlésen (Keszthely, 1987. okt. 1—3.) elhangzott előadásokat tartalmazza.

Előszó

Századunkra jellemző a szénhidrogének (kőolaj és földgáz) jelentős térhódítása a világ energiaellátásában. Különösen látványos volt a fejlődés a második világháború után. A világ kőolaj-kitermelése 1945—1973 között — az első nagy áremelkedésig — 10 évenként megkétszereződött. A mindenkori csúcstól 1979-ben érte el 3,3 milliárd tonnával. Ekkor következett be a második nagy áremelkedés, ami 1983-ig jelentős visszaesést okozott (2,7 milliárd tonna). A kitermelés azóta évi 2,8 milliárd tonna körül állandósult. Hasonlóan látványos volt a földgáz-kitermelés alakulása is.

Jelenleg szénhidrogének fedezik a világ energiaszükségletének kétharmadát. Rohamos térhódításuk annak a következménye, hogy könnyen kezelhetők és szállíthatók, tiszták, nagy hatásfokkal használhatók fel és — hosszú időn át igen olcsók voltak. Térhódításuk nem utolsósorban a belsőégésű motorok számának exponenciális növekedésével is kapcsolatos. A légi és országúti közlekedés, a gépesített mezőgazdaság elképzelhetetlen lenne folyékony tüzelőanyagok nélkül.

A Magyarországon 50 évvel ezelőtt kezdődött kőolaj-kitermelés fejlődése ha nem is ilyen mértékben, de ugyancsak látványos volt. A kőolaj-kitermelés 1937—1943 között hat év alatt 838 ezer tonnára emelkedett, de azután új feltárások hiányában és a mezők csökkenő hozama következtében öt év alatt 483 ezer tonnára esett. Ehhez 1944—1948 között a háborús körülmények, majd a veszített háborút követő nehéz gazdasági helyzet, valamint a bonyolult politikai folyamatok is hozzájárultak.

Az 1940-ben kitermelt 250 ezer tonna kőolaj már teljesen fedezte az ország szükségletét. Az igény 1944-ig emelkedett ugyan, de a szénhidrogének még akkor is csupán 4%-kal szerepeltek az ország energiamérlegében.

A csökkenő kitermelési irányzatot 1949-től kezdődően sikerült megállítani. A kőolaj-kitermelés új mezők termelésbe állítása révén 1970-ben már 1,8 millió tonna fölé emelkedett, és 1978 óta 2 millió tonna körül állandósult. Új felfedezésekkel, valamint fokozott kőolaj-kihozatali módszerekkel ez a szint talán tartható lesz még néhány éven át.

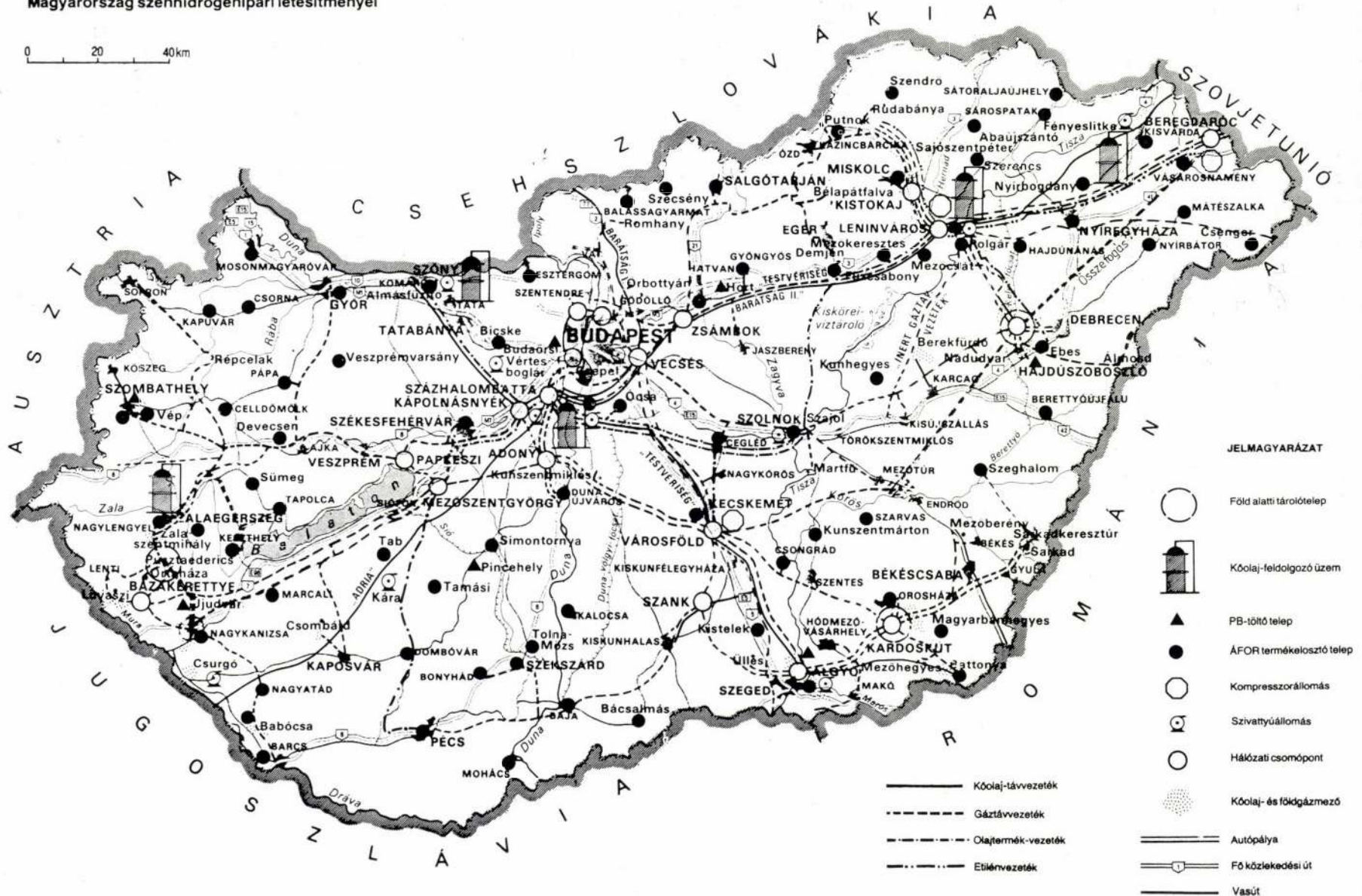
A földgáz-kitermelés 1950-ig nagyjából követte a kőolaj-kitermelés alakulását, mivel zömében a kőolajjal együtt kitermelt kísérő gázra szorítkozott. Önálló földgázmezők feltárásával, valamint a felhasználás lehetőségének bővítésével párhuzamosan a földgáz-kitermelés 1959-től gyorsan emelkedett 376 millió köbméterről a jelenlegi 7,5—8,0 milliárd köbméterig (gáz-kondenzátummal együtt). Egyelőre ezen a szinten állandósult.

Az ország szénhidrogén-kitermelése az 1948. évi kerekén 800 ezer tonna kőolaj-egyenértékről 1986 végéig 9,8 millió tonna kőolaj-egyenértékre emelkedett, tehát több mint tízszeresére nőtt. Közben azonban a magyarországi energiaigény is követte a világirányzatot. A szénhidrogének részaránya 1960-tól fokozatosan növekedett az ország energiamérlegében: 1960-ban 21,2%, 1980-ban 63,5% (ez volt a csúcs); majd 1985-ben a takarékosági intézkedések következtében 57,5%-ra csökkent. A közszen részaránya az 1960. évi 72,4%-ról 1985-ben 27,2%-ra esett. Mind az ipar és mezőgazdaság, mind pedig a lakosság csakhamar megszokta a kényelmesen kezelhető, tiszta és viszonylag olcsó szénhidrogéneket (pl. az ország háztartásainak 97%-a részben jelenleg vezetékes vagy palackozottgáz-ellátásban). Folyamatosan nőtt a gépjármű-állomány, fokozódott az ipari és mezőgazdasági felhasználás, a villamos erőművek váltak a legnagyobb fűtőolaj- és földgázfelhasználókká és a MÁV egyre szélesítette a dízelmotoros vontatást.

Az igények ily mérvű növekedésével a természeti adottságok következtében a szénhidrogénipar fokozott erőfeszítések árán sem tudott lépést tartani, és a hiányt kénytelen volt és ma is kénytelen növekvő mértékben importból fedezni. Ez az irányzat a jövőben várhatóan fokozódni fog. Az import mennyisége jelenleg évi 6,5 millió tonna kőolaj, 1,5 millió tonna motorhajtó anyag és 5 milliárd köbméter földgáz, zömében a Szovjetunióból.

A szénhidrogénipar 1948—1957 között számos — fejlődést nem ritkán akadályozó — átszervezésen esett át. Az utolsó három évtized kimagasló eredményeit nem kis mértékben mozdította elő a Kőolajipari Tröszt (1957),

Magyarország szénhidrogénipari létesítményei



1. ábra

illetve az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt (OKGT, 1960) létrehozása. Ezzel egységes irányítás alá került és tartozik ma is a kutatás, feltárás, kitermelés, előkészítés, szállítás, feldolgozás és értékesítés.

Magyarország földtani adottságai nem teszik lehetővé a tisztán földtani módszerekkel történő szénhidrogén-kutatást. Ezért kezdettől fogva a geofizikai módszerek alkalmazásához kellett folyamodni. A magyar torziós mérleg mellé az amerikaiak, majd néhány évvel később a Nagyalföldön a németek is, elhozták a korszerűbb gravimétert, a még gyermekcipőkben járó, de máris használható eredményeket felmutató szeizmikus mérést. Bevezették a villamos fűrólyuk-szelvényezést, a korszerű forgó- (rotary) fűrást, a korszerű rétegmegnyitást, a korszerű termelési eszközöket és módszereket. Bevezették a rezervoármechanika alapjait.

Az olajkutatók és olajbányászok első nemzedéke teljesen autodidakta módszerekkel szerezte ismereteit, és tudását külföldi olajvállalatoknál dolgozva bővítette, átvéve az idegen munkatársak ismereteit. A második nemzedék a Dunántúlon dolgozó angol—amerikai, valamint a Nagyalföldön működő német szakemberektől tanulhatta meg a szakma fortélyait a gyakorlati munka során, és idegennyelvű szakkönyvekből gyarapította ismereteit, esetenként külföldi tanulmányutakkal fűszerezve. Ismereteiket készségesen átadták a harmadik nemzedéknek.

1950-től Magyarországon is megkezdődött a közép- és felsőfokú szakemberképzés. A szakemberek közül számosan vállalták az ipari tevékenység mellett a szakoktatást is. Ettől az időtől kezdve számos fiatal szerzett képesítést szovjet egyetemeken. Fontos tényezővé vált továbbá a magyar és szovjet szakemberek közötti tapasztalatcsere, valamint a szovjet technológia kimagasló eredményeinek (pl. turbófűrés) átvétele.

Közben egyre bővült, korszerűsödött a szénhidrogénipar eszköztára. Egyre korszerűbb műszerek, gépek, eszközök segítették a fejlődést minden vonalon. A világbanki kölcsönök lehetővé teszik a legkorszerűbb módszerek elsajátítását itthon és külföldön egyaránt, továbbá lehetővé teszik az egyre bonyolultabbá váló munkához szükséges eszközök beszerzését, amelyeket az időközben ugyancsak magas színvonalra fejlesztett hazai háttérpar nem képes biztosítani.

Az OKGT irányítása alá tartozó egységes magyar szénhidrogénipar ma az ország legfontosabb energetikai bázisa, egyben legeredményesebb vállalkozása. 46 000 dolgozójának szaktudása és elhivatottsága alkalmassá teszi a további, egyre bonyolultabb feladatok megoldására.

Bizonyos, hogy szénhidrogénkészleteink végesek, és a jelenleg már megismertek viszonylag gyorsan kimerülhetnek. Ezért az 50. évforduló alkalmából nem csupán a múltra kell visszapillantnunk, hanem előre is kell néznünk, hogy összpontosíthassunk a jövő feladataira (1. ábra)

1987. szeptember

Zsengellér István,
az OKGT vezérigazgatója,
az igazgatótanács elnöke

A földtani tudomány helyzetképe

DANK VIKTOR

ETO: 550.8:553:553.9/439/

A szerző a magyar földtani kutatások elméleti, módszertani előrehaladását, a gyakorlati és ipari kutatások fejlődését vizsgálja, továbbá a földtani modellalkotás szintézisét. A kőolajföldtani modellek egyre újabb perspektivikus területeket, földtani képződményeket kapcsolnak be a prognózisok megvalósítandó feladataiba.

A földtani vizsgálatok célja a földkéreg anyagi, szerkezeti, fejlődéstörténeti megismerése. Ezeknek az ismereteknek birtokában lehetséges ama geológiai folyamatoknak rekonstruálása, jelenségeknek felismerése, amelyek az ember számára hasznosítható ásványi nyersanyag-felhalmozódáshoz vezetnek. Általános földtani ismereteinket az un. földtani modell, az egyes ásványi nyersanyagokra vonatkozó információinkat az egyes nyersanyagfajtákra elkészített geológiai modellek tartalmazzák. Hazai kutatásainknál az elméleti kérdésekkel foglalkozó, különböző kutatóintézeti, oktatási szervezetek személyzetének és a gyakorlati kutatásokat folytató vállalati szakembereknek munkáit éppen úgy felhasználjuk, mint a nemzetközi vizsgálatok eredményeiként felhalmozódott ismeretanyagokat. A földtani kutatások esetében az elméleti, módszertani haladás elválaszthatatlan a gyakorlati, ipari kutatásoktól.

Igen jelentős állomáshoz érkeztek el a földtani modellekre vonatkozó szintézis-munkálatok. Folyamatban van Magyarország Földtani Atlaszána közreadása. E sorozat minden más résztvevőnek megbízható bázisa lehet a jövőben. Tapinthatóvá válik, hogy az utóbbi évtized kutatásai során miként kerültek új megvilágításba az országunk területén található felszíni és mélybe süllyedt földtani képződményeink keletkezésüket, térbeli helyzetüket és perspektíváikat illetően. Térképeken ábrázolva kerültek sűrítetten kifejezésre az ország, felszíni, medencealjzat-, tektonikai stb. viszonyai, mint a földtani modell szerves alkotóelemei. Mellettük megjelennek a gyakorlati kutatások bázisát adó prognózistérképek. Az országos szénhidrogén-prognózis, az országos bauxitprognózis, az ércprognózis, az építőanyagok és egyes ásványi nyersanyagok prognózisa, a felszín alatti vizek prognózisa mind-mind a tudományos kutatások legújabb eredményeire épülnek, ugyanakkor bázisai az ipari célkutatásoknak. Az eredmény is kettős lett: egyrészt dokumentumainkkal méltó szinten és módon kapcsolódhattunk be a különböző nemzetközi geológiai programokba, másrészt az eredményes ipari kutatások nyomán jelentős

mértékben növekedtek hasznosítható nyersanyagkészleteink. Növekedtek szénhidrogénkészleteink is, főleg az Alföldön, gyarapodott kőszénvagyonunk a Mecsek, a Bakony, a Bükk térségében, bauxitkincsünk a Bakony—Gerece térségben szaporodott a gipsz, alginít, bentonit, zeolit, valamint egyéb ásványi nyersanyagaink készlete is öröndetesen pozitív irányban változott. Kutatási eredményeink nyomán készült mérnökgeológiai, építésföldtani, környezetvédelmi, agroteológiai, vízföldtani tárgyú dokumentumaink nélkülözhetetlen bázisai az ez irányú tevékenységeknek.

Ezzel a rövid felsorolással arra szerettem volna rámutatni, hogy egyrészt a földtani munkálatok nem csak a nyersanyagkutatásoknál szükségesek, másrészt az általános földtani ismeretanyag birtoklása elengedhetetlen feltétele a legspeciálisabb ipari célkutatásoknak is, így a szénhidrogén-kutatások esetében sem nélkülözhetők.

De egy ilyen, ha még oly vázlatos áttekintés is tájékoztatást ad arról, hogy milyen helyet foglalunk el a világban, hogy elméleti felkészültségünknek és eszközellátottságunknak milyen az összhangja, hogy helyesek voltak-e korábbi célkitűzéseink, törekvéseink és hogy mi valósult meg belőlük. A földtant művelőknek, minthogy helyzetük, elismertségük, puvoárjuk, ily módon lehetőségeik nem egyenszilárdak, a szervezetek, melyekben dolgoznak a különböző struktúrákban más és más koordinátákkal jellemezhetők, más ágazatok képviselőivel ellentétben nehezebb, kényesebb helyzetük van. Egyrészt azért, mert tevékenységük ipart, bányászatot segítő, feltételező volta nem minden esetben tűnik ki félreérthetetlenül, másrészt mert itt a fejlődés, a fejlesztés, a korszerűsítés nem lineáris az eredményekkel. Egy példával szeretném illusztrálni a mondottakat. Ha az előttem elhangzott előadás alapján egy fejlettebb eszközt, módszert megszerzünk, meghonosítunk, akkor a fúrási teljesítmény-, költség-, idő- stb. paraméterek kedvezőbbé válnak, azaz az ott foglalkoztatott embercsoportok a korábbiakhoz viszonyítva eredményesebb munkát végeznek, olcsóbban, gyorsabban. Ennek azonban nem egyenes folyománya új olaj- vagy gáztelepek felfedezése, mert ahhoz a „megfelelő helyre” kitűzött fúráspontra szükség van. A Föld gigantikus méretű szénhidrogén-előfordulásainak jelentős részét mai szemmel groteszk kinézésű, ormótlan kivitelű, nevetségesen kicsiny teljesítményű, lassú haladású fúróberendezésekkel tarták fel, állították termelésbe olyan biztonságtechnikai felkészültséggel, melynek alapján a mai bányahatóság semmi körülmények között nem engedélyezné a munkát. A korszerűbb, gyorsabb, mélyebbre hatoló, automatizált, nagyobb biztonságot és teljesítményt nyújtó berendezések, eszközök bonyolultabb feladatok megoldására alkalmasak. Ez a kézzelfogható logikus összefüggés sajnos a földtani modellalkotás tökéletesítésére nem érvényes. Az évmilliók során ugyanis — tudatunktól függetlenül — egy bizonyos területen (Magyarország) meghatározott számú kőolaj- és földgáztelep jött létre. Ezeket az egyre fejlettebb módszerekkel és eszközökkel végzett, egyre valóságosabb földtani modellekre alapozott kutatásokkal rendre megismerjük. Előbb az egyszerűbb szerkezetűeket, a nagyobbakat a kisebb mélységekben, azután a bonyolultabbakat, rejtettebbeket, mélyebben települőket és sajnos az egyre kisebbeket. A műszaki,

technológiai fejlődés a megismerési esélyeket növeli, de a lehetőségeket nem. A lehetőségek évmilliók földtani fejlődésének eredményeként adva vannak. Korlátaink anyagismereti, gépészeti, kémiai stb. problémákkal határolnak el minket erős gazdasági befolyásoltsággal. Nem arról van tehát szó, amit — gyakran téves megfogalmazásokban — hallhatunk, olvashatunk, hogy t.i. a „geológiai viszonyok megromlottak”, „a sajnálatosan megnehezült geológiai körülmények miatt” stb. nehezebb, drágább, bonyolultabb egy kutatási, művelési feladat megoldása! Hanem arról van szó, hogy elődeink és mi is korábban, a könnyebben felismerhető, elérhető, művelésbe állítható előfordulásokat preferáltuk, és mivel azok lassan elfogytak, rá vagyunk kényszerülve a kedvezőtlenebb paraméterekkel jellemezhető (kisebb, komplikáltabb, rejtettebb, mélyebb, rosszabb nyersanyagminőségű stb.) telepek kutatására, feltárására, művelésére, feldolgozására, hasznosítására is, azokéra, amelyek a jókkal együtt, vagy már azok előtt képződtek évmilliókkal ezelőtt. Egy másik szakmai problémája a földtannak, hogy „oda-vissza”, „előre-hátra” prognosztizál, amikor kutatja a kéregrészt fejlődését, azokat a földtani folyamatokat, időszakokat, képződményeket, ahol, amikor és amikben ipari jelentőségű szénhidrogének felhalmozódhattak. (És mennyi halmozódhatott fel!? Érdemes-e kutatni?) Előre („odafelé”) pedig akkor készíti előrejelzéseket, amikor a jövőbeli geofizikai, mélyfúrési tevékenységekhez évente, ötvenként, húszévre szólóan kell hozzárendelnie bizonyos szénhidrogénmennyiségeket a kutatások eredményeiként, és közölnie kell a még felkutatásra váró készletek összvolu- menét is.

Акár a fúrás, akár a művelés ágazatát vesszük szemügyre ilyen rendezőelv alapján, megállapítható, hogy ott a múlt tényeken alapuló relikviákkal, dokumentumokkal alátámasztott valóság, azokon a területeken csak egy irányban, a jövő irányába kell prognózisokat készíteni. Kőolajföldtani modelljeink tartozékaként prognózisaink 1959 óta 5 évenként rendre elkészültek, 1984-ben immár hatodik alkalommal és mindig két irányban. Modelljeink minden alkalommal sűrített módon tartalmazták mindazt a földtani információ-tömeget, mely az ország mélyföldtani felépítéséről, a szénhidrogének geneziséről, migrációjáról-akkumulációjáról rendelkezésünkre állt, arról tehát, ami évmilliókkal ezelőtt ment végbe, és mely folyamatokat földtani vizsgálati módszereinkkel rekonstruáltunk.

A folyamatosan valóságosabb modelljeinkben tükröződtek az 1970-es években közismertté vált lemeztektonikai vagy más szóval globális tektonikai felfogás gondolatai. Átértékelések sorozata nyomán alakult ki a legújabb kép. De nem csak a szerkezeti felépítés tekintetében volt fejlődés. A földkérget felépítő kőzettestek korának, anyagi minőségének, származási helyének, keletkezési körülményeinek megítélése is jelentősen változott részben hazai vizsgálatok, részben a nemzetközi szakirodalomban közölték adaptálása alapján. Nagyon öröndetes, hogy az óceánok kutatása, az ottani üledékek és egyéb képződmények vizsgálata alapján levont következtetések megtermékenyítőleg hatottak a hazai medencealakulatok vizsgálatára is.

További hatásos módszerek hazai alkalmazása szín-

tén jelentős előrehaladást eredményezett. A magnetosztratigráfia, a szeizmosztratigráfia, a cikluselmélet alkalmazása erőteljesen segítette a rétegtant. A földkérget felépítő kőzetek izotópgeokémiai, elektronmikroszondás, scanning-elektronmikroszkópos vizsgálata, a gyorsszárazlemezési módszerek elterjedése volt jellemző az utóbbi évtizedben. Sajnos mi csak szellemi-elméleti követők lehettünk számos vonatkozásban. Részt veszünk a Nemzetközi litoszféra-, a Nemzetközi korrelációs, a Nemzetközi szedimentológiai Asszociáció, a Nemzetközi rétegtani bizottság munkáiban, így láthattuk, hogy különösen műszerigényes területeken lemaradásunk a nemzetközi színvonalhoz viszonyítva tovább nőtt.

Komoly előrelépést hozott a Pannon-medence földtani megismerésében az a széles körű nemzetközi kapcsolatokon alapuló elemzés és szintézis, mely nemcsak a hazai kutatógárdát egyesítette, hanem a szomszédos érdekelt államokon kívül távolabbi nyugat-európai, sőt tengerentúli országok bevonásával készült el és került közreadásra. Az itt keletkezett felismerések, koncepciók igen jól hasznosíthatók a hazai szénhidrogén-kutatásoknál, mivel a rétegtani, paleomágneses, radiometrikus, szeizmikus sztratigráfiai, szedimentológiai, tektonikai vizsgálatok eredményeit éppúgy összegezte, mint a szerves geokémiai módszerekkel (kémiai, érettségi, diagenetikai, hőtörténeti stb.) kapott elemzési információk földtani értelmezését.

Az 1985-ben Budapesten megrendezett RCMNS, un. Neogén nemzetközi kongresszus előadásain és kiadványain lemérhető volt, hogy sztratigráfiai vonatkozásban sikerült csatlakoznunk a nemzetközi irányzatokhoz a hazai földkérget felépítő kőzeteink egységes definíciója, rendszerezése területén. Kidolgozásra kerültek azok a hazai földtani etalonok, melyek lehetővé teszik a nemzetközi összehasonlító vizsgálatok elvégzését. Az ország területének túlnyomó hányadát kitevő medencealakulatok mélyben lévő képződményei vonatkozásában az olajipari földtani szervezetek hatalmas tudományos jelentőségű szintézist alkottak, melyet a magyar nemzeti színeket képviselő bizottság hasznosan beépített abba a hatalmas összefoglalásba, mely az ország litosztratigráfiai viszonyait tartalmazza a nemzetközi fórumok használatára is.

Ami viszont műszert, eszközt, sőt légi, ill. űrfelvételt stb. igényel, ott kutatásaink elmaradtak az élen járó országokétól. Ez azért sajnálatos, mert a műszer-és eszközpark korszerűsítésének hiánya nemcsak az élvonalból való lemaradást eredményezi, hanem kizár minket a nemzetközi programokba való intenzívebb bekapcsolódásból is. Ha a sportot hívom segítségül a kép plasztikussá tételéhez, akkor úgy áll a földtani kutatás, mint a technikai sportágak (autó-, motor-, repülő-, csónak-sportok, de a vívás, öttusa, torna stb. is ide sorolható), ahol a versenyző képességein fölül megfelelő technikai eszköz is szükséges. A futók, ugrók, birkozók, úszók stb. viszont minél kevesebb „körítéssel” viaskodnak eredményesen, akár a csak papírt, írónt igénylő tudományágak. Talán ez is egyik oka az információtömeg birtoklásának kezelési feltételén kívül, hogy az egyéni eredmények sem a kirobbanó tehetségű tizen-huszonévesekhez kapcsolódnak, hanem a hosszabb gyakorlatú kollektívák tevékenysége nyomán születnek — a mi területünkön.

A korszerű geofizikai fejlesztés, ami pedig elenged-

hetetlen feltétele a mélyföldtani kutatásoknak, így a szénhidrogén-kutatásoknak is, komplex beruházásokat igényel. Fejlett műszerek és eszközök, valamint nagy teljesítményű, célraorientált számítógépek kellenek. A szeizmikus terepi mérések és a mélyfúrás geofizikai tevékenység földtani értelmezéssel ötvözött formája a tudományágak integrációja, és az ennek eredményeként kialakított koncepció, kutatási stratégia az alapja a jövő kutatásainak. A számítógépi megjelenítés, a variálható térmodellek olyan újabb lehetőségek, melyeket a jelenleginél nagyobb arányban kell a fejlesztésbe bevonni és alkalmazását elterjeszteni. Az alap- és előkutatások költségei a fúrásos kutatási tevékenységnek mintegy 10—15%-át teszik ki. Ezért a választéknövelő előkészítő munkálatokhoz szükséges eszköz-, műszer-, módszer- és anyagi ráfordítások bővítésére és nem a fúrás méterszám növelésére kell az irányt venni. Nemcsak azért, mert ez a tevékenység olcsóbb, hanem azért, mert ez alapozza meg egyre fejlettebb módszerekkel a fúrópontok eredményes kitérésének lehetőségeit. Különösen a rejtettebb földtani anomáliák, a „subtilis csapdák” kutatása eszköz- és munkaigényesebb, mint a korábbi „geometriai szerkezeteké” és a módszere is más. Ha ezen a területen lemaradunk, az eredményt is hiába várjuk.

Számítógép-ellátottságunk az elmúlt időszakban jelentősen javult, de a géppark heterogén, korszerűség és kapacitás vonatkozásában sem kielégítő. Ha a hazai számítástechnika nemzetközi helyzetét vizsgáljuk a földtanban azt mondhatjuk, hogy a szocialista relációban nem rossz, de a világszínvonalhoz képest nagy a lemaradás. És itt ismét hangsúlyoznám, hogy az igény nem azért nő, hogy kényelmesebben dolgozhassunk, vagy hogy a divathoz jobban alkalmazkodhassunk. Nem! Egyszerűen a feladatok megoldhatatlanok korszerű számítástechnika nélkül. Egyrészt nem sikerül a bonyolultabb csapdák kimutatása, másrészt elesünk az analitikus eredményektől: az interpolálástól, variációktól, statisztikai elemzési lehetőségektől. De a jó szoftverek létrehozásnak is pl. egyik kelléke a megfelelő teljesítményű számítógép. Adathalmazainkat sem tudjuk enélkül adatbázisként kezelni, hozzáférhetőségét biztosítani; szakemberek mondták, hogy a mi adatbázisaink az adattrendszer + program integráltsága híján csak „kváziadatbázisok”. Pedig a geofizikai módszerek közül éppen a szénhidrogén-kutatások egyik főerőssége, a szeizmika a „legsámítógép-igényesebb”! Alapfeltétel, hogy az előkutatás előzze meg választékkínálatával a fúrást, de ezen belül a szeizmikus mérésekből ki kell venni a lehető összes információt! És ez csak akkor valósul meg, ha elég nagy a számítógép. A számítógépet világszerte sikeresen használják a kutatások tervezéséhez, elterjedtek az interaktív munkahelyek.

Nagyon fontos az is, hogy törekvéseink befogadására megfelelő számú, e vonalon is képzett szakember álljon rendelkezésre, akik tudják a rendszert kezelni. Nálunk ma 4 olyan munkahely van, ahol az interaktív feldolgozás megvalósul. Az IpM-mel közösen a KFH fejlesztési programja a jelen helyzet elemzésén már túljutott, a tennivalók kijelölése megtörtént, az oktatás szervezése folyamatban van. Ez, a maihoz viszonyítva jelentős hazai változtatás teszi csak lehetővé, hogy a geostatisztikai módszerek meghonosodja-

nak, készletkategorizálásunk korszerűsödjön, adathalmazaink információbázissá válhassanak.

A szeizmikus beérkezéseket, jeleket, a fúrási anyagokat, karotázsméréseket földtanilag értelmezni kell, hozzá kell rendelni közzetessekhez, mégpedig földtani korokkal identifikálható kőzetképződményekhez. Részletes és korszerű földtani vizsgálatokkal fejleszteni kell nálunk is a rétegtant és társtudományait. Egyes területeken jelentős nemzetközi sikereket könyvelhetünk el, amit az említett Neogén kongresszuson kívül a Nemzetközi kréta-triász bizottságban, az INQUA-ban, az IGCP paleontológiai programjában végzett elismert munkálataink, szakpublikációink is bizonyítanak. A műszerellátottság problémái azonban ezeken a területeken is számottevő nehézségeket okoznak. Korszerű mikroszkópok, megjelenítő eszközök hiánya mellett mikropaleontológiai vizsgálataink továbbfejlesztéséről nem beszélhetünk. Pedig ezek a vizsgálatok teszik lehetővé a földtani kormeghatározást, adnak segítséget a korrelációhoz, a tektonikai helyzet megítéléséhez. Nem véletlen, hogy a világ legfejlettebb ilyen jellegű laboratóriumai éppen az olajkutatási nagyvállalatoknál fejlődtek ki. Paleobiogeográfiai, biosztratigráfiai, paleoökológiai stb. integrált vizsgálatokhoz már korszerű számítástechnika és programok állnak világszerte kidolgozottan rendelkezésre. Az itthoni helyzetről ez nem mondható el.

Országunk legnagyobb tömegű kőzetei üledékes eredetűek. Ebben képződött, vándorolt, gyűlt össze ismert szénhidrogénkészleteink zöme. Ennek ellenére az üledékes kőzetek tanulmányozása területén a gyors nemzetközi fejlődéstől lemaradtunk. Volt ebben a lemaradásában szerepe annak is, hogy ezekkel a laza képződményekkel nem számított elég előkelőnek egy valamirevaló szakembernek foglalkozni. E területen is sokat segítettek a szénhidrogén-kutatások. Ma már az alföldi neogén üledékek korszerű szedimentológiai feldolgozása és értékelése egyre szélesebb körben folyik, kialakulóban van a korszerű szedimentológiai modell. Műszerezettség és szakemberképzés területén azonban a nemzetközi színvonaltól még jelentős mértékű a lemaradásunk.

Szerkezetföldtani-tektonikai szemléletünk fejlődésének is nagyon jót tett aktív közreműködésünk a különböző nemzetközi szervezetek (IGC, KBGA, ICL, SZOTA) munkacsoportjaiban. Országunk központi helyzete a Kárpát-medencében, intenzív szénhidrogén-kutatásainkból származó tudományos adataink, vizsgálataink és az ezeket rögzítő monográfiák, szintézisek sokat segítettek a haladásnak ezen a területén. A legújabb hazai tektonikai vizsgálati eredmények nyomán megváltozott az Alföld medencealjzatának a tektonikai képe. Takarók kimutatására, új irányú korrelációkra került sor az Alpok, Kárpátok, Erdélyi-középhegység vonatkozásában egyaránt. Megszerkesztésre és kiadásra került az új országos pretercier térkép és az új országos tektonikai térkép, melyben az olajkutatók igen jelentős munkát végeztek mind az adatgyűjtésben, mind az értelmezésben és a szintézisben. Korszerűsödött a Pannon-medence ősföldrajzi képének rekonstrukciója a szeizmosztratigráfiai, kinetikai, hőtörténeti, paleománeszes vizsgálatok eredményeinek összefoglalása, koordinálása alapján.

Jelentős vízszintes elmozdulásokat ismertünk fel, melyek a prekainozoos gyűrt-takarós szerkezetek is-

mételt deformációinak kimutatásával komoly eredményekkel járultak hozzá a medencealakulatok földföldés-történeti rekonstrukciójához. Ezek az új eredmények segítik a potenciálisan képződhetett szénhidrogénvagyonunk megítélését, valamint reménybeli készleteink konkrét kutatását. Nemcsak a környező országokban folyó ilyen tárgyú, hanem a nemzetközi összehasonlítási alapul szolgáló fejlett országok tevékenységével összevetve is megállják helyüket ezek a kutatási eredmények.

Készleteinknek s ennek következtében kőolaj-, de főleg földgáztermelésünknek egyre nagyobb hányada kapcsolódik a magmás és metamorf képződményekhez. Tudományos megismeréseink is jelentősen bővültek e tekintetben, és visszacsatolva a gyakorlati szénhidrogén-kutatásokhoz hasznos segítségnek bizonyultak. Elkészült az Alföld és a Dél-Dunántúl kristályos kőzetekből álló medencealjzatának feldolgozása, értékelése, komplex geológiai-petroológiai-geokémiai és evolúciós vizsgálatok alapján. Elvégezték a Mecsek—Nagyalföld alsó és felső kréta magmás képződményeinek közzetani vizsgálatát, kapcsolatainak felderítését. A jelentős kiterjedésű mélységi neogén szubszekvens vulkanizmus kőzetanyagának tudományos feldolgozása az Alföld—Nyírség vonatkozásában megtörtént. Számos más, az olajkutatáson kívüli területek (Bükk, Uppony, Szendrői-, Kőszegi-hegység, Dunántúli-középhegység) vulkáni és metamorf kőzeteinek tudományos vizsgálatai korrelációs lehetőségeket nyújtanak az olajkutatási munkálatokhoz. Ezen a területen is a téma elmélet és koncepcionális, valamint szintézis vonatkozásai nemzetközi színvonalúak. A műszerigényes laboratóriumi vizsgálatok viszont a nagyrészt elavult berendezéspark miatt elmaradtak a nemzetközi követelményektől. Ez a körülmény az olajkutatások szempontjából kedvezőtlen, mert ott nem elegendő néhány minta mindenre kiterjedő alapos vizsgálata — esetenként az anyag küldözgetésével (külföldre is) —, hanem nagyszámú, gyors, azonos peremfeltételekkel értékelhető sorozatinformációra van szükség. Ez sajnos, néhány kivételtől eltekintve, a vizsgálati fajták zöménél nem valósítható meg.

Összegezésül megállapítható, hogy a technikai felszereltségben mutatkozó hiányosságok figyelembevételével, a rendelkezésre álló lehetőségeket a hazai szakgárda megfelelően kihasználta, és több területen jelentős előrelépés állapítható meg az ország mélyföldtani viszonyainak megismerésében. Ennek következtében tökéletesedett az ország földtani modellje, mely körülmény kedvezően hatott a szénhidrogén-földtani modell korszerűsítésére, ez pedig a kutatások tudományos megalapozottságára, végső fokon eredményeire. Mielőtt néhány mondattal a konkrét gazdasági eredményekről szólnék, szeretném megemlíteni, hogy mindenképpen javítani kell az adatközléseken, a publikációk lassúságán az eredmények, tudományos felismerések mielőbbi közzétételé érdekében, mert ebben is hatalmas értékek szunnyadnak, kallódnak.

A nemzetközi munkába való bekapcsolódási lehetőségek javításának ez is egyik előfeltétele. Egy új eszköz beszerzése, módszer megismerése, átvétele ezen a vonalon igen jelentős haszonnal, elmaradása kárral járhat. Meg kell említenem, hogy a környező országokkal való kétoldalú együttműködés a KGST, KBGA, SZOTA rendezvényén való aktív részvételün-

kön fölül jelentős új lehetőséget jelentett, ugyanígy az USA-val való kölcsönös együttműködés, a Világbank hitelakcióval kapcsolatos tréningek. A részt vevő szakemberek nemcsak új eszközökkel, módszerekkel ismerkedtek meg, hanem lényeges szemléletváltozás is volt tapasztalható az innovációt, teljesítményértékelést, munkafegyelmet, integrált együttműködést, gazdaságossági megítélést illetően. Az ország gazdaságpolitikai irányításának tendenciája, az Országgyűlés által elfogadott Kormányprogram pedig most már nemcsak sugallja, hanem kötelezően elő is írja a húzóágazatok fejlesztését.

A továbbiakban röviden áttekintjük a földtani szemlélet, a kutatási koncepció, műszer- és eszközellátottságunk tükrében a hazai szénhidrogén-földtani kutatások kapcsolatait, eredményeit.

A felszíni geológiai módszerekkel és egykor korszerűnek számító gravitációs mérésekkel kimutatott dél-zalai mezők kutatási koncepciója az antiklinális elmélet alapján nyugodott. A „Száva-redők” folytatásának és a horvátországi felszíni kibúvások extrapolációjának eredménye az első magyar szénhidrogén-termelő körzet kialakulása (Budafa, Lovászi, Újfalú). A most 50 éve, 1937-ben megindult szénhidrogén-termelés 1945-ig, 8 év alatt 3,8 millió tonna kőolajat és 1,4 milliárd m³ földgázt, azaz 5,2 millió tonna egyezményes szénhidrogén-mennyiséget eredményezett. Az elmúlt évek évente átlagosan 2,0 millió tonna kőolaj- és 7,0 milliárd m³ földgáz-, vagyis az évi 9,0 millió tonna szénhidrogén-termelési volumenét véve alapul, megállapítható, hogy az akkori 8 év összes termelése a jelenlegi egy évi termelésnek mindössze 58%-a.

1945-től 1959-ig a dunántúli lelőhelyekről származott a hazai kőolaj- és földgáztermelés döntő hányada. A legjelentősebb eredmény az 1951-ben felfedezett Nagylengyel környéki kőolaj-előfordulás volt.

1957-ben a korábbi évek tudományos eredményeire alapozottan új kutatási koncepciót dolgoztak ki, mely az alföldi területeket is perspektivikusnak ítélte. A geofizikai mérések több olyan mélyföldtani indikációt körvonalaztak, melyek fúrások megkutatása az új koncepció helyességét bizonyította (1959: Pusztaföldvár, Hajdúszoboszló, Battonya). Az ezt követő, ötévenként készített földtani prognózisok alapján az egyre fejlettebb geofizikai és fúrási eszközökkel és módszerekkel végzett kutatások mind pontosabb kőolajföldtani modellek készítését tették lehetővé, így jelentős szénhidrogénkészleteket fedeztek fel, melynek nyomán a termelés is növekedett.

A földtani koncepció eltávolodott a kibúvások extrapolációjától és a szorosan vett antiklinális elmélettől. A medencealjat és a medencét kitöltő harmadidőszaki üledékek sokoldalú elemzése nyomán medencerészek, perspektivitási régiók és kutatási programok kerültek kidolgozásra. A feladatok megoldását jelentősen segítették az egyre korszerűbb szeizmikus műszerek, számítógépes értékelési és földtani értelmezési módszerek. Amíg 1959 előtt a dunántúli mezők adták a kőolajtermelés 96%-át és a földgáztermelés 58%-át, addig ugyancsak erre vonatkozóan 1965-ben a kőolajtermelés aránya 81%-ra, a földgázé 20%-ra csökkent. 1970-ben már az alföldi lelőhelyek adták az ország kőolajtermelésének 67%-át, földgáztermelésének pedig 96%-át. Az 1980-as években az Alföld területéről szár-

mazott a hazai kőolajtermelésnek mintegy 90%-a és a földgáztermelésnek csaknem 100%-a. Ez a folyamat azonban nemcsak arányváltozással, hanem mennyiségi növekedéssel is járt. 1959-ben az évi kőolajtermelés kerekén 1,0 millió tonna, a földgáztermelés pedig kerekén 0,3 milliárd m³ volt, ami 1970-ben 1,9 millió tonnára, illetve 3,6 milliárd m³-re, az 1980-as években 2,0 millió tonnára, illetve 7,0 milliárd m³-re növekedett.

A mind valószínűbb kőolajföldtani modellek egyre újabb perspektivikus területeket, mélységtartományokat, földtani képződményeket kapcsoltak be a prognózisok megvalósítandó feladataiba, melyek azután a komplex geofizikai mérések és értelmezések, a mind mélyebbre hatoló kutató- és termelőfúrások révén rendre valóra váltak. Az 1965—1984 közötti 20 esztendő kutatási eredményeit a dokumentumok tanúságai szerint vizsgálva megállapítható volt, hogy ebben az időszakban felfedeztünk 47,9 millió tonna ipari kitermelhető kőolaj-, 160,7 milliárd m³ ipari éghető földgáz-, azaz 208,6 millió tonna egyezményes szénhidrogénvagyont. Ugyanezen idő alatt kitermeltünk 37,5 millió tonna kőolajat és 98,0 milliárd m³ éghető földgázt, azaz 135,5 millió tonna egyezményes szénhidrogén-mennyiséget.

Miközben a kutatások a termelést meghaladóan pótolták a kibányászott kőolaj- és földgáz mennyiségeket, az évi kőolajtermelést az első évtizedben sikerült a 2,0 millió tonnát megközelítő szinten tartani, majd a második dekádban évi 2,0 millió tonnában stabilizálni. Éghető földgázból termelésünket az 1965. évi kerek 1 milliárd m³-ről 1984-re évi 7,0 milliárd m³-re növeltük úgy, hogy az első évtized gáztermelésének 3,28 milliárd m³-es évi átlagát a második évtizedben 6,52 milliárd m³-re sikerült emelni.

A szisztematikus, komplex, egyre korszerűsített kutatások eredményeként a második világháborút követő államosítás után fedeztük fel és vettük birtokba a jelenleg ismert összes kőolaj- és földgázkincsnek 93%-át. Potenciális készleteinknek még 46%-a vár felfedezésre, megkutatásra. Ismeretes, hogy az elkövetkező években a nehezebben kutatható, rejtettebb lelőhelyek kerülnek előtérbe, hogy a mélység növekszik, ennek kapcsán a költségek is nőnek, így a földtani-gazdasági hatékonyság romlásával kell számolnunk. Ennek ellenére mindezen tevékenység devizamegtakarítást jelent, és bőven a világpiaci árak alatt teszi lehetővé a szénhidrogén-bányászatot, mely jelenleg az olajipar legnyereségesebb ágazata. Éppen ezért indokolt és szükséges, hogy a szénhidrogén-kutatás és -bányászat a kellő időben megkapja a munkájához nélkülözhetetlen eszközöket, módszereket, lehetőségeket. Mozgósítani kell minden szellemi erőt allokációtól függetlenül az új kőolajföldtani modell fejlesztéséhez, prognózis kidolgozásához, kutatási koncepció megalkotásához. Ahogy korábban kifejtettem, a szemlélet- és gondolkodásmódban is változásokat kell elérni és ezt hatékony cselekvés is kövesse. Nem a geológiai viszonyok romlanak, hanem mi kényszerülünk horizontális és vertikális irányban egyaránt a kedvezőtlenebb földtani viszonyok megkutatására. Gazdaságilag pedig: az olajipar nem szorul támogatásra, hanem a mértéken túli elvonásokat kell csökkenteni, és megteremteni az olajbányászat, a kutatás stb. fejlesztési lehetőségét az ön-maga által létrehozott forrásokból.

Д-р В. Данк, дипл. геолог, к. геол. наук: **Современное состояние геологических наук**

Приводится обзор теоретического, методологического прогресса геолого-поисковых работ в Венгрии, а также развитие практических и промышленных разработок и синтез разработки (составления) геологических моделей. На основе моделей нефтяной геологии были включены все новые перспективные районы, геологические образования в задачи осуществления прогнозов.

Dr.-Geolog *Viktor Dank*, Kandidat der geologischen Wissenschaft: **Lagebericht über die geologische Wissenschaft in Ungarn**

Der Verfasser schildert den theoretischen, methodologischen Fortschritt der ungarischen geologischen Forschungen, die

Entwicklung der praktischen und industriellen Untersuchungen, ferner die Synthese der geologischen Modellbildung. Die erdölgeologischen Modelle haben immer neuere perspektivische Gebiete, geologische Gebilde in die zu verwirklichenden Aufgaben der Prognosen eingeschaltet.

Dr. *Viktor Dank*, Geologist, Candidate of Geological Science: **General survey of the geological science in Hungary**

The author outlines the theoretical, methodological progress of the geological explorations in Hungary, the development of practical and industrial research, as well as the synthesis of the formation of geological models. The petroleum geological models have involved more and more prospective areas, geological formations into the tasks of the prognostics to be realized.

A magyarországi rotarifúrásos szénhidrogén-kutatás és -feltárás fél évszázados története (1939—1987), és a fúrás technikájának jövője

ETO: 622.24(09)

A tanulmány részletesen ismerteti a mai fúrás technika és -technológia kialakulásának előzményeit, a rotari fúrással végzett kőolaj- és földgáz kutatás ötven évét, különös tekintettel a gyorsan fejlődő fúrási teljesítményekre. A tanulmányban értékes gondolatok sorakoznak a fúrások kivételéről és a nehézségekből levonható tanulságokról, valamint a nagy mélységű fúrások sikeres mélyítésének követendő technológiájáról.

Előzmények

Európában az öblítéses rotari fúrás bevezetése, ill. alkalmazása terén a hazai mélyfúrás technika úttörő volt. 1911-ben Izabugyaradványon felszereltek egy Parker-típusú rotari fúróberendezést. A rotari fúrásnak általános alkalmazása azonban évtizedekig várt magára, mígnem 1935-ben ezzel a fúrásmóddal kezdődött el a hazai jelentősebb kőolajtermelést eredményező dunántúli kőolaj- és földgáz kutatás és -feltárás. A késedelmes alkalmazás magyarázata a 10-es években a galíciai fúrási tevékenység tapasztalatai miatt zajló szakmai vita volt, amelyben az öblítéses fúrásmód kőolajkutatásra való alkalmasságát az osztrák—magyar monarchia bányász-, ill. mélyfúrási körei vitatták. A vita végül is oda vezetett, hogy a monarchia bányászati közigazgatása (bányakapitányságai) az öblítéses fúrás alkalmazását a szénhidrogén-kutatásra határozottan eltiltották azzal az indoklással, hogy ez a fúrásmód „elvezesíti” a kőolajtároló formációkat.

A történelmi Magyarország első olaj- és gázmezőit (így a tizes években az erdélyi földgázmezőket, az egbelli olajmezőt 1917-ben, a bujavicai földgáz-előfordulást 1918-ban) száraz ütfúrásokkal fedezték, ill. tárták fel. A Hungarian Oil Syndicate kutatófúrásait, s ezek közt 1924-ben az 1735 m mély Budafapuszta-1. jelű kutatófúrást (akkoriban Magyarország legmélyebb fúrását) is egy kincstári Fauck expressz ütfúróberendezéssel mélyítették le *Mazalán Pál* bányamérnök üzemvezetésével. A kincstári fúrások üzemvezetősége

részére a harmincas évek elején vásároltak ugyan egy gőzüzemű rotari fúróberendezést, ezt azonban csak később, 1939-ben a MAORT vette bérbe és 1940-ben ezzel fedezte fel a Lendvaújfalú-1. fúrással az újfalui kis olajmezőt. Ezután 1941-ben a MAORT a fúróberendezéssel Erdélyben, Erdőszentgyörgyön a kolozsvári kincstári kutatókirendeltség megrendelésére bérfúrást végzett gázkutatás céljából. Ez a berendezés a második világháború után Erdélyben maradt.

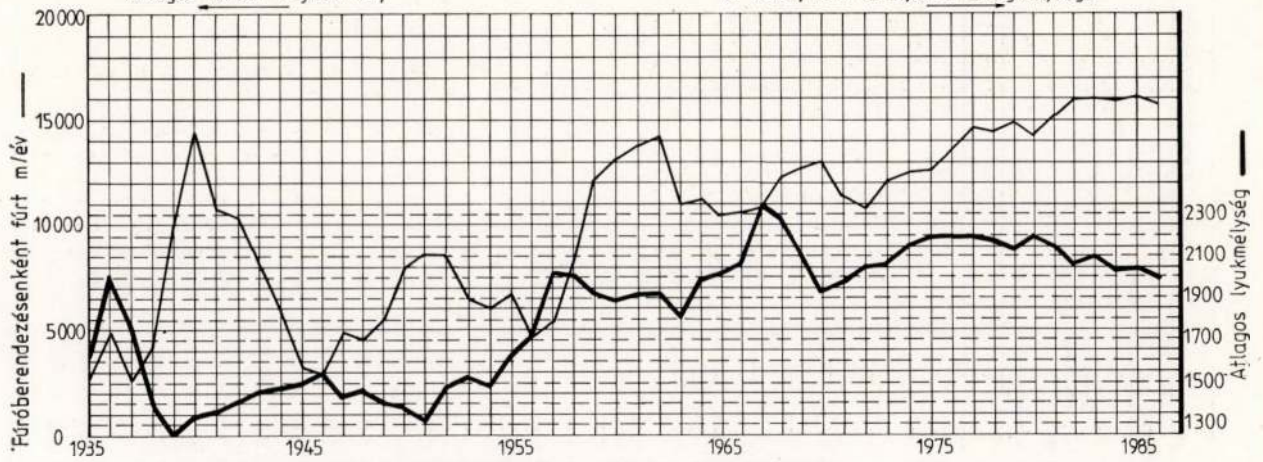
A rotari fúrással végzett kőolaj- és földgáz kutatás és -feltárás ötven éve

A kincstári (azaz a Pénzügy-, ill. később az Iparügyi Minisztérium bányászati osztálya által irányított) fúrások vezetősége az első világháború után 1937 áprilisában Bükkszéken még úgyszintén fordított öblítésű ütfúróberendezéssel tárt fel olajmezőt. Ezt megelőzte a közelmúltban 50 éves termelési jubileumát már megünnepeelt budafai kőolaj- és földgázmező felfedezése, majd gyors feltárása, amely már rotari fúrással ment végbe. A rotari fúrás rendszeres alkalmazása az Eurogasco dunántúli kutatófúrásainál vette kezdetét. Az Eurogasco 1935-ben Mihályiban szén-dioxidgázt, Görgetegen olaj- és gáznyomokat, 1936-ban Inkén kevert gázt (főleg CO₂-ot) talált. Ugyanebben az évben telepítették még a graviméteres méréssel kimutatott szerkezet tengelyvonalan a *B-I.* jelű kutatófúrást, amely iparilag jelentős olajtermelést adott. Ezután indult meg a mező körülhatárolása és feltárása. Ennek az örvendetes fél évszázados évfordulónak kapcsán indokolt a fél évszázadon át olyan sikeresen alkalmazott rotari fúrás, s az ennek nyomán kialakult fúrásos szénhidrogén-kutatás történetét, eredményeit áttekinteni. Az áttekintés alapjául szolgáljon az *1. ábra* és az *1. táblázat*. Ennek tanúsága szerint a kereken 50, pontosabban 52 év alatt 12,176 millió m-t fúrtak

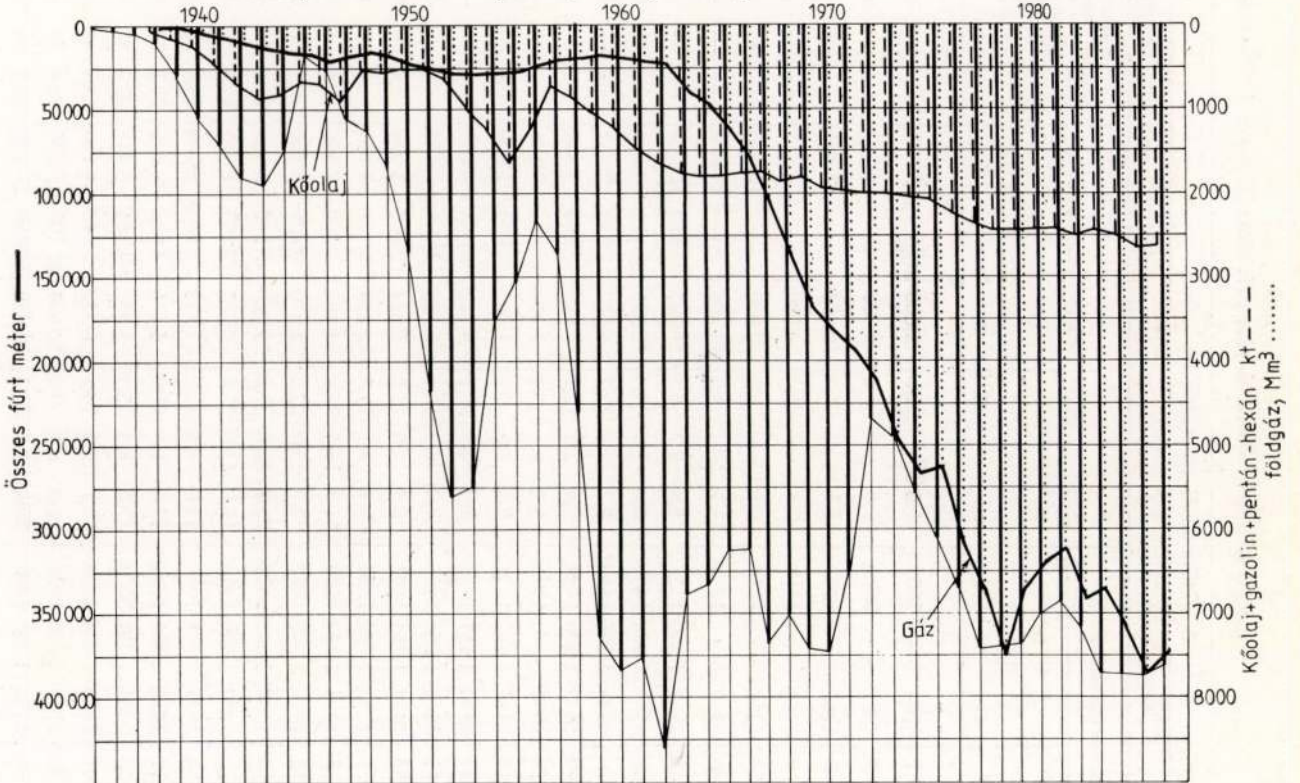
ALLIQUANDER ÖDÖN

Átlagos fúrési teljesítmény

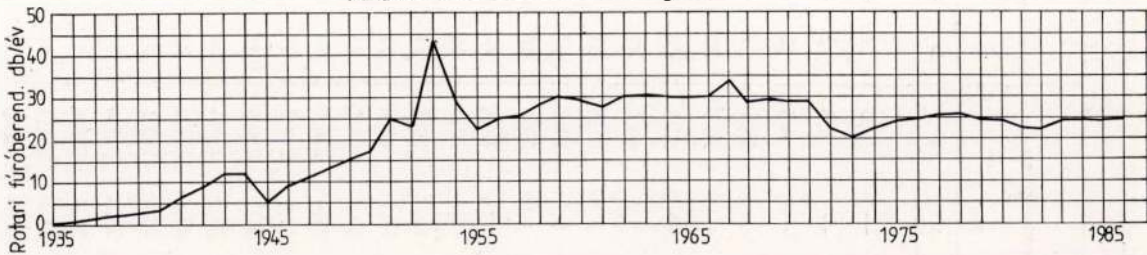
A témélyített fúrlyukak átlagmélysége



A mélyfúrások összes terjedelme, kőolaj- és földgáztermelés



Az aktív fúróberendezések átlagszáma



1. ábra
Magyarország szénhidrogén célú fúrési tevékenysége, kőolaj- és földgáztermelése 1935—1986 között

A magyar kőolaj- és földgázbányászat fúrási tevékenysége 1935—1986

Év	Összes hazai kutató- és feltárófúrások												A külföldi beruházások			Év							
	A mélyfúrások									A sekélyfúrások			Összes (mély—sekély) fúrások terjedelme	terjedelme	ber. szám		ország						
	Összes terjedelme			A lemélyített fúrólukák			Az üzemben tartott fúróberendezések átlagos száma	Átlagos fúrási teljesítmény			a lemélyített fúrások átl. mélysége	aktív fúróber. fúrások tel. jelesítmény száma											
				száma		átlagmélysége												terjedelme	m	m/fúrób./év			
km			D	A	Ö	D	A	Ö	D	A	Ö	km	m	m/fúrób./év	km	m							
1935	2,8	—	2,8	1	—	1	1604	—	1604	1,0	—	1,0	2 800	—	—	—	—	—	2,8			1935	
1936	4,8	—	4,8	2	—	2	2096	—	2096	1,0	—	1,0	4 800	—	—	—	—	—	4,8			1936	
1937	4,5	—	4,5	2	—	2	1783	—	1783	1,7	—	1,7	2 605	—	—	—	—	—	4,5			1937	
1938	10,1	—	10,1	9	—	9	1419	—	1419	2,4	—	2,4	4 220	—	—	—	—	—	10,1			1938	
1939	30,0	—	30,0	23	—	23	1254	—	1254	3,0	—	3,0	10 000	—	—	—	—	—	30,0			1939	
1940	53,3	—	53,3	40	—	40	1330	—	1330	3,7	—	3,7	14 400	—	—	—	—	—	53,3			1940	
1941	66,4	3,4	69,8	47	1	48	1345	1 619	1351	5,8	0,7	6,5	11 447	4 680	10 723	—	—	—	69,8			1941	
1942	82,7	8,8	91,5	57	3	60	1394	1 688	1408	6,4	2,5	8,9	12 593	2 950	10 281	3,0	16	190	—	—	—	94,5	1942
1943	88,1	9,1	97,2	63	7	70	1439	1 546	1450	8,7	3,5	12,2	9 672	2 350	7 967	—	—	—	—	—	—	97,2	1943
1944	66,1	6,3	72,4	45	4	49	1446	1 600	1459	9,9	2,2	12,1	6 679	2 880	5 848	—	—	—	—	—	—	72,4	1944
1945	17,2	—	17,2	12	—	12	1495	—	1495	5,2	—	5,2	3 308	—	3 308	—	—	—	—	—	—	17,2	1945
1946	24,8	2,8	27,6	16	2	18	1534	1 562	1538	7,6	1,6	9,2	3 267	1 750	3 000	—	—	—	—	—	—	27,6	1946
1947	43,5	11,0	54,5	31	6	37	1480	1 157	1434	7,0	4,3	11,3	6 212	2 258	4 823	—	—	—	—	—	—	54,5	1947
1948	47,5	14,3	61,8	31	12	43	1532	1 256	1455	7,0	6,5	13,5	6 795	2 205	4 578	—	—	—	—	—	—	61,8	1948
1949	70,7	14,5	85,2	48	11	59	1434	1 361	1402	8,5	7,0	15,5	8 324	2 042	5 496	3,4	6	570	0,8	4 275	—	88,6	1949
1950	111,3	25,4	136,7	83	14	97	1353	1 652	1396	9,1	8,1	17,2	12 234	3 141	7 947	5,4	10	510	1,0	5 420	—	142,1	1950
1951	174,1	44,1	218,2	129	28	157	1308	1 337	1320	11,7	13,5	25,2	14 882	3 266	8 590	2,9	8	402	1,0	2 900	—	221,1	1951
1952	214,5	66,1	280,6	145	40	185	1461	1 540	1477	7,9	15,0	22,9	11 970	4 406	8 530	10,5	30	350	4,0	2 620	—	291,1	1952
1953	201,4	73,7	275,1	131	46	177	1500	1 617	1525	22,2	20,8	43,0	9 080	3 543	6 462	20,6	43	466	8,0	2 670	—	295,7	1953
1954	133,9	43,5	177,4	91	32	123	1440	1 666	1499	13,8	15,0	28,8	9 782	2 899	6 159	17,8	39	451	8,6	2 625	—	195,2	1954
1955	107,5	44,6	152,1	63	25	88	1633	1 578	1617	14,0	8,5	22,5	7 678	5 243	6 760	19,6	38	488	6,6	2 905	—	171,7	1955
1956	88,0	29,4	117,4	56	15	71	1670	1 896	1718	17,0	8,0	25,0	5 176	3 673	4 696	22,3	39	543	7,8	2 940	—	139,7	1956
1957	100,2	38,4	138,6	35	35	70	2203	1 781	2020	17,2	8,3	25,5	5 837	4 385	5 435	22,3	44	507	7,5	2 980	—	160,9	1957
1958	160,2	71,1	231,3	81	20	101	2176	1 674	2010	19,1	9,3	28,4	8 388	7 640	8 144	25,7	46	579	6,0	4 295	—	257,0	1958
1959	265,0	100,0	365,0	125	65	190	2120	1 540	1920	21,0	9,0	30,0	12 600	11 100	12 170	38,0	70	543	6,0	6 670	—	403,0	1959
1960	262,4	121,5	383,9	126	77	203	2173	11 553	1888	20,9	8,4	29,3	12 550	14 460	13 102	44,9	64	675	6,0	7 490	—	428,8	1960

1961	252,7	125,4	378,1	114	79	193	2142	1 569	1907	19,0	8,6	27,6	13 300	14 580	13 700	42,8	58	761	5,1	8 393	420,9					1961
1962	271,0	159,7	430,7	112	92	204	2158	1 617	1914	20,4	10,0	30,4	13 286	15 970	14 168	57,0	75	751	6,0	9 494	487,7					1962
1963	207,1	132,4	339,5	113	88	201	1997	1 557	1804	20,0	10,7	30,7	10 355	12 356	11 058	52,3	73	729	6,0	8 717	391,8					1963
1964	202,9	132,8	335,7	100	74	174	2144	1 755	1978	19,0	11,0	30,0	10 677	12 077	11 190	40,5	45	912	4,7	8 620	376,2					1964
1965	172,7	138,7	311,4	83	74	157	2171	1 826	2008	17,1	12,8	29,9	10 099	10 840	10 415	45,8	44	1041	4,0	11 459	357,2					1965
1966	168,0	148,2	316,2	82	68	150	2056	2 074	2064	16,7	13,5	30,2	10 063	10 976	10 470	45,9	42	1120	3,3	13 907	362,1					1966
1967	142,4	226,4	368,8	64	102	166	2336	2 313	2322	14,4	19,5	33,9	9 820	11 610	10 880	43,9	35	1079	2,0	21 950	412,7					1967
1968	126,9	224,0	350,9	57	101	158	2477	2 178	2286	12,8	15,9	28,7	9 914	14 088	12 226	30,2	23	1127	3,2	9 437	381,1					1968
1969	124,4	246,5	370,9	51	125	176	2488	1 990	2123	11,7	17,6	29,3	10 429	14 006	12 658						370,9					1969
1970	110,4	263,8	374,2	48	147	195	2350	1 824	1930	11,1	17,7	28,8	9 993	14 913	13 022						374,2	5 530	1,0	Irak		1970
1971	116,6	209,0	325,6	60	107	167	2038	1 923	1965	11,0	17,9	28,9	10 636	11 688	11 304						325,6	8 714	1,0	Irak		1971
1972	95,0	142,1	237,1	47	72	119	2150	1 981	2049	8,8	13,4	22,2	10 814	10 600	10 686						237,1	3 859	1,0	Irak		1972
1973	90,0	154,9	244,9	45	72	117	2013	2 099	2066	7,7	13,6	20,3	11 706	12 247	12 043						244,9	4 061	1,0	Irak		1973
1974	92,6	186,7	279,3	38	85	123	2240	2 088	2150	8,0	14,5	22,5	11 621	12 865	12 424						279,3	3 437	1,0	Irak		1974
1975	96,5	208,1	304,6	46	94	140	2097	2 223	2182	7,9	16,4	24,3	12 210	12 668	12 535						304,6	3 707	1,0	Irak		1975
1976	102,4	234,0	336,4	51	101	152	2069	2 265	2199	8,4	16,5	24,9	12 264	14 148	13 576						336,4	9 475	1,0	Irak		1976
1977	113,3	256,6	369,9	54	115	169	2158	2 217	2199	8,8	16,7	25,5	12 876	15 357	14 521						369,9	18 669	1,0	Irak		1977
1978	107,2	261,5	368,7	54	135	189	2376	2 057	2171	8,9	16,8	25,7	11 992	15 358	14 320						368,7	23 950	1,74	Irak		1978
1979	115,2	252,6	367,8	46	115	161	2224	2 091	2129	8,6	16,2	24,8	13 369	15 631	14 845						367,8	27 484	2,0	Irak		1979
1980	115,1	235,6	350,7	54	119	173	2167	1 956	2186	9,1	15,5	24,6	12 859	15 170	14 194						350,7	20 308	1,5	Irak		1980
1981	109,6	235,0	344,6	53	114	167	2186	2 105	2134	8,7	14,1	22,8	12 932	16 659	15 139						344,6	1 180	1,0	Görögo.		1980
																						10 141	0,6	Irak		1981
																						808	0,1	Ausztria		1981
																						2 400	1,0	Görögo.		1981
1982	107,3	251,0	358,3	54	123	177	1987	2 079	2051	8,4	14,1	22,5	12 774	17 787	15 911						358,3	1 750	0,5	Franciao.		1981
																						16 926	1,0	Irak		1982
																						9 898	1,0	Ausztria		1982
																						7 760	1,0	Franciao.		1982
1983	109,1	277,6	386,7	52	132	184	2098	2 068	2092	8,6	15,7	24,3	12 758	17 637	15 920						386,7	6 967	0,5	Irak		1983
																						220	0,15	Ausztria		1983
																						1 547	1,0	Görögo.		1983
																						2 050	2,0	Tunézia		1983
1984	110,9	275,5	386,4	48	147	195	2221	1 953	2022	8,7	15,7	24,4	12 792	17 561	15 864						386,4	2 600	0,1	Ausztria		1984
																						4 874	1,0	Görögo.		1984
																						3 216	2,0	Tunézia		1984
																						1 535	bérelt	Libia		1984
1985	109,9	278,5	388,4	52	135	187	2100	2 014	2034	8,6	15,6	24,2	12 779	17 852	16 049						388,4	546	0,15	Ausztria		1985
																						7 272	2,0	Tunézia		1985
1986	95,3	287,4	382,7	39	148	187	2331	1 982	1991	7,9	16,6	24,5	12 059	17 323	15 620						382,7	9 065	2,0	Tunézia		1986
																						6 210	bérelt	Tunézia		1986
	5895,5	6272,0	12 167,5	3109	3207	6316	1896	2 112	2005,5				594,8	8 848	701						12 762,3	226	159			

rotari rendszerrel Magyarországon, sőt az utolsó évtizedben a fúrasi vállalatok mintegy negyedmillió métert külföldön is teljesítettek bérfúrások formájában. A bonyolult, folyton változó szervezeti formák és finanszírozási módok miatt a hazai fúrások megosztása, ill. minősítése kutató- és felárófúrára nem mindig volt egyértelmű. A tárgyalt időszakban lemélyített 6316, 2000 m átlagmélységű fúróluk $\frac{2}{3}$ része mezőfeltáró, -bővítő fúrás volt, tehát kétségtelenül már a kőolajtermelést célozta.

E fúrasi statisztikai táblázat számsorainak és oszlopainak értékeléséből kitűnik, hogy a fél évszázados tevékenység második felében emelkedett a fúrások átlagos mélysége 2000 m közelébe, illetve e határ fölé, és ezen belül jelentősen növekedett a 3000 m-t elérő vagy annál mélyebb fúrások száma.

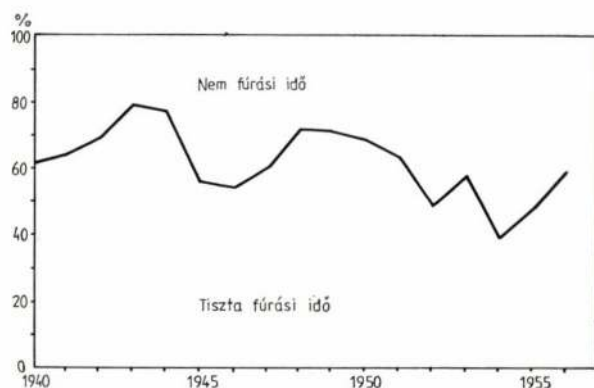
A rotari fúrással elért teljesítmények értékelésekor feltűnő, hogy mindjárt a kezdetben, az első 5 év után, a 10 000 m/fúróberendezés/év szintjére emelkedtek a fúróberendezésenként lemélyített átlagos fúrasi teljesítmények. Ez azzal magyarázható, hogy a koncessziós Eurogasco viszonylag óvatos volt, s kevés fúróberendezést szánt a kutatás és feltárás együttes feladatára. Nem bízott a gyors sikerben, ami érthető, hiszen az Eurogascónak a koncessziós előjárt, az Austrogascót a Bécs közeli gázmező felfedezése után váratlan kudarca érte; a felfedezés, ill. a feltárás után, amikor a gázvezetéket lefektették Bécs határáig, akkorra elfogyott a gáztelep készlete! Ily módon érthető, hogy az Austrogasco kudarca után az Eurogasco magyarországi műveleteihez szánt fúróberendezéseinek száma szempontjából a Standard Oil óvatos volt, hiszen 4 év alatt mindössze 4-re növelte a fúróberendezések számát. Ily módon a koncessziós szerződésben előírt szigorú feladatoknak — egyidejű kutatás és feltárás — csak rendkívül felfokozott fúróberendezés-kihasználással lehetett eleget tenni.

Nagy teljesítményekkel kellett feltárófúrasi tevékenységet folytatva végezni az előírt számú kutatófúrást, mégpedig területileg előírt körzetekben. E követelmény lehetőségét az teremtette meg, hogy az első felfedezett és a rá következő évben felfedezett második mező, vagyis Budafa (mai elnevezéssel Bázakerettye), ill. a Lovászi-mező feltárási műveleteit irányító üzemi vezető bányamérnök, *Dinda János* az 1937—1938-ban teljesített texasi—oklahomai tanulmányútján eltanulta a gőzüzemű rotari fúróberendezések átszerelési (átköltöztetési), egységesítési és szállítási rendszerét. Ezt következetesen bevezette az erősen szaggatott, dombos bevágásokkal, horhosokkal teli területre, mégpedig olyannyira sikeresen, hogy ezekkel a Zalába telepített berendezésekkel sikerült megközelíteni, elérni, sőt túlszárnyalni az akkori amerikai kiugró rotari fúróberendezés-teljesítményeket is. Az 1940-ben elért teljesítmény — 14 400 m/fúróber./év — már kereken 40%-kal volt nagyobb az Egyesült Államok akkor közölt hasonló mutatójánál. A bevezetett fúróberendezés-átköltöztetési rendszer hamarosan tartósan meggyökeresedett, sőt csúcsteljesítményekhez vezetett. Az így egységesített fúróberendezéseket (ezek közül az R-4 jelű berendezés jelenleg a zalaegerszegi Magyar Olajipari Múzeumban van kiállítva) az egyik budafai fúrásról a másikkra átlagosan 24 óra alatt szerelték át (a béléscső-cementezés befejezésétől az új

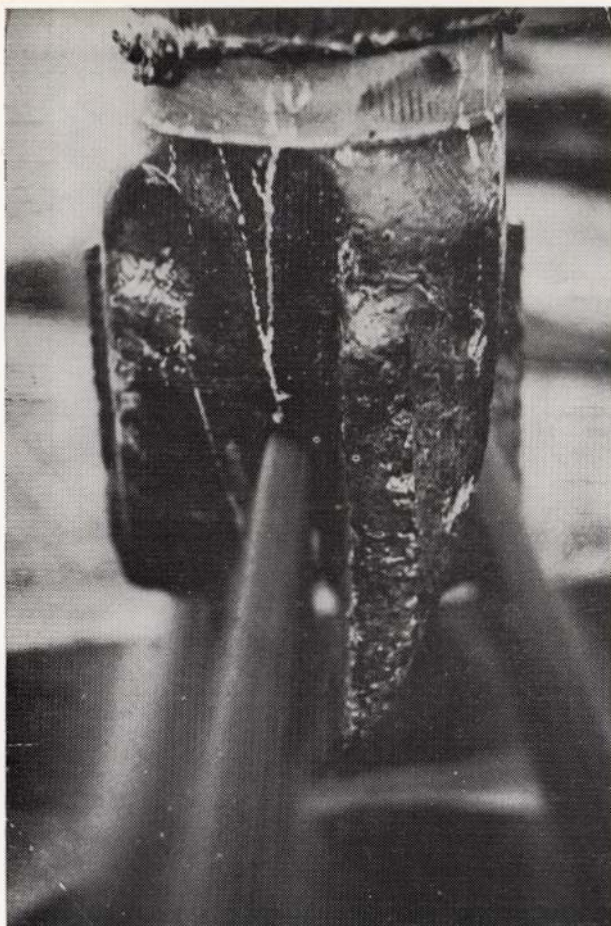
fúrópontra a rotari forgatóasztal megindításáig számítva az átszerelést), és a csúcscső 18 óra volt. A vázolt, s következetesen alkalmazott átköltöztetési rendszer (ami a kezdeti sikerek legfontosabbja volt) bevezetésekor már csúcsteljesítményeket eredményezett és a háború után tovább fejlődött. Az egyik egységesített elrendezésű gőzüzemű berendezéssel, az R-4-essel 1951-ben a Dunántúlon 38 000 m/fúróber./év fölötti teljesítményt sikerült elérni. A háborút közvetlenül megelőző, illetve a háború alatti évek során a kedvezőtlen körülmények ellenére ez a fontos teljesítménymutató 6000 m/fúróber./év volt, és 1950-ben már ismét 12 000 m/fúróber./év fölé került, 1951-ben pedig egy újabb időleges csúcst ért el 14 882 m-es értékkel.

A kezdeti évtized ilyen sikereit követően a fúrasi teljesítmények, a fúrástechnológia tökéletesítésének számos korszakáról érdemes szót ejteni. Ezek révén sikerült évről évre jelentős sikereket elérni. Végző eredményképpen ezek a fúrástechnikai módszerek vezettek azokhoz a nem lebecsülendő mélyfúrasi eredményekhez (12,176 millió m és ezen belül 1962-ben mintegy félmillió m összméterszám), amelyeknek legfontosabb mutatója, a fajlagos rotari fúrasi teljesítmény 10 000 m/fúróber./évről a Dunántúlon már 15 620 m-re nőtt, az alföldi tevékenységre vonatkoztatva pedig 1985-ben 17 523 m/fúróber./év lett.

A nagy teljesítményekhez az Alföldön is felzárkóztak, sőt a legutóbbi évtizedben azokat túl is szárnyalták, s mindezt 2000 m-nél nagyobb átlagmélységű fúrásokon, annak ellenére, hogy a tisztán fúrára fordított időhányad, vagyis az ún. rotációs idő az ország átlagában az utolsó évtizedben alig-alig érte el a 30%-ot, szemben a dunántúli fúrások 50—70%-os rotációs idejével a 40-es és 50-es években (2. ábra). Ez azt jelenti, hogy a ma fúrasi technológiájával (jet-öblítés, hatékonyabb, hosszabbított fúvókájú fúrók, nagyobb fúrasi tényezők, nagyobb nyomású szivattyúk, ill. szivattyúzás, a kiegyensúlyozott nyomására törekvő öblítés stb.) elért nagyobb fúrasi sebességet figyelembe se véve, jobb szervezéssel, pl. a tiszta fúrára fordított idő 10%-os növelésével a ma 24 aktív hazai fúróberendezés-állományt tekintve — kereken $2\frac{1}{2}$ fúróberendezéssel kevesebb is elegendő lenne az 1987. évi tervbe vett 390 000 összméterszám lefúráshoz. Így az 1986. évi fúrasi volumenre vonatkoztatott 16 000 m-es átlagos évi fúróberendezés-teljesítmény



2. ábra
A lovászi fúrások rotációs időinek változása 1940 és 1956 között



3. ábra
Hároméllű szárnyas jettfűrő

csaknem 18 000 m-re növekedhetne, és ez szerény becslés szerint is a folyóméterköltségben legalább 6—8%-os csökkenést eredményezhetne. Vagyis a jövő eredményeit is a régi elvre, a fúróberendezés kihasználásának fokozására célszerű és tanácsos, sőt kell alapítani.

Az elmúlt évtizedekben elért s az 1. táblázatban rögzített eredményeket azonban a rotari fúrástechnika új eszközeinek, módszereinek gyors felismerése, alkalmazása hozta. Említhető ilyen szempontból nemcsak a hatékonyabb szárnyas, görgős és gyémántfúrók korai bevezetése, hanem a jettöblítés korai bevezetésére, a fúrási hidraulika optimalizálására, a kiegyensúlyozott öblítési nyomású fúrásmódra való törekvés, az öblítő-folyadék-összetételek folyamatos tökéletesítése.

A hazai rotari fúrás a szárnyas fúróval, annak korszerűbb egyenletesebb járást eredményező, továbbfejlesztett változatával, a háromszárnyas fúróval indult. Úttörő volt azonban a háromszárnyas fúrók alkalmazása terén az a tény is, hogy már az ötvenes évek elején megindult a hazai fúrásokon a szárnyas jettfűrő és a görgős jettfűrők alkalmazása (3. ábra). Ezek sikert hoztak a nagylengyeli fúrások gyors lemélyítése terén, amint ezt részletesen összefoglalják a jettfúrási alkalmazásáról akkoriban publikált tanulmányok. Mintegy 20%-os fúrásebesség-növelést eredményezett a hosszabbított fúvókaelhelyezésű görgős jettfűrő hazai gyártmányú (kialakítású) változata, évtizedekkel megelőzve az ilyen fúrók külföldi kivitelezésű változatait.

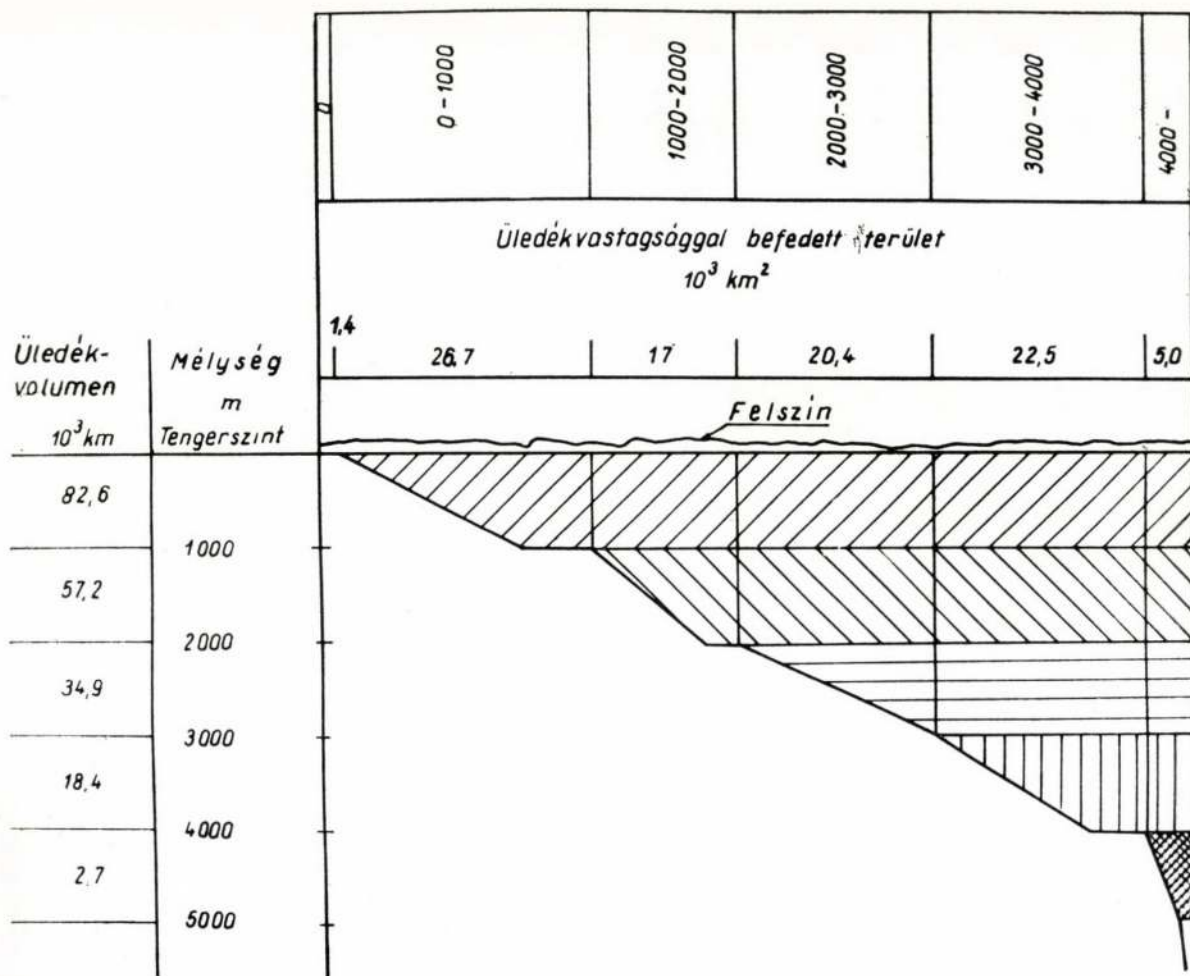
A fúrási sebesség növelése szempontjából további lehetőségeket kínált a gyémántfúró alkalmazása, sőt a gyémánt-turbófúrás tisztázása érdekében folytatott kísérletek eredményei. Ennek érdekében 1961-ben francia gyártmányú gyémántfúrók és szovjet, un. gyorsjáratú fúroturbinák és egy akkoriban kiugróan nagy teljesítményű (700 LE) iszapszivattyú felhasználásával lefolytatott kísérletsorozat ugyan igazolta, hogy a gyémánt-turbórotari fúrás útján lehetséges nagyobb fúrási sebességek elérése, de mindenképpen lényegesen nagyobb anyagi ráfordítással. Tisztázandó maradt, hogy milyen fúróberendezéssel (iszapszivattyú), mely mélységszakaszban, hánszoros fúrási sebességgel kell elérni a fúroturbiná többletköltségének fedezésére. A gyémántfúrók alkalmazásának kérdése azzal kapcsolatban került fokozottan előtérbe, hogy annak idején a kutatási eredmények alapján szükségesnek látszott a 2000 m alatti vastag, egynemű, középkevény dolomit kőzetösszetek átfúrása. Az erre irányuló kísérletek, ill. lehetőségek vizsgálatának összefoglalása már reményt nyújtott a nagyobb mélységek elérésére, hangsúlyozva azonban a nagy közethőmérséklet okozta öblítési és várható cementezési nehézségeket és a kitörésvédelem iránti fokozódó követelményeket.

A mélyfúrási technikának az utóbbi évtizedben felmerült nagy újdonságát: a kiegyensúlyozott vagy kiegyensúlyozatlan fúrás lehetőségeit a nagyobb mélységű, miocén korú tömött márgák átfúrási nehézségei miatt fiatal fúrómérnökeink gyorsan felismerték. A mélyen fekvő, átnemesztő kőzetek fúrást akadályozza az ún. „furadékszemeket leszorító hatás”, ami a feleslegesen nagy szinten tartott öblítőiszap-sűrűségnek tulajdonítható. Ebben léték magyarázatát azoknak a korábbi, igen kis fúrási sebességeknek, amin csak az öblítőfolyadék-sűrűség drasztikus csökkentésével és a fúróterhelés jelentős növelésével lehet segíteni. A felismerés gyors cselekvésre ösztönzött, és ezen az úton sikerült az ilyen esetekben a korábban elért fúrási sebességet megtöbbszörözni. — Vagyis a kiegyensúlyozott fúrás alkalmazása igen sokat ígérőnek bizonyult a hazai mélyfúrási szempontjából. Ennek kihasználása érdekében iszapvegyészeink állhatatos kutatást végeztek a kis szilárdanyag-tartalmú, hőálló vagy legalább „hőállóbb” öblítőfolyadékok kidolgozása céljából. Végereedményként vegyszeres kezeléssel ma már mód van a 220—260 °C-ú hőstabilitás elérésére.

Nagy mélységű kutatófúrási Magyarországon*

A jelentősebb szénhidrogéntelepek nagy része (Lóvaszi, Nagylengyel, Hajdúszoboszló, Algyő) alatt az üledékes rétegsor teljes vastagságban még ma sem ismert. Nagyrészt kutatásra várnak a mélyebb, 3000 m-nél vastagabb üledékes kőzetösszettel feltöltött medencék is. Márpedig az üledékes területünk 20,4%-a 3000—4000 m vastag, 5,0%-a pedig 4000 m-nél vastagabb üledékkel fedett (4. ábra).

* Nagy mélységű fúrási kutatásoknak a világstatisztikában az egyedileg nyilvántartott, 15 000 lábnál, azaz 4575 m-nél mélyebb fúrási kutatásokat tekintik; a KGST által elfogadott nomenklátúra szerint a 3000 m-nél mélyebb fúrási kutatásokat „mélyfúrási kutatások”, a 4500 m-nél mélyebbek a „nagy mélységű fúrási kutatások” csoportjába tartoznak. Újabbban a 20 000 lábnál (6100 m-nél) mélyebb fúrási kutatásokat az „ultranagy mélységű” kategóriában külön is nyilvántartják.



4. ábra
A hazai üledékvastagságok megoszlása

Az első hazai próbálkozás a mélysintek megismerésére a budafapusztai felső és alsó pannónia produktív szénhidrogén-tároló rétegek alatti teljes üledékes rétegsor megismerése céljából a B-57. jelű fúrás telepítése volt 1940-ben. Ez annak idején hazai rekordmélységet, 2502,5 m-t ért el, de fúrását a miocén rétegek felső szakaszában a nagy közet hőmérséklet okozta öblítőiszap-kezelési nehézségek miatt abba kellett hagyni.

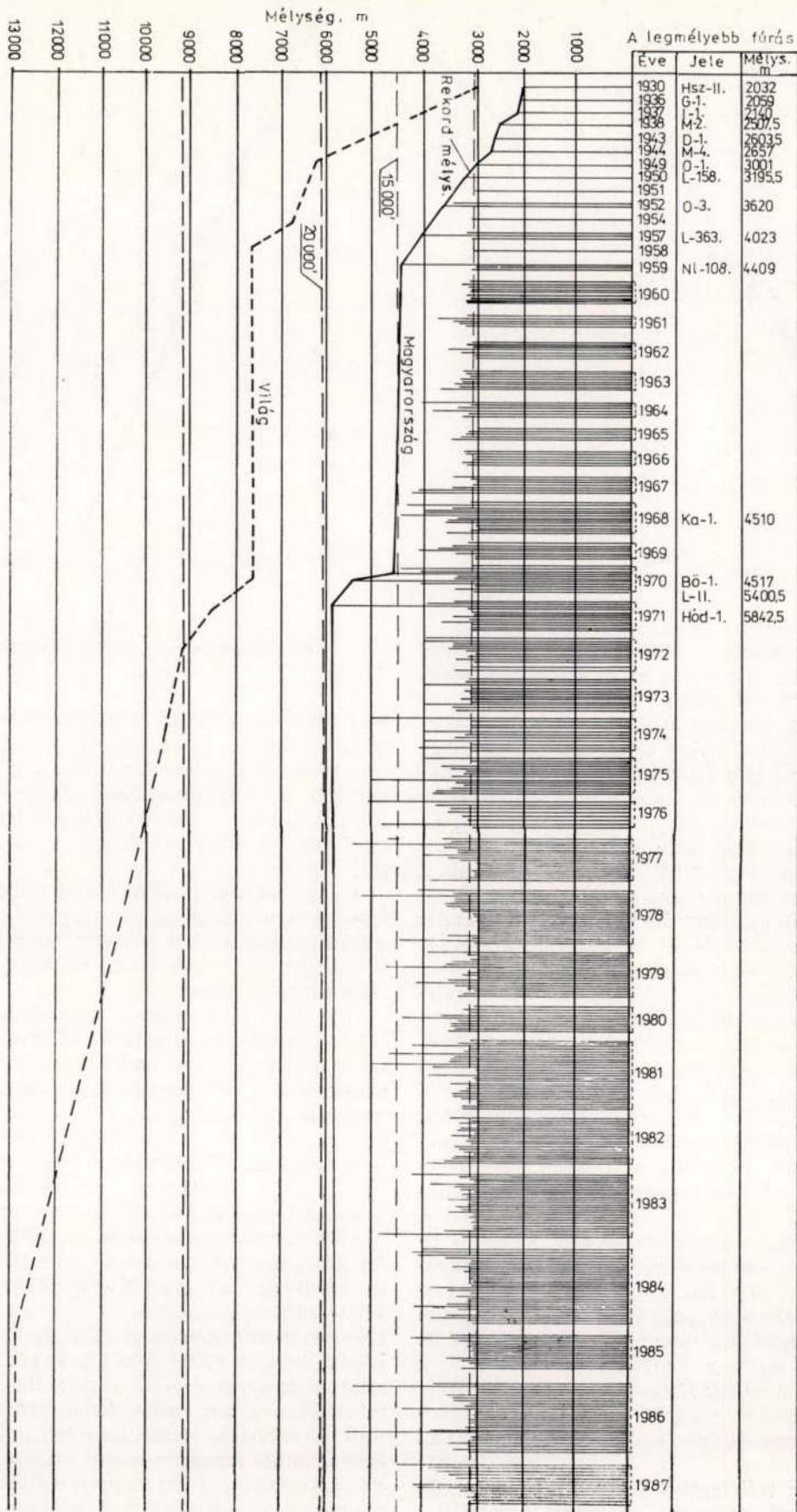
Csak 1949-ben sikerült első ízben túljutni a 3000 m-es mélység határon, és pedig a budafapusztai szénhidrogéntelepeket tartalmazó brachiantiklinálistól K-re, az oltárci maximumon mélyített D-1. jelű fúrás 3001 m-es talpmélységével. Azóta számos, a mély, sőt már a nagy mélységű kategóriába sorolható fúrást (5. ábra) lemélyítve sem sikerült az ismert, termelő olajtároló formációk alatti üledékes közetösszletet teljes vastagságában átfúrni, s pl. Budafapusztán, Lovásziban vagy Nagylengyelben a medencealpnak tekintendő kristályos alaphegységet elérni. Lovásziban az 1970-ben fúrt 5400,5 m-es fúrás is még miocén rétegekben állt meg; lényegében ismét a nagy hőmérséklet s a rendellenesen nagy porúsnomás miatt szükségképp fenntartott nagy öblítőiszap-sűrűség okozta öblítőfolyadék-kezelési nehézségek miatt kellett ezt a fúrást is az alaphegység elérése előtt befejezni.

A szegedi és a békési medencék közötti, un. makói árokba telepített Makó-1. jelű fúrás 4156 m-ben igen nagy nyomású (885 bar) gáztároló rétegben állt meg. Éppen azért, mert nem számítottak és szeizmikus előrejelzés nélkül nem is számíthattak ilyen szokatlanul nagy túlnyomásra (mintegy 113%), a megbízható kútkiképzés akadályait sem sikerült elhárítani.

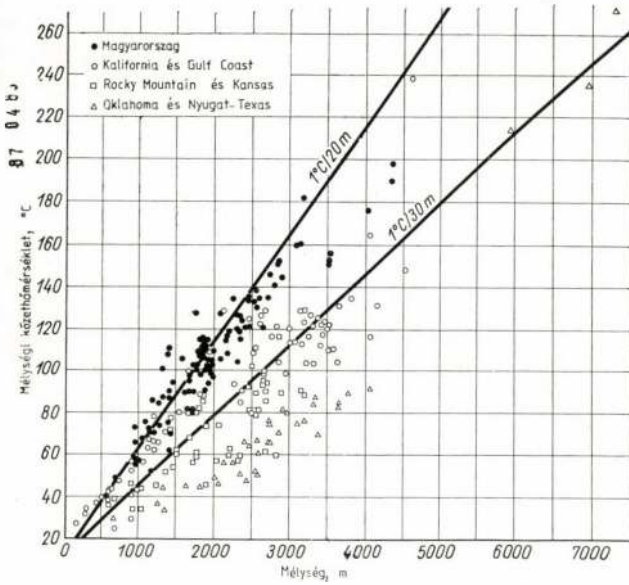
A makói, jelentősnek minősíthető kutatási eredmény alapján telepített Hód-1. jelű fúrás ugyan a hazai legmélyebb fúrás (5842,5 m), azonban néhány fúrócsőtörést követő nehézség miatt ennek a fúrásnak is fel kellett adni az 5000 m alatti szakaszát. E fúrásban sikerült azonban hazai viszonyok közt első ízben (invert emulziós öblítőiszappal) a 220 °C feletti talpi hőmérséklet okozta öblítőfolyadék-kezelési nehézségeket leküzdeni.

A mélykutatási lehetőségek, továbbá a 3000, sőt 4000 m alatti tényleges szénhidrogén-előfordulások azt igazolják, hogy a mély- és nagy mélységű fúrási tevékenység — éppúgy, mint világszerte — a kitermelhető szénhidrogénkészletek növelésének, a szénhidrogén-termelés fokozásának sokat ígérő módja, amelynek kihasználása nagy jelentőségű, s továbbra sem elodázható feladat.

Már az előzményekből, a mélyfúrások fejlődésének áttekintéséből is kitűnik, hogy hazánkban a mély- és



5. ábra
A hazai nagy mélységű fúrások és a világ rekordmélysége



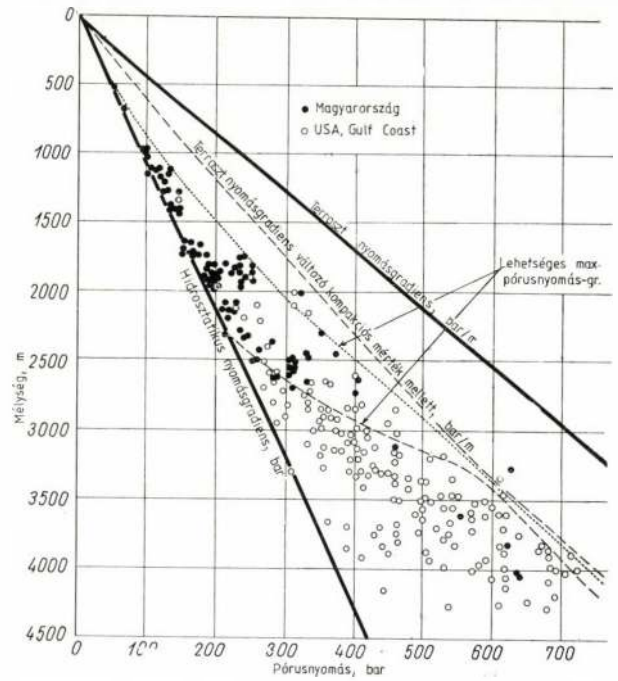
6. ábra
Közethőmérséklet-értékek a mélység függvényében

nagy mélységű fúrások technológiájának kialakítását elsősorban a nagy pórusnyomás és közethőmérséklet akadályozta és akadályozza.

Hazánkban a pórusnyomás és közethőmérséklet tényleges mért értékei a Gulf Coast közismerten nagy pórusnyomásainál és a Gulf Coast, valamint a Sziklás-hegység, Kalifornia és Kansas nagy közethőmérsékleteinél is jelentősen nagyobbak (6. és 7. ábra). Fúrásainkban mindkét nehézséget okozó tényező együtt jelentkezik, amit néhány jellemző fúrásnak, a normális és rendellenes hőmérséklet- és nyomásgradiens-vonalakkal együttesen ábrázolt, ténylegesen mért adatai bizonyítanak (8. ábra). Ez az utóbbi ábrázolás világosan rámutat arra, hogy a hazai 3500–4500 m mélységű fúrásokban mért pórusnyomás- és hőmérsékletadatok megfelelnek a világ más területein telepített ultranagy mélységű (6000 m-nél mélyebb) fúrásokban várható, ill. mért pórusnyomásoknak és közethőmérsékleteknek. Ennek ékes bizonyítéka az, hogy az Egyesült Államok legmélyebb, oklahomai Bertha Rogers-1 jelű, 9583 m mély fúrásában mért legnagyobb hőmérséklet szinte egyezik a hazai legmélyebb, 5842,5 m mély Hódmezővásárhely-1. jelű fúrásban mért 237 °C-kal.

A Kárpát-medence rendellenesen nagy közethőmérséklet- és pórusnyomásviszonyainak kutatási konzekvenciája az, hogy mivel hazánkban a geotermikus gradiens rendellenesen nagy, mélyfúrásainkban a világon általában szokottnál jóval nagyobb közethőmérsékletre kell számítani, vagyis a Szokolov és Hunt által a mélység és a hőmérséklet függvényében ábrázolt szénhidrogén-képződési mélységskálát a várható hazai hőmérsékletnek megfelelően eltolva kell alkalmazni (9. ábra).

3500–4500 m mélységben fellépnek a világszerte csak a 6000 m-nél mélyebb fúrásokban tapasztalt s óriási költségeket okozó összes ismert nehézségek: a fúrhatóság romlása, a rétegnehézségek, mint amilyen a lyukfal omlása, az öblítésvesztés, a fúrószerszám



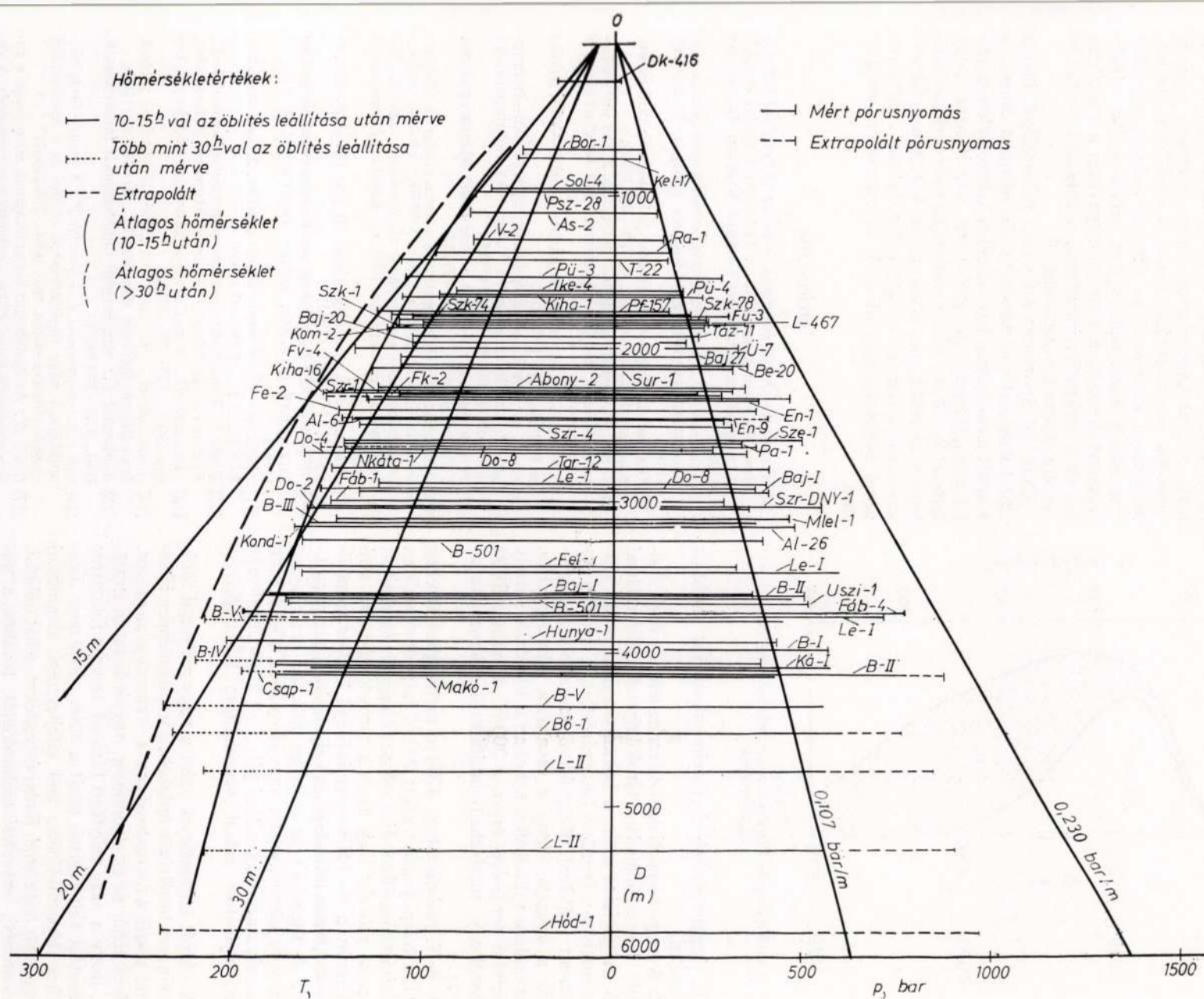
7. ábra
Pórusnyomásértékek a mélység függvényében

megszorulása, a kitörésveszély és a permanensen fenyegető kitörés. Természetesen a fentiekén kívül jelentkeznek az iszapkezelés, a bélésű-cementezés nehézségei, a fúróluk-szelvényezés problémái, a formációmegnyitás, a kútkiképzés, a formációbeli kőzetrepesztés (savazás) nehézségei, a fokozott korrózió stb.

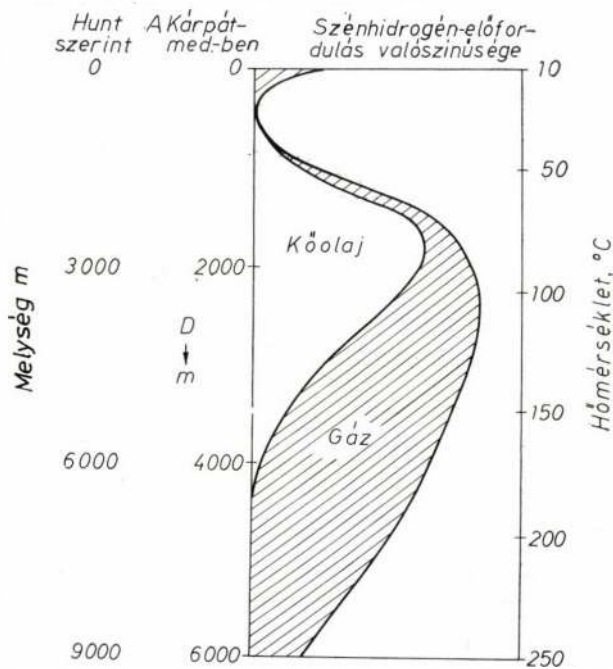
A nagy mélységű, túlnyomásos tárolóközetek hatékony és tartós megnyitása a szupernagy telepnyomás, a rendellenesen nagy hőmérséklet miatt rendkívül nagy nehézséget okoz. Erre élesen rávilágít két magyarországi példa elemzése:

1. A dél-alföldi *Makó-1.* kutatófúrásban a vastag pliocén és miocén határán — 4152 m mélységben — fekvő alapkonglomerátumba ért a fűrő; fölötte a beakasztott 4 $\frac{1}{2}$ "-es bélésű-csőzlop cementezése egy alsó perforált csővel nyitva hagyta a túlnyomásos átmeneti zóna nagy részét. Az ilyen kútkiképzés mellett végzett dugattyúzós rétegvizsgálat során a tárolóréteg mátrixanyaga és a fedőmárga is a kútba termelt.

Az eset úgy értelmezhető, hogy mivel a kereken $p_r=900$ bar pórusnyomáshoz kb. 1040 bar fedőkőzetszilárdság tartozik, a formáció mátrixfeszültsége mindössze 140 bar. Ez gyakorlatilag annak felel meg, mintha 1300–1400 m mélységben fekvő, normálisan tömörült kőzet 4150 m körülményei közé került volna. Ez azt jelenti, hogy az 1400 m-ben fekvő, kb. 500 barnak becsült nyomószilárdságú kőzet előtt 500–140=360 baral csökkentve a nyomást, annak mátrixanyaga összetörik és robbanásszerűen betermel a kútba. Ez a folyamat annál hevesebb, minél kisebb a formáció átteresztőképessége. Ezért az ilyen mértékben túlnyomásos rétegek megnyitáskor és hasonló depresszió létesítéskor fokozott óvatossággal kell eljárni, és csak a megfelelő szelvényezési módszerekkel (mikrolog, mikroterolog, proximitylog) minél megbízhatóbban ki-



8. ábra
Hazai fúrások hőmérséklet- és nyomásgradiens-vonalai



9. ábra
A szénhidrogén-előfordulás valószínűsége a mélység függvényében

jelölt, legáterestőbb formációszakaszokat tanácsos megnyitni.

2. A nagy hőmérsékletű és rendellenesen nagy nyomású, konszolidálatlan tárolóközetek perforálással való megnyitása után, a hozamvizsgálat során számos esetben a formáció összesháródott, a termelés rohamosan csökkent. Kézenfekvő megoldásnak kínálkozik a savazás, illetve a savazásos kőzetrepesztés. A savazásos műveleteket azonban a korróziós veszély elhárítási nehézsége, vagyis a 200 °C-on vagy e fölött is hatékony, megbízható inhibitorok hiánya akadályozza.

A B-II. mélyfúrásban, 4200 m mélységben kereken 700 bar telepnyomás mellett 200 °C talphőmérsékleten inhibált sósav-fluor-hidrogénsav eleggyel végrehajtott savazási művelet ideje alatt a termelőcsőoszlop alsó szakaszán a P-105 anyagminőségű 2⁷/₈"-es termelőcsövek 4,8 mm falvastagsága helyenként 1 mm-re csökkent. A megoldás az erőteljes hűtéssel végrehajtott savazásos kőzetrepesztés, vagy ugyancsak a hűtés után valamely nagy viszkozitású gélesített folyadékkal vagy cseppfolyósított gázzal végrehajtott kőzetrepesztés lehet.

A vázolt körülmények ezért a nagy mélységű fúrások sikeres lemélyítése érdekében mindenképpen indokoltá teszik a fokozatosságot, a fokozott óvatosságot. Helyes tehát az az elgondolás, vagyis kutatási stratégia, hogy a nagy mélységű fúrások terén a fokozatos fejlesztést kell követni, tehát a 4000—6000 m-es fúrásokhoz lépésről-lépésre kell kifejleszteni, alkalmazni a nagyobb hőállóságú fúrási folyadékokat, tehát öblítési, cementezési, serkentési technológiát, továbbá a nagyobb nyomásokra való felkészülést, az erre számító kitérésvédelmet (pórusnyomás-előrejelzési, ellennyomásos egyensúly-helyreállítási módszereket stb.). A várható, előfordulható nehézségek leküzdésének ez az óvatosabb megközelítése mindenképpen indokolt, hi-

szén a tapasztalatok szerint már a 3500—4500 m fúrásainkban is fellépnek a világszerte csak a 6000 m-es vagy annál még mélyebb fúrásokban jelentkező, s óriási fúrási költségeket okozó összes ismert nehézségek: a fúrhatóság romlása, s ezzel a fúrási sebesség nagymértvű csökkenése; a fúrólukfal instabillá válása, s ezzel kapcsolatban öblítésvesztés, a fúrószerszám megszorulása, omlás, kiöblösödés, de természetesen jelentkezik az öblítőfolyadékos bélésű cementezés összes nehézsége is, nem is szólva a fúróluk-szelvényezés, a formációmegnyitás, a kútkiképzés és a serkentési műveletek, a fokozott korróziós veszély okozta bonyodalmakról.

Csak jól átgondolt fokozatos fejlesztéssel, illetve előrehaladással van remény a rég óhajtott célnak, a Kárpát-medencében levő üledékes kőzetösszetletnek teljes vastagságban való átfúrására, vagyis arra, hogy feltehetően 7000—8000 m mélységig lefúrva tisztázható legyen az eddig megválaszolatlan kérdésre a felelet: vajon van-e remény a nagy mélységekben szénhidrogének előfordulására, ill. azok megismerésére, feltárására.

IRODALOM

- [1] *Alliquander Ö.*: A mélyfúrási technika kialakulása és fejlődése Magyarországon 1848—1918 között, a kőolaj- és földgázkutatás szemszögéből. Földtani Kutatás, IV. 47—55 (1980).
- [2] *Alliquander Ö.*: A magyarországi szénhidrogén kutatás vázlatos története (1935-ig). Kőolaj és Földgáz, 10 289—94 (1986).
- [3] *Wahlner A.*: Magyarország bánya- és kohóipar a 1912. évben. Bányászati és Kohászati L., I. 705—42 (1912).
- [4] *Urban, H.*: Der Rotarybohrer in Ungarn. Z. der Internationalen Vereins der Bohringenieur und Bohrtechniker, 9 103—4 (1913).
- [5] A Mihályi-1. fúrás ötvenéves jubileuma 1935—1985. Kőolaj és Földgáz, 2 60 (1986).
- [6] *Fauck, A.*: Die Frage der Spülbohrung bei Erdöl-Bohrungen. Z. der Internationalen Vereins der Bohringenieur und Bohrtechniker, 1 1—3 (1913).
- [7] *Telegdi Roth K.*: Földgáz és petroleum Magyarországon. Földtani Értesítő, 2 45—56 (1937).
- [8] *Alliquander Ö.*: Újabb adalékok a hazai kőolaj- és földgáztermelés 50. évfordulójának és az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya alapításának csaknem fél-évszázados jubileumához. Földtani Kutatás, 1 (megjelenés alatt).
- [9] *Alliquander Ö.*: Az olajkút-fúrás 20 éves fejlődése. Bányászati L., 395—401 (1955).
- [10] *Alliquander Ö.*: Entwicklung der Erdölbohrtechnik in Ungarn. Erdöl u. Kohle, Erdgas, Petrochemie, 6 445—50 (1961).
- [11] *Alliquander Ö.*: A dunántúli olajkút-fúrás 25 éves története. Bányászati L., 12 834—48 (1960).
- [12] *Dinda J.*: Tapasztalatok az amerikai tanulmányról I—II. Kézirat (1938). Magyar Olajipari Múzeum, Zalaegerszeg.
- [13] *Alliquander Ö.*: A jet-fúrás magyarországi eredményei. Bányászati L., 323—39 (1959).
- [14] *Alliquander Ö.*—*Horváth R.*: A hazai szénhidrogén fúrások és a kútépítés fejlődése. Bányászati L., 10 681—93 (1963).
- [15] *Komornoki L.*: Nagylengyelű fúrás technikai tapasztalatok. Ibid., 418—30 (1965).
- [16] *Gilicz B.*—*Komornoki L.*—*Németh F.*: A rotary fúrás hidraulikája a nagy sugársebességű öblítés és a kisnyomású rétegek átfúrása esetén. Ibid., 694—709 (1963).
- [17] *Gilicz B.*: Az öblítőiszap hidraulikájának jelentősége a rotary rendszerű mélyfúrások mechanikai sebességének növelésében. Ibid., 412—25, 482—94, 544—52 (1960).
- [18] *Alliquander Ö.*—*Patsch F.*: Az iszapöblítés és a fúrási sebesség összefüggései, a dunántúli sugárcsöves (jet) fúrás kísérletei. Ibid., 573—7 (1953).
- [19] *Alliquander Ö.*—*Gilicz B.*: Görgősfúró-korszerűsítési törekvések és eredmények. Kőolaj- és Földgáz, 33—6 (1972).

- [20] *Alliquander Ö.*: A fúrás sebesség növelésének lehetőségei. *Bányászati L.*, 44—62 (1965).
- [21] *Alliquander Ö.*: Übertiefe Bohrungen in der Ungarischen Volksrepublik. *Freiberger Forschungshefte*, A 278. 79—106 (1964).
- [22] *Alliquander Ö.*: Balanced pressure drilling in Hungary. *Petr. Eng.*, 10 46—9 (1972).
- [23] *Alliquander Ö.*—*Gilicz B.*: A kiegyensúlyozott fúrás elméleti alapjai és gyakorlati feltételei. I—III. *NIMDOK Szakirodalmi Tájékoztató*, 1971 5—6 210 p.; 1972 3—5 220 p.; 1972 5—6 104 p.
- [24] *Dormán J.*—*Katona J.*: Nem diszperzív öblítőfolyadék előállításának gyakorlati tapasztalatai. *Kőolaj és Földgáz*, 306 (1977).
- [25] *Dormán J.*: Hő- és elektrolitűző öblítőfolyadék adalékanyagának alkalmazásával szerzett tapasztalatok. *Ibid.*, 264—7 (1985).
- [26] *Molnár J.*: Magas hőmérséklet hatása agyagszuszpenziók kolloid tulajdonságaira. *Ibid.*, 111 (1969).
- [27] *Andor J.*—*Balázs J.*—*Molnár J.*—*Várkonyi B.*: A magyarországi invert emulziós öblítőszapok előállításával kapcsolatos kutatások tapasztalatai. I. r. *Ibid.*, 33 (1973). — *Andor J.*—*Balázs J.*—*Dékány I.*—*Molnár J.*—*Szántó F.*—*Várkonyi B.*: II. r. *Ibid.*, 69 (1969).
- [28] *Dormán J.*: A korszerű öblítőfolyadék-technológia néhány elvi és gyakorlati kérdése. *Ibid.*, (megjelenés alatt, 1988).
- [29] *Tóth F.*: A Magyar Olajipari Múzeum távlati fejlesztésének főbb kérdései. *Ibid.*, 389 (1970).
- [30] *Tóth F.*: A Magyar Olajtörténeti Múzeum műszakiemlékvédelmi, ipartörténeti, tudományos kutató és feltáró tevékenysége. I. r. *Ibid.*, 60; 2. r. 90 (1973).
- [31] *Tóth F.*: A magyar szénhidrogénipar történetének és a Magyar Olajipari Múzeum tevékenységének rövid összefoglalása. *Ibid.*, 347 (1981).
- [32] *Tóth J.*: A magyar szénhidrogénipar kialakulásának és fejlődésének dokumentumai a Magyar Olajipari Múzeumban. *Ibid.*, (megjelenés alatt, 1988).
- [33] — Petroleum museums offer varied glimpses of industry beginnings — Selected local and regional petroleum museums tell story. *J. Petr. Techn.*, 1 41—3 (1985).
- [34] *Alliquander Ö.*: Nagymélységű szénhidrogéntelepek kutatása és termelése. *MTA X. Oszt. Közl.*, 3—4 185—211 (1978).
- [35] *Szokolov, V. A.*: Migracija gaza i nefti. *Gosztoptehizdat*, Moszkva, 1956. 352 p.
- [36] *Hunt, J. M.*: Now deep can be find economic oil and gas accumulations? *SPE preprint* 5177, 1974.

Д-р *É. Алликуандер*, годн. инж., к.т.н.: **Полувековая история (1937—1987 гг.) поисково-разведочных работ на нефть и газ роторным бурением и будущее техники бурения**

Детально излагаются условия становления современной техники и технологии бурения, нефтегазопроисковые и разведочные работы роторным бурением за прошедших 50 лет, уделяя особое внимание быстрому росту производительности бурения. Приводятся ценные мысли о строительстве скважины (выполнении буровых работ), выводы, сделанные на основе встречавшихся осложнений, наконец технология успешной проводки сверхглубоких скважин.

Dipl.-Ing. *Ödön Alliquander*, Kandidat der technischen Wissenschaft: **Die halbhundertjährige Geschichte der mit Rotarybohren durchgeführten Kohlenwasserstoffforschung und -erschliessung in Ungarn (1937—1987) und die Zukunft dieser Bohrtechnik**

Die Abhandlung beschreibt ausführlich die Vorgänge der Ausbildung der heutigen Bohrtechnik und -technologie, die 50 Jahre der mit Rotarybohren durchgeführten Erdöl- und Erdgasforschung, mit besonderer Rücksicht auf die sich rasch entwickelnden Bohrleistungen. Die Studie enthält wertvolle Gedanken über die Durchführung der Bohrungen und über die aus den Schwierigkeiten zu ziehenden Lehren, sowie über die Technologie, die bei der erfolgreichen Abteufung der Tiefbohrungen zu verwenden ist.

Dr. *Ödön Alliquander*, Petroleum Eng., Candidate of Technical Science: **Semi-centennial history of the hydrocarbon exploration and exploitation by rotary drilling in Hungary (1937—1987) and the future of this drilling technique**

The study expounds in detail the antecedents of the formation of today's drilling technique and technology, the 50 years of petroleum and natural gas prospecting carried out with rotary drilling, with a particular view to the quickly developing drilling performances. The study contains valuable thoughts about the execution of the drilling jobs and the lessons that can be drawn from the difficulties, as well as about the technology to be applied for the successful deepening of wells of exceptional depth.

A magyar szénhidrogén-termelés 50 éve

ETO: 622.276/279:553.98

A szerző ismerteti az iparszerű kőolaj- és földgáztermelés kezdeti időszakát, bemutatja a kőolaj- és földgáztermelés alakulását, a termelési technológia fejlődését, a főbb kőolaj- és gáztelepek jellemzőit és termelési viszonyait. Áttekintést nyújt a telepek leművelésének tervezéséhez használt számítási modellekről és ezek alkalmazásáról.

Bevezetés

Évfordulóra kortársnak emlékezni, tárgyilagosan és helyesen szólni azokról, akik az 50 év munkájában részt vettek, részt vehettek, sikereikről és sikertelenségekről beszélni nehéz.

50 évvel ezelőtt szinte egy időben eredményes a

Magyar Kir. Kincstár bükkzséki és az Eurogasco zalai kutatófúrása. *Bükkzséken* 1937. február 21-én kaptak dugattyúzható olajat 263 m-ből, oligocén márgás homokkőből és április 28-tól kezdtek termelni. 1947-ig 69 lemélyített kúttal összesen 11 727 t olajat termeltek ki, amikor megszüntették az olajtermelést. Majd itt gyógyfürdő létesült és a „Salvus” gyógyvíz termelése folyik.

Az Eurogasco *Lispe* község határában fúrt *B-1*. kútjából az 1080—1085 m közötti homokkő vizsgálatok 1937. február 9-én 5—20 mm-es fúvókán át 82—47 bar termelőfejnyomás mellett könnyűolajos emulzió (6 m³/d) kíséretében 24 000—394 000 m³/d földgázt kaptak. A kutat április 11-én kezdtek termel-

tetni a B-2. fúrások gőzkazánjainak gázenergiával való ellátása céljából.

A B-2. fúrás Kerettye (1218—1230 és 1233—1236 m) rétege október 25-én dugattyúzással $6 \text{ m}^3/\text{d}$ olajat adott, oldott gázzal és kevés sósvízzel. A következő vizsgálat az Alsó Lispe (1202—1208 m) rétegből $2\text{--}3 \text{ m}^3/\text{d}$ kidugattyúzható olajmennyiséget (oldott gázzal) állapított meg.

November 18—19-én a Felső és Alsó Lispe (1168—1179 m, 1202—1208 m) réteg együttes vizsgálata 10 mm-es fúvókán át 13 bar termelő- és 40 bar béléscsőfejnyomás mellett $57 \text{ m}^3/\text{d}$ olajat, $9400 \text{ m}^3/\text{d}$ földgázt eredményezett. A kutat december 9-én kezdték termeltetni és 16-án az Ortaháza vasútállomásról — az ez idő alatt megépített 3"-es 13,5 km vezetéken át — megindult az olajszállítás a finomítókhoz.

A világon akkor már majdnem 100 éves múltja volt a kőolajtermelésnek. Az olajtermelés első időszakának műszaki elemzése, tudományos megalapozása már az első világháború alatt megkezdődött, és a nehéz történelmi időszakban már kirajzolódott a termelési tudomány alapjai, ami a második világháborúban és azt követően a szervezett kutatómunkában teljessé vált.

Kőolaj-termelési technikánk, tudományunk amerikai alapokon, az amerikai szakemberek hozta ismereteken, tapasztalatokon indult. A Romániából áttelepült szakemberek gyakorlata segítette fejlődését. Később önálló fejlődésre kényszerült. A felszabadulás után találkozott a szovjet tudomány irodalmával és gyakorlatával. A szovjet szakemberekkel való közvetlen konzultáció és az előbbieket szintézise révén érte el azt a technológiai és fejlődési színvonalat, amelyet munkatársaink e jubileumi vándorgyűlésen részletesen bemutatnak.

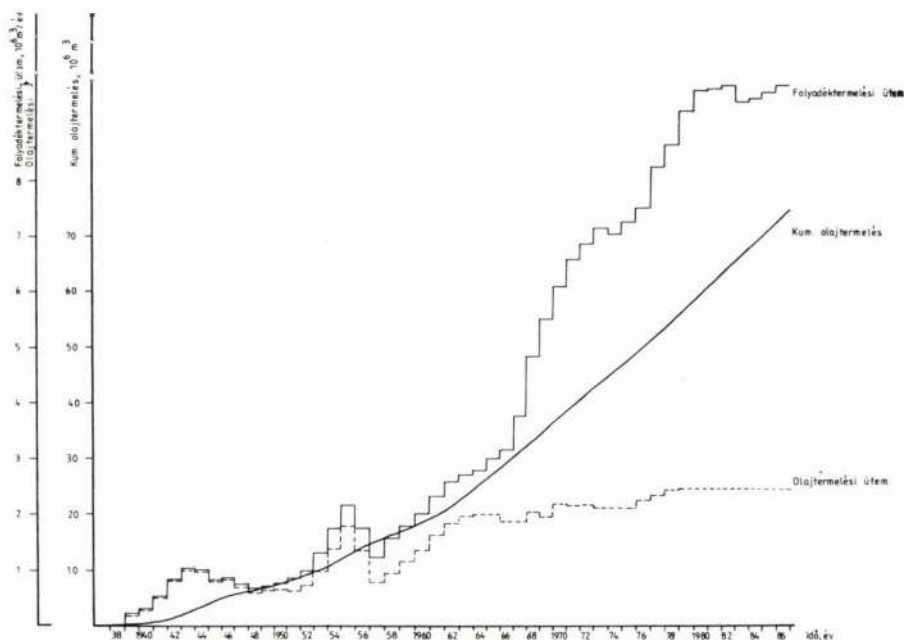
Az 50 esztendő magyar kőolaj-termelési tudományának személyektől elvonatkoztatott fejlődését, eredményeit kívánom vázolni.

A magyar kőolajtermelés fejlődését a nép életének történelmi fordulatai kísérik. E munkában jelentős eredmények születtek, de hibák is történtek, sebek is estek. Egyéni érdek és a közösség ügye — egyéni sors és a közösség szükségszerűsége, a munka dicsősége és a kapott sebek fájdalmai ütköztek, küzdelmes évek eredményeiben teljessétek és feloldódtak. Kőolajtermelésünk görbéje sem mindig a műszaki lehetőségeket követte, a háborús gazdaság, népgazdasági érdekek, de sokszor a hatalom képviselői és presztizsok is befolyásolták.

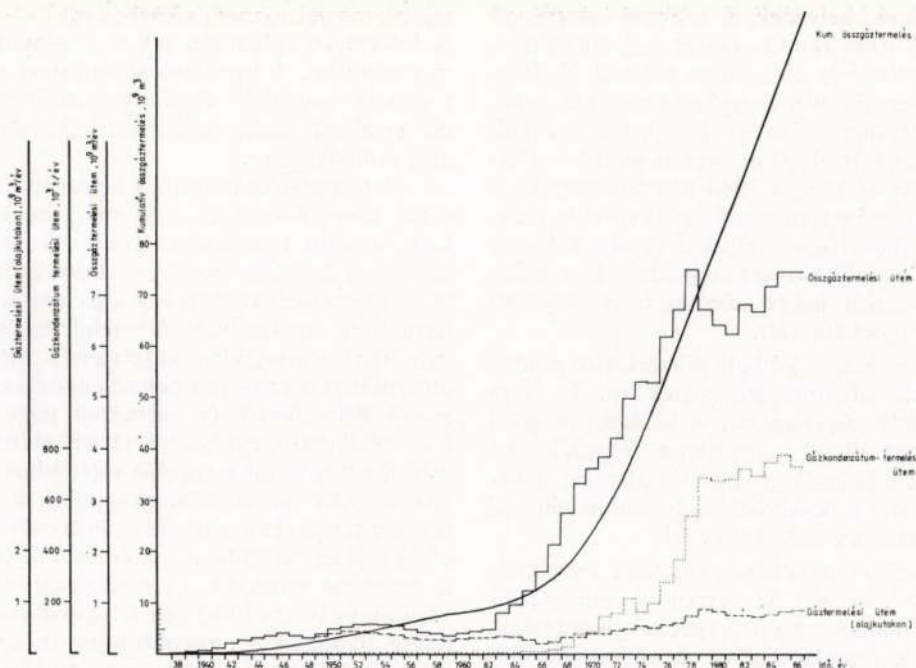
A zalai eredmények után intenzívebb kutatás indult be. Az ország délkeleti területére, később a Muraközre a német tőke kapott koncessziót. Jelentős geofizikai és fúrásai munkát végeztek, azonban számottevő szénhidrogént nem sikerült feltárniuk. A békeszerződés értelmében ez a koncesszió a Szovjetunió tulajdonába került. Ezen alakult a MASZOVOL vállalat. 1947-ben a *Biharnagybajom*- és 1951-ben a *Mezőkeresztesmező* felfedezése volt az eredmény.

A magyar és a szovjet állam megállapodása alapján 1952 októberétől az egész ország területére kiterjedő kutatásra és termelésre megalakult a Magyar—Szovjet Olajipari Rt. (Maszolja) közös vállalat, amelybe a feldolgozó ipart is bevonják. Két évig a szovjet és a magyar szakemberek együtt irányítják a kőolaj- és földgázkutatást és -termelést. A Szovjetunió 1954 végén a már egységessé szervezett ipart visszaadja a magyar államnak.

Magyarországon az 50 év alatt felkutatott és feltárt kőolajmezőkből kitermelt kőolaj évi és kumulatív termelését és a vele együtt kiemelt folyadékmennyiség alakulását az 1. ábra, az évi és a kumulatív termelés, valamint a kondenzátum — ezen belül a kőolajjal együtt termelt évi földgázmennyiség — alakulását a 2. ábra szemlélteti. E görbék a bányászatban tevékenykedők munkájának eredményét tükrözik.



1. ábra
Magyarország kőolajtermelésének alakulása



2. ábra
Magyarország földgáz- és kondenzátumtermelésének alakulása

A geofizikusok és a kutató geológusok sikere a mezők felkutatása, a fúrósoké a fúrólukak lemélyítése, izolálása és kúttá való kiképzése. A rezevoárgéológusok és -mérnökök eredményét a termelés és a hozatalok alakulása mutatja, ami a berendezések, a termelési, tervezői és üzemi szakemberek munkáját is magában foglalja. A termelt kondenzátum és egyéb gáztermékek mennyisége pedig a földgáztermelés és a feldolgozási technológusok által tervezett technológiai berendezéseknek és ezek üzemeltetésének függvénye.

Kőolajtermelés

Az amerikai szakemberek hozták el hozzánk az akkori korszerű módszereket és segítettek alkalmazásukat; módszereket eszközöket adtak át a tárolók geológiai, rétegfizikai, fluidumtartalom-jellemzőinek megismeréséhez. A magyar szakemberek már a *B-I* kút rétegvizsgálatánál a réteg kapacitását fúvókacserékkel egyidejű hozam- és nyomásméréssel határozták meg. Geológusaink gyorsan felismerték a fűrt magok olaj- és víztartalom-viszonyait és a rétegek produktivitása, átteresztőképessége közötti összefüggést, sőt határszámot állapítottak meg a felszálló termelés lehetőségére és a kúthozam várható víztartalmára. A réteg olaj- és víztartalmának minőségi jellemzőit felhasználták a réteg azonosításához. Szoros kapcsolat alakult ki a geológia, a vegyészet és a rétegfizika között, ha ez nem is mindig volt súrlódásmentes. Ennek egyik megnyilvánulása volt a térfogatossági készletbecslés körüli belső vita, amelyben a szakmai érv döntött és nem a beosztás vagy presztizs.

Az amerikai olajtermelők a saját kárukon ismerték fel, hogy a föld alatti készletnek jelentősebb hányada, 80–95%-a visszamarad, ha nem figyelnek a termelő-

energiára. Nálunk már kezdetben mintaszerűen megkezdődött a termelőréteg energiájának ellenőrzése, a hidrodinamikai egység megállapítása és az azt megcsapoló kutak hozamának, gáz-olaj, víz-olaj viszonyszámának figyelése, a telepnyomás folyamatos mérése.

A kutak gondos, rendszerezett geológiai dokumentációjával párosult a termelési adatoknak nyilvántartása, nyújtása és értékelése. A vegyészeti vizsgálatok megállapított eredményeit — a tárolóra vonatkozó akkori elképzelésekbe akár beleillettek, akár nem — gondosan regisztrálták. Bevezetésre került a tárolók kezdeti és időszakonként a réteg nyomásának, fluidumtartalom-összetevőinek, változásának meghatározása, a termelőkutak esetleges műszaki meghibásodásának vagy egyéb okoknak időbeli megállapítása a szükséges beavatkozás megtétele céljából.

A telepek nyomását kezdetben a termelő- és béléscsőfejen mért nyomásokból számították. Ennek a módszernek jelentős hibája miatt Humble rugós típusú rétegnomásmérőt vásároltak, és avval mérték a kutak talpnyomását. Az ebbe elhelyezett maximum hőmérő szolgált a réteghőmérséklet megállapítására.

A kutakban a zárt állapotbeli telep-, illetve a termelés közbeni termelési, dinamikus nyomást a mérési helyen az egyensúlybeállást megvárva mérték. A telepekről azoknak középszintjére átszámított nyomásadatból meghatározott időpontként rendszeresen izobár térképek készültek. Ennek alapján határozták meg súlyozva a telep átlagos nyomását. A kitermelt folyadékmennyiség és az átlagos telepnyomás összefüggésében állapították meg az akkor korszerű Cutler-görbe szerint a természetes energiával várható ipari körbeletet, a felszálló termelés végét, illetve a mechanikus termelés bevezetésének kezdetét.

A termelésinyomás-méréseket felhasználták a záró-

Felületek létezésének, helyének, a teleppel összefüggő akviferekből való vízbeáramlás mértékének a megítéléséhez. Ezek a statikus és dinamikus mérések elsősorban azonban a természetes energia hasznosulásának, hatásfokának megállapítására és szabályozásokra szolgáltak. A kutakban felvett nyomásemelkedési és -csökkenési görbe jelentőségét már 1944-ben felismerték, és az ezekből számítható paraméterek, kútkapacitás megállapításának módját. Ezek analitikailag való kifejtése azonban csak 10 év múlva nyert megoldást. Ez a módszer ma jól kidolgozott, magas szinten, tudományosan megalapozott gyakorlatiá vált.

A 40-es években már a kútbeli hőmérséklet pontosabb ismeretének jelentőségére jöttek rá. E célra regisztráló hőmérőt szereztek be. A bélésű mögötti cementezés jóságát, illetve az esetleges folyadékmozgást vizsgálták a hőmérséklet-változás alapján, a későbbi években pedig a besajtolási helyeken az elnyelő zónák megállapításához használták fel.

A kutak termelési kapacitását fojtással vizsgálták már az első, a *B-1*. kútnál. Az olajkutak tekintetében a fojtásnak még nagyobb jelentőséget tulajdonítottak. Fojtással a kútba áramló olajból az oldott gáz felszabadulását kívánták korlátozni, és a természetes energia esetenként egyetlen vagy jelentős részét jobban hasznosítani, továbbá határzóna helyzetben levő rétegből a szabad gáz vagy víz beáramlását, a gázujjásodást, víznyelvképződést mérsékelni. Kimutatták, hogy a felszálló kút termelése hiperbola szerint csökken: akár növelik, akár csökkentik a fojtást, a termelés arra a hiperbolára tér vissza. A rétegvizonyok határozzák meg a kút feltesítőképességét. A folyamatos optimális termelés feltétele a termelés és a réteg teljesítőképességének egyensúlya. A talpi fojtási kísérletek pedig bebizonyították, hogy talpi fúvóka alkalmazása nem megfelelő eszköz, a termelőcsőben szegregáció alakul ki és így a felszálló termelést is megszüntetheti. 1944-ben megjelent publikáció megállapítása, hogy a fojtás, a fúvóka nem a későbbi időkre való tárolásnak, hanem a gazdaságosabb, jobb és több kitermelésnek egyik eszköze.

A rétegföldum rétegvizonyokon való vizsgálatára a 30-as években kidolgozott módszert és berendezéseit, az ún. pVT cellát, tartozékait, a vizsgálatához szükséges nyomás alatti mintavétel módját átvették és rendszeresen használták. A szénhidrogénkészlet számításához, a folyadékok tárolóközvetbeli áramlási viszonyainak leírásához megállapították az olaj térfogati tényezőjét, oldottgáz-tartalmát, telítettségi, illetve buborékpontnyomását és rétegvizonyok közötti viszkozitását. Ezeket az adatokat használták az egyes rétegekből a kútermelésnek egyszerű módon, gáz-olaj viszony alapján való szabályozásához, illetve a kútermelés korlátozásához. A megállapított korlát átlépését kezdetben szigorúan szankcionálták.

Az enyhén boltozatos Budafa- és Lovászi-mezőben a telepeknek geológiai, rétegfizikai és fluidumhelyezkedési viszonyai korszerű leművelési technológia alkalmazását kínálták. A tulajdonosok és a kincstári felügyelő a rétegenergia fenntartása melletti leművelést határozták el. Ennek megfelelően a tároló gerincvonulatán elhelyezett gázvisszanyomó kutakba Budafán 1940-ben és Lovásziban 1942-ben megkezdődött a termelt gáz részbeli — a létesült kompresszorkapaci-

tásnak megfelelő mennyiségben való — visszasajtolása. A kitermelés folyamán így a telepnyomás-csökkenés mérséklődött. A nyomásfenntartáshoz a kitermelt térfogatnak megfelelő visszanyomókompresszor-kapacitás a háború alatti beszerzési nehézségek miatt nem állt rendelkezésre.

A felszabadulás után a beszerzési és anyagnehézségek még fokozódtak, a kompresszorkapacitás csökkent, ugyanis alkatrész hiánya miatt megnőtt a kompresszorok üzemidő-kiesése, a telepek csökkent nyomása miatt egyre több kútban vált szükségessé a mechanikus termelésre — mélyszivattyú-berendezés és szivattyú hiánya miatt — a segédgázos termelésre való áttérés. Első időszakban a nagyobb bélésűnyomású olaj- és gázkutak bélésűközéről termeltek gázt a közelükben levő olajkutak segédgázos termeltetéséhez. Azonban erre a célra mind nagyobb mértékben kellett a gázvisszanyomó rendszert megcsapolni. Ennek következtében a telepekben a nyomáscsökkenés fokozódott, az olajkutak gázosodtak, az olajhozamuk pedig csökkent, a levegőbe engedett gázmennyiség növekedett. Az olajkutaknál az oldott gáz felszabadulásának mérséklésére alkalmazott nagyobb fojtások kevés eredményt hoztak. A kőolajtermelés egyre csökkent.

Az olajbányászat államosítása után az olajtermelés növelése céljából a termelőkutak számát sűrítőfúrások mélyítésével megkétszereztek, a kutakban alkalmazott hozamnövelő eljárásokkal (eróziós perforálás, rétegrepszítés, felületaktív-anyagos és sósavas kezelés), az egy kútban megnyitott rétegek számának, a gázvisszanyomási kapacitásnak megnövelésével a termelésűcsökkenést megállították, majdnem 2 évig az olajtermelés növekedett.

A telepek nagyobb megcsapolása következtében — az időközben megnövelt visszanyomott gázmennyiség ellenére is — már az 50-es évek elején a telepek átlagos nyomása a kezdeti értékek felénél alacsonyabbra esett, a nyomásfenntartásos művelés hatástalanná vált, és területi gázbesajtolásra tértek át. A meglévő kútállomány a területi gázelárasztás céljára csak szabálytalan elrendezést tett lehetővé. A nagyobb kúthozamok elérése érdekében egy-egy kútban egyre több réteget nyitottak egybe, tekintet nélkül azok energiaviszonyaira. Ezek és az ezekkel együtt alkalmazott hozamnövelő eljárások jelentős mennyiségű olaj kitermelését eredményezték, azonban a tárolóban az energiaviszonyokat, az az áramlási egyensúlyt felborították, úgyhogy a szabályozás lehetetlenné vált. A 60-as évek elején a hatásosság már annyira lecsökkent, hogy a gázvisszanyomást fokozatosan megszüntették. A gázvisszanyomás telepenként 5—9%-kal növelte meg azok olajkihozatali tényezőjét.

A kimerülési nyomást közelítve tértek át 1954-ben a vízbesajtolásra. A vízelárasztásnak különböző rendszere valósult meg: peremi, lineáris, kétoldali lineáris és ötpontos. A vízbesajtolás általában — Budafa nagygázsapkás telepét kivéve, ahol a gáz-olaj határon — az olaj-víz határon lineáris peremi rendszernek megfelelően kezdődött a vízbesajtolás.

A Budafa-telepnél a gáz-olaj határon a vízbesajtolással az olajnak a gázsapkába való beáramlását kívánták megakadályozni, és a termelési gáz-olaj viszonyt csökkenteni. Kezdeti eredmények jelentettek mind olajtermelésben, mind a GOV csökkenésé-

ben. Az eredmény azonban elmaradt a várt értéktől, a víz jelentős része a gázsapkába került. 1964-ben a víz-olaj határon és az olajos zóna középső részén indult be a vízbesajtolás, amely eredményesebb volt.

A Kerettye-sorozatban a víz-olaj határra telepített kúthálózat indult a vízbesajtolás, azonban az olajos zónában hamarosan több nagyobb víznyelv alakult ki, és ezek mentén a tárolót három részre osztva területi vízkiszorítást alkalmaztak.

A Lovászi-mezőn az Alsó-Rátka sorozatban a peremről besajtoló víz rövid idő alatt a gázsapkába nyomult, gyakorlatilag olajkiszorítás nélkül, ezért ötponthos vízelárasztásra tértek át. A vízelárasztásos művelés eredménye alig több 1%-nál, elmaradt a megkívánttól (10–37 m³/m³ víz-olaj).

A vízbesajtolásra már az olajtelepek művelésének előrehaladott szakaszában került sor, a megkezdéskor már a tárolóban háromfázisú volt az áramlás, így kiszorító front nem alakult ki. Sem a kúthálózat, sem a kutak elnyelőképesége, sem a besajtolási ütem nem felelt meg a kívánalmaknak.

A két ideális mezőben az alkalmazott termelési módszerekkel az olajkihozatal várható értéke 27–32% körüli.

1941-ben Újfalú, 1943-ban pedig a *Hahót* és a *hahó-edericsi* kisebb jelentőségű mezők felfedezését csak 1951-ben követte siker, a *nagylengyeli nagyobb olajmező*. A felső kréta korú, vetőkkel tagolt, karsztosodott mészkő és triász dolomit kőzetnek főleg repedései, üregei tárolnak nehézolajat. A nagy átteresztőképesség nagy kúthozamokat eredményezett, és ez kínálta a termelés növelését. Éltünk a lehetőséggel, termeltünk sokszor nem is a szükségletnek megfelelően, hanem az általunk vagy ránk szabott tervteljesítésért, földgödörökbe is. Az értékes bitumen alapanyagot eladtuk még ár alatt is. A mező termelése rohamosan nőtt, de a karsztvíz a telepnyomást szinten tartotta és azért a kutakban hamarosan megjelent a víz, és egyre fokozódott a víz hányada. A kutak olajhozama 10%-ra vagy ez alá csökkent. A vízkizárási munkálatok kevés sikert hoztak.

1956-ban a mező kútjainak majdnem 3 hónapos kényszerű leállítása alatt a tárolóban a folyadék egyensúlyi viszonyok rendeződtek, és csökkentett kúthozamok mellett kisebb lett a vízhányad. A sűrítő- és mezőbővítő fúrások révén emelkedett a mező termelése és 1965-ben elérve a maximális szintet, ismét csökkent. A tárolók termelését a bennük uralkodó természetes erők irányították.

A mező leművelésére több művelési terv készült és a magyar–román tervet szovjet konzultáció alapján fogadták el. Ez a terv gondos megfigyelésen alapuló, szabályozott kőolajtermelést írt elő. Már az első művelési tervek — a magyar–román terv — is gázbesajtolással való kihozatalnövelést tartalmaz, de csak a 70-es évek végén vált elfogadottá, kísérleti megvalósítása kezdődött meg a repedések és üregek tetőzónájából, az ún. padlásokról (attic) az olaj kitermelése gázbesajtolással, szegregációval, gázsapkák létrehozásával. Addig a gázbesajtolás tárgyi feltételei sem voltak meg. A nagy beruházási igény miatt nem vállaltuk a kockázatot.

Folytak közben kisebb költséggel végrehajtható, de nem kellően átgondolt és előkészített kihozatalnövelő, felületaktív anyagok, lúgos eljárások egyéb kísérletek.

Ezek elsősorban a felületi hatás révén eredményesek, itt pedig éppen az érintkező felület kicsi, hisz főleg repedésekben és üregekben van az olaj és mozog a kiszorító közeg, ezért ezek eredménytelenek voltak, a nagyon csekély eredménykimutatásuk is megkérdőjelezhető.

Az 50-es évek kutatási eredménye a Bükk alján a *Demjén-mező*. Az oligocén töredezett, pikkelyes szerkezetben vékony márgás, kis átteresztőképességű, kis vastagságú homokkő rétegek váltakozva márgákkal 250–650 m-ben tárolják a nehézolajat. Az uralkodóan kiterjedéses mechanizmus révén kinyerhető olajmenyiség a földtani készlet 10%-át sem éri el. Itt folytatunk a kihozatal növelésére víz-, levegő-, gőzkiszorításos, égetéses kísérleteket többnyire sikerrel.

1959-ben fedezték fel a *Pusztaföldvár-mezőt*. Az alsó pannóniai konglomerátum, ún. Békés szint volt ekkor az Alföld első jelentős olajtelepe. A 20 m vastag olajos zóna felett nagy gázsapka helyezkedik el. A tároló északon közvetlenül víztesttel érintkezik. A művelés kezdetén leművelési terv készült rá, amely peremi vízbesajtolást irányozott elő. De nem lett rá szükség, mert aktív volt a vízutánáramlás. Ennek eredménye volt viszont a gyors termelésnövekedés, és következménye: a vizesedés és az olajrézarány csökkenése. A mező egyik kútjában a 60–65 t/fé CO₂-ot és kénhidrogént is tartalmazó gáz okozta korrózió miatt a beléscső felrepedt, és a gáz a 300–500 m mélységben levő rétegekbe 1–1,5 millió m³/d ütemben átféjtődött. Ennek hatására a telepnyomás gyorsan csökkent és az olajtest egy részét a gázsapkába szorította. Az olaj elmozdulásának megelőzése céljából megnövelték az olajkivételt. Ennek hatására az olajfelvándorlás csökkent, így kb. 38% olajkihozatali tényező várható. Ha a gázátféjtődés nem következik be, a számítások szerint a CO₂-tartalmú gáz révén 9–10%-kal nagyobb lett volna a kihozatal.

A gázsapka szén-dioxidos gázát a felette levő Földvár alsó olajos rétegbe olajkiszorításra használják fel. Ez a telep litológiai változással kombinált boltozat, amely telítetlen olajat tárol. 1960-ban kezdték termelni és 1965-től szén-dioxidos gázbesajtolással 10–15%-os többlet-olajkihozatalt értek el. Az ezt követő vízbesajtolással a kihozatal 39%-ra növekszik.

Az 1964-ben feltárt *szanki mező*n a tároló alaphegységére települt halmaztelep, heterogén felépítésű, miocén mészkő, homokkő, konglomerátum, breccsa és mállott, repedezett paleozoos összlet. Az egyes részek között a hidrodinamikai kapcsolat korlátozott. A túlnyomásos, nagy gázsapkás kőolajtelephez nyugaton kis készletű oldottgázos és ÉNy-on repedezett mészkő kapcsolódik. 1974-ben ÉK-en elkülönült, főleg repedéses, üreges, több kőzettípusból álló gázsapkás olajtelepet fedeztek fel. A kitermelési energiát a gázsapka és főleg a talpi, peremi víz nyomása szolgáltatja. Ennek megfelelően a vizesedés és a gázosodás jellemzője a termelésnek. A kihozatali tényező a természetes energiák szabályozott kihasználásával 29–45% között várható.

Az ország legjelentősebb szénhidrogénmezőjét, az *algyői mezőt* 1965-ben fedezték fel. A kőolajkészlet döntő részét 9 felső pannóniai és egy alsó pannóniai telep tárolja. Többségénél a nagy gázsapka a művelési lehetőség meghatározója. Ez ideig szakembereink a

műveléstervezésben már elméleti és gyakorlati tapasztalatot, elméleti megalapozottságot szereztek. Telepenként meghatározták az optimális művelési módot, a telepek többségére vízbesajtolást terveztek. Ezután a telepek leművelését időben és térben összehangolták. A mező generálművelési terve az olajtermelést az 1971—1980 közötti időszakra évi 1 millió t-ban rögzítette. A generálművelési tervet a Szovjetunió Központi Kőolajkutató Intézetének szakvéleménye alapján a Nehézipari Minisztérium műszaki-gazdasági tanácsa hagyta jóvá. E szerint először a három alsó telepet — az un. bázistelepeket — helyezték üzembe és 1977-től fokozatosan a többit. A bázistelepekre több leművelési változat készült, a két oldalról való vízbesajtolásra esett a döntés, tehát a két határzónán — víz-olaj, gáz-olaj — elhelyezett vízbesajtoló kutakkal szorítják ki az olajat. A kutakban már szelektív megnyitást alkalmaztak. A mező termelése 1965-ben indult a természetes energiák szabályozásával és 1969-ben valósult meg a vízbesajtolás. Ennek eredményeképpen a kihazatal a természetes energiával elérhető 21—30%-kal szemben 20—25%-kal növekszik és eléri átlagban az 50%-ot; ez kedvezőbb, mint számították.

1967—74 között a Dél-Alföldön több, alaphegységre települt, különböző korú mészkő, dolomit tárolóban fedeztek fel közepes és kisebb szénhidrogén-felhalmozódást (*Battonya, Ferencszállás, Ásotthalom, Kelebia, Szeged-Móraváros, Kiskunhalas ÉKÉ, Kiskundorozsma, Kiskunmajsa, Kismarja, Komádi, Tázlár*). Ezek többségénél természetes vízkiszorítás érvényesül kis telepnyomás-csökkenés mellett. Szeged-Móraváros, Battonya K és Kiskunhalas ÉKÉ tárolóikba a nyomáscsökkenés megállítására a 70-es évek végén, illetve a 80-as évek elején szükségessé vált a vízbesajtolás. *Kiskunhalas ÉKD* mezozoos tárolójában a nagy gázsapka szolgáltatja az olajkihajtó energiát.

A *Szeghalom*-mezőt 1979-ben kezdték feltárni. A nagy gázsapkás, prekambriumi metamorf kőzetekből és azokra diszkordánsan települt miocén korú homokkőből, konglomerátumból álló olajtárolót 1981-től természetes energiával termeltetik. A gázsapka nagy kondenzátumkészletének kinyerésére nyomásfenntartást terveznek kisebb értékű gáz besajtolása révén.

A termelőtelepek eddigi átlagos olajkihajtási tényezője 26,1%, a folyamatban levő művelési eljárásokkal a végső kihazatali tényező 32,4%-ban várható. A kőolajkészlet 61%-át természetes energiával művelik le, ezen belül uralkodóan a természetes vízkiszorítás érvényesül a telepek készletének 60%-ában. Kimerülés és gázsapka-kiszorítás csupán azon telepekre jellemző, amelyeknél a tárolási viszonyok (kis vastagság, rendkívül heterogén kifejlődés, töredezettség stb.) vagy a készlet kis nagysága miatt mesterséges energiabevitel nem lenne műszakilag gazdaságosan megoldható. Vízbesajtolással művelik készletük 30%-át, ez a közeljövőben eléri a 40%-ot. Az olajtermelésünk 45%-át nyerjük vízbesajtolással. Természetes víz- és mesterséges vízkiszorítással olajkészletünk 70%-át, olajtermelésünk 84%-át nyerjük.

A feltárt kerekben 200 olajtelep 50%-ának a gázsapka a fő vagy jelentős energiaforrása. A gázsapkás olajtelepeink 55%-át földtani adottságaik miatt gáztelepenként termeltetjük, 45%-át műveljük olajtelepként. A gázsapka megcsapolása a kitermelhető olajkészlet

csökkenésével járhat, de megfelelő művelési technológia alkalmazásával a veszteséget minimálisra csökkentjük.

Amikor a kőolajtermelésünk csökkent, akkor intenzív volt a kőolaj-kihozatal fokozására irányuló kutató- és kísérleti munka. Az 50-es évek végén már tervek készültek és kísérletek folytak olajtöbblet nyerésére propán-bután besajtolással és szén-dioxidos gázbesajtolással. Ezek a kísérletek azonban a rendelkezésre álló kis mennyiségű kiszorító anyagok miatt jelentős eredményt nem adtak. Az erre a célra szolgáló nagyobb volumenű beruházást pedig mindig elodázta egy-egy újabb mező felfedezése, amely az ipar beruházási eszközeit és kapacitását lekötötte. A termelésfokozó eljárás olyan ütemű gyors növekedést nem tud eredményezni, mint az új feltárás, és a kockázat is nagyobb, bár távlati jelentőségben már megközelítheti.

A kőolaj-kitermelést fokozó eljárások, amelyek megvalósítása az ipar célkitűzése, külön beszámoló tárgya.

Földgáztermelés

Földgáztermelésünk a *B-1* kút termeltetésével kezdődött, az olajtermelés indulásakor az olajjal felszínre kerülő gáztermeléssel folytatódott. Az olajkutaknál pedig az energiamegővás érdekében a gáz-olaj viszonyt korlátok között tartották. Az így kitermelt gázt is elsősorban a termelőtelepek energiájának fenntartása, illetve csökkenésének mérséklése céljából visszanyomták, másodsorban pedig kizárólag saját üzemi és kommunális igények kielégítésére használták. A gázfelesleget pedig — amely egyre nőtt — levegőbe fáklyázták, nem foglalkoztak a gáz külső hasznosításával.

Csak a felszabadulás után, az energiahiány enyhítésére, a gázvezetékrendszer közvetlen közelében levő ipari üzemeknek és a lakosságnak szolgáltatott fokozatosan gázt, de továbbra is a termelt gáz olajrétegekbe való visszasajtolását tekintették célként. Az államosítás után indult meg Zalában a gázvezeték közvetlen közelében levő községeknek és Nagykanizsa város ipari üzemének, majd fokozatosan a háztartásoknak is a gázszolgáltatás.

Az olajtermelés lecsökkenése miatt az olajtávvezeték kihasználatlan volt. Ekkor vetődött fel az a gondolat, hogy ezen a vezetéken a gázt az olajjal együtt Budapestre szállítsák. A fővárosban súlyos gáz- és energiahiány volt, amelynek enyhítésére tervezték meg a gázvisszanyomó kapacitás terhére is a gáz felszállítását. A *Budafán* folytatott üzemi kísérlet sikere után 1949-ben érkezett meg a földgáz a fővárosba. A gáz és olaj együttes szállításakor szerzett tapasztalatok révén a gázszállítást alternatív olaj- és gázdugós módszerrel tökéletesítették.

Körösszegapáti-, Biharnagybajom- és Mezőkeresztes-mezők gáztermelését, később *Szolnok, Őrszentmiklós, Nádudvar* és *Kaba* kis előfordulások gázát helyi hasznosításra termelték. Az 50-es évektől vált csak a földgázhasznosítás a kőolajtermeléssel egyenrangúvá. A kis készletű és kis gáztermelésű mezők — *Demjén, Tatárülés, Pusztaföldvár* — gázát is hasznosították.

A gáztelepek leművelését egyszerűen a kitermelés és a telepnyomás-változás függvényében, a telepet zárt-

nak tételezve fel, tervezték. A szükséges intézkedéseket ennek megfelelően foganatosították. A leművelés folyamán tapasztalták a földgáztelepek egy részénél, hogy a kitermeléssel nem arányosan csökken a telepnomás, és a kitermelt földgáztérfogat helyét részben víz foglalja el. Az 50-es évek közepén a gáztelepek termelésénél már figyelemmel voltak a teleppel érintkező akviferből való vízbeáramlás hatására is.

A *hajdúszoboszlói* gázmező felfedezése hozott lényeges fejlődést a gáztermelő szakmában. 1961-ben a leművelési terv elkészítésénél már figyelembe vették, hogy a mező földgáztelepei a gáz minősége szerint különbözőek. Két csoportra osztották: sovány- és dűsgáztelepekre. A várható telepnomást anyagmérleg-egyenlet alapján határozták meg. A kútfejnyomás előrejelzése újat jelentett. A terv a telepek termelésbe állításának ütemezését és a kúthálózat ésszerű felhasználását is tartalmazta. A kettős kiképzésű kútszerkezet kialakításával jelentős kútszám-megtakarítás volt elérhető. Értékelték az egyes telepeknél a termelőenergiákat és azok részarányát. A telepekben részben évrényesül a víznyomás, vagy részben a kitermelt gáz helyébe áramló víz mérsékli a telepnomás-csökkenést. A telepek földtani készletét az időszakonként megfigyelőkutakban való radioaktív szelvényezéssel, a gáz-víz határ mozgásának meghatározásával pontosították. A vízzel elárazott területrészekben gázbuborékok formájában visszamaradó gázmennyiséget a gáztermelési ütem növelésével — meghatározott maximális értékig — csökkentették. Figyelemmel voltak arra is, hogy a beáramló víz nyomásfenntartó szerepát kihasználják a kompresszorozás csökkentése érdekében. A zárt telepeknél így 89%-os kihozatalt, míg a víznyomásosoknál 79%-ot sikerült elérni.

A vízbeáramlás okozta 10%-os veszteség csökkentésére alkalmazzák: 1. a nagyobb ütemű termelést, amihez nagyobb kapacitású és drágább termelőberendezés beruházása szükséges; 2. a termelés végső szakaszában szakaszosan vizes gáztermelést. Szandaszőlős- és Pusztaföldvár-mezőkön az utóbbi módszer alkalmazása 9—10% gázkihozatal-többletet eredményezett.

Az Alföld legnagyobb gázkészletét az *Algyő*-mezőn találták. A gázkészlet közel fele olajjal összefüggő telepekben van, így azok leművelését az olajkitermelés szerint programozták. A nagyszámú telep, azok eltérő tulajdonságai indokolták tették a földgáztelepek termelésbe állításának e szerinti és a műszaki-gazdasági hatások figyelembevételével való sorolását. A művelési terv a telepeket objektumokba sorolta, és gazdasági mutatóik alapján határozta meg a megcsapolás ütemét, a kutak számát, a kutak kiképzését, a termelőcsövek átmérőjét, a megengedhető depressziókat. A mező szabadgáztermelése 1972-ig a regionális fogyasztói igény szerint változott, majd a gázélelmező üzem elkészülte után az országos hálózatra termelt, 1978-ban érve el a maximumot, a 3,5 M m³/d értéket.

A gáz-víz határ ellenőrzésére itt is a radioaktív szelvényezést alkalmazták, és megállapították a telepeknél az eltérő viselkedést. A szerzett termelési tapasztalatok alapján a telepek gázkészletét és az energiaviszonyaikat figyelembe véve készült el a még nem termeltetett telepek termelésbe állításának, illetve a kompresszorok üzembe helyezésének ütemezése. A telepenergiák hasznosítása érdekében a telepeket úgy

csoportosították, hogy az egyes csoportokba tartozó telepekből termelő kutak kútfejnyomása közel azonos legyen. Így több nyomásszintű gáztermelő rendszer épült.

A 70-es évek közepén felfedezett *Sarkadkeresztúr* gázmező paleozoos alaphegység, és a rátelepült miocén töredezett kőzetösszletből csökkenő telepnomás mellett korlátozott vízutánáramlással termel.

A 80-as évek elején felkutatott *Szeghalom*-mező kettős porozitású tárolójának gázsapkája nagy kondenzátumtartalmú. A kihozatal növelése és a vízbeáramlás mérséklése érdekében a telepnomást közel állandó szinten tartják úgy, hogy a jó minőségű gáz termelését kevésbé értékes gáz besajtolásával tervezik helyettesíteni.

A feltárt kisebb gázmezőket (*Zsana*, *Tótkomlós*, *Csanádapáca*, *Ebes*, *Üllés*, *Kaba*) folyamatosan bekapcsolták az országos gázellátásba.

Az ország földgázfogyasztása egyre nőtt, és az importgáz mellett egyre nagyobb mértékben kényszerültek az olajjal együtt termelt gáz mennyiségének csökkenése miatt a gázsapkák megcsapolására. A dűsgáz- és gázkondenzátumtelepek, valamint az olajtelepek gázsapkáinak termeltetése természetes telepenergiacsökkenéssel folyik, ezért kondenzátumvesztéssel jár. Ez elérheti a 10—15%-ot, sőt néhány nagy kondenzátumtartalmú telepben (*Algyő—Deszk*, *Üllés*) a 25—35%-ot.

A kimerült szénhidrogéngáz-telepek készletét CO₂-gázzal vagy vízzel kiszorítva kívánják kitermelni, a víznyomásos telepek visszamaradt gázkészleteit intenzív vízkitermeléssel kinyerni és a föld alatti gázrátolóknak párnagázát nagy CO₂-tartalmú gázzal lecserélni.

A földgázellátás szezonális igényeinek, a csúcsgigényeknek kielégítése céljából *csúcsban működő gázüzem* létesült *Algyőn*, és föld alatti tárolókat alakítottak ki erre a célra megfelelő művelés alatti vagy leművelt gáztelepeken: *Hajdúszoboszlón Pusztaszőlősön* és a *pusztaedericsi* gáztárolóban. *Hajdúszoboszlón* a kezdeti 200 millió m³-rel szemben ma már 700—750 millió m³ a ciklusonként forgalmazott gázmennyiség. Az 1980-as évek végén 1400 millió m³ lesz a gázforgalom és 850 ezer m³/h a csúcsteljesítmény.

A kis fűtőértékű gázok földgázkészletünknek 14%-át teszik ki. Ezeket a nehezen éghető gázokat energiatermelésre csak korlátozottan, célfogyasztóknak közvetlenül vagy regionálisan, vagy az országos hálózatba keverve hasznosítják. Terv a nem éghető rész leválasztása és olajkihozatalra való felhasználása.

A *budafai földtani szerkezet mélyebb szintjében*, 3100—3500 m-ben, miocén törmelések dolomit brecsában 1967-ben feltárt 81% CO₂-tartalmú földgázt 190—210 bar kútfejnyomása révén közvetlenül az olajtelepekbe vezetve olajkiszorításra használják fel.

1935-ben *Mihályiban* szinte tiszta szén-dioxid-gáztelepet találtak ópaleozoos dolomit és alsó pannóniai konglomerátumban. E gázkészlet hasznosítására szárazjelgyártó és szénsavpatrontöltő üzem létesült. Ugyanezen a szerkezeten a répcelaki gázmezőt (1946—1963) tárták fel. Ezután annak kedvezőbb

adottsága miatt az üzem oda települt. A két mező szén-dioxid-gáztermelésének hasznosítására alakult a Szénsavtermelő Vállalat. A telepeket a piaci igényeknek megfelelően termeltetik, ügyelve az energiaviszonyok kedvező szinten tartására.

Rezervoárméchanikai módszerek

A szénhidrogéntelegek rezervoárgéológiai felmérése és leművelésük tervezésére a MASZOLAJ által létesített egységes laboratóriumon belül 1957-ben alakult meg a műveléstervezési osztály, majd a Kőolajipari Tröszt továbbfejlesztette főosztállyá és ebből lett az önálló OGIL és jogutódja az SZKFI.

Első munkájuk a zalai olajmezők rezervoárgéológiai feldolgozása és kitermeléstechnológiájának fejlesztése, a görgeteg—babócsai, a pusztaföldvári mező leművelésének tervezése volt. Az amerikai, szovjet és román módszerek ötvözésével készítették el tervjavasolataikat. Vízélarasztásos, oldószeres, szén-dioxidos felületaktívanyag eljárással dolgoztak ki tervet. Intenzív vizsgálatokat végeztek a CO₂-os olajkiszorítást növelő hatásaik megállapítására.

Eleinte szinte kizárólag az addig maximálisan végzett munka helyettesítése történt számítógéppel a hajdúszoboszlói gázmező műveléstervezésénél, a nagylengyeli olajmező kútjait és blokkjait illetően a termelés alakulásának értékelésénél. Később került előtérbe a speciális számítógépet igénylő módszerek fejlesztése.

A Nehézipari Műszaki Egyetem olajtermelési tanszékén a rezervoármérnöki oktatás színvonalának a korszerűsödése révén olyan olajmérnökök kerültek a termelés tervezéshez, majd geológusok, fizikusok, matematikusok, akik a rezervoármérnöki alaptudomány ismeretét elsajátítva, az üzemi gyakorlattal egyeztetve képesek voltak a tervezéshez korszerű számítógépes, szimulációs módszereket alkotni és azt a termeléstörténet elemzéséhez és a tervezéshez felhasználni.

A több mint 20 éves állandó programfejlesztés eredményeként az SZKFI az olaj- és gáztelepek műveléstervezéséhez a programoknak olyan széles választékával rendelkezik, amellyel a legkülönfélébb feladatok gyorsan és magas színvonalon oldhatók meg.

Alkalmazott programjaik:

Az anyagmérleg-programok alkalmasak az olaj- és gáztelepek viselkedésének elemzésére, termelésük, illetve termelési paramétereiknek (nyomás, vizesedés, gázosodás) közelítő módon való előrejelzésére. E programokban általában közismert módszerek (*Van Everdingen—Hurst, Fetkovich, Havlena—Odeh* stb.), illetve ezek továbbfejlesztett változatai szerepelnek.

Fázisviszonyokat meghatározó programjaik mind a flash, mind a differenciális elkülönülés számítására tárolóbeli vagy felszíni körülmények között használhatók. Az egyensúlyi állandók meghatározása akár az NGAA monogram sorozat, akár a *Peng—Robinson* állapotegyenlet használható két és három fázis jelenlétében.

A csőbeli áramlás programozásával a termelőcsőben és a felszíni vezetékrendszerben a nyomás és a hőmérséklet változását számítják az irodalomban megjelent módszerek használatával. A programcsaládban a segédgázos folyadékkiemelést optimalizáló program is

szerepel. E programmal modellezhető a teljes segédgázelosztó és termelésgyűjtő rendszer, beleértve az egyedi kutakat is.

A szimulációs programok kifejlesztését a telepek leművelésének optimalizálása tette szükségessé.

Az olajtelepekre vonatkozó programok fejlesztésének eredményeként volumetrikus és kompozíciós programcsaláddal rendelkeznek (repedezett tárolóra is) kétdimenziós két vagy három fázisra való alkalmazásra. Fejlesztés folyik a kétdimenziós programok háromdimenzióssá tételére. Befejezés előtt van a volumetrikus modell háromdimenziós változata és a kettős porozitású tárolók üzemviszonyait követő program. Célkitűzésük a szén-dioxidos műveléstervezéshez használt kétdimenziós kompozíciós metszet- és terület-programok háromdimenzióssá tétele.

A gáztelepek leművelésére vonatkozó programok a tárolót (tárolókat), a kutat (kutakat), a felszíni rendszert és a gázelőkészítőt berendezést egységes összefüggő rendszerként kezelik. Néhány program a szokásosnál bonyolultabb — több hatással számoló anyagmérleg rendszeren alapszik. Ezek általában több, esetleg közös akviferben levő gáztelep összehangolt termelésének paramétereit számítják. A programok javarészt numerikus szimulációs eljárásokon alapulnak és használhatók a művelés előrejelzésére, az optimális kúthálózat kialakítására mind termelésnél, mind föld alatti tárolásnál. Kifejlesztettek programot a telepbeli gázok lecserélésének követésére.

A tervezők és fejlesztők mindenkor közösen határozzák meg a programtól kívántakat és közösen végzik menet közben azok tesztelését is. E munkamódszer eredménye, hogy a tervezéshez szükséges programok általában időben elkészülnek.

Az e módszereket fejlesztő és az ezekkel dolgozó alkotók, mérnökök, geológusok, geofizikusok és matematikusok nemzetközi elismerést nyertek.

A telepek leművelésének tervezéséhez szükséges az előfordulás, a szénhidrogén-tároló és a vízzel telített környezet felépítésének, az egész tárolórendszer anatómiájának és fiziológiájának, a tárolóban a termeléskor kialakult áramlási folyamatnak minél korábbi megismerése. Csak így optimalizálható a kitermelés és érhető el és valósítható meg a legnagyobb gazdasági hasznot adó feltárási-termelési rendszer. A kitermelés tudományával és gyakorlati alkalmazásával el kell érniük, hogy a bajokat, hibákat megelőzzük és az esetleges hibákat csak másodsorban kelljen megjavítani.

A háromdimenziós és háromfázisú szénhidrogén-tároló és a vízzel telített szűkebb és tágabb környezete együtt olyan bonyolult rendszert alkot, amelyről közvetlen vagy közvetett információ csak véges és az egész rendszer kiterjedéséhez képest elenyésző számú pontjában, kutakban szerezhető be. A rezervoármérnökök által ma használt tervezési módszerek a rendelkezésre álló adatokra épülő sokváltozós szabályozási rendszerek, rendszertechnika elméletének alkalmazásai. Hatásos eszköze a komputer; nagy sebessége és tárolókapacitása révén a tárolóbeli áramlási, kiszorítási folyamatok szimulálhatók és analitikailag kifejezhetők, értékelhetők. Kitermelési technológiánkat és technikánkat a kitermelési módszerekre kidolgozott és egyre tökéletesített szimulátorokkal fejlesztjük.

Az új, hatásosabb, de költségesebb termelési módszerek alkalmazásához azonban a kockázat csökkentése érdekében olyan mennyiségű és minőségű információra van szükség, aminek eléréséhez a feltárásban és termelésben dolgozók közt — geofizikusok, geológusok, fúrósok, fizikusok, matematikusok, kémikusok, rezervoármérnökök és gazdasági szakemberek — a mainál sokkal intenzívebb interdiszciplináris együttműködésre van szükség.

Elgondolkoztató, hogy a kitermelési, tervezési, irányítási feladat szervezési, vagy inkább tudományos-műszaki feladat-e?

IRODALOM

- [1] Csiky G.: Huszonöt (25) esztendeje fedezték fel a bükkszéki kőolajlelőfordulást. BKL 1962. 755—756.
- [2] Dinda J.: B-1. kút rétegvizsgálati jelentése. Kézirat, 1937. február 19. OKGT irattára.
- [3] Barnabás K.: B-2. kút dokumentáció. Kézirat, 1937. április—december 16. OKGT irattára.
- [4] Papp S.: A Magyar—Amerikai Olajipari Részvénytársaság földiolaj- és földgázkutatásai a Dunántúlon. BKL XXXII. 9 201—241.
- [5] Dinda J.: A nyersolaj termelését befolyásoló tényezők. BKL 1944. 269—271.
- [6] Károlyi Á.: Nyomásmérések olajtermelő kutakban. BKL 1944. 197—208.
- [7] Károlyi Á.: A fojtás szerepe a felszökő olajat szolgáltató kutaknál. BKL 1944. 260—264.
- [8] Maort-üzemek geológiai oszta.: A fűromagokban talált folyadékmenyiség és a rétegtartalom között tapasztalt összefüggés BKL 1944. 247—251.
- [9] Mayer—Gürr.: Grundfragen der Erdölförderung. Berlin 1944. Industrieverlag von Hernhausen.
- [10] Szurovy G.: A földgáz mint energiahordozó az olajtelepeken. BKL 1947. 178—184.
- [11] Binder B.: Olajmezők földgáztermelése. BKL 1947. 86—88.
- [12] Károlyi Á.: PVT-mérések és kiértékelésük új metodikája. BKL 1957. 413—423.
- [13] Kassai L.: Kőolajtermelésünk időszerű kérdései. BKL 1958. 385—394.
- [14] Kassai L.: Termelőkutak nyomásemelkedési görbéinek értékelése. BKL 1960. 703—715, 775—784, 849—856.
- [15] Rácz D.: A termelő kutak hozamát és a benyomó kutak elnyelőképességét befolyásoló és zavaró körülmények. BKL 1961. 635—647.
- [16] Dudás J.—Tillesch L.: A lovászi olajmező lovászi sorozatának újabb értékelése olajföldtani és művelési szempontból. BKL 1961. 334—347.
- [17] Kertai Gy.—Kassai L.: A kőolaj- és földgáztárolók földtani alakulata és termelési rendszerének összefüggése. BKL 1963. 733—737.
- [18] Szalánzi Gy.: A nagylengyeli kőolajtelepek földtani felépítése és értékelése. BKL 1965. 186—189.
- [19] Szanka I.: A nagylengyeli kőolajtermelés fejlődése. BKL 1965. 190—194.
- [20] Bán Á.: Repedezett szénhidrogén tárolók néhány művelési kérdése. BKL 1965. 195—202.
- [21] Kókai J.—Augusztin J.: A Görgeteg—Babócsa-i szénhidrogéntelepek földtani és termelési viszonyainak vizsgálata. BKL 1966. 555—562.
- [22] Bán Á.: Az algyői mező jelentősége szénhidrogéntermelésünkben és a termelés megkezdésének problémái. BKL 1967. 697—702.
- [23] Binder B.—Kassai L.: Kőolajtermelési technológiáink áttekintése. BKL 1968. 19—.
- [24] Bán Á.: A nagylengyeli mező termelésének 20 éve. KF 1972. 140—.
- [25] Varga J.—Bencze L.—Kiss L.: A kőolajművelés műszaki fejlődése a 25 éves magyar kőolajbányászatban. BKL 1963. 717—732.
- [26] Németh E.—Gombos Z.: A másodlagos termelési eljárások alkalmazása és ezek hatásosságának értékelése. BKL 1966. 338—350.

- [27] Kristóf M.: Az algyői gázsapkás kőolajtelepek vízbesajtolásos művelése. KF 1974. 328—.
- [28] Augusztin J.—Ferenczy I.—Kristóf M.—Kuhn T.: A gáz—olaj határis vízbesajtolás vizsgálata az algyői mező bázisitelepeiben. KF 1978. 167—.
- [29] Juratovics A.: Algyő múltja, jelene, jövője. KF 1983. 103—118.
- [30] Pápay J.: Szanki földgáz termeléstehnológiai vizsgálat. KF 1967. 483—491.
- [31] Augusztin J.—Dudás J.—Heinemann Z.—Kókai J.—Tillesch L.: A szanki szénhidrogéntároló értékelése és leművelésének szempontjai. BKL 1967. 419—431.
- [32] Bérczi I.—Markó L.: A Szeged—Móraváros tároló rezervoargeológiai viszonyai. KF 1977. 311—.
- [33] Dank V.: A délalföldi kőolaj- és földgázkutaknak története, eredményei és kilátásai. BKL 1964. 775—788.
- [34] Somjai A.: A Nagyalföld medencealjzatát felépítő metamorfotok szénhidrogén-tárolási perspektivitása, kutatásuk lehetőségei. KF 1980. 69—.
- [35] Kassai L.: Nagyalföldi földgázttelepek művelésének főbb kérdései. BKL 1962. 681—683.
- [36] Pápay J.: Földgáztárolóink és üzemeltetési tapasztalataink. KF 1985. 321—328.
- [37] Benkő Z.—Kömlösi Zs.—né—Papp I.—Voll L.: A gázkihozatal növelése a Maros 1. és 3. telep összekapcsolásával. KF 1984. 359—363.
- [38] Pápay I.—Adorján K.—né—Gundel I.: A hajdúszoboszlói föld alatti gáztároló bővítése. KF 1985. 65—74.
- [39] Augusztin J.—Kuhn T.—Solt K.—Szakonyi I.—Vincze T.: Kőolajtelepek leműveléstervezésének korszerű módszerei. KF 1977. 302—.
- [40] Kassai L.—Augusztin J.—Heinemann Z.: Szimulációs eljárások alkalmazása a szénhidrogéntelepek leművelésének tervezésében. KF 1972. 225—.
- [41] Kassai L.: Az elégetéses termelési mód alkalmazásának hazai lehetőségei. KF 1967. 542—549.
- [42] Szurovy G.: A kőolajtermelés szerepe a magyar népgazdaságban. BKL 1955. 97—106.

*

Л. Кашшай, горн. инж.: Венгерской нефтегазодобывающей промышленности — 50 лет

Намечается начальный период промысловой добычи нефти и газа, показывается ее динамика, развитие технологии добычи углеводородов, приводятся характеристики и условия разработки и эксплуатации основных залежей нефти и газа. Дается обзор расчетных моделей, использованных при составлении проектов разработки залежей и показывается их применение.

Dipl.-Ing. Lajos Kassai: 50 Jahre der ungarischen Kohlenwasserstoffausbeute

Der Verfasser bespricht die Anfänge der gewerbmässigen Erdöl- und Erdgasausbeute, stellt die Gestaltung der Erdöl- und Erdgasausbeute, die Entwicklung der Produktionstechnologie, die Charakteristiken und Produktionsverhältnisse der wichtigeren Erdöl- und Erdgaslagerstätten dar. Er gibt eine Übersicht über die zur Planung der Ausbeute der Lagerstätten verwendeten Rechnungsmodelle und über deren Verwendung.

Lajos Kassai, Mining Eng.: 50 years of the Hungarian hydrocarbon production

The author describes the initial period of the petroleum and natural gas production on industrial scale, the evolution of petroleum and natural gas production, the development of the production technology, the characteristics and the production conditions of the main petroleum and natural gas reservoirs. He reviews the calculation models utilized for the planning of the exploitation of the reservoirs and their application.

A magyar kőolaj- és gázipar iparszervezeti fejlődése az elmúlt 50 évben

BÁNDI JÓZSEF

ETO: [623.323 + 622.324]:658.1

A tanulmány az ötvenéves magyar szénhidrogénipar szervezetének változásait mutatja be. Kezdetben a tőkés vállalati szervezetek részvénytársasági formában alakultak meg, és a belső üzemi szervezetek nagyjából megfeleltek a nagy olajmonopóliumok belső szervezetének. A II. világháború és az azt követő évek sajátos, rendkívüli szervezeteket hoztak létre. Az állami vállalati szervezetben a szénhidrogénipar is végigjárta a változó, központi szempontok szerinti fejlődéseket. A trösztí szervezet létrehozásával a magyar állami vállalatok között elsőnek hozott létre vertikális, önfenntartó, közös érdekeltiségű szervezetet. A legutóbbi belső szervezeti változása is jól alkalmazkodik a megváltozott gazdasági körülményekhez, s ezzel a szénhidrogénipar szervezete biztosítja a további fejlődés feltételeit.

A magyar gazdaságra a nagymértékű energia- és nyersanyaghiány volt mindig a jellemző, ezért a magyar állam nagy súlyt helyezett a geológiai szakvélemények szerint reményteljes földrajzi területek megkutatására. Az 1924 és 1933 közötti években csak a magyar kincstár végzett kutatásokat az országban. Ezek a kutatások azonban megfelelő technikai felszerelés hiányában nem hozták meg a kívánt eredményeket. A megfelelő berendezések beszerzését a *tőkehiány* akadályozta.

A magyar állam külföldi tőkés vállalatokat keresett az eredményes szénhidrogén-kutatásokhoz. Elsősorban Nyugat-Duántúl geológiailag ígéretes területeinek feltárásához kerestek külföldi vállalkozókat. Előbb angol céget bíztak meg a terület megkutatásával, de a fúrások mélyítése után — az angol geológus szakértők negatív véleménye alapján — nem kívántak tovább foglalkozni a magyar területek kutatásával.

Szakmailag és technikailag megfelelő vállalkozónak az Ausztriában eredményesen dolgozó — londoni székhelyű, de amerikai tőkeérdekeltségű — *European Gas and Electric Co. (Eurogasco)* bizonyult. A magyar állam és a Eurogasco között „Egyezmény” és „Szerződés” jött létre 1933. június 28-án. Az egyezményben az opciós időszak 5 évre szólt, amelyet később két évvel meghosszabbítottak. Ezalatt a Eurogasconak legalább 350 ezer arany dollárt kellett befektetnie. A vállalat részére adó- és illetékmentességet biztosított az 1933. évi XIX. törvénycikk. A kutatási eredmények után 1938. június 24-én a magyar állam és a Eurogasco „Pótszerződés”-t kötött, amelynek alapján — 1938. július 18-án — megalakult a *Magyar—Amerikai Olajipari Rt. (MAORT)* budapesti székhellyel. A magyar állam kikötötte, hogy a társaságnak a kitermelt olaj 15%-át, a földgáz 12%-át a bután-propán gáz 15%-át, a gázolin 15%-át természetben vagy készpénzben kell átengednie a kincstárnak. A MAORT 14 357 ezer pengő alaptőkével alakult meg és a részvénytőke 90%-a a Standart Oil Co. New Jersey tulajdonában volt.

A MAORT igazgatósága Budapesten az V., Ferenc József téren (később Roosevelt téren) volt. Itt volt a geológiai és a geofizikai irányítás, a jogügyi osztály, a beszerzési osztály, a kereskedelmi osztály, a központi könyvelési-pénzügyi osztály, a központi bérelszámolás (havidijsok részére).

A közvetlen műszaki irányítás (kutatás, termelés) előbb a bázakerettyei üzemirodán folyt, később Nagykanizsán (Vár u. 8.) üzemi központ alakult. Közvetlen irányítást adott a kutatófúrásoknak és a termelő üzemeknek az ott kiépített műszaki szervezeteivel. Ugyanakkor a műszaki jelentések révén (napi-heti jelentések, kútnyilvántartások stb.) a központi igazgatósággal állandó kapcsolatot tartott. A műszaki vezető rendszeresen részt vett az igazgatósági üléseken. Az üzemi központban volt a munkások (óradijsok) bérének elszámolása, a beruházások irányítása és elszámolása; az építési részleg — nagy építési anyag-raktárral —, a jogügyi osztály, itt történt a mezőgazdasági kártalanítás. A dunántúli termelési terület bővülésével üzemi irodák alakultak Bázakerettyén, Lovászipan, Hahóton, ahol a közvetlen műszaki irányítás és ellenőrzés mellett végezték az elsődleges műszaki adminisztrációt (a termelés elszámolását, nyilvántartását, a termelési jelentéseket stb.). A növekvő termelés elszállítására kiépült csőtávvezeték üzemeltetésének központja Siófokon volt. A gépek és a szállítóeszközök javítására központi gépműhely létesült Nagykanizsán. A MAORT szervezete igen hatékonyak, jól működőnek bizonyult.

1941. december 20-ával az Iparügyi Minisztérium rendelkezésére új cég alakult: *MAORT Üzemek a Magyar Királyi Kincstár Használatában*. Az alakulás előzménye az volt, hogy a magyar állam hadiállapotba került az Amerikai Egyesült Államokkal, ezért a MAORT amerikai vezetőinek el kellett hagyniuk az országot. A dunántúli kutatás és termelés tevékenységének folytatása azonban töretlen maradt, annak ellenére, hogy az eltávozott amerikai vezetők nem egyszer azt hangoztatták, hogy a magyar mérnökök, technikusok, munkások nem lesznek képesek a továbbiak során a kutatási és termelési tevékenységet zavartalanul ellátni. Az élet azonban az ellenkezőjét bizonyította, mert az amerikai vezetők, mérnökök és fűró-mesterek eltávozása után a kutatási és termelési tevékenység változatlanul folytatódott, sőt az eddigieknél még nagyobb lendületet vett.

A magyar kutatási eredményekről a külföldi szakajtó is igen elismerőleg emlékezett meg. A *The Petroleum Times* 1948. január 3-i számában A. E. Gunther a németek háborús olajpolitikájáról közzétett tanulmányában a magyar kőolajbányászat eredményeiről a következőket írta: „Ezekben a műveletekben a magyaroknak két előnyük volt: először is az amerikaiaktól öröklött szervezetük és másodsor a magyarok kellő technikai készsége. A Standart Oil fúrásait a leghatékonyabbnak tartották Európában. A fűróberendezéseknek néhány óra alatti átszállítása egyik pontról a másikra nem volt szokásos gyakorlat a Balkánon. A tény, hogy 1937—1944 között a MAORT két nagyobb és két kisebb olajmezőt tárt fel, és 250 termelő kúttal évi 800 ezer tonnás olajtermelést ért el, a néme-

teket is annak elismerésére kényszerítette, hogy a magyar technikusok velük egyenértékűek.”

A II. világháború alatt a MAORT gazdasági helyzete nagymértékben megerősödött, ez részben a kőolajtermelés lendületes emelkedésének és a vezetők körültekintő, ésszerű gazdaságpolitikájának köszönhető. Az értékesítésből felhalmozott pénzeszközöket értékálló beruházásokba fektették, és ezek kivitelezéséhez nagy értékű raktári anyagkészleteket gyűjtöttek. Ugyanakkor nagy súlyt helyeztek a dolgozók szociális és kulturális, sportolási helyzetének javítására. Létrehozták — jelentős ingatlanulajdonnal — az Elismert Vállalati Nyugdíjpénztárt, vállalati segélyalapot létesítettek. Sporttelepeket, kultúrházakat, iskolákat, óvodákat építettek. Az üzemi lakótelepek a vállalat dolgozóinak igen kulturált lakáskörülményeket teremtettek. A II. világháború befejezése után a vállalat készpénzállománya jelentéktelen volt, a vagyonnövekmény a beruházott vagyon és a raktári készlet értékében jelentkezett. A háború alatt folytatott helyes gazdálkodás elismerését jelentette, hogy az amerikai részvényesek lemondtak a háborús kártérítésről, elfogadták a kincstári használatban lévő vállalat mérleg szerinti gazdálkodását, és annak alapján történt meg a MAORT tulajdonosi helyzetének visszaállítása.

A II. világháború alatt az ország gazdasági életében jelentős mértékben jelentkezett a német és az olasz érdekbefolyás. A németek is jelentkeztek a magyar kormánytól olajkoncesszióért. Így lett Magyarországon a második legnagyobb engedményes a Magyar—Német Ásványolajművek Kft. (MANÁT). Az engedményes terület kiterjedt az Alföld déli részére, a Duna—Dráva sarkokra és a Muraköz legnagyobb részére. Ezek 30 ezer km² területet öleltek fel. A MANÁT nemcsak geofizikai kutatásokat végeztetett, hanem mélyfúrásokat is végzett (22 mélyfúrás 26 618 méter teljesítménnyel). A MANÁT alföldi mélyfúrásai termelés szempontjából még nem voltak eredményesek, de a tudomány és a földtani megismerés szempontjából igen nagy értékűek voltak. A Tótkomlós és Kőrösszegapáti környékén lemélyített fúrások bizonyították be először, hogy a Nagyalföld alatt igenis vannak földgáz és kőolaj tartalmozó pannon és szarmata rétegek, és csak idő, pénz, anyag és szakértelem kérdése, hogy azok felhalmozódási helyét megtalálják. A trianoni határon átnyúló lovaszi olajmező nyugati végén, Alsó-lendva határában dús földgázokat tartalmazó alsó pannon rétegeket nyitottak meg a MANÁT fúrásai.

A Magyar—Olasz Ásványolajipari Rt. (BUMOLÁRT) 6 millió pengő alaptőkével 1942. szeptember 10-én alakult meg. Ebben a magyar kincstár 55%-kal, a római Azidenda Generale Italiana Petroli 45%-kal vállalt érdekeltséget. Az engedményes kutatási területe az ország északkeleti részén Nagybánya, Beregszász, Munkács, Ungvár, Máramarossziget, Huszt és Körösmező között mintegy 20 620 km²-t tett ki. A földtani és a geofizikai kutatásokon kívül még 1942-ben megkezdődtek a fúrás munkálatok Izaszacsalon. A háborús események miatt azonban a fúrás befejezetlenül fel kellett hagyni. Az 1941-ben Magyarországhoz visszacsatolt Muraközben *Muravidéki Ásványolajipari Rt.* (MART) kapott koncessziót 271,85 km² területre. A magyar kincstár és a MART egyidejűleg átruházta ennek a területnek kutatási jogait az *Olasz—Német Muravidéki Ásványolajipari Rt.-re* (ONÁRT). Ezen

a területen 1942-ben 2315 tonna olajat termeltek, az 1943. évi termelés már nagyobb volt, mert az ONÁRT 1749 méter mély petesházai fúrásából ekkor már napi 8—10 tonna olajat termeltek.

Észak-erdélyi gázkutatók. 1940 őszén Erdély északi része Magyarországhoz tartozott. Az észak-erdélyi gázmezők földgázának kihasználására a magyar kormány engedményt adott az Erdélyi Földgáz Rt.-nek, amely 1943. augusztus 18-án 14 millió pengő alaptőkével alakult meg. A kincstár ebben a vállalkozásban 51%-kal, a magyar magánvállalatok a Hungária Vegyi és Kohóművek Rt., a Weiss Manfréd Rt., a Salgótarjáni Kőszénbánya Rt., az erdélyi IMI (Ipari Munkaszervező Intézet) és az Urikány Zsilvölgyi Rt.) pedig összesen 49%-kal vettek részt. A szerződés hatálya mintegy 34 010 km² területre terjedt ki. A szerződés megkötése előtt az Iparügyi Minisztérium Erdőszentgyörgy—Marosvásárhely—Nyárádszereda között 8” átmérőjű, 35 km hosszú gázvezeték építtetett a MAORT-üzemekkel elsősorban Marosvásárhely gázellátása érdekében. Az volt a terv, hogy az *Erdélyi Földgáz Rt.* ezt a vezetékét átveszi, és kiépíti 170 km hosszúságban Désen át Nagybányáig. Ebből a vezeték-ből ágazott volna ki egy kb. 40 km hosszúságú vezeték Kolozsvárra. Ennek a gázvezetéknek megépítése elsősorban attól függött, hogy elő lehet-e teremteni a hozzá szükséges 8500 tonna acélsövet. A vezetéken szállítandó gáz az említett városokban a fűtési szükséglet kielégítése mellett a meglévő ipartelepeknek, továbbá egy Nitrokémia által építendő földgázfeldolgozó üzemnek, koromgyárnak, a Székelyföldi Villamosművek erőmű központjának és Nagybányán egy új villamos erőműnek energiaforrása lett volna. A meglévő gáz-mennyiség növelésének és tartalékképzésének céljából még a Marosjára—Marostelek környéki szerkezet megfúrása állott feladatként — kedvező előjelek mellett. A MAORT-üzemek műszaki személyzete fúrta meg az 1. sz. gázkutató Erdőszentgyörgyön. A háborús események miatt azonban a fúrás munkák megszakadtak és az értékes berendezések nagy része Erdélyben maradt, ahonnan azokat a háború után az Amerikai Misszió révén próbálta a MAORT visszaszerezni, de eredménytelenül. Hasonló helyzet állott elő a muraközi kutatásokkal kapcsolatban is, bár ez a berendezés jóval kisebb értékű volt, és egy részét sikerült is visszaszerezni.

A szénhidrogén-bányászati üzemeket az angol—amerikai hadvezetés megkímélte. A dél-zalai olajmezőket csupán egy alkalommal érte *bombatámadás*. A *bázakerettyei üzem* 1944. július 30-án, vasárnap 10—12 óra között több hullámban támadták az angol-szász repülők. A támadásnak 14 halottja volt. A támadó gépek felderítője (irányítója) egy, a háború kitöréséig Bázakerettyén dolgozó amerikai fúrómester volt. Az álcázást szolgáló kulisszaépületek és takaróháló miatt azonban nem ismerte ki magát; talán a bombázás ezért nem érte el a kívánt hatást.

Az üzemekben a hadműveletek általában csak kisebb károkat okoztak. A legjelentősebb veszteséget a kormány által elrendelt „kiürítés”, és a visszavonuló hadsereg gyűjtogatása okozta. A szovjet hadsereg egységei a dunántúli olajmezőket 1945. március végén szabadították fel. A szovjet hadsereg műszaki alakulatainak segítségével a háborús károkat az üzemek dolgozói helyreállították, így 1945. április 6-án megindult a termelés, és május 1-jére elérték az előző évi napi átlag-

termelés 70%-át. Ez a termelési eredmény egyedülálló volt akkor az országban.

A fegyverszüneti szerződés értelmében a MAORT visszakerült amerikai tulajdonba, a *MANÁT-ból szovjet vállalat lett MASZOVOL* névvel.

Az újjászervezett Iparügyi Minisztérium erősen korlátozta az amerikai tulajdonban lévő vállalat gazdálkodási lehetőségeit. A termelt kőolajat elosztották, és az árát irreálisan alacsony szinten tartották. Ásványolaj-gazdálkodási miniszteri biztost neveztek ki, aki állandóan keresztezte az amerikai vezetők intézkedéseit, a megalapozott, a rétegenergia fenntartását szolgáló termelési intézkedéseket. Állami ellenőrök és ellenőrző bizottságok sűrűn váltották egymást, ugyanakkor az árbevételek elmaradása miatt gazdasági mélypontra jutott a MAORT. A vállalat helyzete miatt nyílt törésre került sor az amerikai vezetők és az iparügyi kormányzat között. Az Egyesült Államok budapesti követsége 1947. május—június folyamán több jegyzékben tiltakozott a MAORT-tal szembeni eljárások miatt. A beadványokban a szerződésben biztosított jogaira hivatkozva három kérdés sürgős rendezését kérték: 1. a világpiacon kialakult 15—20 dollár/tonna kőolajárnak megfelelő forintár megállapítását; 2. a racionális termelés bevezetését; 3. a kirendelt állami ellenőrök visszavonását.

Az *ásványolaj-gazdálkodási miniszteri biztos* kezdeményezésére ipari szabotázs címén büntetőeljárás indítottak a MAORT vezetői ellen. A letartóztatottak közül az amerikai állampolgárokat 7 nap után kiengették, illetve kiutasították az országból. A „*MAORT szabotázsiügyről*” a magyar belügyminisztérium ún. Szürke könyvet adott ki. Ez a per volt az első az ezt követő konstruált perek sorában; a történészek megállapítása szerint ezzel a perrel dolgozták ki a további perek módszerét.

A szabotázásra vonatkozó ítéletre hivatkozással *államosították a MAORT-ot* (1949. december 31-én, az 1949. XX. törvényerejű rendelettel). A MAORT államosításával az USA és a magyar állam között megszakadt az államközi pénzügyi kapcsolat, zárolták az USA-ban a magyar pénzügyi követeléseket, s ettől az időponttól kezdve az import- és exporttételket harmadik ország közvetítésével, csak igen hátrányos feltételek mellett lehetett lebonyolítani. Az 1950-es évek végén fejeződtek be az államközi tárgyalások és rendezték a MAORT és a Vacuum államosításával kapcsolatos amerikai követeléseket, így helyreállt a szabályos államközi pénzügyi kapcsolat. A MAORT szabotázs vádjával elítélt magyar állampolgárságú vezetőit a teljes büntetésük letöltése előtt szabadon engedték azzal, hogy „a hátralévő büntetésüket elengedik”. Az *ártatlannal elítélt kiváló szakemberek rehabilitása elmaradt*; időközben meghaltak, így ma már csak a magyar olajbányász társadalom szakmai tisztessége kívánja meg a törvényesség utólagos helyreállítását.

A MAORT-ot államosítása előtt, 1948. szeptember 24-én a 9960/1948. sz. kormányrendelettel állami kezelésbe vették, és a büntetőeljárás alá vont vezetők helyett új vezetőt és helyetteseket neveztek ki. Az új vezető teljesen tájékozatlan volt a szénhidrogén-bányászat műszaki kérdéseiben, felelőtlen, demagóg termelési tervelőirányzataikkal a szakemberek ellenkezését váltották ki. A MAORT budapesti központját Nagy-

kanizsára helyezték, igénybe véve a Centrál Szálló épületét.

A MAORT államosítása után új szervezetet hoztak létre 1950. január 1-jével: az *Iparügyi Minisztériumban megalapították az Ásványolajipari Főosztályt*, amely alá tartoztak a MAORT-ból alakult Dunántúli Ásványolaj Központ és az alá tartozó következő vállalatok:

1. Dunántúli Ásványolajtermelő NV, Nagykanizsa
2. Ásványolajkutató és Mélyfúró NV, Nagykanizsa
3. Ásványolaj- és Földgáztávvezeték NV, Siófok
4. Ásványolajberuházási és Gépjavító NV, Nagykanizsa
5. Szénsavtermelő NV, Mihályi (Sopron megye).

A főosztály irányítása alá tartozott még a MASZOLAJ (Magyar—Szovjet Olaj Rt., Budapest), amely 50—50%-ban szovjet, illetve magyar érdekeltségű volt. (1948. szeptember 25-én a MASZOVOL és a MOLAJ összevonásra került, és abból alakult a MASZOLAJ vegyes vállalat.)

A főosztály irányítása alá tartozott még 5 kőolaj-finomító vállalat:

1. Péti Ásványolaj NV, Pétfürdő
2. Nyirbogdányi Ásványolajipari NV, Nyirbogdány
3. Lardoline Vegyigár NV, Budapest, Kerepesi út 152.
4. Almásfüzitői Ásványolajipari NV (volt Vacuum), Almásfüzitő
5. Csepeli Ásványolajipari NV (Shell), Csepel.

Ezzel a szervezettel a kőolajtermelés és -feldolgozás egységes irányítás alá került. Ugyanakkor 1951. január 1-jével az Ásványolajipari Főosztály kettévált:

Ásványolajbányászati Főosztályra és Ásványolajfeldolgozóipari Főosztályra tagozódott. Az Ásványolajbányászati Főosztály alá a MAORT-ból alakult vállalatok, az Ásványolajfeldolgozóipari Főosztály alá a kőolaj-feldolgozó vállalatok kerültek. 1951. március 31-ével mint felesleges közbeiktatott szervet megszüntették a Dunántúli Ásványolajipari Központot.

Az *Ásványolaj-bányászati Főosztály* vállalatai közül 1951. szeptember 30-ával megszüntették a Dunántúli Ásványolajtermelő NV-t. Annak érdekében, hogy a műszaki irányítás a termelés helyszínéhez közelebb kerüljön, 1951. október 1-jével megalakították a Budafai Kőolajtermelő Vállalatot Bázakerettye és a Lovászi Kőolajtermelő Vállalatot Lovászi székhellyel. A jogutód a Budafai Kőolajtermelő Vállalat lett.

1952-ben a magyar és a szovjet kormány között megállapodás jött létre a teljes magyar kőolaj- és földgázipar 50—50%-os érdekeltségű vegyes vállalati át-szervezésére. Ennek következtében az 1952. október 1-jével *újjaalakított MASZOLAJ Magyar—Szovjet Olaj Rt.-be* mindkét fél bevitte apportként a tulajdonában volt vállalatokat, amelyek így elvesztették jogi önállóságukat, mert az egységes MASZOLAJ Rt. üzeméivé váltak, bár megnevezésükben mint a MASZOLAJ vállalatai szerepeltek. Az új MASZOLAJ Rt. 1952. október 1-jétől 1954. szeptember 30-ig működött. A vállalat egy jogi személyt jelentett, ennek ellenére az átvett, apportként bevitt vállalatokat névleg, mint olyanokat megtartotta a MASZOLAJ azzal, hogy korábbi cégszövegük elé a „MASZOLAJ” megnevezést alkalmazta. Névlegesen tehát a MASZOLAJ-nak tagvállalatai voltak, amelyek vállalati

szervezeti formájukat is megtartották (igazgató, műszaki igazgató, főkönyvelő stb.). Az átvett vállalatokon felül a MASZOLAJ két új tagvállalatot is szervezett: a MASZOLAJ Műszaki Anyagellátó Irodát és a MASZOLAJ Tervezési és Költségvetési Irodát. 1953 közepén két névleges „trösztöt” is szervezett: a MASZOLAJ Kőolajbányászati Trösztöt Nagykanizsa és a MASZOLAJ Kőolaj-feldolgozóipari Trösztöt Budapest székhellyel. A két „tröszt” a MASZOLAJ vezérigazgatósága és a vállalatok közé iktatott szerv volt.

A MASZOLAJ nem vette át a Szénsavtermelő Vállalatot, amely az Élelmezésügyi Minisztérium Sör-
ipari Igazgatóságának irányítása alá került. A Nehézipari Minisztériumban a MASZOLAJ megalakulásával megszűnt a két Ásványolajipari Főosztály, mert a minisztériumnak mint a magyar részvényesek képviselőjének csak ellenőrzési és javaslattevői jogköre maradt meg. A részvényesi jogokat a NIM a MASZOLAJ igazgatóságába és felügyelő bizottságába delegált tagokon keresztül gyakorolta. 1953-tól az időközben átszervezett minisztériumban (Vegyipari Minisztérium) kis létszámú Kőolajipari Titkárságot szerveztek, főleg a MASZOLAJ által magyar állami megbízás alapján végzett földtani kutatások koordinálására.

A MASZOLAJ a geofizikai és a geológiai kutatásokat, valamint a fúrás munkákat „vállalkozóként” a magyar állam megbízása alapján végezte. A fúrások költségeit geológiai-műszaki tervek alapján előalkulálták, és a tényleges költségekkel összevetették. A fúrásokon a MASZOLAJ jelentős nyereséget akkumulált, ugyanakkor az állami költségvetésben a fúrásokra előirányzott éves keretösszeget X—XI. hónap alatt teljes mértékben kimerítette. A szakemberek között ez a „nyereségre” ösztönző rendszer heves vitákat váltott ki, mivel a berendezések jobb kihasználását célzó mérteljesítmény hajszolása sok esetben a földtani megismerés és a szénhidrogénkészlet feltárása ellen hatott.

A szovjet kormány 1954-ben arra az elhatározásra jutott, hogy a magyarországi vegyes vállalatokban lévő részesedését a magyar államnak átadja. A MASZOLAJ megszűntetéséig a magyar kőolaj- és gázipar jelentős fejlődésen ment át. A tervgazdálkodás bevezetése a kőolajiparban sok nehézséggel járt, mert az irányító szervekben nem voltak megfelelő szakemberek, a vállalati szakemberekkel szemben pedig — a szabotázspér hatására — nagyfokú bizalmatlanság mutatkozott. A rétegenergia fenntartására irányuló beruházások megvalósítása körül illetve a levegőbe menő földgáz felhasználásáról jelentős műszaki és gazdasági viták alakultak ki. A bázisszámok alapján előirányzott termelési, önköltségi tervelőirányzatok vitáinál a jól megalapozott szakmai indokok háttérbe szorultak. A kőolajbányászat negatív tervgazdasági szerepét — a MASZOLAJ jól képzett olajipari szakemberei segítségével — sikerült megváltoztatni, és a kőolajipari tervelőirányzatokat realisabbá tenni.

A MASZOLAJ megszűnésével a magyar állam a vagyont a Magyar Kőolaj Rt. céggel vette át, és adta ki a 16 újonnan létesített állami vállalatnak. Ezek a következők voltak:

Kőolajkutató és Feltáró V., Budapest
Budafai Kőolajtermelő V., Bázakerettye

Lovászi Kőolajtermelő V., Lovászi
Nagylengyeli Kőolajtermelő V., Gellénháza
Nagyalföldi Kőolajtermelő V., Mezőkeresztes
Kőolajvezeték Vállalat, Siófok
Almásfűzitői Kőolajipari V., Almásfűzitő
Csepeli Kőolajipari V., Csepel (Petróleumkikötő)
Lardoline Kőolajipari V., Budapest
Nyírbogdányi Kőolajipari V., Nyírbogdány
Péti Kőolajipari V., Pétfürdő
Zalai Kőolajipari V., Zalaegerszeg
Budapesti Kőolajipari Gépgyár, Budapest
Dunántúli Kőolajipari Gépgyár, Nagykanizsa
Kőolaj-bányászati Tudományos Laboratórium, Budapest
Anyagellátó Iroda, Budapest.

A Magyar Kőolaj Rt. a MASZOLAJ-ból átvett vagyomból csak a szükséges álló- és forgóeszközöket adta át a megalakított új vállalatoknak. Az inkurenciát a nagykanizsai telepen gyűjtötte és értékesítette.

A kőolajipari vállalatok irányító szerve az újjászervezett *Nehézipari Minisztérium Kőolajipari Igazgatósága* volt.

A jelentős fejlődésben lévő kőolajipar egyre nagyobb mértékben teljesítette a befizetéseket az állami költségvetésbe, ugyanakkor a kutatási és a beruházási munkák finanszírozása mind nehezkesebbé vált.

A *Kőolajipari Trösztöt 1957. január 1-jével alapították*, és azt a Nehézipari Minisztérium középírányító szervként hozta létre. Magában egyesítette a szénhidrogénipar teljes vertikumát, és a vertikum tekintetében széles körű gazdálkodási jogkörrel rendelkezett. A Kőolajipari Tröszt átvette a korábban minisztériumi irányítás alá tartozó kőolajipari vállalatokat, de ugyanakkor megszűntette és jogutódként magába olvasztotta a Kőolajkutató és Feltáró Vállalatot, valamint a Kőolaj-bányászati Tudományos Laboratóriumot. A Kőolajkutató és Feltáró Vállalat beolvasztása annak az elvnek az érvényesítését jelentette, hogy a szénhidrogén-kutatás és -fúrás irányítása az egész ország területén egységesen, az összes tudományos eredmény és gyakorlati ismeretanyag birtokában, központosan összehangoltan történjen, a rendelkezésre álló káder- és eszközállománya pedig, szervezeti korlátozás nélkül, szükség szerint bárhol felhasználható legyen. A túlzott központosítás elkerülése érdekében a trösztön belül is önelszámoló üzemeket szerveztek:

Szeizmikus Kutató Üzem, Budapest
Dunántúli Kőolajfúrás Üzem, Nagykanizsa
Nagyalföldi Kőolajfúrás Üzem, Abony, majd Szolnok

Szerkezetkutató Sekélyfúrás Üzem, Mezőkeresztes. A Szerkezetkutató Sekélyfúrás Üzem később beolvadt a Nagyalföldi Kőolajfúrás Üzembe. Az üzemek nem voltak önálló jogi személyek, ennek ellenére a miniszter által kinevezett igazgatójuk, főmérnökük, főgeológusuk és főkönyvelőjük volt.

A Kőolajipari Tröszt megalapításával megszűntették a Magyar Kőolaj Rt.-t, de megalapították a Tartalékeszköz-készletező Vállalatot Nagykanizsa székhellyel. Ennek a vállalatnak feladatát képezte a szénhidrogénipar tartalékeszközeinek tárolása és készletezése.

A Kőolajipari Tröszt megalapításával a szénhidrogénipari vertikum megkívánta, hogy a kőolajipari termékek értékesítése, készletezése, forgalmazása is a tröszt szervezetebe kerüljön, ezért a NIM 1957. VII.

hó 1-jével a Belkereskedelmi Minisztériumtól átvette az *ÁFOR Ásványolajforgalmi Vállalatot*. Továbbá a trösztözéshez került a Nagynyomású Kísérleti Intézet (Budapest), valamint a Magyar Ásványolaj és Földgáz Kísérleti Intézet (Veszprém), és visszakerült az Élelmiszeripari Minisztériumtól a Szénsavtermelő Vállalat (Mihályi).

A Kőolajipari Trösztnek kettős minősége volt. Egyrészt valóságos vállalatként működött (kutatás-fűrés tekintetében), másrészt mint középirányító szerv a teljes kőolaj- és földgázipart képviselte az állami iparirányításban és a költségvetésben. Az állam iparirányító szervei és főhatóságai a trösztrel és nem a vállalatokkal álltak szemben, és a kőolaj- és földgázipar fő költségvetési kapcsolatai (termelési és nyereségadó, műszaki fejlesztés, beruházásfinanszírozás stb.) ugyancsak trösztön keresztül bonyolódtak le. A *Kőolajipari Tröszt* megalapításától kezdődően az állam tehát a kőolaj- és földgázipart egyetlen gazdasági egységnek tekintette és kezelte. A trösztön belül főosztályként szervezték meg a műszaki anyagbeszerzést, amely a vállalatok megbízása alapján — nevükben és számlájukra — szerezte be az általuk igényelt műszaki anyagokat és berendezéseket, és végezte az alkatrész-készletezést — miután a Tartalékeszköz-készletező Vállalatot megszüntették. A tröszt szabályozta a kőolajtermelő és -feldolgozó vállalatok által alkalmazandó árakat, közöttük a kőolajiparon belül továbbfeldolgozásra átadott termékek, — illetve az *ÁFOR*-nak értékesítésre átadott termékek — ún. *belső elszámolási árait*. Meghatározta a vállalatok termelési értékének, a termelési forgalmi adónak, az árkiegyenlítő tételeknek számítási módját, valamint az eredmény-elszámolás módszerét. A kőolaj és kőolajtermékek trösztvi vállalatok közötti forgalmában csak olyan árakat érvényesíthettek, amelyek a tényleges vállalati önköltséget és a tervekben engedélyezett nyereséget tartalmazták. A népgazdaságilag megállapított fogyasztói eladási árakban *realizált nyereség az ÁFOR-nál jelentkezett*, ahol a fogyasztói eladási árakban az értékesítés megjelent. A Kőolajipari Tröszt összesített, trösztvi szintű mérlegében a kőolaj- és földgázipari eredményt (nyereséget) mutatta ki. A trösztvi szintű eredményérdekeltség lehetővé tette a trösztön belüli ösztönző nyereségrészesedési feltételek előírását. A termelő- és feldolgozóipari vállalatok nyereségérdekeltsége mellett az őket kiszolgáló háttérpári vállalatok — kutatóüzemek, gépgyárak stb. — közös érdekelttségét lehetett megteremteni. A trösztvi szervezet biztosította az alá tartozó szervezetek gazdasági célkitűzéseinek megvalósítását és a belső hitelezési és forgóalap-ellátást.

A Kőolajipari Tröszt volt az első trösztvi szervezet a Nehézipari Minisztérium területén, és ezzel a minisztérium és a vállalatok között elhelyezkedő iparigazgatósági szervezet megszűnt. A kőolaj- és gázipar átszervezése megfelelt a népgazdaság irányítási átszervezési irányelveinek, ezért egymásután alakultak az ágazatokat összefogó trösztök és országos vállalatok (az ipar trösztvi szervezetére a javaslatot a kőolajbányászat dolgozóiból alakult munkabizottság 1956 közepére dolgozta ki, így a NIM kollégiuma 1957 elején részletes anyagot tárgyalt meg a tröszt szervezésére vonatkozóan).

Az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt létrehozása, 1960

A Kőolajipari Trösztöt 1960. október 1-jével a nehézipari miniszter Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt (OKGT) alakította át. Ezt az átszervezést az a célkitűzés tette szükségessé, hogy az energiaellátást és -gazdálkodást hatékonyabbá tegyék. E cél érdekében a kormány elhatározta, hogy a *kommunális gázgyártó és -szolgáltató vállalatokat* — a Fővárosi Gázművek kivételével — *állami vállalatokká* alakítja át, és a városigázgyártást, illetve szolgáltatást országosan, fokozatosan földgázszolgáltatással váltja fel. Ezt az tette lehetővé, hogy hazánkban jelentős földgázkészleteket tártak fel, amit tetemes szovjet és kisebb román földgázimport egészített ki. A földgázprogramról kormányhatározat született, amelynek végrehajtását tárcaközi bizottság ellenőrizte. A bizottság titkársága az OKGT-n belül működött.

1961. január 1-jével az OKGT átvette a Belkereskedelmi Minisztériumtól a Gáz- és Szénsavértékesítő Vállalatot, majd azt 1961. december 31-ével megszüntette, és a propán-bután gázértékesítést beolvasztotta az *ÁFOR*-ba, a szén-dioxid-értékesítést pedig a Szénsavtermelő Vállalatba.

1961. december 31-ével a nehézipari miniszter összevonta a Budafai Kőolajtermelő Vállalatot és a Lovászi Kőolajtermelő Vállalatot Dunántúli Kőolajtermelő Vállattá, Bázakerettye székhellyel.

1962. június 30-ával a nehézipari miniszter összevonta az Almásfüzitői és a Szőnyi Kőolajipari Vállalatokat az újonnan alapított Komáromi Kőolajipari Vállalatba, amelynek Szőny lett a székhelye.

1963. január 1-jével a nehézipari miniszter megalapította a Kőolaj- és Gázipari Tervező Vállalatot (OLAJTERV), ezzel a nagy kőolaj- és gázipari beruházások saját, önálló tervező vállalatot nyertek.

1963. június 30-ával a nehézipari miniszter a Lardoline Kőolajipari Vállalatot beolvasztotta a Csepeli Kőolajipari Vállalatba, és 1963. december 31-ével a Nagylengyeli Kőolajtermelő Vállalatot a Dunántúli Kőolajtermelő Vállalatba, amely vállalat székhelye Gellénháza lett.

1964-ben a *Magyar Nemzeti Bank* a kőolaj- és gázipar finanszírozásánál azt az elvet érvényesítette, hogy az *OKGT-t egy gazdálkodó egységnek tekintette*, és ezért azt a gyakorlatot folytatta, hogy nem a vállalatokkal külön-külön, hanem az OKGT-vel trösztvi szinten kötött hitelszerződést. Az OKGT-nek kellett a hitelezéshez szükséges operatív adatszolgáltatást megszervezni, melynek érdekében 5—10 napos és havi állományjelentéseket rendszeresített.

1965. január 1-jével megkezdődött a kommunális gázipar beolvasztása az OKGT szervezetébe, amelynek során az illetékes megyei tanácsoktól az OKGT átvette a Hajdú-Bihar Megyei Földgáztermelő és Értékesítő Vállalatot (Hajdúszoboszló) és a Zala Megyei Földgázszolgáltató és Szerelő vállalatot (Nagykanizsa).

1966. január 1-jével a Csepeli Kőolajipari Vállalatot a Nehézipari Minisztérium a Dunai Kőolajipari Vállalatba olvasztotta be.

1967. január 1-jével a tröszt átvette az érintett tanácsoktól a még hátralévő kommunális gázgyártó és

- szolgáltató vállalatokat, és azokból 1967. január 1-jével a következő regionális vállalatokat alapította:
 - Északdunántúli Gázgyártó és Szolgáltató Vállalat, Győr (ÉGÁZ)
 - a Győri, Soproni és a Szombathelyi Gázművek összevonásával;
 - Déldunántúli Gázgyártó és Szolgáltató Vállalat, Pécs (DDGÁZ)
 - a Pécsi és a Székesfehérvári Gázművek összevonásával;
 - Középdunántúli Gázszolgáltató és Szerelő Vállalat, Nagykanizsa (KÖGÁZ)
 - a Dunántúli Földgázszolgáltató és Szerelő Vállalatból;
 - Délalföldi Gázgyártó és Szolgáltató Vállalat, Szeged (DÉGÁZ)
 - a Bajai és a Szegedi Gázművek összevonásával;
 - Tiszántúli Gázszolgáltató és Szerelő Vállalat, Hajdúszoboszló (TIGÁZ) a Debreceni és a Miskolci Gázművek, a Szolnok Megyei Földgázszolgáltató Vállalat és a Tiszántúli Földgázszolgáltató és Szerelő Vállalat összevonásával. A vállalat keretében átvett távhőszolgáltatást, valamint termálvíztermelést és az ahhoz kapcsolódó földgáztermelést az OKGT később az illetékes tanácsoknak visszaadta.

Az újonnan megalakított regionális gázszolgáltató vállalatok átvették a pébégáztöltő- és cseretelepeket.

A regionális vállalatoknak fejlesztési terveiket az illetékes tanácsokkal egyeztetni kellett, így ezeknél a szervezeteknél *kettős irányítás jött létre*. A kommunális gázipar átvételével egy időben az OKGT átvette a Fővárosi Gázművektől a Gáztechnikai Kutató és Vizsgáló Állomást, és azt önállóan üzemként az OKGT vállalati szervezetébe olvasztotta.

1967-ben a tröszt a Tudományos Kutató és Laboratóriumi Főosztályát önálló vállalattá szervezte, és megalakította a Kőolaj- és Földgázbányászati Ipari Kutató Laboratóriumot, budapesti székhellyel, nagykanizsai és szolnoki fióktelepekkel.

1969. január 1-jével az OKGT átvette a Békés megyei Tanácstól az Orosházi Vas- és Kályhaipari Vállalatot, és ebből Alföldi Kőolaj- és Gázipari Gépgyár elnevezéssel új kőolajipari gépgyárat alapított.

1970. január 1-jével a nehézipari miniszter az OKGT keretében új vállalatot alapított „Prometheus” Tüzeléstechnikai Vállalat néven, budapesti székhellyel. Az OKGT az ipari háttér biztosítása és a szolgáltatás fejlesztése érdekében olyan vállalatokat is alapított, melyeknek tevékenységéhez aránytalanul nagy fejlesztési, beruházási igény társult, amihez a forrásokat csak a termelővállalatoktól lehetett elvonni.

A nehézipari miniszter 1971. január 1-jével beolvasztotta a Péti Kőolajipari Vállalatot a Dunai Kőolajipari Vállalatba.

1971. június 1-jével kezdte meg a működését az OKGT Tiszai Kőolajipari Vállalat előkészítő szervezetének leninvárosi kirendeltsége.

1972. július 1-jével a Dunai Kőolajipari Vállalat átadta profilrendezés keretében a Komáromi Kőolajipari Vállalatnak a volt Lardoline budapesti üzemét.

1973. január 1-jével a nehézipari miniszter megalapította a Tiszai Kőolajipari Vállalatot, leninvárosi székhellyel.

1974. július 1-jével — profiltisztítás érdekében — a

nehézipari miniszter a Kőolajvezeték Vállalatot mérlegmegosztással két vállalatra bontotta:

- a Kőolajvezeték Építő Vállalatra és
- a Gáz- és Olajszállító Vállalatra,

mindkettőt siófoki székhellyel.

1974-ben az OKGT a kútjavító és lyukbefejező berendezéseket átcsoportosította a termelővállalatoktól a fűróvállalatokhoz, ezzel a berendezések jobb kihasználását kívánta biztosítani.

1975. december 31-ével a Nyírbogdányi Kőolajipari Vállalat mérlegbeolvasztással a Tiszai Kőolajipari Vállalat telephelyévé vált.

A gazdaságirányítási rendszer korszerűsítésének hatása az OKGT-re (1980)

Az 1980-as évek első felében a népgazdaság hátrányos egyensúlyi helyzete miatt előtérbe került a gazdaságirányítás rendszerének korszerűsítése, ezen belül főleg az ágazati irányítás átalakítása, aminek alapvető feltétele az új vállalati formák kialakítása volt. Vita tárgyát képezte a vállalatok differenciálása, elfogadott elvként, hogy azokat más alapokra kell helyezni. A vállalati differenciálásnak három alapismérve került alkalmazásra az 1984-es szervezeti reformban. Az egyik a vállalati tevékenység célja, tárgya; a második a vállalati nagyság; végül a harmadik a vállalat alapítási módja. A versenylvállalatok *önkormányzó jellegű állami vállalatokká váltak*, és felettük teljes mértékben megszűnt az államigazgatási irányítás. Az átszervezett bankok szerepe a vállalatok finanszírozásán (hitelfolyósításán) keresztül megnőtt. A második differenciálási alapelv a vállalati nagyság volt. Ebben a kérdésben széles körű vita alakult ki; általában a közép-vállalati nagyságra történt a modellezés. Kialakult egy nagyvállalat-, trösztellenes kampány, amely az összes nagyvállalat és tröszt felszámolását javasolta. Az 1984. évi döntés azonban, helyesen, a nagyság szerinti differenciálást alkalmazta. A legnagyobb, a legösszetettebb szervezeteket a trösztök korszerűsített változatai képezik, amelyeknél az új szabályozás a korábbi egyszemélyi felelős vezetésű és vállalataik felé korlátlan jogkörű tröszt típusú ún. *korlátolt jogkörű és döntési jogkörű igazgatótanácss rendelkező trösztmodellé* alakította át. Az elfogadott irányelvek szerint a tröszt egy vállalatscsoportosulás, integrált konszernszerű egység — *tőkeközpont* —, amelyet stratégiai ügyekben a tröszt-vállalatok igazgatóiból álló, döntési jogkörű igazgatótanács irányít; a vezérigazgató „csak” primus inter pares (első az egyenlők között), és a trösztön belül döntő pénzügyi eszközökkel kell a folyamatokat vezérelni. Az *önkormányzó jelleg a legerősebb*. A tröszt nemcsak a trösztközpontot, hanem a központ mellett a tröszt-vállalatokat is jelenti. Az alapítási mód megkülönböztet elsődleges és másodlagos vállalatokat. A tröszt-vállalatnak teljes önálló költségvetési kapcsolata nem lehet, mert ha a trösztön belül nem lehetséges tőkeáramlás — ha a tröszt nem tud vagyontöbbletként működni —, akkor teljesen elveszti tröszt jellegét, és csak egy névleges szervezetté válik. Mindenképpen el kell ismerni a tröszt tőkeátcsoportosítási jogait, de csak az igazgatótanácsi döntés alapján és normatív, nem pedig ad hoc alapon.

Az új szervezési irányelvek a szénhidrogénipar vezetőit jelentős elemző-szervező feladat elé állították.

A tröszt szervezetére vonatkozó állásfoglalás eléggé elhúzódott, mert az OKGT „Létesítő határozat”-át az ipari miniszter 1986. május 12-én hagyta csak jóvá.

Az OKGT vezetősége még a határozat kiadása előtt, az irányelveknek megfelelő intézkedéseket hozott:

— A „Prometheus” Tüzeléstechnikai Vállalatot kiléptette a tröszt keretéből, és az önálló minisztériumi vállalatként működik tovább.

— Megalakította az OKGT Anyagellátó Leányvállalatot (AGEL), amely a tröszt keretein kívül, de bizonyos mellérendeltség mellett mint önálló vállalkozó szerződik a tröszt és egyéb vállalatokkal. Megszűnt azonban a tröszt vállalatok kötelező beszerzési előírása, a vállalatok saját hatáskörükben döntenek el, hogy igénybe veszik-e és milyen mértékben az AGEL szolgáltatásait. Az AGEL igazgatója nem tagja az OKGT igazgatótanácsának, de annak ülésein tanácskozási joggal részt vesz.

— A Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézetben összehívta a kőolajbányászat, kőolajfeldolgozás és a gázipar kutató és fejlesztő szervezeteit. (A Nagynyomású Kísérleti Intézet, a Gáztechnikai Laboratórium bevonása.)

Az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt (OKGT) a „Létesítő határozat”-tal a gazdasági reform továbbfejlesztésével kiadott új irányelveknek megfelelő új szervezetet és belső mechanizmust állított fel. A miniszteri határozatként a tröszt tevékenységi köre: elsődleges feladatként a szénhidrogén-ásványvagyongazdálkodás, a földtani kutatás, a szénhidrogén-kitermelés és a kőolajfeldolgozás irányítása, a kőolajtermékek forgalmazásának és a földgáz szolgáltatásának irányítása; közreműködés az állami energiagazdálkodási intézkedések előkészítésében és végrehajtásában. Ezek érdekében a következő szakágazati tevékenység végzése — fő tevékenységként:

- Kőolaj- és földgázkitermelés;
- Geológiai és geofizikai kutatás, kutatófúrás, szénhidrogén- és vízkutak fúrása, föld alatti gáztárolás.
- Bányászati kutatás és fejlesztés;
- Kőolajfeldolgozás;
- Gázgyártás és gázelosztás (gázenergia-közszolgáltatás);
- Szén-dioxid kitermelése és feldolgozása;
- Csővezetékes szállítás, folyékony és gáznemű szénhidrogének szállítása;
- Termelőeszköz- és készletező nagykereskedelem a kőolaj és kőolajtermékek tekintetében.

A fő tevékenységi ágazaton kívül még 15 ágazatba sorolt tevékenységet végez a szénhidrogénipar, legnagyobb részét háttér- és mellék-ágazatok formájában.

Az OKGT keretében 22 tröszt vállalat működik, amelyből 11 egymáshoz vertikálisan kapcsolódó vállalat, s amelyek az állami költségvetéssel szemben egy gazdasági egységnek minősülnek; 6 vállalat — gépészeti, építési, műszaki-tudományos — alkotja a háttér-vállalatokat, amelyek a szakágazatuknak megfelelő jövedelem- és keresetszabályozási rendszerben működnek, s közvetlen költségvetési kapcsolatot tartanak fenn. 5 gázszolgáltató vállalat közüzemi vállalatként a részükre megállapított jövedelem- és keresetszabályozási rendszerben működik. E vállalatok a közvetlen költségvetési kapcsolatot együttesen tartják fenn.

A tröszt, illetve a tröszt vállalatok nyereségérdekeltségű rendszerben működnek. A trösztön a teljes

szervezet értendő, amely magában foglalja a 22 vállalatot és a trösztközpontot. A trösztöt a vezérigazgató, illetve az igazgatótanács vezeti. Az igazgatótanács a tröszt vezérigazgatójából és a tröszt vállalatok igazgatóiból áll. Az igazgatótanács elnöke a tröszt vezérigazgatója. A trösztre vonatkozó minden lényeges kérdés az igazgatótanács döntési hatáskörébe tartozik, és minden határozatát szótöbbséggel hozza. Az OKGT szervezetében alapvető változás két vonatkozásban jelentkezik:

1. Az igazgatótanács vezetése;
2. Az érdekeltségi rendszer megváltozása a tröszt vállalatok között. A hármas kör első részébe a vertikumban lévő vállalatok tartoznak közös érdekeltséggel; a másodikba a háttér-vállalatok, ahol különálló érdekeltségi feltételű rendszerben önállóan számolnak el az állami költségvetéssel; a harmadik körbe tartoznak a gázszolgáltató vállalatok, amelyek a közüzemekre vonatkozó előírások szerint együttesen számolnak el az állami költségvetéssel, és így érvényesítik a nyereségérdekeltségi feltételeket.

Az OKGT a végrehajtott átszervezéssel jól beilleszkedett a megváltozott gazdasági környezetbe, és ezzel a további eredményes munkájához a feltételeket megteremtette.

IRODALOM

- [1] Papp S.: A magyarországi kőolaj- és földgázkutatás az 1780-tól 1945-ig terjedő időszakban. Az MTA Műszaki Tudományos Osztályának Közleményei, 33. k. 1—4 (1963).
- [2] Egyezmény a m. kir. pénzügyminiszter és a European Gas and Electric Co. (London és New York) között. (Kétnyelvű kiadvány.)
- [3] Németh A.: A magyar kőolajbányászat történeti dokumentumgyűjteménye 1919—1949-ig. I—III. k. (Az OKGT kéziratos kiadása a Magyar Országos Levéltár anyaga alapján.)
- [4] Gunther, A. E.: The German War for Crude Oil. The Petroleum Times, 1948. I. 3.
- [5] A Magyar Belügyminisztérium közlése a MAORT szabotázs ügyéről. Szürke könyv.
- [6] Berend T. I.: Gazdasági útkeresés 1956—1965. Magvető K., 1983.
- [7] Halmágyi K.: A magyar kőolaj- és gázipar számviteli munkájának áttekintése. Kőolaj és Földgáz, 1 18—29 (1987).
- [8] Tóth F.: A Magyar Olajipari Múzeum gyűjteményei, az ipartörténeti kutatás formái és forrásai. Kőolaj és Földgáz, 3 88—93 (1987).
- [9] Sárközy T.: Egy gazdasági szervezeti reform sodrában. Az 1984—85-ös szervezeti változáshoz. Magvető K., 1986.
- [10] Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt: Szervezeti és működési szabályzat 1986.

*

Й. Банди, экономист: Динамика организационной структуры венгерской нефтегазовой промышленности за прошедших 50 лет

Описываются изменения в организационной структуре 50-летней венгерской углеводородной промышленности. В начале капиталистические организационные структуры создаются в форме акционерного общества, а внутренние производственные структуры в общих чертах соответствовали внутренней структуре крупных нефтяных монополий. За время второй мировой войны и за последующие годы создались специфические, особые организации. В государственной структуре предприятия и нефтегазовая промышленность прошла этапы развития по изменчивым, централизованным точкам зрения. Созданием организационной структуры треста впервые среди венгерских государственных предприятий формировалась вертикальная, самофинансирующаяся организация общей заинтересованности. Последнее внутреннее изменение в

struktúrában jól alkalmazkodik az átváltozó gazdasági körülményekhez, és ugyanakkor az szervezeti szerkezet szénhidrogénipari iparban biztosítja a további fejlődés feltételeit.

Diplomvolkswirt *József Bándi*: Die industriorganisatorische Entwicklung der ungarischen Erdöl- und Erdgasindustrie in den letzten 50 Jahren

Die Studie zeigt die Veränderungen der Organisation der ungarischen Kohlenwasserstoffindustrie in den letzten 50 Jahren. Im Anfang wurden die kapitalistischen Unternehmungsorganisationen in der Form von Aktiengesellschaften gegründet und die inneren Betriebsorganisationen entsprachen im grossen und ganzem den internen Organisationen der grossen Erdölmonopole. Der zweite Weltkrieg und die danach folgenden Jahre riefen spezifische, ausserordentliche Organisationen ins Leben. In der staatlichen Unternehmungsorganisation machte auch die Kohlenwasserstoffindustrie die sich verändernden, nach zentralistischen Gesichtspunkten stattfindenden Entwicklungen mit. Mit der Schaffung einer Trustorganisation rief sie als erste der ungarischen staatlichen Unternehmungen eine vertikale, selbsterhaltende Organisation mit gemeinsamem Interesse ins Leben. Auch ihre letzte interne Organisationsveränderung passt sich gut den veränderten

wirtschaftlichen Umständen an und dadurch sichert die Organisation der Kohlenwasserstoffindustrie die Bedingungen der weiteren Entwicklung.

József Bándi, Economist: Industrial organizational development of the Hungarian oil and gas industry in the last 50 years

The study shows the changes taking place in the organisation of the fifty-year-old Hungarian hydrocarbon industry. At the beginning the capitalist organizations of enterprises were established in the form of share companies and the internal plant organizations corresponded by and large to the internal organizations of the big oil monopolies. World War II and the following years created peculiar, extraordinary organizations. Within the organization of state enterprises also the hydrocarbon industry passed through the development taking place according to changing central standpoints. With the creation of the trust organization as first of the Hungarian state-owned enterprises it established a vertical, self-supporting organization of common interest. Its latest internal organizational change also conforms well to the changed economic circumstances and with this the organization of the hydrocarbon industry provides for the preconditions of further development.

A Magyar—Német Ásványolaj Művek kft. (MANÁT) tevékenysége 1940—44-ben

SZUROVY GÉZA

ETO: 622.279:553.98

A Magyar—Német Ásványolaj Művek 1940—1945 között geofizikai méréseket és kutató fúrásokat végzett a Nagy Magyar Alföld déli részén. Négyéves tevékenysége és a Magyarországon maradt felszerelés jó alapokat nyújtott a kutatás sikeres folytatásához a II. világháború után.

Az artézikut-fúrás megindulásával egymás után mélyített artézi kutak a Nagy Magyar Alföld (továbbiakban Alföld) területén számos helyen gyengén gázos meleg vizet tártak fel. Az Erdélyi-medencében szerzett tapasztalatok alapján *Böckh Hugó* és *id. Lóczy Lajos* feltételezték, hogy az ott előforduló, gazdag földgáztelepeket tartalmazó „miocén sóformáció” az Alföld felszíne alatt is vastag rétegösszleteket alkot. A századforduló elején a torziós mérleggel megkezdett mérések által kimutatott pozitív nehézségi anomáliákat gyűrődéseként értelmezték, a negatív anomáliák egy részéről pedig feltételezték, hogy talán sőtömzsökkel kapcsolatosak. Az egyik ilyen negatív anomálián, a Hortobágyon esetleges sőtömzs feltárása céljából telepített fúrás 1918-ban azonban szintén csak enyhén gázos meleg vizet tárt fel. A Kincstár által az Alföld északi felében a főleg *Pávai Vajna Ferenc* felszíni, illetve felszínközeli földtani megfigyelései alapján telepített fúrások ugyancsak enyhén gázos hévizeket tártak fel, amelyek később virágzó fürdőélet alapjává váltak, de szénhidrogén-kutatás szempontjából nem volt jelentőségük. A szakemberek felismerték, hogy a mély alföldi medence megkutatásához korszerű módszerekre, korszerű eszközökre van szükség, amikkel a Kincstár nem rendelkezik. A korábbi fúrások eredménytelensége emelte a nagy tőkeberuházást igénylő

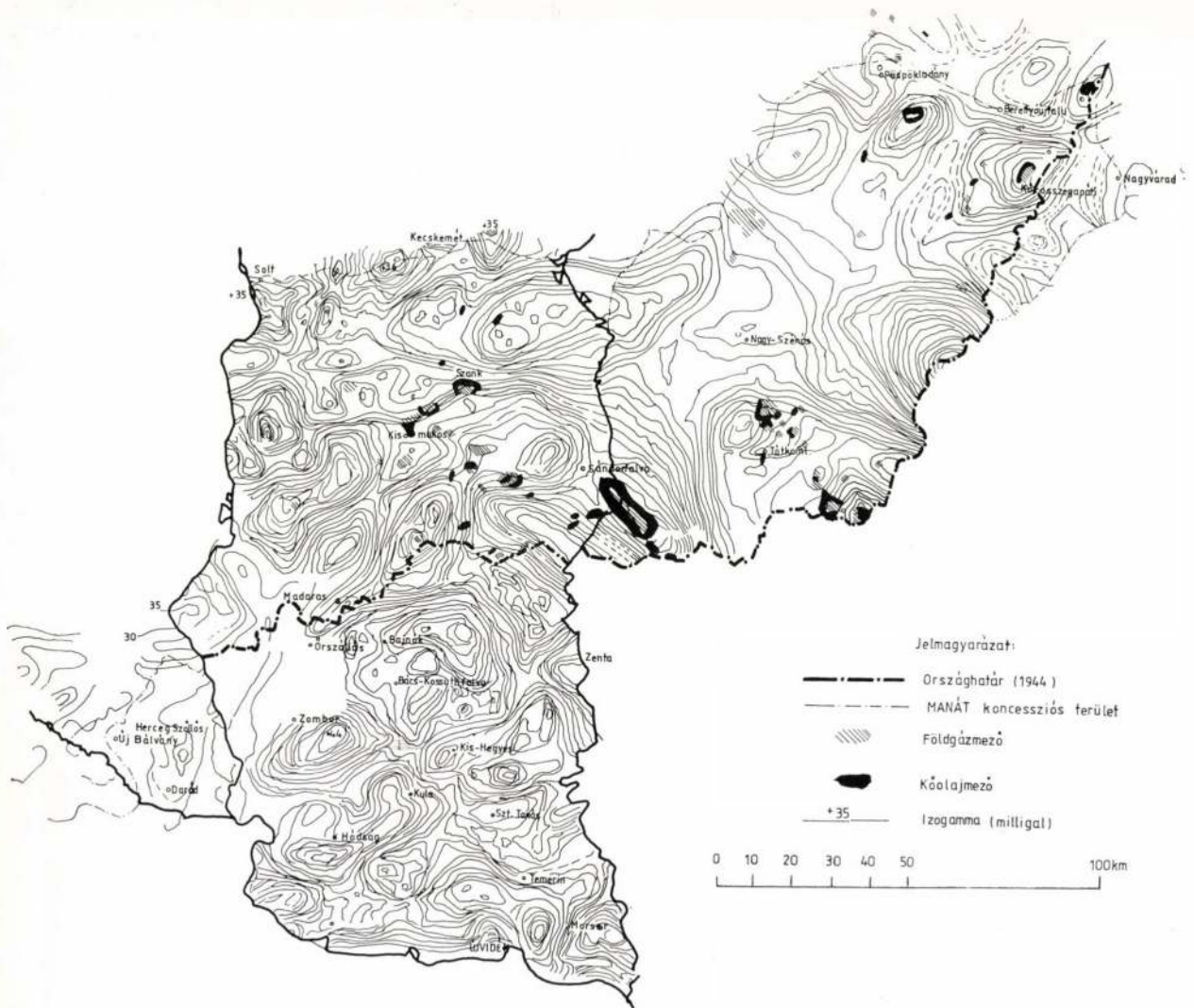
munkálatok kockázatát, amit a Kincstár szintén nem vállalhatott. A harmincas évek vége felé pedig egyre erősödött Magyarországon a német politikai befolyás főleg azért, hogy német közreműködéssel Magyarország visszakapta az első világháborút követő trianoni béke által elszakított magyarlakta területek jelentős részét.

Mindezek a tényezők közrejátszottak abban, hogy 1940. augusztus 26-án aláírták azt a szerződést, amely szénhidrogén-kutatási jogot biztosított a Wintershall A. G. (Kassel) vezetése alatt álló német kőolajipari konzorciumnak az Alföld 18 500 km² nagyságú déli felére. A szerződés jóváhagyása után megalakult a MAGYAR—NÉMET ÁSVÁNYOLAJ MŰVEK K. F. T. (MANÁT), és haladéktalanul munkához látott.

A kutatási területen a Kincstár megbízásából már korábban dolgozó Eötvös Loránd Geofizikai Intézet négy vizuális és egy önműködő torziós mérleggel tovább folytatta tevékenységét, de most már a MANÁT megbízásából.

A gravitációs mérési tevékenységhez csatlakozott a hannoveri SEISMOS vállalat két graviméteres csoportja, valamint a Gesellschaft für praktische Lagerstättenforschung (Berlin) egy graviméteres csoportja Thyssen—Bornemisza típusú graviméterekkel.

A Bácska, Baranyai-háromszög és a Bánság jugoszláviai részének visszacsatolása után további három graviméteres csoport bevonásával a tevékenység ezekre a területekre is kiterjedt. 1943 végéig befejeződött a terület teljes gravitációs felmérése (1. ábra).



1. ábra

A torziós mérleggel és a graviméterrel végzett mérések eredményei igen jól egyeztek egymással, de nem igazolódott be az a sokat hangoztatott nézet, hogy a graviméter nagy előnye a torziós mérleggel szemben a nagyobb teljesítmény. A torziós mérleg átlagos teljesítménye napi 3,2 állomás, a tiszántúli graviméteres csoportoké pedig napi 3,3 állomás volt. Az állomásokat általában 2 kilométeres térközzel telepítették, de a jelentősebb pozitív anomáliák fölött a térközt 500 méterre sűrítették.

Összesen 38 szembevetendő pozitív gravitációs anomáliát mutattak ki (ebből 19-et a Baranyai-háromszög, Bácska, Bánság területén), továbbá 11 széles gravitációs teraszt, illetve orrszerű kiugrást rész-maximumokkal (ebből 4-et az eredeti koncessziós területtől délre).

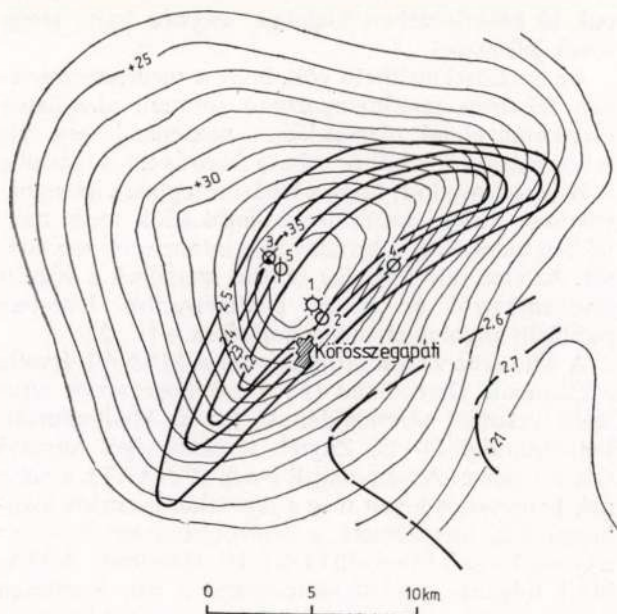
A jelentős pozitív gravitációs anomáliák közül tízet vizsgáltak meg szeizmikus reflexiós és refrakciós mérésekkel, valamennyit az eredeti koncessziós területen, és pedig hetet a Tiszántúlon, hármat pedig a Duna—Tisza között.

A szeizmikus méréseket az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet kezdte Tótkomlós környékén egy Pogány típusú 6 csatornás kísérleti berendezéssel, de ez nem

adott használható eredményeket. A méréseket a SEISMOS G.m.b.H. három szeizmikus csoportja folytatta egy-egy 14 csatornás reflexiós, refrakciós, illetve kombinált (refl./refr.) berendezéssel. A szeizmikus mérések eredménye megfelelt a kor színvonalának.

A mérések megbízhatóan kimutatták, hogy a pregnáns gravitációs maximumok a medencealjzat kiemelkedéseit (eltemetett hegyek) jelzik (*Kismarja, Köröszegapáti, Cséffa, Biharnagybajom, Ferencszállás*). A rendkívül szembeszökő gyulai maximumon végzett szeizmikus mérések eredménye szerint a medencefenék a nagy gravitációs maximummal ellentétben nagy mélységben fekszik, és nincsenek jelentős szerkezeti indikációk. Ugyanezt állapították meg a Duna—Tisza között fekvő sándorfalvai maximumra is. A tótkomlói gravitációs anomália területén a szeizmikus mérések eredménye nem egyezett kielégítően a gravitációs képpel, de kimutatható volt, hogy az alaphegység Pusztaföldvártól lépcsős törésekkel emelkedik DK felé Battonya irányába.

Mivel a Bécsi-medencében kedvező eredményeket értek el szerkezetvizsgáló sekélyfúrásokkal (ahol ezt egy foraminiferákban dús, jól azonosítható vezető-



- Jelmagyarázat:
- +25 — Izogal (milligal)
 - 25 — Szeizmikus futási idő, s
 - ☼ Gázkút
 - ⊗ Sós víz olajnyomokkal
 - ⊘ Meddő fúrás

2. ábra

réteg lehetővé teszi), a módszert a biharnagybajomi szerkezeten is kipróbálták. Összesen 16 szerkezetvizsgáló sekélyfúrás készült két, egymásra többé-kevésbé merőleges szelvény mentén 3040 m összteljesítménnyel (190 m átlagmélység). A balöblítéses folyamatos magfúrás ellenére megfelelő vezetőrétegek hiányában az eredmény nem volt megbízható.

A kutató mélyfúrásokat a gyors eredmény reményében eleinte a pozitív gravitációs indikációkra telepítették. Az ellenőrző szeizmikus mérések a mélyfúrással párhuzamosan folytak.

A MANÁT 1941 májusa és 1944 szeptembere között 15 mélyfúrást végzett 24 955,3 m összmélységgel (átlagmélység 1663,68 m). Legmélyebb a 2573,0 m mély *Ferencszállás-1.* fúrás. A tótkomlói szerkezeten 6, a körösszegapáti $4\frac{1}{2}$, a kismarjai 2, a ferencszállási és a sándorfalvai 1-1 fúrás mélyült.

A ferencszállási szerkezet alaposabb megkutatása több okból nem folytatódott. A nagy mélységű *F-1.* fúrás csak gyenge gázyomokat tárt fel, és egy újabb nagy mélységű fúrás elkészítése igen időigényes lett volna. Időközben elkészült a körösszegapáti gravitációs anomália teljes szeizmikus felmérése 5 kereszt- és 1 hosszanti szelvényen 75 km összhosszúságban. A vizsgálat iskolapéldaszerű, 26 km hosszú és max. 8 km széles szerkezetet mutatott ki. A szerkezet tetőpontján egy Tótkomlósról áttelepített fúróberendezéssel fúrt 1. sz. kút 170 bar nyomású, gazolindús széndioxidos földgázt tárt fel. Ezért a ferencszállási fúrást befejezett berendezést a feltárás meggyorsítása érdekében szintén Körösszegapátiba helyezték át (2. ábra).

A madarasi—tompai anomálián egy 301,4 m mély kút készült, de meddőnek bizonyult.

A teljes fúrási teljesítmény tehát 15 kutató, illetve

fejlesztő mélyfúrás, egy sekélyfúrás, továbbá 16 szerkezetvizsgáló sekélyfúrás, azaz mindösszesen 32 fúrás 28 296,7 m összhosszúságban. Ezzel a vállalat a szerződésben előírt kötelezettségeit messze túlteljesítette.

A kutató mélyfúrásokat öt korszerű, dízelüzemű fúróberendezés fúrta korszerű technológiával. A felszerelésből csak a kitörésgátló volt korszerűtlen, valamint a kísérleti görgős fúrók minősége nem váltotta be a hozzá fűzött reményeket. Valamennyi fúrólyukban elkészült az akkor alkalmazott mindenfajta villamos fúrólyuk-szelvényezés, amelyet a Schlumberger cég nagykanizsai kirendeltsége végzett. Ugyanez a cég végezte a golyós perforálásokat is.

A fúróberendezések horogkapacitása 125—160 t közötti, emelőműveik vonókapacitása 20 t, a 2 dízelmotor összteljesítménye 400—560 LE közötti, a 2 db iszapsvattyú elméleti összteljesítménye 2900 l/min, a forgóasztalok percnkénti legkisebb fordulatszáma 22, a legnagyobb pedig 140 volt. A fúróberendezések átlagteljesítménye napi 10—14 m között váltakozott. Az akkor ismert legkorszerűbb öblítőiszap-kezelést alkalmazták.

A lemélyített 15 mélyfúrás közül 3-ból következett be vad, kőolajjal kevert földgázkitörés, mindhárom alkalommal váratlan iszapvesztés miatt. A kitöréseken sikerült úrrá lenni, de a *Tótkomlós-1.* kút mellett a kút lezárása utáni 2 év 10 hónap múltán kóbor gázok törtek fel. Kráter keletkezett, amely elnyelte a kútfejszerelvényt.

A háború befejeztével a MANÁT teljes felszerelése, műhelyei és raktárai érintetlenül az országban maradtak és alapját képezték a munka háború utáni folytatásának. A magyarországi tevékenység összesen mintegy 30 millió német márkát emésztett fel.



3. ábra

A fentiekből nyilvánvaló, hogy helytelenek az idevágó szakirodalomban, valamint szakelőadásokban időnként felbukkanó alábbi állítások:

— A gyarmati feltételeket tartalmazó MANÁT-koncesszió jóváhagyásával a kormány kiárúsította az ország természeti kincseit.

A koncesszió minden tekintetben megfelelt a kor követelményeinek és jelentős előkutatást tett lehetővé, ami később busásan kamatozott.

— A MANÁT 26 kutat fúrt több mint 35 000 m összhosszúságban.

15 mélyfúrás (24 955,3 m), 1 sekélyfúrás (301,4 m), valamint 16 szerkezetvizsgáló sekélyfúrás (3040,0 m) készült mindösszesen 28 296,7 m hosszban.

— A MANÁT a munkát silány felszereléssel, kellő szakértelem nélkül végezte.

A MANÁT felszerelése minden tekintetben megfelelt a kor színvonalának. A kutatómunkában a legkorszerűbb geofizikai módszereket alkalmazták. A fúróberendezések közül a vadonatúj Elwerath S 53. sz. WIRTH-berendezés a legkorszerűbb volt Európában, de a többi is megfelelt a kor követelményeinek. A munkát elsődrendű, nagy gyakorlattal bíró szakemberek irányították. Közülük néhányan korábban a Távol-Keleten (Holland Kelet-India, ma Indonézia) és Dél-Amerikában végeztek sikeres munkát éveken át. Nagy figyelmet fordítottak magyar munkatársaik alapos kiképzésére minden szinten. A MANÁT volt geológusai, fúrómérnökei, mélyfúrásai személyzete és gépészeti szakemberei a legutóbbi évekig eredményesen dolgoztak, sőt néhányan még ma is dolgoznak az Alföld szénhidrogénkincseinek feltárásán.

— A németek 1944-ben a fúróberendezéseket leszerelték és a felszerelést Németországba szállították.

A MANÁT teljes felszerelése sértetlenül az országban maradt.

— A MANÁT munkája teljes egészében eredménytelen volt.

A MANÁT nem egészen négy évi tevékenysége jelentős mértékben járult hozzá az Alföld déli részének szénhidrogén-földtani megismeréséhez. Elkészült az egész terület részletes és pontos gravitációs térképe. Szeizmikus felvételekkel is kimutatták a madaras—tompai, ferencszállási (algyői), pusztaföldvár—tótkomlós—battonyai, biharnagybajomi, körösszegapáti, kismarjai és cséffai szerkezetet. Bár nem érték el ipari méretű kitermelést, de bőséges földgáz- és jelentős kőolajmennyiségeket tártak fel.

A háború után a Dél-Alföld csaknem valamennyi szénhidrogéntelepét a MANÁT által kimutatott szerkezeteken, gravitációs maximumokon, vagy azok terasz-orrszerű nyúlványain, illetve a rajtuk elhelyezkedő rész-maximumokon tárták fel — noha még korszerűbb, új szeizmikus mérésekkel (3. ábra). A MANÁT tevékenysége kimutatta, hogy az Alföld déli medencéjében nincs meg a Böckh és Lóczy által feltételezett „miocén sóformáció”. Az is bebizonyosodott, hogy nincsenek sótömzsők, és hogy a geofizikai maximumok nem gyűrődéseket jeleznek. A Dél-Alföld szerkezeti viszonyaira az eltemetett hegységek — gyakran törésektől szabdalt lépcsős elhelyezkedésben — a szárnyaikon felhalmozódott eróziós lejtőtörmelék, valamint fáciesváltozásokkal kapcsolatos kékülők rétegek, továbbá az eltemetett hegységek fölött a kom-

pakció következtében kialakult, enyhén hajló rétegsorok jellemzőek.

Az is valószínűsíthető volt, hogy a medenceperemen felszínen tanulmányozható földtani alakulatok csapásirányuknak megfelelően a medence belseje felé folytatódnak. A későbbi beható feltárás ezt is igazolta.

Bebizonyosodott, hogy a feltárt rétegtani viszonyok, valamint kitűnő szénhidrogén-indikációk teljes mértékben indokolják a kutatás még intenzívebb folytatását. Az erre való felhívást célozta szerzőnek a végzett tevékenységről és annak eredményeiről 1948-ban publikált angol nyelvű összefoglalása is [1., 2].

A Muraköz visszacsatolása után a MANÁT átvette a Pannonia Olajvállalat (Beograd) koncessziós területét, valamint társtulajdonosa lett a Medjumursko Petroleumsko D. D. Zagreb tevékenységét folytató Olasz—Német Ásványolaj RT-nek (ONÁRT), amelynek koncessziós jogait még a jugoszláv kormány jóváhagyásával megszerezte a konzorcium egyik tagja: a Gewerkschaft Elwerath G.m.b.H., Hannover. A MANÁT folytatta a kőolaj-kitermelést a már korábban ismert kisebb olajmezőkből (Bányavár=Peklenica és Szelence=Selnica), valamint néhány kutatófúrást mélyített. Alsólendvától (Dolnja Lendava) ÉK-re jelentősebb — a MAORT Lovászi olajmezéjébe átnyúló — földgázmezőt fedezett fel és azt 6 kúttal feltárta. A földgázt a MAORT megvásárolta tízmillió pengőért abban a reményben, hogy a háború után majd hasznosítani fogja.

IRODALOM

- [1] Szurovy G.: Geological Structure of the Southern Part of the Great Hungarian Plain. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*, V. 41. No. 1, p. 1—24. Budapest 1948. [Földtani Szemle, 1 (1948)].
- [2] A Nagy Magyar Alföld földtörténeti és hegyszerkezeti vázlat. *Földtani Közöny*, 78 p. 206—216 (1948).

*

Д-р Г. Сурави, геолог, инж.-буровик, к. геол. наук: Деятельность Венгерско—немецкого нефтегазопоискового и разведочного общества с ограниченной ответственностью за 1940—1944 гг. (венг. сокр. MANAT)

Указанным обществом в 1940—1945 гг. [проводились геофизические исследования и поисково-разведочные работы на южной части Большой венгерской равнины. Проведенные за четыре года работы и оставшееся в Венгрии оборудование служили хорошей основой для успешного продолжения поисково-разведочных работ на нефть и газ после второй мировой войны.

Dr.-Geolog, Bohringenieur Géza Szurovy, Kandidat der geologischen Wissenschaft: Die Tätigkeit der Ungarisch—Deutschen Mineralölwerke GmbH (MANÁT) in der Jahren 1940—1944

MANÁT führte zwischen 1940 und 1945 geophysische Messungen und Schürfböhrungen im südlichen Teil der Grossen Ungarischen Tiefebene aus. Ihre vierjährige Tätigkeit und die in Ungarn zurückgebliebene Ausrüstung boten gute Gründe für die erfolgreiche Weiterführung der Forschung nach dem zweiten Weltkriege.

Dr. Géza Szurovy, Geologist, Drilling Eng., Candidate of Geological Science: The activity of the Hungarian—German Petroleum Works Limited (MANÁT) between 1940 and 1944

MANÁT carried out geophysical measurements and prospective drillings on the southern part of the Great Hungarian Plain between 1940 and 1945. Its four-year activity and the equipment remained in Hungary delivered a good basis for the successful continuation of the prospecting after World War II.

A Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat ötven éve

TROMBITÁS ISTVÁN

ETO: 622.323/.324

A Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat (KfV) jogutódja a Dunántúlon 1937-től kőolaj- és földgázkutatással és termeléssel foglalkozó előző vállalatoknak. A vállalat működésére vonatkozó ismertetés felsorolja a dunántúli kőolajkutatás kezdetétől működött jogelőd vállalatokat, ezek elért geológiai, fűrészi és kőolaj-, földgáztermelési eredményeit, majd foglalkozik a vállalat gazdaságosságával, végül összefoglalja a vállalat középtávú terveit és a vállalati stratégia célkitűzéseit.

A KfV létesítése, működési területe és tevékenysége

A Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat (KfV) az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt (OKGT) bányászati ágazatához tartozik. 1978. január 1-jén alakult a Dunántúli Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalatból, az OKGT Dunántúli Kutató és Feltáró Üzeméből és a Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat (1964-től működő) szanki üzeméből.

Működési területe a Dunántúlra, a Duna—Tisza között Bács-Kiskun megyére és Pest megye kisebb területére — az ország üledékes kőzetekkel borított felületének 40%-ára — terjed ki.

Tevékenysége — a felszíni geofizikai kutatás kivételével — a szénhidrogén-bányászat teljes vertikumát felöleli. Ebben a vertikumba tartozik a fűrészi tevékenység, a termelési tevékenység és a kiszolgáló tevékenység (szerelési és építési munkák, gépek, anyagok és termékek gépjárműves szállítása, kútgeofizikai és kútmérési műveletek, állóeszközök javítása és karbantartása). A vállalat tehát tizedik éve működik jelenlegi formájában. Termelési feladatait gazdaságosan valósítja meg.

A vállalat rövid története

A KfV működése annak a kőolaj- és földgázbányászati tevékenységnek a folytatását jelenti, melynek gyökerei a Dunántúlon századunk 20-as éveinek elejére nyúlnak vissza. Itt az első kutatófúrást 1921—1923 között a HUNGARIAN OIL LTD mélyítette a geológiai korábban felderített „budafapusztai boltozat” felkutatására. A fúrás meddő volt, a további kutatás másfél évtizedig szünetelt.

A magyar állam 1933-ban kötött az EUROGASCO vállalattal kutatási szerződést a Dunántúl területére. Ez a vállalat 1935-ben a Sopron megyei Mihályiban gőzüzemű rotari fúróberendezésével megtalálta a Kisalföld első szén-dioxid-telepét.

A Somogy megyei Görgetegen, majd Inkén végzett kutatófúrások után a vállalat 1936 őszén állította üzembe második gőzüzemű fúróberendezését a Zala megyei Kerettye közelében — a megelőzően gravitációs és szeizmikus mérésekkel kimutatott budafapusztai boltozaton — a B-1. jelű kutatófúrás lemélyítésére. Ebből a fúrólyukból 1937. február 9-én napi 10 ezer m³-t megközelítő mennyiségű éghető gázt nyertek, amit a további fúrásoknál már a gőzkazánok fűtésére

használtak fel. Ezt a napot tekintjük az iparszerű szénhidrogén-termelés magyarországi születésnapjának. A budafapusztai szénhidrogénkincs felkutatásának másik fontos dátuma 1937. november 26, amikor a B-2. jelű kútból napi 60 m³-nyi felszálló olajat nyertek. A szénhidrogénkincs megtalálása után 1938. július 18-án alakult meg a Magyar—Amerikai Olajipari Rt. (MAORT), mely vállalatunk kőolaj-bányászati tevékenységének első jogelődjé.

1948. szeptember 24-én a dunántúli kőolaj- és földgázbányászat állami kezelésbe került. Az 1. táblázatban soroltuk fel azokat az időpontokat, amikor a nemzeti vagy vegyes, vagy állami vállalatok neve és szervezete a KfV megalakítása előtt megváltozott.

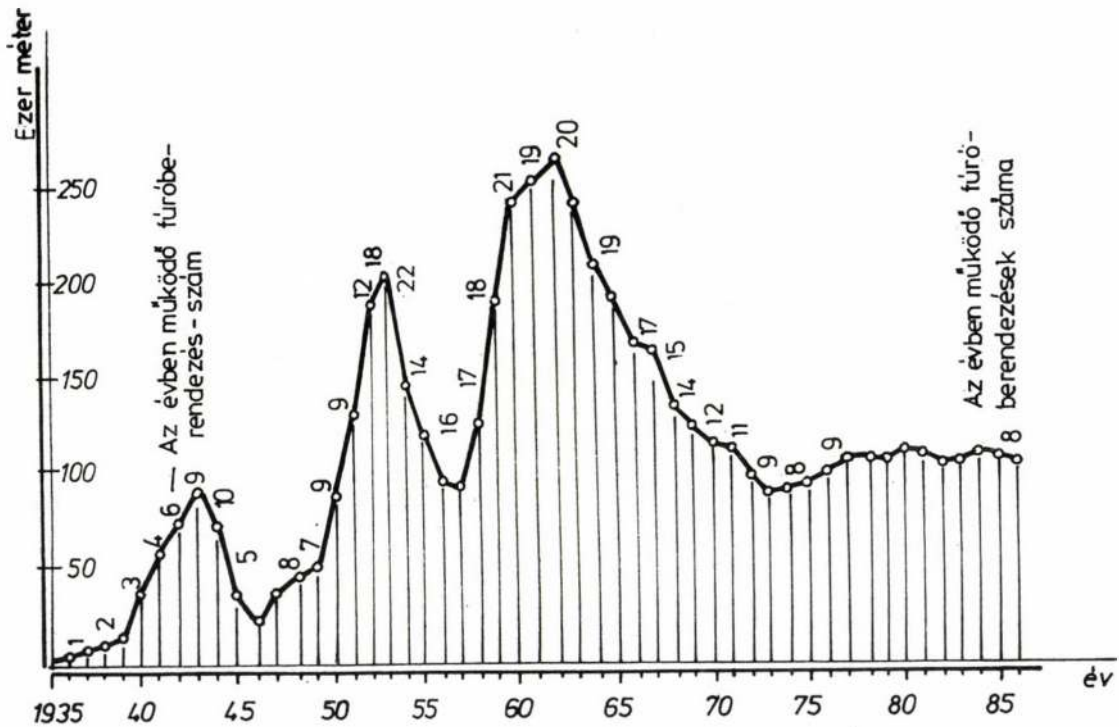
1. táblázat

Nevezetes dátumok, vállalati átszervezések a KfV jogelődjeinél	
1937. febr. 9.	A B-1. fűrészből az iparszerű gáztermelés megkezdése. A magyar szénhidrogén-termelés születésnapja.
1938. júl. 18.	A MAORT megalapítása.
1941. dec. 20.	MAORT Üzemek a m. kir. Kincstár használatában.
1945. ápr. 6.	A felszabadult olajmezőkön ismét megindul a munka.
1948. szept. 24.	A MAORT állami kezelésbe vétele.
1950. jún. 23.	Megalakul az Ásványolajkutató és Mélyfúró NV és a Dunántúli Ásványolajtermelő NV (DÁT).
1951. okt. 1.	A DÁT-ból kialakul a Budafai KV és a Lovászi KV.
1952. júl. 1.	MASZOLAJ Budafai KV, Lovászi KV, Nagylengyeli KV és
1954. okt. 1.	MASZOLAJ Kőolajkutató és Mélyfúró Vállalat dunántúli ker.
1962. jan. 1.	A BKV és a LKV egyesülése Déldunántúli KfV-tá.
1964. jan. 1.	A Déldunántúli KfV és az NKV egyesülése Dunántúli KfV-tá.
1964. aug. 20.	A Dunántúli Kutató és Feltáró Üzem fűrészi feladatot kap a Kiskunságban, Szankon.
1978. jan. 1.	Megalakul a Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat.

A geológiai kutatás eredményei

A vállalat az alábbi — geológiai szempontból elkülöníthető — kutatási tájegységeken dolgozott: 1. Nykisalföldi, 2. K-kisalföldi, 3. Zala—dél-balatoni, 4. Dráva-medencei, 5. Közép-dunai, 6. Duna—Tisza közti.

Az 50 év folyamán fokozatosan korszerűsödő geofizikai módszerekre támaszkodó geológia az antiklinális-elmélet alapján kezdte el kutatásait. Ezt követte a szerkezeti elmélet felhasználása, a törésszerű szerkezetekben, a szerkezeti teraszokon, az ún. pihenőkön felhalmozódott szénhidrogének felkutatása. Végül



1. ábra
A vállalat évenkénti összes fúrása

a rejtett és a litológiai szénhidrogéncsapdák megtalálása volt a cél. Az egyre nehezebben megtalálható, egyre mélyebben is keresett szerkezetek felismerése megköveteli a korszerű geológiai, geofizikai és geokémiai vizsgálatok integrált alkalmazását.

A jogelőd vállalatok és a KfV az elmúlt 50 év során a Dunántúlon 171 kutatási szerkezetből 27 helyen és a Duna—Tisza közén 81 kutatási szerkezetből 15 helyen fedeztek fel ipari termelésre alkalmas mennyiségű szénhidrogén- (vagy szén-dioxid-) készletet. A földrajzi nevükkel ismertté vált — egy-egy előforduláson belül több elkülönült telepet és tárolót is magába rejtő — nevezetesebb kőolaj- és földgázmezők közül ipari jelentőségűek lettek az alábbiak:

a) *A Dunántúlon:*

Mihályi (1935), Budafapuszta (1937), Inke (1937), Lovászi (1940), Újfalu (1941), Hahót-Pusztaszentlászló (1941), Nagylengyel (1951), Kilimán (1955), Buzsák (1956), Bajcsa (1957), Görgeteg—Babócsa (1958), Barabásszeg (1958), Tarany (1961), Vízvár (1961), Heresznye (1962), Belezna (1964), Mezőcsokonya (1964), Ölbő (1965), Uraiújfalu (1966), Szilvágy (1968), Ortaháza (1970), Pusztapáti (1973), Zalakaros (1978), Sávoly (1980), Barcs Ny (1981), Kadarkút (1982), Ortaháza K (1986).

b) *A Duna—Tisza közén:*

Szank (1964), Tázlár (1966), Kiskunhalas (1967), Bugac (1968), Kiskunhalas ÉK (1974), Szank Ny (1977), Mélykút ÉK, (1977), Kiskunmajsa D (1978), Zsana É (1978), Szank ÉNy (1978), Kiskunhalas D (1979), Nagykörös D (1980), Jánoshalma (1982), Kiskunhalas É (1985), Tázlár É (1986).

A kőolaj-bányászati kutatások melléktermékeként *termálvíztermelő* fúrások kiképzésével az alábbi helyeken gazdagítottuk az országot:

Cserkeszőlő, Bükfürdő, Csokonyavisona, Csiszapuszta, Táska, Borgáta, Mesteri, Zalakaros, Babócsa, Nagykanizsa Sétatér, Mindszent, Sentes, Kiskunmajsa.

A geológiai kutatást a furadékokból és kőzetmagokból kapott közvetlen ásványközettani és őslénytani információk mellett a kútgeofizikai, a kútvizsgálati és a „teszteres” rétegvizsgálatok adatai közvetetten segítették.

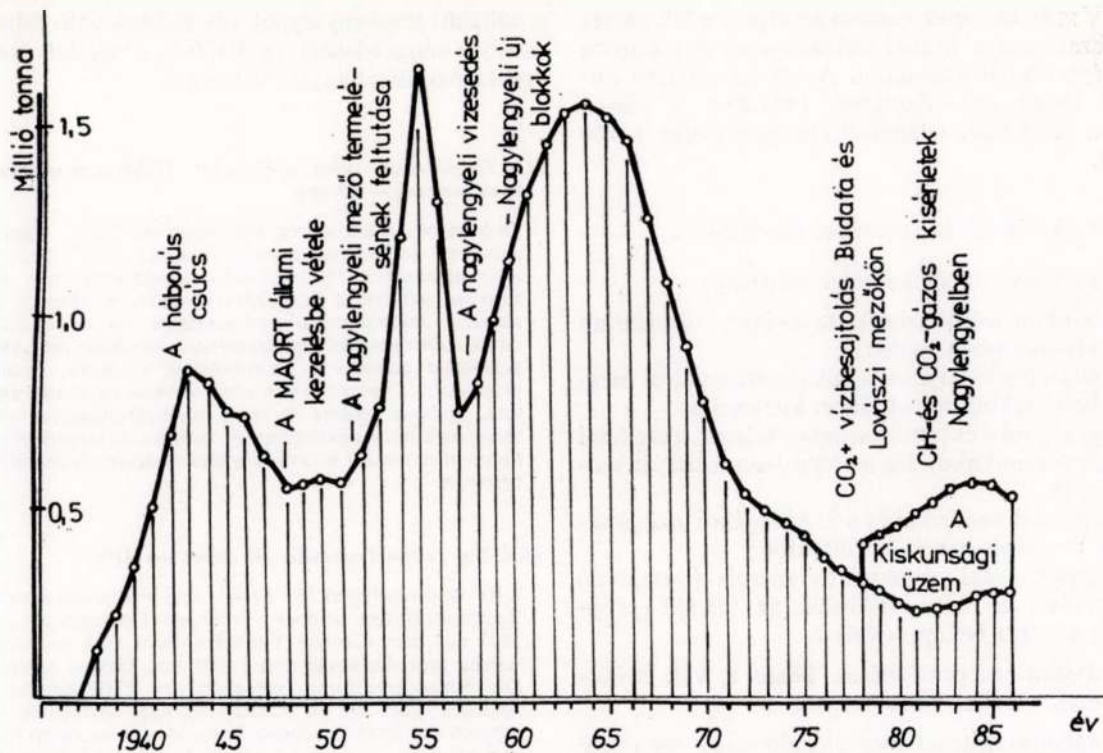
A fúrasi tevékenység műszaki fejlődése és eredményei

A fúrás technikai eszközei az elmúlt 50 év során fokozatosan korszerűsödtek. Az alkalmazott technológiai eljárások a biztonságosabb és gyorsabb lyukkészítés és kútkiképzés irányában fejlődtek.

Az évenkénti fúrasi méterszámot és a kérdéses évben üzemben lévő fúróberendezések számát az 1. ábra tünteti fel.

A gőzerőmű-fúróberendezések helyett idővel használatba kerültek a dízelmotoros rotari fúróberendezések. Az eddig üzembe állított 64 fúróberendezés között amerikai, német, szovjet, román és magyar gépgyártó vállalatok gyártmányait alkalmazták. Kisebb mélységű kutatófúrásoknál 130—200 Mp, mély és nagy mélységű fúrásoknál 320 és 400 Mp horogkapacitású fúróberendezéseket alkalmaztak.

A lyukbefejező és kútjavító berendezések fejlődése a magánjáró, saját árboccal ellátott — fúrásra is alkalmas — berendezésekhez vezetett. Ezek alkalmasak rétegvizsgálatra, kútkiképzésre és kútkarbantartásra is. A fúrastechnológia fejlesztése egyrészt a fúrasi sebesség, a rotációs időhányad növelését érte el, másrészt a réteglést, a duzzadást, a fúrócső-megszorulást



2. ábra
A vállalat évenkénti összes kőolajtermelése

megakadályozó öblítőiszapok használatát eredményezte. A fűrészi paraméterek folyamatos regisztrálása és figyelése, kitorésgátlók hiánytalan alkalmazása fokozta a fűrészi műszaki biztonságát (adatok a 2. táblázatban).

Kőolaj- és földgáztermelés

A kőolajtermelés első csúcsát a budafapusztai, lovászi és pusztaszentlászlói olajmezők termelése adta. A legnagyobb csúcs, az 1951—1955 közötti harmadik csúcserték a nagylengyeli mező fokozott továbbkutatásának a hatása, amelyet az „öreg” dunántúli olajmezők természetes hozamapadása követ (2. táblázat és 2. ábra). Jelenleg a KfV a hazai kőolajtermelésnek 20%-át, a gáztermelésnek 17%-át adja.

A kőolajtelepek kihozatali tényezőjének növelése kezdettől fogva fő célként szerepelt. Ezt igazolja, hogy Bázakerettyén és Lovásziiban még a 40-es években megkezdték a gáz-, majd a vízbesajtolást. Hozamnövelést eredményeztek a folyadékos rétegkezelő (savazó, repesztő) eljárások is. A 70-es évek közepétől alkalmazott szén-dioxidos vizes kiszorítási eljárásnak köszönhető, hogy a budafapusztai és a lovászi olajmezők még ma is termelnek.

A nagylengyeli mezőben — sikeres kísérletek után — 1985-ben indult meg a szén-dioxidos termelési eljárás nagyüzemi munkáinak előkészítése. 1985-ben a kiskunhalasi mezőben is megindult a vízbesajtolásos másodlagos termelés.

A KfV földgáztermelése a Duna—Tisza közén jelentős. A Dunántúlon a pusztadericsi föld alatti gáztároló kiemelkedik a körzet gázellátásának biztonsága szempontjából.

A vállalati termelőmunka a területi (földrajzi) megoszlás alapján szervezett üzemekben folyik. Az üze-

meket a vállalati központból irányítják. Az üzemek közül a bázakerettyei (1937), a lovászi (1940), a gellénházi (1951) és a kiskunsági (1964) termelőüzemek, míg a nagykanizsai üzem (1943) és a fő-építésvezetőség a termelőüzemek kiszolgálásával foglalkozik. A termelőüzemek gyakorlati tevékenysége a fűrészi, termelési, szállítási és karbantartó üzemegységek útján valósul meg, a kiszolgáló üzemeknek szállítási üzemegységükön kívül geofizikai, kútvizsgáló, szerelő és építő, valamint speciális karbantartó üzemegységeik vannak.

A tevékenység megvalósítására a KfV 1986-ban kerekén 4700 főt foglalkoztatott, a 3900 fizikai dolgozónak 35%-a volt szakmunkás, a kerekén 800 szellemi dolgozónak 35%-a rendelkezett felsőfokú képesítéssel.

2. táblázat
Fűrészi és termelési adatok

Fogalom	Egység	1935—1986
Szénhidr.-bányászati fűrés	10 ³ m	5881
Szén- és vízkutató fűrés	10 ³ m	41
Iraki szénhidr.-fűrés	10 ³ m	163
Ausztriai bérfűrés	10 ³ m	14
3100 hazai fűrés átlagmélysége	m/fűrés	1902
153 hazai mélyfűrés átlagmélysége	m/fűrés	3473
10 hazai nagy mélységű fűrés átlagmélysége	m/fűrés	4830
Kőolajtermelés összesen:	10 ⁶ t	34,5
ebből bázakerettyei üzem	10 ⁶ t	6,1
lovászi üzem	10 ⁶ t	7,1
gellénházi üzem	10 ⁶ t	19,3
kiskunsági üzem		2,0
Földgáztermelés összesen:	10 m ³	19,2
ebből bázakerettyei üzem	10 m ³	5,6
lovászi üzem	10 m ³	6,6
kiskunsági üzem	10 m ³	7,0

A KfV működésének gazdaságosságára a VI. ötéves terv időszakában a kőolaj önköltsége és ára közötti különbséggel lehet rámutatni. A kőolaj vállalati önköltsége ebben az időszakban 1944 Ft/t, a kőolaj hazai ára 7388 Ft/t, világpiaci átlagára pedig 11160 Ft/t volt.

A jövő feladatai, stratégiai elképzelések

A KfV a következő célokat tűzte maga elé:

- Új szénhidrogénkészletek feltárását, változatlan fúrási tevékenység mellett;
- kihazatalnóvelő eljárások alkalmazásával a meglévő készletekből minél többet kitermelni;
- a magyar fúrási és termelési tapasztalatok, a szellemi és fizikai munkakultúra további hasznosítását külföldön is;
- a mélyfúrási geofizikai és a kútvizsgálati szolgáltatások bővítését itthon és külföldön;
- a magyarországi geotermikus energia (termálvíz) kutatásába és felhasználásába az OKGT programja szerinti bekapcsolódást.

A gyakorlati megvalósítások közül a VII. ötéves tervben ezek sorából kiemelkednek:

- a világbanki hitellel megvalósuló nagy mélységű kutatófúrások;
- a budafai és lovászi mezőben a szén-dioxidos program kiterjesztése további telepekre;
- az intenzív kőolajtermelés szén-dioxidos programjának megkezdése a nagylengyeli mezőben;
- a pusztadericsi földgáztároló kapacitásának bővítése;
- a kisebb földgázmezők és különböző értékű fűtőgázok termelésének megkezdése, fokozódó kompromisszumos és gázdúsítási feladatokkal.

Ehhez járul a vállalat irányítási és vezetési rendszerének további korszerűsítése, a tervezési és érdekeltiségi rendszer módosításával, új önálló egységek létrehozatalával és teljesítményorientált vezetői célkitűző és értékelő módszer alkalmazásával. A fő stratégiai cél

a vállalati tevékenységnek oly módon való folytatása, amely a népgazdaság, a vállalat és a vállalati dolgozók érdekeinek összhangját biztosítja.

*

И. Тромбиташ, инж.-нефтяник: **Нефтегазодобывающему предприятию — 50 лет**

Нефтегазодобывающее предприятие (венг. сокр. KfV) является правопреемником предыдущих предприятий, выполнявших с 1937 г. нефтегазоразведочные и добычающие работы в Задунайской области. Наряду с изложением деятельности предприятия перечисляются правопреемственные предприятия, начинавшие нефтегазодобывающие работы в Задунайской области, приводятся результаты, достигнутые ими в области геологии, бурения, добычи нефти и газа, рассматриваются вопросы экономичности предприятия, наконец суммируются среднесрочные планы и стратегические целепоствления предприятия.

Dipl.-Ing. *István Trombitás*: **50 Jahre von KfV**

KfV (Unternehmen für Erdöl- und Erdgasbergbau) ist der Rechtsnachfolger solcher vorherigen Unternehmen, die seit 1937 auf dem Gebiete Transdanubiens sich mit der Erforschung und Ausbeute von Erdöl und Erdgas beschäftigten. Die Bekanntmachung bezüglich der Tätigkeit des Unternehmens führt die als Rechtsvorgänger betrachteten Unternehmen der Erdölforschung Transdanubiens, deren erreichten geologischen, Bohrungs-, sowie Erdöl- und Erdgasausbeutungsergebnisse an, dann beschäftigt sich mit der Wirtschaftlichkeit des Unternehmens, endlich fasst sie die mittelstreckigen Pläne des Unternehmens und die Zielsetzungen der Strategie des Unternehmens zusammen.

István Trombitás, Petroleum Eng.: **50 years of KfV**

The company KfV (Enterprise for Petroleum and Natural Gas Mining) is the successor in right of previous enterprises dealing with petroleum and natural gas prospecting and production on the territory of Transdanubia since 1937. The report dealing with the operation of the enterprise enumerates the legal predecessor enterprises that operated since the beginning of petroleum prospecting in Transdanubia, their geological, drilling, petroleum and natural gas production results, then it deals with the rentability of the enterprise, finally it summarizes the middle-term plans of the company and the aims of the strategy of the enterprise.

A rotari fúrás mai technológiája és várható csúcsteljesítményei^[1], 2]

ETO: 622.243.5

ALLIQUANDER ÖDÖN—
SZEPESI JÓZSEF

A rotari fúrástechnika legújabb eszközeinek és módszereinek:

- a tökéletesített hosszú élettartamú görgős és gyémántfúróknak;
- az úgyszintén hosszú élettartamú és széles fordulatszámhatárok közt járható talpi fúrómotoroknak,
- a fúrással egyidejű talpi érzékelésű fúrasi műszerezés együttes alkalmazása,

vagyis az ún. „navigációs fúrás” a ma rotari fúrása csúcstechnológiájának minősíthető.

¹ A továbbfejlesztés lehetősége a rotari fúrástechnika rendszerelméleti megközelítése, amely a fúrasi mérnöki szimulátor fokozott alkalmazásával új csúcseredményekhez vezethet.

Bevezetés

A rotari fúrásnak az ez évben éppen évszázados feltalálásával (*Chapman* és *Beart* szabadalmai 1887-ben keltek [3]), s immár 80 éves intenzív alkalmazásával a 80-as évek közepére elért fúróberendezésenkénti évi teljesítményei — a mintegy 1400—1500 m-es átlagos lyukmélység mellett — megközelítették a félszáz ezer m-t. Az USA-ban ugyanis, ahol 1985-ben a világ rotari fúróberendezéseinek több mint fele dolgozott

1. táblázat

Fúrási teljesítmények az USA-ban és Magyarországon

Év	A lemélyített fúrások			Az aktív fúróberendezések száma db	Fajlagos fúrási teljesítmény m/fúróber./év	
	terjedelme 1000 m	száma db	átlagmélysége m		USA	Magyarorsz.
1981	113 800	80 642	1411	3900—4000	28 450	15 140
1983	92 000	67 082	1370	2232	40 800	15 925
1984	100 000	72 138	1390	2429	41 170	15 860
1985	99 000	69 079	1430	2120	46 700	16 052
1986. júl.				500—600		

2. táblázat

A szénhidrogén-kutató és -feltáró fúrások átlagmélysége m-ben

	1980	1981	1982	1983	1984	1985
A világ nem szocialista országaiban	1475	1453	1550	1425	1538	1550
Az USA-ban	1437	1411	1430	1371	1386	1438
Magyarországon	2186	2134	2051	2092	2022	2037

3. táblázat

A szénhidrogén-kutató és -feltáró fúrások milliő m-ben

	1980	1981	1982	1983	1984	1985
A világ nem szocialista országaiban	125,8	144,6	146,1	124,6	146,7	144
Ebből az USA-ban	93,1	113,8	113,8	92,0	100,0	
A szocialista országokban	28,0				29,0	34
Magyarországon	0,352	0,345	0,358	0,387	0,387	
Összesen (világ nem szoc. + szoc. orsz. — Kína)	154					178

4. táblázat

A nagy mélységű fúrások száma (a 15 000 és a 20 000 lábnál mélyebbek)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Az USA-ban	859 (81)	1066 (81)	1205 (13)	577 (37)	671 (28)	577 (33)
A világon: Európa			72	94	93	133
Szovjetunió			4	15		
Kína				502 (9)		
Magyarország		2		1		

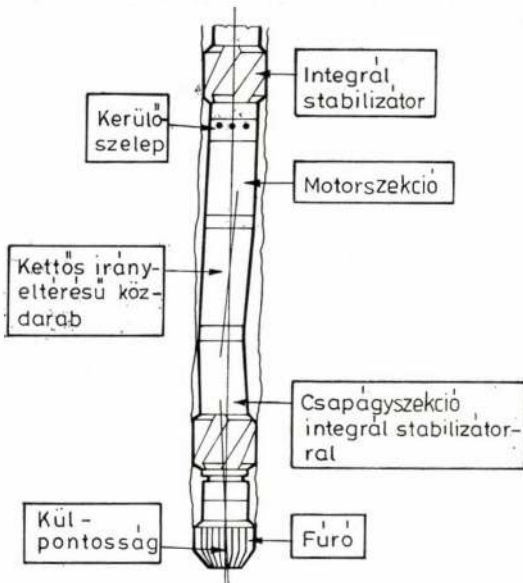
1985-ben átlagosan 46 700 m-t tett ki (2. táblázat), (1. táblázat), az egy berendezéssel lefúrt évi méterszám s ez a teljesítménymutató idehaza is, a fúrások 2000 m fölötti átlagmélysége ellenére (2. táblázat) Európában szokatlanul nagy csúcsot ért el: 1985-ben 16 052 m/ber/év. volt [4] (1. táblázat). Ezeket a teljesítményeket a rotari fúrással a mind nehezebb körülmények ellenére is világszerte csökkenő fúrási költségekkel érték és érik el. Erre ma különösen nagy szükség

van, mert a csökkenő világi piaci olajár, a fúrási és ezen belül a kutatófúrási tevékenység további csökkenésének megakadályozását csak az olcsóbb és eredményesebb kutatófúrások útján, vagyis a fúrási technológia további jelentős tökéletesítésétől lehet remélni. Erre a lehetőséget elsősorban az nyújtja, hogy az előző néhány évben, így az 1985. évben Hajdúszoboszlón tartott vándorgyűlésünket közvetlenül megelőző és az azóta eltelt két esztendőben a fúrástechnika és a geofizika (szeizmikus) kutatás és kiértékelése tökéletesítésének számos olyan új irányzata volt és van kifejlődésben [4], ami egyrészt a fúrások további gyorsabb, olcsóbb mélyítésére, eredményességének javítására nyújt lehetőséget, másrészt a fúróberendezések foglalkoztatottságának drasztikus mérséklődése (az Egyesült Államokban a fúróberendezések $\frac{4}{5}$ -e van leállítva, újabb fúrási konjunktúrára vár (1. táblázat), s állaguk megőrzése igen nagy költséget, gondot okoz). Ugyanakkor ez a negatív állapot, vagyis a fúrási tevékenység ily nagymérvű mérséklődése jelentős számú fúrási szakembert, technológust tett szabaddá, akik örvendően fokozott mértékben foglalkozhatnak és foglalkoznak is a fúrási technológia igen intenzív tökéletesítésével, kutatásával, mégpedig az elmúlt években előtérbe került s már említett utakon, így

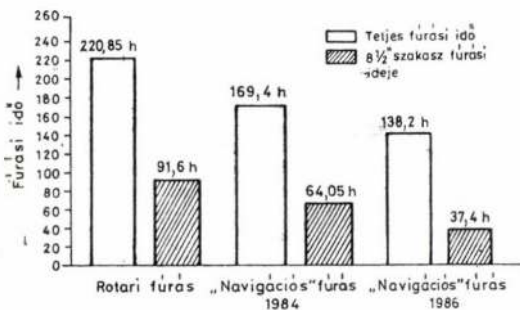
1. a számítógépek és az alkalmazásukhoz kialakított algoritmusok gyors tökéletesítésével;
2. a fúrási műveletnek a fúrással egyidejű információk követési, kommunikációs lehetőségével;
3. a fúrók és a talpi fúrómotorok párhuzamos s egyidejű nagymérvű tökéletesedése útján;
4. továbbá az öblítőfolyadékok választékának bővítése és azok szilárdanyag-tartalmának kiválasztása terén elért igen jelentős előhaladás útján;
5. a fúrással egyidejű talpi érzékelésű műszeres információszerzés és -kiértékelési lehetőségeknek szélesebb körű felhasználásával.

Mindezeket a fúrási eszközöket, elveket elsősorban az igen drága fúróberendezés-napiköltséggel dolgozó úszó tengeri fúróberendezéseknél alkalmazzák. Ez olyannyira jellemző, hogy ma már az új, hosszú élettartamú görgős fúrók és gýmántfúrók talpi fúrómotorokkal való együttes alkalmazásával, s talpi érzékelésű, ún. MWD műszerezéssel, illetve talpi irányítással, vagyis a fúró fölé a súlyosbítóoszlopba beiktatott kettős irányeltérésű U közdarabbal (steerable fúrasi rendszerrel (1. ábra) végzett) és számítógépes fúrasi mérnöki szimulátorral (EDS-sel, azaz Engineering Drilling Simulator-ral) segített fúrásokat külön névvel illetik, „navigációs” fúrásnak nevezik [6, 7]. Ez a navigációs fúrasi rendszer világszerte, így az alaskai arktikus területeken éppúgy, mint az északi-tengeri és a kaliforniai partok előtti, a Mexikói-öböl mélyvízi tengeri fúrásai terén jelentősen csökkentette a fúrások idejét és költségeit, amint azt az 1983-ban lemélyített mintegy 1,5 millió m-t kitevő, 658 ily módon lefúrt és ezek között az alaskai Kuparuk-mező fúrótelepein 16-os csoportokba telepített fúrásoknak kimagasló eredményei is igazolták (2. ábra).

A rotari fúrás feltalálása óta maga a rotari fúróberendezés nem sokat változott. Hiszen a fúróberendezés, a berendezés funkciói természetesen változatlanok, ma is — mint 100 évvel ezelőtt is — emeli, súlyosítja, forgatja a fúrószárat, a fúrószerszámot, termé-



1. ábra



2. ábra

szetesen azonban a mélyebb fúrások hosszabb, nehezebb fúrószerszámát és a nagyobb teljesítményű (nyomású) iszapszivattyúkat a fúrószáron lefelé és a fűrő öblítőnyílásain át öblítőfolyadékot szivattyúznak a talpra, amely a fűrőcső külső fala és a fűrőlyukfal közötti gyűrűstéren át a felszínre visszatérve a nagyobb teljesítményű szivattyúkkal a lyuktalpról, a múlthoz képest tökéletesebben, gyorsabban kiszállítja a maradóanyagból elsodort furadékszemeteket. Lényegében a fűrőberendezésnek csak a mélységkapacitása változott, mind nagyobb lett. A mélységkapacitás összefügg a mind mélyebben fekvő kőolaj- és gázkészletek kutatófúrás követelményeivel, a mind bonyolultabb földtani formációk, a tengerrel borított területeken a fúrások gyors lemélyítésével szemben támasztott fokozódó igényekkel.

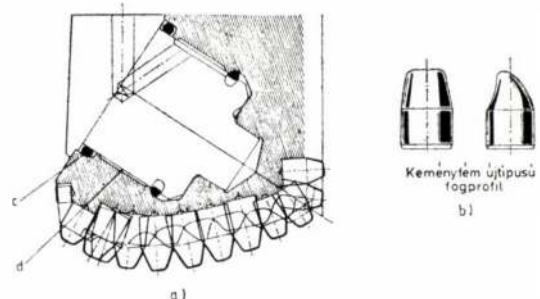
A fúrás technológia tökéletesedése szorosan összefügg a bővülő igények kielégítésével. Az ötvenes évek kezdetén a mélyebb formációk elérésének szükségessége, különösen mivel azok gyakran erősen dőlt telepek voltak, sok esetben a fűrőlyuk természetes elferdülését okozták. A mélyebb formációk hatékonyabb, olyan fűrők kifejlesztését igényelték, amelyek gazdaságosan harántolják a mind keményebb, abrazívabb kőzeteket. A tengerre telepített kutatófúrásokkal felfedezett szénhidrogén-előfordulások, -mezők feltárása meggyorsította a stabil fűrőfedéltetkekről irányított ferde-

fúrás technikájának kifejlesztését, azaz az ilyen feltárófúrás műveleteket. A mélyebb fúrások nagyobb talphőmérséklete szükségessé tette nagyobb hőtűrésű öblítőfolyadékok (fúrás folyadékok) kifejlesztését, sőt, a mélységgel mind gyakrabban előforduló tulnyomasos formációk ellensúlyozása érdekében nagyobb sűrűségű és hőállóbb öblítőfolyadékok kidolgozását tette elengedhetetlenné. Az irányított ferdefúrás és bizonyos geológiai formációk fokozottan szükségessé tették a fűrőlyukfal stabilitásának megőrzésére is alkalmas öblítőfolyadékok kifejlesztését. A mind mélyebb fúrások, azok irányítottan ferde változatai elősegítették, illetve megkivánták a fűrőszár alsó szakasza elemeinek, a súlyosbítóknak, a vastag falú fűrőcsöveknek, továbbá a talpi fűrőmotoroknak továbbfejlesztését.

A fúrások gazdaságosságának követelménye, a fúrás technológia fejlesztőit újításokra sarkallta. Így a fúrás iránytartása érdekében kezdetben (a 40-es években) a kis terheléssel végzett fúrással próbálkoztak, ami viszont megtöbbszörözte (legalább megháromszorozta) a fúrás időt és növelte a költségeket. A gazdaságosság sürgető követelménye viszont előtérbe helyezte a nagy fűrőterhelést, ami viszont a fűrőlyukak elferdülését okozta. A gazdaságosság megőrzése érdekében Lubinski [8, 9], Woods [10–12] a fűrőszár alsó szakaszának stabilizálása útján igyekeztek a nagy fűrőterhelést lehetővé tenni. A nagyobb terhelés viszont a mart fogú görgős fűrők fogainak gyors kopásához vezetett; ezen segített a behelyezett fogakkal, mégpedig keményfém fogakkal kiképzett, ún. insert görgős fűrők kifejlesztése. A görgős fűrők csapágykopásán a zárt, kenőberendezéssel ellátott fűrők kifejlesztése (3. ábra) igyekezett enyhíteni; mindez a nagyobb fúrás sebességét segítette. Ezzel párhuzamosan a nagyobb fúrás sebesség elérése érdekében a fúrás sebesség szempontjából kedvezőbb jellemzőkkel bíró öblítőfolyadékokra irányult a figyelem. Ily szempontból került előtérbe a kis szilárdanyag-tartalmú, nem diszpergált, s az olajközegű, invert emulziós öblítőiszapok kidolgozása és a komplex szilárdanyag-kiválasztó rendszerek kialakítása.

Az ötvenes, a hatvanas és a hetvenes évek fúrás technikai újításai közvetlen eredményei a mind szélesebb körű fúrás technikai kutatásnak, amint erről a korabeli folyóiratokban megjelent bő irodalom tanúskodik [42–48].

Azt lehet mondani, hogy az ötvenes-hatvanas évekig fúrás mérnöki tudomány — a „drilling engineering” — még nem létezett. Az a felismerés, hogy a fúrás technológiának fúrás mérnöki tudományra kell épülnie, vezetett a fúrás mérnök fogalmának, vagyis fúrás



3. ábra

üzemmérnök helyett egy alapos mérnöki tudományos alapokra támaszkodó fűrómérnök szükségességének felismeréséhez. A fűrási mérnöki tudomány régebben, azaz akkoriban a fűrási hidraulika tervezéséből, a fűrólyukszerkezet, ill. a béléscsőoszlopok tervezéséből, a fűrókiválasztásból, a béléscső-cementezés tervezéséből és végrehajtásából állt, és természetesen az öblítőiszapok, ill. a fűrási folyadékok mérnöki tervezéséből és karbantartásából is.

A hatvanas évek végén a mind jobban terjedő tengeri fűrási tevékenység, ill. az ott fellépő fokozottan költségigényes műveletek biztonságosabbá, gazdaságosabbá tétele érdekében szükségessé vált fejlettebb módszereket mind elterjedtebben alkalmazták a szárazföldi fűrási műveletekhez; így a Mexikói-öbölben és az Északi-tengeren kifejlesztett technológia mind szélesebb teret nyert a szárazföldi fűrásoknál. 1965 és 1973 között a kutató- és feltárásfűrási tevékenység hullámvölgyben volt ugyan, de az 1973-as olajárrobbanást követően a fokozódó kutató- és feltárásfűrási aktivitás ismét előtérbe helyezte a fűrástechnológia fejlesztésének ügyét is. Európában is hozzáálltak a fűrási technológia kutatásához, mégpedig mind Norvégiában és az NSZK-ban, mind Angliában, továbbá természetesen Franciaországban, az IFP-ben is. Az Egyesült Államokban az eredetileg az űrkutatással foglalkozó, s a mélységek kutatására is átalított Sandia Laboratórium különösen a nagy mélységű fűrások technológiáját, illetve a geotermikus fűrásokat érintő témák kutatását helyezte előtérbe.

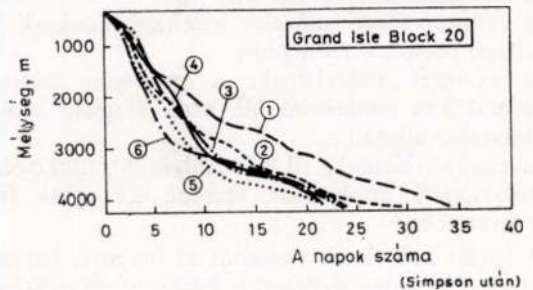
Kétségtelen, hogy 1973 és 1985 között a polikristályos gyémántfűró, a fűrással egyidejű talpi érzékelésű műszeres információszerzés és az új, invert, a fűrólyukfal stabilitását jobban megőrző, hőállóbb öblítőfolyadékok kidolgozása képezte a fűrástechnikai kutatások legfőbb eredményeit. A tengeri fűrások fellendülése, a tengeri feltárás nagy lépésekkel vitte előre az irányított ferdefűrés technológiáját. Fokozottan előtérbe kerültek a keményfém fogazású görgős, a polikristályos gyémántfűrófajták, s ezeknek hosszú élettartamú talpi fűrómotorokkal való együttes alkalmazása. Az öblítőfolyadékból való szilárdanyag-kiválasztás tökéletesebb rendszerének kialakítása már a 70-es évek végére, a 80-as évek elejére esik, ami egybeesett a kis szilárdanyag-tartalmú öblítőfolyadékok, a nem diszpergált rendszerek és a KCl-polimer öblítőiszapok szükségességének, előnyeinek felismerésével. Mindazonáltal az 1973—1985. évek közti periódus elsősorban a felszerelés, a termékek tökéletesítésére irányuló időszak volt, és viszonylag kis figyelem fordult a fűrás folyamatát elemző kutatásra. Talán kivétel ez alól az irányított fűrés és a fűrási sebességet érintő mechanizmus vizsgálata, valamint a rázószita működésének, szerepének elemzése.

1981-ben a fűrási tevékenység volumene világszerte csúcstól ért el, az alkalmazott fűróberendezésszám és a fűrási személyzet is 1981-ben maximális volt. Miután ekkor egyelőre még kilátás nyílt a nagyobb olajár megtartására, s ezért a fűrási tevékenység még azonos, sőt kissé emelkedő irányzatot mutatott ugyan, de 1985-ben már világszerte, de különösen az Egyesült Államokban ellentétes irányba fordult; rohamos csökkenésnek indult, olyannyira, hogy az Egyesült Államokban 1986 júliusában már csak 500—600 fűró-

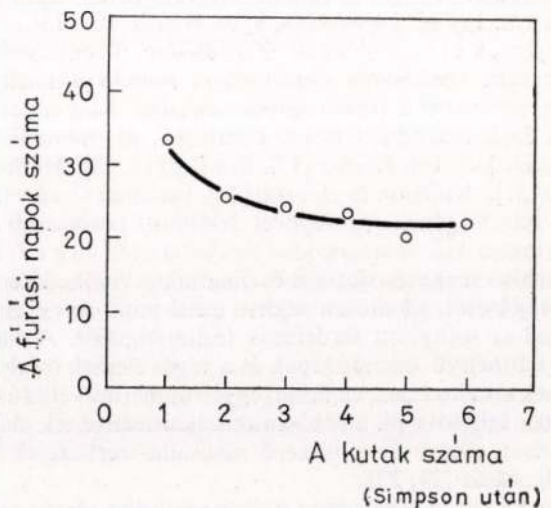
berendezés volt aktív, vagyis az 1981. évi csúcshoz mintegy 15—20%-a (1. táblázat). Ez a csökkenés viszont a fűrástechnikai kutatás gyors fokozódását segítette. Ennek az 1981-től kialakult és exponenciálisan fokozódó kutatásnak helyzete és tárgykörei, eredményei alapot nyújtanak a jövő fűrástechnikájának igen optimisztikus megítélésére.

A közelmúlt és a jelen fűrástechnikai irányzatai A fűrási műveletelemzés s a számítógép szerepe

A közelmúltban számos szerző alapvető tanulmányai foglalták össze a fűrási művelet egyes részleteinek matematikai leírását, a műveletrészek algoritmusát. Ezek a fűrószerszám iránytartásának, a fűrószerszám alsó szakaszának elemzését, a fűrási sebességet befolyásoló tényezőket, a dinamikus kiszűrődést az öblítőfolyadékokból, ill. fűrási folyadékokból, az irányított ferdefűrés tényezőit, a szilárdanyag-kiválasztó készülékek (rázószita, hidrociklonok stb.) működését elemezték, ill. a működésüket befolyásoló tényezők együttesét vizsgálták. Mindezek a tanulmányok 10, 20 és 30 év előtt láttak napvilágot [42—48], de csak a fűrási technológia egy-egy részletét érintették. Csak a 70-es években fordult azután fokozott figyelem a fűrás művelete egészének elemzésére, optimalizálására, és felhasználva néhány, a fűrás tervezésére befolyást gyakorló algoritmust (fűrókiválasztás, fűrási hidraulika, öblítőfolyadék-kiválasztás); mindennek a tevékenységnek célja a fűrási idő rövidítése, a fűrási költségek csökkentése volt. Az eredmény azonban csak részben ítéltető kielégítőnek, részben vitathatónak minősíthető. Bár a



a)



b)

4. ábra

Simpson által közzétett összefoglaló tanulmány [14], ill. az abban közzétett fúrás mélység/idő görbék igazolták, hogy a számítógépes fúrás optimalizálással jelentősen csökkenthető a fúrásra fordított összidő. A fúrás idő (*4.a ábra*), s az ezen görbék alapján levezethető kiegyenlített görbe („learn curve”) (*4.b ábra*) szerint

$$\text{a fúrás napok száma} = C_1 e^{C_2(1-n)} C_3,$$

ahol n a feldolgozott fúrások sorszáma, C_1 a fúrás nehézsége, a fúrás előkészítésére jellemző szám, C_2 , az LCC-nek, azaz a learn curve coeff.-nek, az ún. tangensgörbének kiegyenlített kitevője, a C_3 pedig a fúrás végrehajtójának a technológiai és/vagy műveleti lehetősége az adott geográfiai területen. Számos terület, ill. fúrás elemzése alapján a LCC kitevő értékét 0,34-nak találták, a Simpson által kidolgozott példában 0,37. Természetesen a számítógépi optimalizálás tovább pontosíthatja, megerősítheti ennek a kitevőnek nagyságát, s a mikroszámítógépek fejlődésével ez a pontosítás minden bizonnyal végbe is fog menni.

A fúrás műveletek előrejelző elemzése, eltekintve a fúrás hidraulikai és kitörés-ellenőrzési számításoktól, csak a 70-es évek vége felé került előtérbe, és néhány nem eléggé pontos, azaz meggyőző ilyen előrejelzés hátráltatta az újabb ilyen előrejelző elemzések kidolgozását, és lefékezte az előrejelző algoritmusok készítését. Ezeknek a fúrás elemzéseknek pontatlanságát az alábbi tényezők okozhatják:

1. az egyes műveleteket túlságosan leegyszerűsítő algoritmusok;
2. a támogató kutatás hiánya;
3. a szóban forgó művelet mechanizmusának nem eléggé pontos értelmezése;
4. a konkrét műveletnek, a geológiai adatokra, állandókra vonatkozó, ill. azok alapjául szolgáló helytelen adatai;
5. a részműveletnek, ill. a befolyásoló funkcióknak helytelenül értelmezett szerepe az egész fúrás műveletben.

A fúrás műveletek vizsgálói az ötvenes, hatvanas, sőt még a hetvenes években is gyakran leegyszerűsített alapokra építették elemzésüket, főleg empirikus megfigyelésekre és igen általános alapvető fizikai elgondolásokra. Így pl. *Lubinski* [8, 9] és *Woods* [10–13] is így dolgozták ki a fúrólyukak elferdülésére, ill. egyenesben tartására vonatkozó elemzésüket, miután akkoriban még hiányzott a számítógépek segítségével. Már a hetvenes évek második felében a kutatók, ill. elemzők — *Walker* [15, 16], *Fischer* [17], *Bradley* [18, 19], *Millheim* [20, 21], *Millheim* és *Apostol* [22], valamint *Cseley* [23] — számítógépek segítségével felállított pontosabb algoritmusokra támaszkodva szerkesztették meg a fúrószár alsó szakasza statikus és dinamikus viselkedésének előrejelzését, jelentősen segítve ezzel mind az egyenes, mind az irányított ferdefúrás technológiáját. A nagy teljesítményű számítógépek és a véges elemek módszerének alkalmazása, valamint egyéb numerikus eljárások tették lehetővé pl. a rázósziták teljesítményének előrejelzését, illetve új rendszerű rázószita-szerkezetek kidolgozását [24, 25].

A hetvenes évek végén a fúrás művelet részleteinek jobb felismerése az elemzés előrejelzését lényegesen elősegítette, ami a fúrás műveletek gyorsítását és a

költségek csökkentését eredményezte, s világossá tette, hogy a fúrás műveletek vagy részműveletek reális tervezése rendszerszemléleti alapon a legmegbízhatóbb. Ennek legfőbb segítő eszközeként *Millheim* [26, 27] a mérnöki szimulátort jelölte meg, mint azt az utat, ill. eszközt, amely a részműveletek együttes szimulálását lehetővé teszi, és alkalmas a rendszer, vagyis a fúrás művelet egésze működésének előrejelzésére. Ilyen rendszer, ill. a fúrás mérnöki szimulátor segítségével kidolgozható a teljes fúrás művelet egészének algoritmusra olyannyira, hogy ez az előrejelzés gyorsabb, mint a valóságos fúrás művelet. Ez a szemlélet alkalmas a különböző algoritmusokhoz a megfelelő kitevők kidolgozására.

A fúrás mérnöki szimulátor (ESD=Engineering Simulator for Drilling) nyújtotta lehetőségek általános összefoglalásán kívül a részműveletek szimulálására alkalmas algoritmusok többek közt alkalmasak pl. a fúrás hidraulika [28], ill. a fúrás egészének tervezésére [29], a fúróberendezés kiválasztására [30], a geológiai fúrás szelvény kidolgozására [31], a fúrás gazdaságosságának megítélésére, s a legalkalmasabb fúrás vállalkozó kiválasztására [32], a szilárdanyag-kiválasztás műveletének értékelésére, [25], a görgős fúrókkal elérhető fúrás sebesség, valamint a görgős fúrók nyomtérképének előrejelzésére [33, 34], a kitörések szimulálására [35], a gázoldhatóság meghatározására az olajközegű öblítőfolyadékokban [36], a fúrócsövek kihajlásának [37, 38], a ferdefúrásokban fellépő forgatónyomatéknak és vonzódnak (drag-nak) előrejelzésére [39], vagy pl. a fúrás adatgyűjtő rendszer tervezésére [40]. Igen nagyszámú szimulációs algoritmus áll ma már rendelkezésre. Egy újabb kidolgozott algoritmusmal már előre jelezhető a polikristályos gyémántfúrók várható teljesítménye is, továbbá előtérbe került a nagy eltérítésű, ill. a tárolóközet síkjába irányított ferdefúrások profilja várható alakulásának valószínűsítése is. További szinenergetikus fúrás elemzésre, ill. új algoritmusok szerkesztésére kínál lehetőséget egy új fúrás mérnöki egyesülés (DEA=Drilling Engineering Association), amely lényegében fórumot kínál fúrástechnikai elemzések proponálására, amelyek költségeinek viselését az elgondolás szerint több vállalkozó osztaná meg egymással. Ebből is világosan kitűnik, hogy a csökkenő számú fúróberendezés valóban felszabadította a fúrástechnikai kutatásra alkalmas szakembergárdát, s tudásuk, tapasztalatuk messzemenően hasznosult a fúrás technológia továbbfejlesztésében.

A fúrással egyidejű műveletkövetés és kommunikáció

A fúrások mélyítésére kötött vállalkozói szerződések három alapvető formája alakult ki: 1. a napi szerződéses, 2. a lefúrt m-ekre, 3. a kulcsrakész átadásra kötött szerződés.

A *napi szerződéses* alapon az operátor tervezi meg a fúrás és felügyeletet gyakorol a vállalkozó fölött a szerződés végrehajtása szempontjából, ahol a felügyelő rendszerint az operátor által kijelölt fúrás szakember. Ha a *fúrás szerződést lefúrt méterre és/vagy a „kulcsrakész átadásra”* kötötték, akkor már nem elengedhetetlen az operátori felügyelet, hiszen a kockázat főleg a fúrás vállalkozóé. Mindazonáltal miután az operátor, azaz a megbízó és a vállalkozó

együttesen gyakorolja a felügyeletet a fúrás fölött, kívánatos a minél szorosabb kapcsolat a két fél között, még akkor is, ha ez a két fél fizikailag távol esik egymástól. Függetlenül attól, hogy a fúrási felügyelő fúrási mérnök-e vagy sem, az ő szerepe a fúrás folyamatával lehetőleg egyidejű döntéshozás. A felügyelő (supervisor) döntéshozatalának alapja a fúrási folyamattal kapcsolatos gyakorlati tapasztalata és a fúrási művelet vizuális áttekintése, vagyis pl. a fúróterhelés és a fúrási sebesség összefüggésének, az öblítőfolyadék jellemzőinek figyelemmel kísérése stb. Utasításai a fúrási rendszer megfigyeléseire épülnek és intézkedései változásokat eredményeznek a fúrási rendszerben. Ez lehet egy egyszerű intézkedés, pl. utasítás a fúróterhelés növelésére, vagy pl. egy adalékolás elrendelése az öblítőfolyadékhoz, vagy várakozás arra, hogy a fúrólyukfal stabilitása helyreálljon stb.

Számos esetben a fúrási felügyelőnek intézkedéseket kell tennie valamely, a fúrási tervtől eltérő eseménynek, valamely felmerült akadálnak (pl. a fúrószár megszorulásának) tárgyában. Ilyenkor természetesen intézkedéseit meg kell beszélnie a fúrás irányítóival. Ha a felügyelő távol van a fúrástól, az információkat a szokásos fúrási jelentések, ill. szóbeli közlések útján nyeri, és a nyert információk alapján intézkedik. Az ilyen úton nyert rutininformációkat kiegészíthetik rádió, telexen nyert közlések, amelyekből mindenkor megítélhető a fúrás, a fúrási rendszer tényleges helyzete.

A mind mélyebb és bonyolultabb fúrásokra gondolva, sokszor a szokásos információk, módszerek nem eléggé kielégítőek és fennáll a lehetősége fúrási üzemzavarok bekövetkezésének. Ez vezetett a szokásos geológiai és iszapszelvényezési módszereknek, a fúrási műszerezés jelzéseinek bővüléséhez; így a furadékszemből, a gázosodásból, a folyadékáram változásaiból nyerhető információk felhasználásához, üzemzavarok (kitörés) előrejelzéséhez, ill. vészjelzéséhez, továbbá a fúróterhelés, a fúrófordulatszám, a forgatónyomaték többszörös méréséből, ellenőrzéséből levonható következtetéseknek, képzett új tényezőknek (pl. *d* tényező, pórusnyomás) felhasználására, üzemzavart sejtető információk szerzésére, vészjelként való felhasználására, s ezek alapján a fúrási felügyelő által teendő intézkedések megtételére [49]. Az elmúlt időben, a hetvenes évek második felében a fúróberendezéseknél megjelent online, ill. offline számítógépek fontos segédeszközzé, támaszává váltak a fúrási felügyelőnek a fúrási művelettel egyidejű intézkedések megtételében. A legutóbbi időkig a hirtelen fluidumbeáramlásra (ún. „kick”), fenyegető kitörésre mutató jelzésen kívül kevés információt használtak fel ilyen rendkívüli intézkedések tételére, pedig a nyert fúrási adatok a végső felhasználásuk nélkül csak egyszerű adatok maradnak, másrészt a fúrási információszerzésre fordított költség hatástalan marad a gyorsabb és olcsóbb fúrás, az üzemzavarok kiküszöbölése szempontjából, kivéve talán a fúrással egyidejű talpi érzékelésű műszerezés fúrási irányításra vonatkozó, s talán már az automatikus irányításra is felhasznált jeleit.

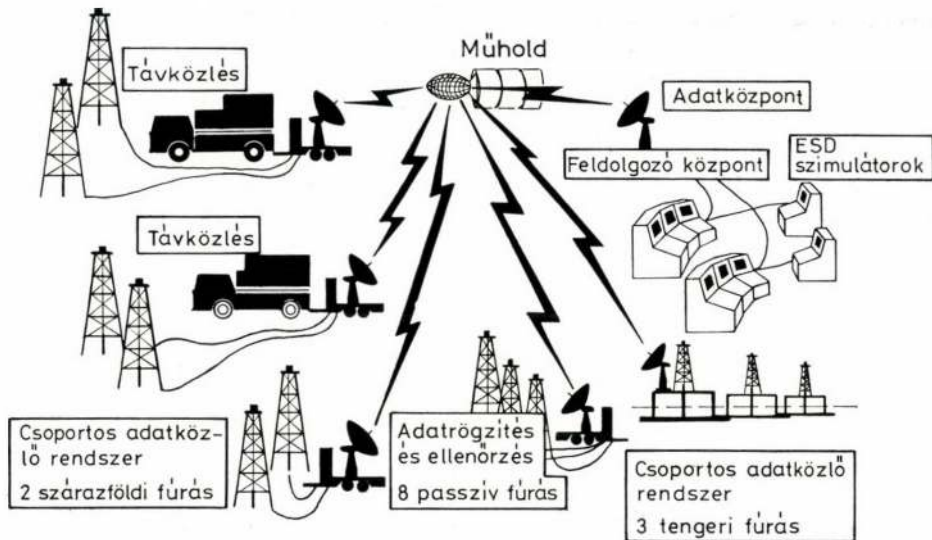
A nyolcvanas évek beköszöntése igen jelentős változást hozott a fúrással egyidejű információszerzés terén, sőt a fúrólyuktalp, a fúrási telep és a fúrás irányító iroda közötti, késedelem nélküli kapcsolat megterem-

tésében, s ezzel a fúrást érintő gyors technológiai döntések terén, s számos fúrási, illetve szénhidrogénkutatással, -feltárással foglalkozó társaság már megtette, vagy fontolgatja a következő lépést, a mikrohullámú láncon vagy műholdon keresztül a kapcsolat megteremtését a fúrólyuktalp, ill. a fúróberendezés és a központi irányítószerv között; ezzel lehetővé válnék a fúrási adatoknak, fúrási jellemzőknek a fúrással egyidejű kijelzése, szilárd alapot teremtve ezzel a késedelem nélküli beavatkozáshoz, a gyorsabb, olcsóbb, több információt nyújtó fúráshoz. Éppen ezeknek a fúrással egyidejű információs adatoknak nem kellő kihasználtsága az indíték arra, hogy ezeket az adatokat hasznosítani kell az egyidejű döntéshozatalra, s hogy ez kitűnő analitikai alapot szolgáltat fúrasi szimulátorok útján a fúrasi művelet pontosabb elemzésére.

A rendszerelemzéssel foglalkozó fúrasi elemzők nagy számítógépeket igényelnek, olyanokat, amelyek használata, ill. telepítése már nem lehetséges, ill. nem praktikus a fúróberendezésnél. Ezért az ilyen számítógépek telepítése a fúrasi adatok egyidejű felhasználási bázisán célszerű, ami viszont itt gyakorlott személyzet alkalmazását igényli. Ez az igény viszont feltételezi az egyidejű adatközlés lehetőségét (távközlő lánc, műholdas távközlés). Egy ilyen, ún. kritikus fúrasi rendszer (Critical Drilling Facility System) (5. ábra) a fúrástól, vagy a fúrások központi gyűjtőállomásáról érkező adatokat dolgozza fel és közvetíti vissza a megfelelő fúrásokhoz, amint erről *Veenkant* [42] és *Foreman* [43] közlései beszámolnak. Ilyen rendszert alkalmaznak pl. az igen költséges Bering-tengeri fúrásoknál [49]. Ezt a rendszert egyébként *Millheim* és szerzőtársa, *Zaremba* a fúrástechnika 1981 óta legnagyobb vívmányának értékeli.

Előrehaladás a fúró típusok és a talpi fúrómotor együttes alkalmazása terén

A második világháború után még a mart fogú, egyszerű öblítőnyílású golyós, görgős és csúszócspagyas görgős fúrók voltak a legáltalánosabbak. Ezeknek meghibásodása és kis teljesítményei a fúró ún. megragadásából (bit balling) s az ebből eredő lassú előhaladásából és a gyakori csapágyhibából adódhatnak. Az ötvenes évek közepétől ezekhez a fúrókhoz külső fúvókákkal kiképzett jet görgős fúrókat alakítottak ki, amelyek révén hatékony fúrólyuktalptisztítást, eredményes fúrasi hidraulikát értek el. A további nagy áttörést a fúrók terén a beültetett fogakkal, mégpedig kopásálló, ásószerű keményfém fogakkal ellátott görgők képezték, jelentősen megnövelve a fúrók élettartamát és fúróképességét, s természetesen a fúrasi sebességet a kemény kőzetekben is. A kemény kőzetek fúráshoz szükséges nagyobb fúróterhelés viszont a fordulatszám csökkentését igényelte (100–350 min⁻¹-ről 40–70 min⁻¹-re). A csapágy-élettartam további növelése érdekében előtérbe került a zárt, kenőberendezéssel, ill. kenőanyag-tartalékkal ellátott csapágyazású fúrók alkalmazása. A még hosszabb fúróélettartam, ill. a fúró nagyobb terhelhetősége érdekében elhagyták a csapágygörgősört, s a csap egyenhengeres részének átmérőjét megnövelve siklócsapágygá képezték ki; ezzel le-



5. ábra

hetővé vált a fúró nagyobb terhelése. A fúrógörgőket a féltengelyen tartó golyósort is elhagyva, illetve ehelyett egy kis keresztmetszetű rugalmas gyűrűt alkalmazva, még tovább növelhetővé vált a görgőcsap, s ezzel a fúróterhelés további növelésének a lehetősége. Egy további újabb tökéletesítése a görgős fúróknak a görgős fogak tisztítása érdekében a talpra irányított külső fúvókákon kívül, ill. azok mellett alkalmazott központi diffúziós fúvóka rendszeresítése volt. Ily módon a görgős fúrókat sikerült hosszú élettartamú (200–300 h), s a kemény kőzetekben és lágy kőzetekben egyaránt hatékony fúróvá tökéletesíteni, amely mind kis ($10\text{--}30\text{ min}^{-1}$), mind a közepes ($30\text{--}50\text{ min}^{-1}$), sőt akár a közepesen nagy fordulatszámon ($150\text{--}250\text{ min}^{-1}$) kedvezően használható [50].

Időközben a gyémántfúrók is megjelentek, széles körű alkalmazásuk kezdetét vette: a gyémántfúrók, amelyeknek természetes gyémántszemekkel kiképzett fajtái elsősorban a nagyobb mélységű, egynemű, ismert kőzetekből álló, vastag összetek fúrására voltak kedvezőek, majd ezt követően a nyolcvanas években a szintetikus gyémántelemekkel kiképzett gyémántfúrók. Ezeknek első, kevésbé hőálló (750 °C -ig) típusa (az ún. Stratapax fúró) lényegében keményfém formadarabokra felvitt polikristályos felülettel ellátott elemekkel kiképzett szárnyas fúró. Újabb, hőállóbb (1200 °C -ig) változata pedig tisztán szintetikus gyémántszem-halmazokból idomokká agglomerált szemeket foglal be a szinterezett mátrixanyag héjjal ellátott fúrótestbe. A hosszú élettartamú gyémántfúrók alkalmazásukat illetően abban különböznek a keményfém fogazású, csúszócsapágyas görgős fúróktól, hogy míg az utóbbiak elsősorban kis fordulatszámokon hatékonyak, addig a gyémántfúrók — és ezek közt is a szintetikus, ún. polikristályos gyémántfúrók — nemcsak hosszú élettartamúak, hanem mind kis, mind pedig nagy fordulatszámon is hatékonyak, s mind a képlékenyebb, mind pedig a kemény kőzetek fúrására kialakított formákban is rendelkezésre állnak. Ily módon ma már a fúrástechnikának széles körben hatékony görgős és szárnyas gyémántfúró-választék áll rendelkezésére.

Szerencsés összeesése a fúrástechnika terén a műszaki fejlődésnek, hogy a hosszú (több száz óra) élettartamú fúrók hatékony típusainak kialakulásával szinte párhuzamosan megvalósultak a talpi fúrómotoroknak úgyszintén hosszú élettartamú típusai, vagyis a széles fordulatszámhatárok közt alkalmazható fúróturbinák és a térfogat-kiszorítású hidromotorok, sőt azok fordulatszámának ellenőrzésére alkalmas műszerek. Ily módon mind a görgős fúrók, mind a gyémántfúrók talpi motoros forgatását nem korlátozza sem a fúró, sem a forgatás oldaláról a különböző hosszúságú élettartam, mindkettőnek összhangja ma már mind az alkalmazás paraméterei, mind az élettartam szempontjából fennáll [41].

A talpi fúrómotorok legfontosabb alkalmazási köre természetesen az irányított ferdefúrás, miután ily módon statikus körülmények közt végezhető a fúró irányítása; különösen vonatkozik ez a továbbiakban részletezendő talpi irányítású, azaz érzékelésű műszerezéssel kapcsolatosan.

Az öblítőfolyadék-választék bővülése és a szilárdanyag-szabályozási technológia tökéletesedése

A második világháború után a mind nagyobb mélységre hatoló kutatófúrási tevékenység fokozódásával gyorsan bővült az öblítőfolyadékok választéka és technológiája. Kiindulva a gélesített vízöblítéstől, az egyszerű agyagiszapból, a lignoszulfonát-kezeléssel szabályozott viszkozitás- és reológiai jellemzőkkel bíró diszpergált öblítőfolyadékokon, vörös iszapokon (mészszennyezéssel szemben ellenálló) át a fejlődés a gélesített polimer öblítőfolyadékok felé vezetett; a hatvanas években előtérbe kerültek és terjedtek a kis szilárdanyag-tartalmú, nem diszpergált, elektrolit közegű öblítőfolyadékok, olyannyira, hogy a polimer alapú öblítőfolyadékok a hetvenes évek talán legjelentősebb iszaptechnológiai vívmányának tekinthetők. Ezek azonban elsősorban a kemény kőzetekben, a nagy mélységekben váltak be. A lágyabb kőzetekben, az agyagokban, agyagmárgákban a fúrólyukfal stabilitásának a KOH adalékos öblítőiszap,

illetve annak polimeradalékos, ill. meszes, ún. Mor-Rex változata vált a legjobban be [50], amely azonban jól tervezett szilárdanyag-kiválasztó rendszer egyidejű alkalmazását igényli. Az agyagszemek stabilizálása érdekében előtérbe került az invert emulziós, olajközegű öblítőfolyadékok alkalmazása is, amelyek kenőképességükkel segítik az irányított ferdefúrást és előnyösek az öblítőfolyadék hőstabilitását illetően is [51], különösen akkor, ha a talpi fúrómotorral együttesen alkalmazzák, mivel ez az öblítőfolyadék-rendszer együttes egyben kedvezően befolyásolja a fúrási sebességet is.

A szilárdanyag-kiválasztás szükségessége természetesen mind az öblítőfajták előtérbe került típusai, mind a szigorúbbá váló környezetvédelmi előírások miatt is különösen fontossá vált [52].

A nagyobb mélységű túlnyomásos formációk át-fúrása érdekében való sűrűség-növeléssel kapcsolatban előtérbe került továbbá barit helyett a hematittal nehezített olajközegű öblítőiszap alkalmazása is, amely új kezdeményezés az iszapszivattyú alaktrészének koptatása szempontjából is kedvezőbb [53].

A szilárdanyag-kiválasztásnak a fenti esetekben való alkalmazása ma már abszolút szükséges követelmény. Ez a körülmény nagymértékben vitte előre az ilyen rendszerek tökéletesítését. Ilyen szempontból a legjelentősebb tökéletesedés a rázósziták vonatkozásában tapasztalható; e téren a finomszövésű szita felületek képezik a legnagyobb mérvű tökéletesítést, valamint a dőlt felületű sziták helyett a szintes, vagy a negatív dőlésű sziták megjelenése, mert általuk szükségtelenné vált a homok-, ill. a kőzetliszt-kiválasztó hidrociklonok alkalmazása. A nyolcvanas években további jelentős lépésnek tekinthető a szilárdanyag-kiválasztás terén a nagy fordulatszámú centrifugák terjedése, továbbá a dinamikus szilárdanyag-kiválasztó rendszer, amely eredetileg az iszaptartály tisztítására szánt rendszer volt mindannak a vegyszernek és víznek az aktív öblítőszertebe való visszajuttatására, amelyet a rázószita, a homoktalanító és a kőzetliszt-kiválasztó hidrociklonok és centrifugák a szilárd anyaggal együtt kiválasztottak.

Az elmúlt öt évben előtérbe került zárt körű szilárdanyag-kiválasztó rendszert elsősorban az olajközegű öblítés során alkalmazzák, valamint ott használják, ahol a szigorú környezetvédelmi előírás is ezt szükségessé teszi.

A fúrással egyidejű, talpi érzékelésű műszeres mérés és egyéb kapcsolódó technológia

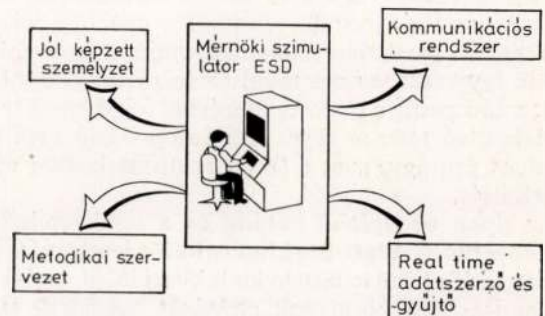
A hetvenes évek végén megjelent talpi érzékelésű műszerelés eredetileg az irányított ferdefúrások pontosabb, gyorsabb mélyítését célozta, de alkalmazása hamar terjedt az egyéb, a fúrás hatékonyságát befolyásoló tényezők talpi érzékelésű műszeres mérésére, valamint a geofizikai fúrólyuk-szelvényezésre, ill. a kőzetek fizikai jellemzőinek (ellenállás, gamma-sugárzás) mérésére. Leginkább a fúró, illetve a fúrólyuk irányítása és a geofizikai szelvényezés bizonyult költségkímélő módszernek, különösen legújabbban, mivel a talpon mért jeleknek az izzaposzlop negatív vagy pozitív nyomáshullámai útján való továbbítása helyett

a földkérgen át való elektromágneses jeltovábbítás lépett előtérbe; ezen az úton 24 jel továbbítására nyílik mód 3 s-enkénti gyakorisággal, nem is szólva arról a további előnyről, hogy ily módon a kétirányú kommunikáció is lehetséges.

Az elmúlt öt év jelentős újdonsága a fúrószerszám felső forgatásának, az ún. top drive-nak, vagyis a forgatóasztal helyett, ill. mellett a hidraulikus vagy villamos hajtású forgató öblítőfejnek a terjedése. Ma már, elsősorban a nagy és a közepes mélységkapacitású fúróberendezéseknél kezd általánosan elterjedni, lényegesen — mintegy kétharmadára csökkentve a fúrószártolás időszükségletét, vagyis ennyit felszabadítva a tényleges fúrési időre a nem fúrési időből. Hasonlóan időkímélő tökéletesítés az automatikus fúrószerszám-kezelés terjedése. Természetesen jelentős fejlődés tapasztalható az 1981—86 közötti periódusban a polikristályos szerszámok (magfúrók, bővítő-fúrók) terén is, valamint a mélybeli geofizikai szelvényező műszerek vonatkozásában. Az 1981 és 1986 közötti időszak a fúrési technológia tökéletesítése szempontjából igen hatékony időszaknak ítélnélhető.

A jövő fúrési technológiájának, műveleteinek várható csúcseredményei

A fúrési technológia története szorosan igazodott a kutatófúrás mindenkori céljaihoz, az ezzel kapcsolatos követelményekhez, és pedig mind az elérendő mélységek, geológiai adottságok, mind a környezet szempontjából, elérve azt, hogy ma a fúrési művelet teljes körű fúrési rendszerként kell tekinteni. Ennek a jövőbeli (futurisztikus) fúrési rendszermodellnek képét a 6. ábra szemlélteti. E szerint a rendszer 5 elemre tagozódik: 1) egy elemző központra, amelyet kiegészít 2) tapasztalt rendszerszemléletű gyakorlattal bíró személyzet, továbbá 3) egy kommunikációs rendszerre, 4) egy fúrással egyidejű adatszerző és -gyűjtő szervezetre és 5) továbbá a rendszer metodikai (dinamika) központjára. Ez az együttes olyannyira hatékony lehet, hogy így már lehetséges, ill. elképzelhető az, hogy a következő fél évtizedben a világ ily szempontból stratégiai fúrési területein rendszerközpontok alakulnak ki, és irányítják a terület fúrásait. Mindezek a fúrési rendszerközpontok működési társaságokra, szerviztársaságokra, fúrési vállalkozó csoportokra és különleges tanácsadó társaságokra oszolhatnak.



6. ábra

Az analitikai központ a fúrási rendszer agyának tekinthető, amelyhez számítógépes hardver- és szoftver-állomány tartozik. A szoftveranyaghoz tartozik a fúrási adatgyűjtemény (-bank), a fúrási szimulátorok, ill. a szimulálás, valamint az egyedi algoritmusállomány, a mesterséges intelligencia (AI) rendszer, valamint a különböző betáplálási és eredménynyerő lehetőségek. A hardverállományon különböző, különlegesen nagy sebességű számítógépeket kell érteni többszörös, párhuzamosan dolgozó processzorokkal, rendszerező processzorokkal, mesterséges intelligenciájú hardvereszközökkel, interaktív színes grafikai állomással. Természetesen mindegyik hardverelem kapcsolódhat, ill. kapcsolható nagy számítógépközpontok elemeihez.

A központban elhelyezett mérnöki szimulátor alkalmazható a fúrások, ill. részműveletek részletes tervezéséhez, a fúróberendezések nyújtotta lehetőségek értékeléséhez, így a kitörésvédelem céljainak, a szilárdanyag-kiválasztó rendszer nyújtotta lehetőségeknek elemzéséhez és egyéb, a fúrási rendszert érintő problémák megoldásának tervezéséhez. Természetesen a mérnöki szimulátor úgy is, mint fúrási mérnöki szimulátor alkalmas az egyéb fúrási, kútkiképzési tevékenység elemzésére, legyen az szárazföldi vagy tengeri fúróhajóról, félig merülő fúrási fedélzetről végzett művelet, ill. tevékenység, cementezési, kútvizsgálati művelet, szelvénykiértékelés stb. Amint a számítógépi hardver- és szoftverprogramok terjednek, a mérnöki szimulátor mind alkalmasabb lesz a fúrás-módot, a cementezési műveletek, a kútkiképzési műveletek tervezésére és sikerük várható alakulásának előrejelzésére. A fúrómérnök, ill. a kútkiképzéssel foglalkozó mérnök a mérnöki szimulátor segítségével válik teljes értékű kreatív mérnökké, s ez teszi alkalmassá a fúrómérnököt a műveletek és a szükséges eszközök tervezésére. A mesterséges intelligencia technológia egészíti ki és erősíti meg a fúrási mérnököket a műveletekkel egyidejűleg szükséges döntések meghozatalában az öblítőfolyadékok diagnosztikáját, a mentési műveletek mikéntjét és a különleges eszközök (talpi fúrómotor, teszter, víz alatti szerelvények) alkalmazását illetően.

A fúrási rendszerre irányított személyzet

A jövőben sokkal differenciáltabb képzettségű fúrási személyzetre van, ill. lesz szükség, nemcsak a fúrási technológiára alapozott képzettségűekre, hanem az egész rendszert áttekintő mérnökökre, akik ismerik az előző mérnöki szimulátor nyújtotta lehetőségeket, a mesterséges intelligenciájú programokat, s akik így részt vesznek mind az irányító központokban, mind pedig a fúróberendezésnél folyó munkában. Ez lehetővé teszi az egyes technológiákban való jártasságot éppúgy, mint a fúrás rendszerelméleti megközelítését.

Az ilyen célkitűzésű tréning és a rendszerelméleti megközelítésű képzettségű mérnökök lehetővé teszik a világ különböző területein kialakítandó, ill. kialakuló fúrási irányító központok ellátását megfelelő szakemberekkel. Ily módon lényegesen lerövidíthető a tökéletesedő technológia átvitele a gyakorlatba.

A kommunikáció egy további gyorsan kiemelkedő szakasza a jelen és a közeljövő fúrási technológiájának. A műholdas, a mikrohullámú, valamint az üvegszál-optikás távközlési módszerek mind szélesebb körben terjednek, mind hatékonyabbá és kifizetődőbbé téve a távközlést. A jövőben a legkisebb költségű fúrásoknál is mód nyílik, ill. célszerű (kifizetődő) a fúrással egyidejű távközlési rendszer (telefon, számítógépterminál) alkalmazására a fúrás és az irányító központ között, míg a költségesebb fúrásoknál teljes kommunikációs lehetőség alkalmazására, amikor is a fúró haladásával egyidejű szelvényezés, tesztelés és egyéb műveletek adatai rutin módon megjelennek a fúrási irányító központban.

Nemcsak ez jelent nagy előnyt a kommunikációs rendszer eszközei szempontjából, hanem az is, hogy a fúrás irányítók az eseményekkel egyidejűleg döntéseket hozhatnak, beavatkozhatnak a fúrás műveletébe. Az egyidejű videotanácskozás lehetősége az irányító központ és a fúróberendezés között, valamint a fúrási aktivitás megfigyelése várhatóan általános módszerévé válhat a fúrási műveletnek.

A fúrással egyidejűleg műszerrel meghatározott adatok

A jövő fúrási műveleténél lehetővé válik az ott érzékelt jelek egyidejű megjelenítése a fúrási irányító központban. Míg egyéb információk, mint például geológiai leírások, fúrólyuktalpi érzékelők adatai, a fúrószárat érintő adatok, vagy különleges eszközökkel végzett műveletek adatainak megjelenítése a fúrás kritikus természetétől függően, úgyszintén egyidejűleg továbbíthatók. A különbség, hogy miként kezeljék az adatokat, ill. azok egyidejű közlését, az a jövő mesterséges intelligenciaprogramjától függ, vagyis attól, hogy a szóban forgó adat tárolása, kezelése az irányító központban szükséges-e vagy sem.

A jövő adatgyűjtő, ill. szelvényező rendszere a teljes adatgyűjtő és kommunikációs modulokból állhat, olyanokból, amelyek minden adatot továbbítanak a központba, ill. a gyűjtőrendszerbe, vagy kisebb, nem költséges, kezelőszemélyzet nélküli olyan rendszerből, amely egyszerűen gyűjti és tárolja a fúrásnál amúgy is érzékelt adatokat. A fúróberendezések szokásos érzékelői, beleértve az öblítőfolyadék, ill. öblítőrendszer jellemzőinek érzékelőit is, ily módon egy modul segítségével automatikusan gyűjthetik a fúrásnál rögzített jellemzőket, amelyek később tetszés szerint feldolgozhatók.

A fúrási rendszer módszertana (dinamikája)

Azt, hogy egy-egy fúrási rendszer központja milyen dinamikusan működik, a rendszer összeállítása határozza meg, vagyis annak a társaságnak (vállalatnak) a műszaki kultúrája, felkészültsége, amely a rendszert létesíti, továbbá természetesen a fúrási központ elhelyezése. Egyes társaságok nagy központot állítanak fel, mások több kis alközpont létesítését tartják célszerűbbnek, amelyek egyenként vagy kollektíve működhetnek. Hogy melyik rendszer az előnyösebb, az a rendszer metódusától függ, vagyis attól, hogy a rendszerben kommunikációk útján irányítják a technoló-

giát, vagy a műveletirányítást helyezik-e előtérbe. Végső soron a választott egyéni módszertan sikere biztosítja a fúrási rendszer minél jobb megközelítését. Ez határozza meg a következő lépést, azaz a társaság működési központjának létesítését, amely a jövőben majd a fúrási műveleteket irányítja.

A fúrási felszerelésrendszerek és új eszközök

Technikatörténetileg a fúrási felszerelés és az azt szolgáló termékek egymástól függetlenül fejlődtek; így az öblítőfolyadék, a fúró, a motor és egyéb, vertikálisan kialakult szolgáltatások és felszerelések foglalkozó vállalatok. A jövő fúrási felszerelése úgy alakul ki, amint azt a különböző fúrásrendszerek megkövetelik. A termékeket, felszereléseket kialakító, kifejlesztő társaságok (gyártók) inkább vertikálisak, mint horizontálisak. Mindenesetre egyes fúrási vállalkozók foglalkoznak irányított ferdefúrással és a fúrással egyidejű, talpi érzékelésű információszerzéssel, ún. MWD szolgáltatásával, adatszelvevényezéssel és egyéb, a fúrást érintő szervíz szolgáltatásával. Más fúrási vállalatok fúrókat, talpi fúrómotorokat árulnak, ismét mások MWD szolgáltatást és irányított ferdefúrású szervizt, öblítőfolyadék-szervizt kínálnak, ill. ajánlanak megvételre és/vagy bérletbe más fúrási felszerelést adnak. A fúrási vállalkozói és szervízipar a továbbiakban várhatóan felszerelés-csoportokat fog képezni és a szolgáltatások csoportos ajánlata felé fejlődik.

Ami magukat a fúróberendezéseket illeti, ezek a jövőben tovább automatizálódnak és műszeresednek. A jövőben a fúrószám ún. felső hajtása, a „top drive” mind általánosabbá válik. Az iszapszivattyú öblítési nyomáshatára tovább növekszik. Új típusú, zárt rendszerű, könnyű fúróberendezések kerülnek használatra, amelyek elsősorban a polikristályos gyémántfúrók nagy fordulatszámú talpi fúrómotorokkal való használatára alkalmasak. Ezek a messzemenően portábilis fúróberendezések jelentősen csökkenthetik a kutatási és feltárási költségeket 3000–3600 m vagy nagyobb mélységkapacitással (7. ábra); további jellemzői lehetnek a jövő ezen fúróberendezéseinek a számítógép-vezérlésű kitorésgátlók és fúvókarendszerek.

További jelentős újdonság lehet a jövőben a talpi fúrómotorokkal forgatott polikristályos gyémántfúrókhoz egy különleges, pontos szabályozású, hidraulikus utánengedő rendszer. A polikristályos gyémánt-

fúrók új típusaira sajátos kőzetbontási mód lehetővé fogja tenni ezek alkalmazását eltérő jellegű kőzetekben, széles keménységhatárok között. Az ilyen fúrók alkalmazásának kulcsa a nagy fordulatszám, de kis fúróterheléssel való fúrás. Ez a rendszer különleges, a fúrási műveletet elősegítő, s egyidejűleg a fúrólyukfal stabilitását messzemenően megőrző öblítőfolyadékok használatát feltételezi.

Az irányított ferdefúrás, ennek a nagy talpi eltérésű, különféle profilú változata, illetve a tárolókőzet síkjába (vízszintesen vagy csaknem vízszintesen) behatoló fúrások lépnek előtérbe. Az ilyen fúrásokhoz széles körben hasznosítják a felső hajtást, az MWD műszeres információs rendszert, a talpi fúrómotor fölött alkalmazott folyamatos irányítást. Úgyszintén előtérbe lépnek a kutak csoportos mélyítése közös fúrótelepről, illetve a telepeket gyökérkutakkal feltáró termelő-fúrások.

A jövőben az öblítőiszapból a szilárd anyagot kiválasztó zárt rendszerek feleslegessé teszik a tartalék iszaptartályokat, s előtérbe kerülhet a több fúrást kiszolgáló központi iszapkezelő rendszer alkalmazása. Az új rendszerű szilárdanyag-kiválasztó öblítőfolyadék-kezelő rendszerek, a nagy teljesítményű rázósziták, valamint a kapcsolódó centrifugarendszerek, továbbá a vegyszeres kezelőrendszerük alkalmasak lesznek a mikronnagyságú szemeknek, vagyis a szinte teljes szilárdanyag-kiválasztásra, vagyis a gyakorlatilag tiszta víz visszaadására az aktív öblítőáramba.

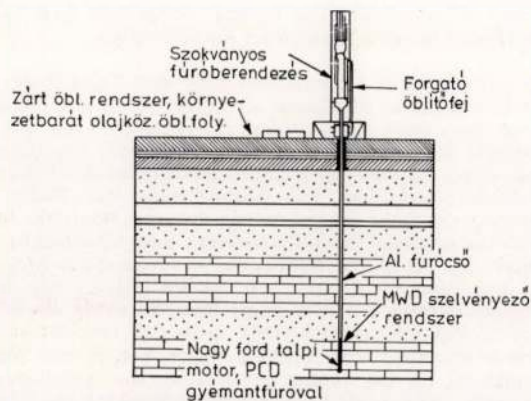
Az öblítőfolyadékok ma még igen széles körű választéka minden bizonnyal mérséklődni fog, s 6–8-féle öblítőiszaprendszerrel kiszolgálható lesz bármely fúrási technológia, amelyeknek azonban ugyanakkor ki kell elégíteniük a folytonosan szigorodó környezetvédelmi előírásokat.

A fúrással egyidejű, talpi érzékelésű műszerelési, ill. információszerzési rendszer alkalmazásának további terjedésére lehet számítani, olyannyira, hogy ez a rendszer ki fogja elégíteni a formációkiértékelés követelményeit, s végső soron oda vezethet, hogy a kábeles geofizikai fúrólyuk-szelvényezés idejét is ki lehet küszöbölni a fúrás teljes idejéből, azaz időszükségletéből.

Kétségtelen, hogy az említettekén kívül számos, előre nem látható egyéb tökéletesítési módszerre és felszerelésre lehet számítani, amelyek egy-egy áttörést eredményezhetnek a fúrási művelet, ill. rendszer egészében, és tovább egyszerűsítik, gyorsabbá teszik a földkéreg megismerését, illetve a fluidumtelepek feltárását, művelését.

IRODALOM

- [1] Cheatham J. B.: Drilling technology: Present trends and future prospects. SPE 12358. 7 p. (1983).
- [2] Millheim, K. K.: Advances in drilling technology (1981–1986) and where drilling technology is heading. SPE 14070. 14 p. (1986).
- [3] Brantly, J. E.: History of petroleum engineering. API Dallas, 271–452 (1961).
- [4] Alliquander Ö.—Szepesi J.: A 80-as évek rotari fúrása. KF 321–7 (1986).
- [5] OKGT évi beszámolója, 1985.
- [6] Bayne, K.: Navigation drilling technology progresses. Drilling, Nov.—Dec. 12, 14, 15–6 (1986).
- [7] — Nortrak navigation drilling system. Catalogue. Norton-Christensen Inc., Salt Lake City. 6 p. (1987).
- [8] Lubinski, A.: Maximum permissible dog legs in rotary bore holes. SPE 1543, 1543-F (1960).



7. ábra

- [9] *Lubinski, A.*: Factors affecting the angle of inclination and dog legging in rotary boreholes. OGJ, Febr. 23 (1953).
- [10] *Woods, H. B.*: Effect of collar size in crooked holes. API Drill. a. Prod. Practice, 1955.
- [11] *McDonald, G. E.—Lubinski, A.*: Straight hole drilling in crooked hole country. OGJ, May 3. 118—22 (1951).
- [12] *Woods, H. B.—Lubinski, A.*: Problems in hole deviation. OGJ, May 31. (1954).
- [13] *Woods, H. B.—Lubinski, A.*: How to determine best hole and drill collar size. OGJ, June 6. (1954).
- [14] *Simpson, M. S., Sr.*: Calculator program optimizes bit weight, rotary speed, reducing drilling costs. OGJ, Apr. 23. 71—8 (1984).
- [15] *Walker, H. B.*: Some technical and economic aspects of stabilizer placement. JPI, 663—72 (1973).
- [16] *Walker, H. B.*: Downhole assembly design increase ROP cuts costs. WO, June 59—65 (1977).
- [17] *Fischer, J. F.*: Analysis of drill strings in curved boreholes. SPE 5071 (1974).
- [18] *Bradley, W. B.*: Factors affecting the control of borehole angle in straight and directional wells. SPE 5070 (1974).
- [19] *Bradley, W. B.—Murphy, C. E.*: Advantages of heavy metal collars in directional drilling and deviation control. SPE 5545. 9 p. (1975).
- [20] *Millheim, K. K.—Jordan, S.—Ritter, C.*: Bottom hole assembly analyzing utilizing the finite-element method. SPEJ, 265—74 (1978).
- [21] *Millheim, K. K.*: The effect of hole curvature on the trajectory of a borehole. SPE 6779. 5 p.
- [22] *Millheim, K. K.—Apostol, M. C.*: The effect of bottom hole assembly dynamics on the trajectory of the bit. JPT, 12 2323—37 (1981).
- [23] *Cseley A.*: Az irányított ferdefúrás valószínű térbeli helyzeteinek szimulálása. KF, 113—8 (1982).
- [24] *Hoberock, L. H.*: A study of vibratory screening of drilling fluids. JPT, 1889—902 (1980).
- [25] *Skidmore, D. B.—Anderson, C. T.*: Solids control design and analysis using an engineering simulator for drilling. IADC/SPE 13434 (1985).
- [26] *Millheim, K. K.—Huggins, R. L.*: The engineering simulator for drilling. Part 1. SPE 12075 (1983).
- [27] *Millheim, K. K.—Huggins, R. L.*: The engineering simulator for drilling. Part 2. SPE 12209 (1983).
- [28] *Millheim, K. K.—Tulga, S. S.*: Simulation of the wellbore hydraulics while drilling, including the effects of fluid influx and losses and pipe washouts. SPE 11057 (1982).
- [29] *Brett, S. F.—Summers, M. A.*: Planning and practical problem solving: using an engineering simulator for drilling. SPE 13206 (1984).
- [30] *Brett, J. F.—Yoder, D. L.*: Use of the engineering simulator for drilling for evaluating and designing drilling rigs. IADC/SPE 13480 (1984).
- [31] *Onyia, E. C.*: Geology Drilling Log (GDL), a computer database drilling system, for drilling simulation. SPE 13113 (1984).
- [32] *Reynolds, W. R.*: Economic analysis of drilling plans and contractors by using drilling systems approach. IADC/SPE 13466 (1985).
- [33] *Warren, T. M.*: Penetration rate performance of roller cone bits. SPE 13259 (1984).
- [34] *Warren, T. M.*: Factor affecting torque for a tricone bit. SPE 11994 (1983).
- [35] *Thomas, D. C.—Lea, J. F., Jr.*: Blowouts — a computer simulation study. SPE 11375 (1983).
- [36] *Thomas, D. C.—Lea, J. F., Jr.—Turek, E. A.*: Gas solubility in oil-based drilling fluids: Effect on kick detection. SPE 11115 (1982).
- [37] *Dunayersky, V. A.—Judzis, A.*: Conservative and non-destructive buckling of drillpipe. SPE 11991 (1983).
- [38] *Dawson, R.—Paslay, P. R.*: Drillpipe buckling in inclined holes. SPE 11167 (1982).
- [39] *Dawson, R.—Johancsik, C. H.—Friesen, D. B.*: Torque and drag in directional wells — Prediction and measurement. JPT, 987—92 (1984).
- [40] *Bobo, W. R.—Isaacs, W. R.*: Design and impact of a real time drilling data center. SPE 13109 (1984).
- [41] *Black, A. D.—Walker, G. A.—Tibbits and al.*: PDC bit performance for rotary, mud motor and turbine drilling applications. SPE 13258 (1984).
- [42] *Estes, V. C.—Randall, B. V.*: Practical application of optimized drilling operations. IADC Drilling Techn. Conf., 1977.
- [43] *Galle, E. M.—Woods, H. B.*: Variable weight and rotary speed for lowest drilling cost. AAODC Annual Meeting, 1960.
- [44] *Lumms, J. R.*: Optimized drilling in the 70's — Analysis of mud hydraulics interaction. Petr. Eng. Reprint Series No. 5.
- [45] *Wardlaw, H. W. R.*: Optimization of rotary drilling parameters. Dissertation, Univ. of Texas, 1971.
- [46] *Outmans, M. D.*: Mechanics of static and dynamic filtration in the borehole. SPEJ 236—44 (1963).
- [47] *Outmans, M. D.*: The effect of some drilling variables on the instantaneous rate of penetration rate. SPE Transact. Reprint Series No. 6.
- [48] *Warren, T. M.*: Drilling model for soft formation bit. SPE 8438 (1979).
- [49] *Millheim, K. K.—Zaremba, H. B.*: Case history: Designing and implementing the operations for drilling in the Navarin Basin, Alaskan Bering Sea. IADC/SPE 14732 (1986).
- [50] *Zisjling, D. H.*: Analysis of temperature distribution and performance of polycrystalline diamond compact bits under field drilling conditions. SPE 13260 (1984).
- [51] *Walker, T. O.—Dearing, H. L.—Simpson, J. P.*: The role of potassium in lime muds. SPE 13161 (1984).
- [52] *Boyd, P. A.—Whitfill, S. L.—Allamon, J. P.*: New base oil mud used in low-toxicity oil muds. SPE 12119 (1983).
- [53] *Walker, C. O.*: Alternate weighting material. SPE 11116 (1982).

*

Д-р *Ё. Алликвандер*, горн. инж., к.т.н.—д-р *Й. Снеши*, инж.-нефтяник, к.т.н.: **Современная технология вращательного бурения и ожидаемые ее производительности**

В настоящее время наблюдается очень интенсивное совершенствование технологии вращательного бурения и можно рассчитывать на ее дальнейшее быстрое развитие на базе более широкого применения вычислительных машин и уточнения расчетных алгоритмов к ним, далее на базе учета факторов, влияющих на процесс бурения и направления проводки скважин путем измерения параметров пластов во время долбления, а также на базе параллельного совершенствования долгов и забойных двигателей. Этот, в настоящее время наблюдаемый процесс, а также ожидаемый ускоренный темп совершенствования технологии бурения дает широкую возможность для скорейшего открытия и разработки еще неразведанных запасов нефти и газа во всем мире и в том числе и Венгрии и приведет к новым результатам в полувекковой добыче нефти в Венгрии.

Dipl.-Ing. Dr. *Ödön Alliquander*, Kandidat der technischen Wissenschaft—Dipl.-Ing. *J. Szepesi*, Kandidat der technischen Wissenschaft: **Die heutige Technologie und die zu erwartenden Spitzenleistungen der Rotarybohrung**

Die sehr intensive Vervollkommnung der Technologie der Rotarybohrung ist im Gange als Folge der immer breiteren Verwendung von Computern mit der Hilfe der Erhöhung der Exaktheit der für ihre Verwendung benötigten Algorithmen, ferner durch die die Bohroperation beeinflussenden Faktoren, durch das Nachfolgen mit Wahrnehmung am Boden der Richtung des Bohrens gleichzeitig mit der Bohrung, sowie durch die parallele Vervollkommnung und Verwendung der Meißel und der an der Bohrlochsohle verwendeten Motoren und man kann mit der weiteren raschen Entwicklung dieses Prozesses rechnen. Dieser heutiger Prozess, sowie die in der nächsten Zukunft zu erwartende, noch sich beschleunigende Vervollkommnung der Bhrtechnologie bieten eine breite Möglichkeit für die baldige Entdeckung und Erschließung der noch nicht entdeckten Wasserstoffvorräte in Ungarn und in der ganzen Welt, für ein weiteres erfolgreiches Jubiläum der 50-jährigen Erdölproduktion in Ungarn.

Dr. Ödön Alliquander, Mining Eng., Candidate of technical science—J. Szepesi, Mining Eng., Candidate of technical science: The up-to-date technology of rotary drilling and its peak performances to be expected.

The very intense perfectioning of the rotary drilling technology is in progress through the widening application of computers and by making more exact the algorithms formed for their application, further through the follow-up with bottom-hole

sensing of the direction of the drilling simultaneously with the drilling, as well as through the parallel perfectioning and utilization of bits and bottom-hole drilling motors and the quick development of this process is to be expected. This process taking place in our days and the perfectioning of the drilling technology to be expected to accelerate in the near future renders a broad possibility for the early discovery and exploitation of hydrocarbon reserves not yet discovered both in Hungary and in the whole world, for new successes of the semi-centennial Hungarian petroleum production.

Az olajkihozatal növelésének helyzete és lehetőségei Magyarországon

FERENCZY IMRE—
PÁPAY JÓZSEF—
SZITTÁR ANTAL—
TÓTH BÉLÁNÉ—
TRÖMBÖCZKI SÁNDOR—
TÖRÖK JÁNOS

Magyarországon nem sokkal a kőolajtermelés kezdete után sor került azoknak az eljárásoknak a gyakorlati alkalmazására — gázbesajtolásra, vízbesajtolásra —, amelyeknek célja a kihozatalfokozás volt.

Az 50-es évek végén megkezdődött a magas CO_2 -tartalmú földgáz besajtolása homokkő tárolókba, a 80-as évek elején pedig gáz besajtolása repedezett — karsztosodott mészkő tárolókba, jelentős eredménnyel. Az 1970—80-as évtizedekben az EOR-eljárások széles körű laboratóriumi kutatási és üzemi kísérleti programja valósult meg Magyarországon, melynek keretében termikus módszerek, vegyi anyagok alkalmazása, mikrobiológiai eljárások vizsgálata szerepelt.

Az eredmények alapján folyamatban van több EOR eljárás (CO_2 -os gázbesajtolás, dúsítottgáz besajtolás, in situ égetés és gőzelárasztás) üzemi méretű kísérlete. Felmérés készül az EOR-eljárások alkalmazásának lehetőségéről, amely egy hosszú távú fejlesztési stratégia alapját képezheti. Több eljárás kifejlesztésének magyar kutatók szabadalma is része.

Az előadás összefoglalja a hasznosítható tapasztalatokat, és bemutatja a további lehetőségeket.

Bevezetés

Magyarország területének több mint 80%-a alkalmas szénhidrogén-kutatásra. 1986 végéig ezen a területen 59 kőolajmezőt tártak fel, amelyekben kereken 190 önálló kőolajtelep található. Ezek a telepek

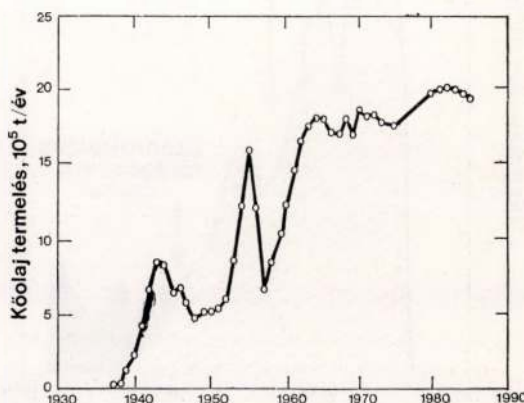
- ópaleozoos korú, repedezett, medencealjzati metamorf kőzetekben;
- mezozoos korú repedezett (esetenként karsztosodott) mészkő-dolomit kőzetben vagy breccsában;
- oligocén korú agyagos homokkő rétegekben;
- miocén korú mészkő-homokkő rétegekben;
- alsó és felső oligocén korú agyagos homokkő, illetőleg homokkő rétegekben helyezkednek el.

A telepek mélysége 250—3400 m között változik, 80%-uk 1000 m-nél nagyobb mélységben fordul elő. A telepek hőmérséklete a kontinens-átlagnál magasabb, a hőmérséklet-gradiens értéke 15—30 $m/^\circ C$ között változik. A telepnyomás esetenként jelentősen meghaladja a hidrosztatikus értéket. A tárolt olajok tulajdonságai igen változatosak, és felölelik a könnyű, nagy zsugorodású kőolajtól (Algyő-mező, Tisza I. telep) a nehéz, fekete olajokig (Nagylengyel) terjedő tartományt.

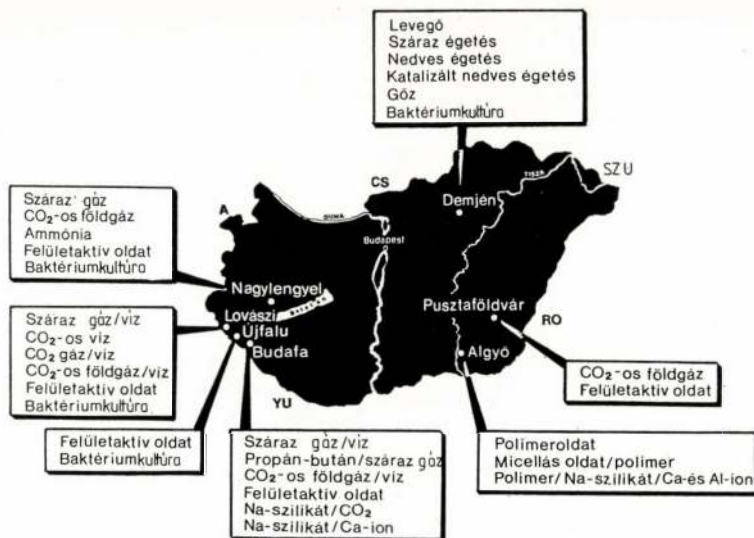
Az olajtelepek művelése a természetes telepenergia érvényesülésével, gáz- és vízbesajtolással, illetőleg szén-dioxidos gáz besajtolásával történt. Ennek eredményeként a művelés végén az átlagos olajkihozatal előreláthatólag 32% körüli lesz.

Az ország kőolajtermelése az utóbbi években kb. 2 millió tonna volt évenként (1. ábra), ami a jelenlegi hazai igénynek csak 25%-át fedezi. Ezért elsőrendű célunk a hazai kőolajtermelés jelenlegi szintjének megőrzése, vagy legalább a csökkenés mérséklése. Ennek egyik lehetséges módja a 165 millió tonna visszamaradó olajkészlet csökkentése gazdaságosan alkalmazható, olajkihozatal növelő eljárások széles körű elterjesztésével. Ennek a munkának nálunk régi hagyományai, széles körű tudományos kutatása és kiterjedt ipari alkalmazása van. A cikk ezekkel a tapasztalatokkal és a jövő terveivel ismerteti meg az olvasókat.

Ez az összefoglalás csak azokat a Magyarországon alkalmazott módszereket és tapasztalatokat ismerteti, amelyek a tároló nagy hányadát érintő, olajkihozatal-növelő eljárások körébe tartoznak, kiegészítve ezeket a fenti módszerek rétegkezelés célú felhasználásával, ahol ilyen volt, és ahol ezek a kizsírítás szempontjából is hasznos felvilágosítással szolgáltak (2. ábra).



1. ábra



2. ábra

A Magyarországon alkalmazott olajkihozatal-növelő eljárások bemutatása

Víz-elárasztás

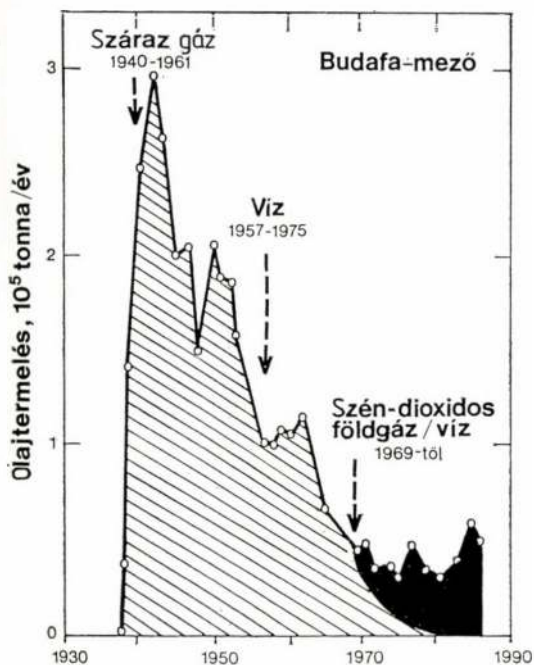
Magyarországon a víz-elárasztást 1954-től használták a telepnomás csökkenésének mérséklésére a korábban már gázbesajtolással művelt Budafa- és Lovászi-mezőkben [42]. Általában a víz-olaj határon lineáris peremi elárasztást alkalmaztak [40]. Ez alól az egyik kivétel a Budafa keleti III. lencse, ahol a vízbesajtolásra a gáz-olaj határon került sor 1961-ben, hogy az olajnak a gázspakába jutását megakadályozzák és egyúttal a nagy termelési gáz/olaj viszonyt csökkentésük [40]. A másik kivétel a Felső-Lispe keleti III. lencse, ahol 1963-ban az „A” teleprészen gáz-olaj és víz-olaj határi besajtolás, a „B” teleprészen területi vízbesaj-

tolás történt [49]. Az Alsó Rátka nyugat telepben területi víz-elárasztást alkalmaztak.

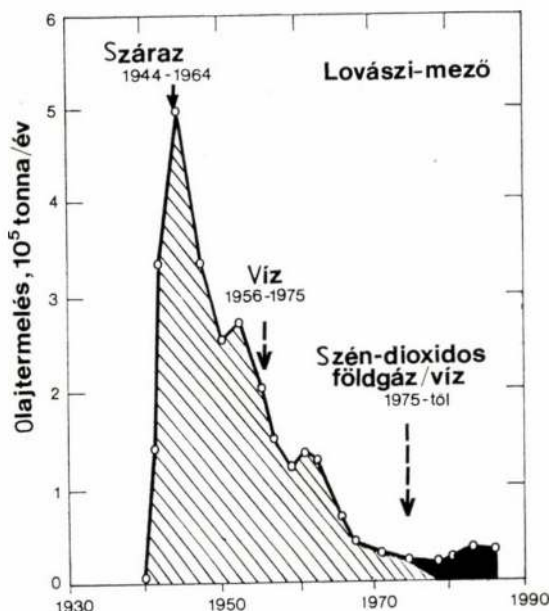
A Budafa—Lovászi-mezők 9 olajtelepében 1965—80 között végrehajtott víz-elárasztás 1,2—16%-kal, átlagosan 3,2%-kal növelte a telepek végső olajkihozatalát (3—4. ábra).

Kétoldali víz-elárasztás

A szegedi medencében 1962—1965 között végzett kutatás során felfedezett algyői mezővel kapcsolatban kimutatták [9, 43], hogy itt a természetes energiával történő műveléstől várható 20—24%-os kihozattal szemben a megfelelően alkalmazott víz-elárasztással ez 37—45%-ra növelhető. Kimutatták azt is, hogy a nagy gázspakás tárolóknál a gáz-olaj és a víz-olaj határon egyidejűleg végzett ún. kétoldali víz-elárasztással a gázátörés veszélye csökkenthető, a térfogatos elárasztás hatásfoka pedig növelhető. A kétoldali vízbe-



3. ábra



4. ábra

sajtólást 1969-től, vagyis csaknem a mező művelésének kezdetétől jó eredménnyel alkalmazzák. Ettől később csak ott tértek el, ahol a peremi vízbeáramlás elég aktív volt, és a víz-olaj határon a besajtolás folytatását szükségtelessé tette. A folyamatban lévő művelés kihozatali hatásfokát 42–45%-ra becsülik.

Gázbesajtolás homokkő tárolókba

Száraz gáz besajtolása

Az első magyarországi olajmezőkben, Budafán és Lovásziban a termelés 1937-ben, ill. 1940-ben kezdődött el [42]. Az itt található kis és többségükben nagy gázsapkás, a hidrosztatikus nyomást csak néhány esetben meghaladó nyomású telepek elsődleges művelése az oldott gáz, a gázsapka és a peremi víz energiájának felhasználásával történt [39]. A kihozatal növelése és a telepnyomás csökkenésének mérséklése céljából 1939–1956 között Budafán, 1944–1955 között pedig Lovásziban a termelt és kondenzátumtól mentesített gáz egy részét a gázsapkába nyomták vissza (40). A gázbesajtolás hatására a kihozatal növekedése a Budafa-mezőben átlagosan 4,3%, Lovásziban pedig 6,8% volt (3–4. ábra).

Propán-bután besajtolása

Az 1960-as években Magyarországon a termelt propán-bután mennyisége a fogyasztást meghaladta. A propán-bután megtartása és az olajtermelés egyidejű növelése céljából már az 1950-es évek végén üzemi kísérleteket végeztek [24] elegyedéssel kizsorítás létrehozása céljából a Budafa-mezőben. A kísérlet többletolajtermelést nem eredményezett, mert az elért telepnyomás nem volt elegendő az elegyedés létrehozásához.

Szén-dioxid-tartalmú gáz besajtolása

Magyarországon az 1956-ban végzett laboratóriumi vizsgálatok hívták fel először a figyelmet arra, hogy a szén-dioxidos földgázoknak főleg, pedig a szén-dioxidnak alkalmazásától jelentős olajkihozatal-növekedés várható [26]. Más tapasztalatok és a további laboratóriumi kísérletek eredményei alapján került sor a változatok kipróbálására.

Szén-dioxiddal telített víz besajtolása

A lovászi tárolóban végzett vízbesajtolás hatékonyságának növelésére 1960-ban szén-dioxiddal telített víz besajtolását javasolták [19, 35] Tapasztalatszerzés érdekében 1962-ben lineáris, 1964-ben pedig négy-pontos rendszerben üzemi kísérletekre került sor. Az ezekhez felhasznált szén-dioxidot füstgázból választották le a mezőben. A szén-dioxiddal telített víz felszíni előállítását a nagymérvű korrózió, a víz és a szén-dioxid kúttalpon való összekeverését pedig az ott jelentkező nagy nyomás kialakulása akadályozta meg. Ezért a kísérletnél a szén-dioxidot és a vizet változóva sajtolták be olyan arányban, hogy a gáz a vizet a rétegben telítse.

A második kísérlet [34] olajtermelése a korábbi évekhez képest háromszorosára nőtt, a vízhányad 85%-ról 20%-ra, a termelési gáz-olaj viszony pedig 2500 m³/m³-ről 50 m³/m³-re csökkent. Ezek a kísérletek felhívták a figyelmet arra, hogy a vízben oldott szén-dioxid mennyisége nem elég ahhoz, hogy az olaj számottevőbb duzzadását elősegítse.

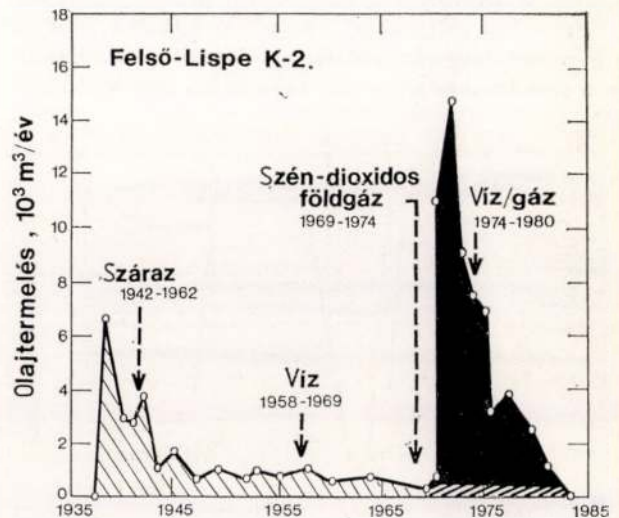
Szén-dioxidos földgáz

Dinamikusan elegyedő kizsorítás

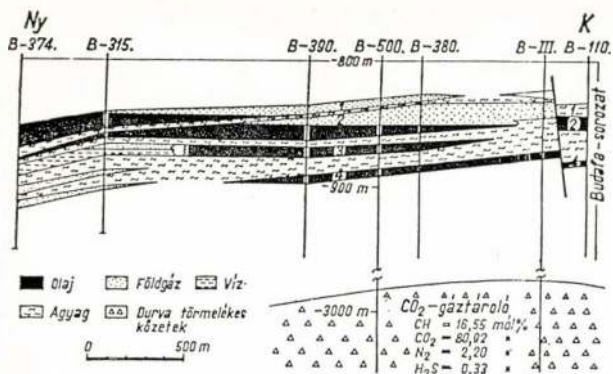
1967 végén a Budafa-mező mélyszintjében egy olyan nagy nyomású és igen tekintélyes készletű földgáztelepet tártak fel, amelynek gáza 81 mól% szén-dioxidot tartalmazott. Kőolajtermelés céljára való közvetlen felhasználását indokolták a korábbi laboratóriumi kísérletek [8, 26]. Ezek arra utaltak, hogy dinamikus körülmények között a 65–70 mól%-nál több szén-dioxidot tartalmazó földgázok is használhatók a kimerült telepek kihozatalának növelésére.

A szén-dioxidos földgáz alkalmazhatóságának eldöntésére 1969 júliusában üzemi kísérletre került sor a Budafa-mező Felső-Lispe sorozatában lévő 2. homokkő középső lencséjében [35, 37, 38]. Ebben a lencsében az elsődleges termelés 1937 végén kezdődött el, amit 1942-től száraz gáz besajtolásával javítottak, majd 1954 és 1960 között gáz- és vízbesajtolást, majd pedig csak vízbesajtolást alkalmaztak 1969 végéig (5. ábra). A termelési múlt elemzése [35, 37, 38] szerint az eredeti olajkészlet 22,6%-át termelték ki az oldott gáz természetes energiájával, míg a szerkezet magasabb részén besajtolt, kereken 100 millió m³ gáz 8,8%, a szerkezet mélyebb részén végzett vízbesajtolás pedig további 3,8% kihozatalt eredményezett. Az üzemi kísérlet megkezdése előtt a 100 bar eredeti telepnyomás a lencse északi részén 27,5 barra, a déli részen pedig 51 barra csökkent [35, 37, 38].

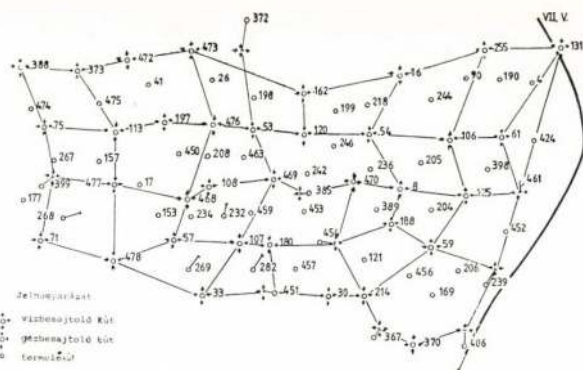
A szén-dioxidos földgáz nagy ütemű besajtolása a lencse gázos és a különböző mértékben elvizesedett két további zónájába 1-1 kúton át történt, miközben a gázos övben lévő 8 és a vizes zónákban lévő 10 termelőutat olyan mértékben csapolták meg, ami az eredeti 100 bart meghaladó telepnyomás kialakítását le-



5. ábra



6. ábra
A Budafa-mező nyugati részének metszete



8. ábra
Lovászi-sorozat ny-i rész, az együttes gáz- és vízbesajtolás kúthálója

hetővé tette. A nyomásnövelési szakaszt 1970 márciusától vízbesajtolás, majd szeptembertől a szén-dioxidos földgáz és víz váltakozó besajtolása követte. A kísérletnek ez az első része 1974 júniusában lezárult. A kísérlet második részében ismét jelentős mennyiségű szén-dioxidos gáz és víz besajtolására, majd a telep kimerítésére került sor. A kihozatal szempontjából kisebb jelentőségű második szakasz 1980 augusztusában zárult.

A kísérlet sikeres volt. Értékelése [35, 37, 38] szerint a szén-dioxidos földgáz által érintett pórusterfogatból a maradék olaj 15,1%-át sikerült kitermelni úgy, hogy 1 m³ olajtöbbletthez 1110 m³ normál állapotú szén-dioxidot és 7,7 m³ vizet használtak fel.

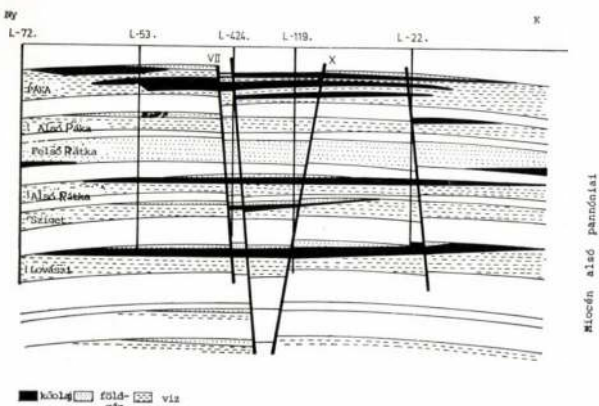
A kísérlet eredményeire támaszkodva kezdődött el a módszer nagyüzemi alkalmazása a Budafa-mező Budafa nyugat tárolójában (1972), (6. ábra) majd a Kiscsehi-mezőben (1974), valamint a Zala és Kerettye sorozatban (1981), a Lovászi-mezőben pedig a Lovászi kelet (1975) és Lovászi nyugat (1977) telepben (7–8. ábra) [4, 47]. Ehhez a Budafa mélyszint szén-dioxidos földgázát használják fel.

A több mint egy évtizede mezőméretekben is sikeresen alkalmazott művelésnél szerzett tapasztalatok [46, 47] megerősítették a kisüzemi kísérlet alapján levont következtetéseket [35, 37, 38]. Bizonyították, hogy a viszonylag nagy hőmérsékletű (63–83 °C) tárolókban szén-dioxidos földgáz alkalmazásával, dinamikus körülmények között részleges elegydesi viszonyok valószínűsíthetők meg, ha ezt az olaj összetétele a telep által megszabott nyomáson lehetővé teszi és a tároló mobilis víztelítettsége, valamint a telítettségek és a köztérfizikai jellemzők függőlegesen irányú hetero-

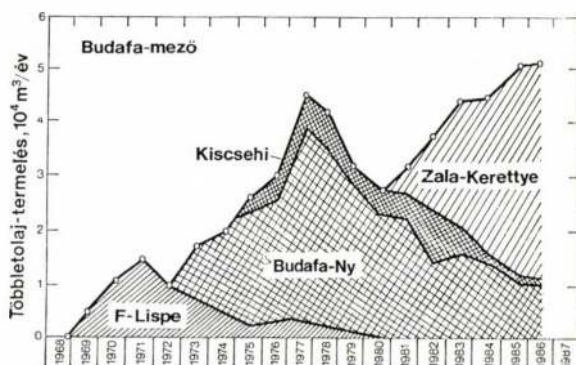
genitása nem túl nagy [46, 47]. Bár egyes vizsgálatok [3–5] arra utalnak, hogy az olaj–szén-dioxid kölcsönhatása miatt a tárolókörzet nedvesedési jellege kedvezőtlenebbé válik, igen valószínű, hogy a hatékonyság számottevő és gazdaságos növelése elsősorban az elárasztási viszonyok javításától várható [46, 47]. A tapasztalat bizonyítja, hogy a már leművelt tárolókban a szabályozott termelés során a szén-dioxidos földgázzal végzett nyomásnövelési szakasz a többlet-olaj-termelés szempontjából meghatározó jelentőségű. A gáz-víz ezt követő váltakozó besajtolása a térfogati elárasztási hatásokot csak kissé növeli. A vízbe átoldódó szén-dioxid „hatóanyag”-vesztéseket jelent, mivel a képződő szén-dioxidos víz érdemi kihozatal-növekedést nem idéz elő. Ugyanakkor a szén-dioxidos víz termelése és a termelt víz visszajuttatása korróziót okoz, amelynek sebessége inhibitorokkal elég jelentős mértékben csökkenthető [50]. Az eljárással az adott viszonyok között elérhető hatékonyság főként a folyamat szabályozásától, az ennek követésére szolgáló mérésektől és nem utolsósorban az emberi tényezőktől függ [50].

A szén-dioxidos művelés eredményeképpen Budafas és Lovászi-mező 7 olajtelepéből 5,7–10,1% végső olajkihozatal-növekedést terveztek. Az 1987-ig befejeződött műveleteknél 8,4–10,1%-ot értek el, miközben kitermeltek 674 400 t többletkőolajat és még további 400 000 t kitermelése várható (9. ábra). A termelés teljes önköltsége 1986-ban (kutatási-feltérési alapképzés nélkül) 3380–4600 Ft/t (68–92 US \$/t) volt.

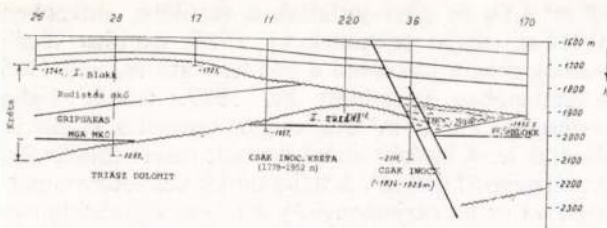
A budafai és a lovászi mezőkben további telepek CO₂-os művelését tervezik, amelyek várhatóan további félmillió tonna többlet-olaj kitermelését eredményezik.



7. ábra
A Lovászi olajmező áttekintő földtani szelvénye



9. ábra



10. ábra
A nagylengyeli szerkezet földtani szelvénye

Nem elegyedésszerű kizorítás szén-dioxidos gáz besajtolásával

A szén-dioxidos módszerrel művelt délnyugat-magyarországi telepek sajátosságaitól eltérően, a Pusztaföldvár-mező Földvár alsó I. telepe [14, 28] litológiai heterogén, áttersztőképessége kicsi és eredeti állapotában oldott gázára nézve telítetlen olajat tartalmazott. Művelését 1960 októberében egy 67,5 mól% szén-dioxid-tartalmú sapkagáz besajtolásával 1973 februárjában kezdték el.

A művelés 1983 végére lényegében befejeződött. A kedvezőtlen körülmények között másodlagos módszerként alkalmazott eljárás 7% körüli többlet-olajtermelést eredményezett.

Szegregációs művelés levegő besajtolásával

A Demjén kelet olajmezőben végzett korábbi kísérletek már utaltak arra, hogy a magasabb szerkezeti helyzetű kutakba sajtolt gázzal az olaj egy része a mélyebb helyzetű kutakba szorítható és ezzel a stabilis gravitációjú műveléssel az olajkihozatal növelhető ott is, ahol laterális kizorító frontot nem lehet létrehozni [10, 12].

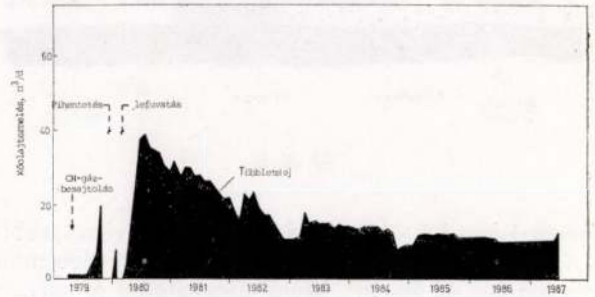
A levegő besajtolására szakaszosan került sor, először 1983. március és december között, majd 1985 májusától lényegében folyamatosan. Hatására az olajtermelés a blokk négy termelőkútjában fél év múlva megnövekedett, és később a kísérleti elemen kívül lévő négy megfigyelőkútban is megnőtt és állandósult. A jelenleg is folyamatban levő üzemi kísérlet adatai alapján kb. 5% többlet-olajkihozatal jelezhető előre, ami jól egyezik az előzetes becslés eredményével [1, 27, 48].

Gázbesajtolás karsztosodott mészkő-dolomit tárolókba

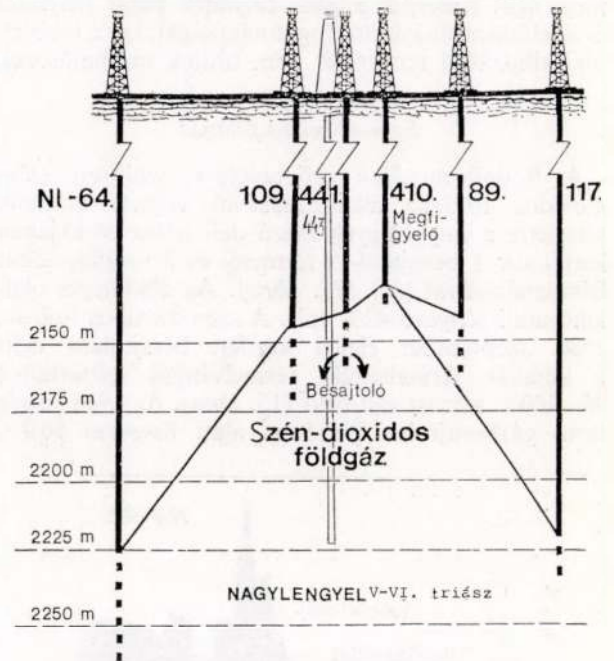
A nagy mélységű, magas hőmérsékletű és gyakorlatilag gázmentes nehézőlajat tartalmazó nagylengyeli mészkő-dolomit tároló karsztos szerkezetének (10. ábra) felismeréséből [7, 41] arra a következtetésre jutottak, hogy az aktív víznyomással történt termelés során döntően a zárt dómokban jelentős mennyiségű olaj maradhatott vissza. Feltételezték, majd laboratóriumi modellkísérletekkel bizonyították [13], hogy az így csapdázódott olaj tekintélyes része kitermelhető a mesterségesen létrehozott gázsapka gravitációs kizorító energiájával [11]. Két üzemi kísérletre került sor, amelyeknél szénhidrogén-gázt, ill. a budafai mélysínt szén-dioxidos földgázát használták fel.

Szénhidrogén-gáz besajtolása

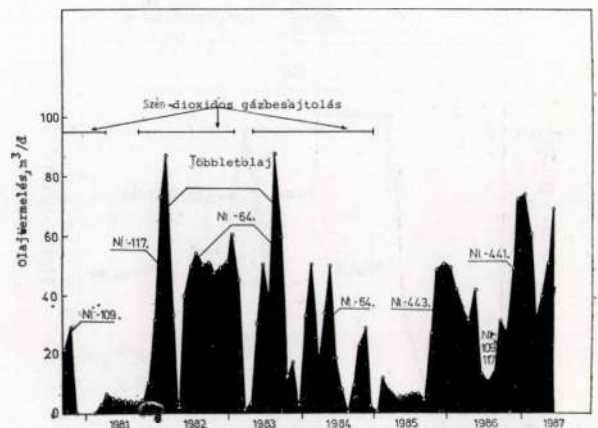
A szénhidrogén-gáz alkalmazására a Nagylengyel III. blokk tetőrészén került sor [36]. A kísérlethez a legmagasabb szerkezeti helyzetű besajtolókutakon kívül 3 termelő- és 3 megfigyelőkutat használtak. Az 1979. június elején kezdett gázbesajtolás hatása az egyik megfigyelőkútban (N1-442) már júliusban jelentkezett [11. ábra]. A kísérlet alatt besajtott gázból 1987.



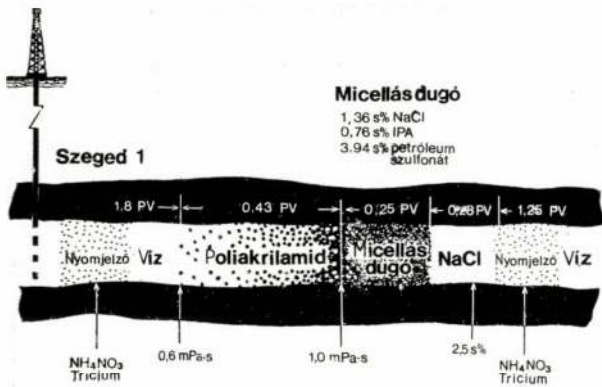
11. ábra
A Nagylengyel III. blokk kölajtermelése



12. ábra



13. ábra
Olajtermelés a Nagylengyel V-VI. triász blokkból

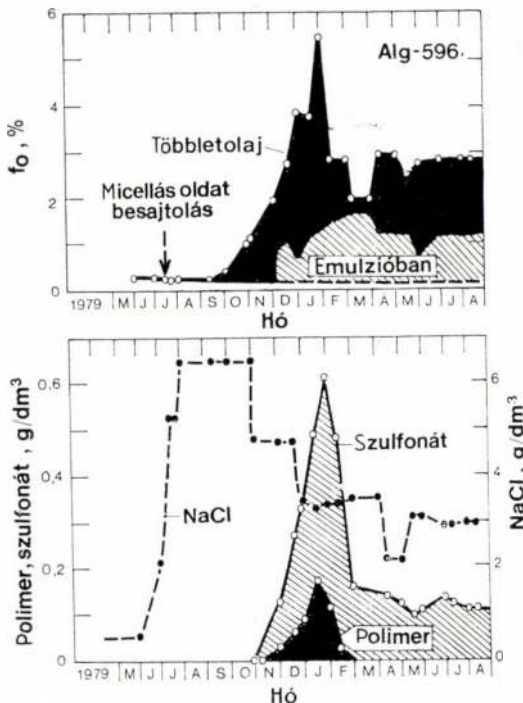


14. ábra

január 1-jéig $8,1 \times 10^6$ m³ gázt termeltünk vissza, ebből $5,4 \times 10^6$ m³-t szabad gázként. A kitermelt többletolaj mennyisége 42 600 m³. Mivel üzemeltetési problémák miatt a gázbesajtolást a tervezettnél korábban be kellett fejezni, s a gáz a termőkutakban nem jelent meg, nem ismerjük a gáz—folyadék határ helyzetét és az elárasztott köztér fogat nagyságát. Így a többletolaj kihozatali tényezőjét nem tudjuk meghatározni.

Szén-dioxidos földgáz

A Budafa-mezőből csővezetéken szállított szén-dioxidos földgáz alkalmazásával végzett második kísérletre a nagylengyeli mező déli triász blokkjában került sor 1 besajtoló-, 5 termelő- és 3 megfigyelőkút felhasználásával [36] (12. ábra). Az elsődleges olajkihozatali tényező 42% volt. A szén-dioxidos földgáz 1980. szeptember elején kezdett besajtolása előtt a kutakat termeltették, termelvényük víztartalma 96—100% között változott (13. ábra). Az 1984 végéig tartó gázbesajtolási periódus alatt összesen $96,7 \times$



15. ábra

10^6 m³ CO₂-os gázt juttattak a tárolóba, miközben $40\,414$ m³ olajat termeltek ki. 1985. március végén kezdtek meg a tárolóból a gáz lefűtatását, ami 1986 novemberében fejeződött be. 1987. január 1-jéig összesen $47,2 \times 10^6$ m³ CO₂-os gázt termeltek ki, illetve fűtattak le. A kísérlet alatt kitermelt összes többletolaj mennyisége $57\,650$ m³. A teljes blokk készletére vonatkoztatva ez az olajmennyiség 4,9%-os kihozatalnövekedést eredményezett. Így a jelenlegi kihozatal 46,94%. A kísérleti telepből a termelés folytatódik.

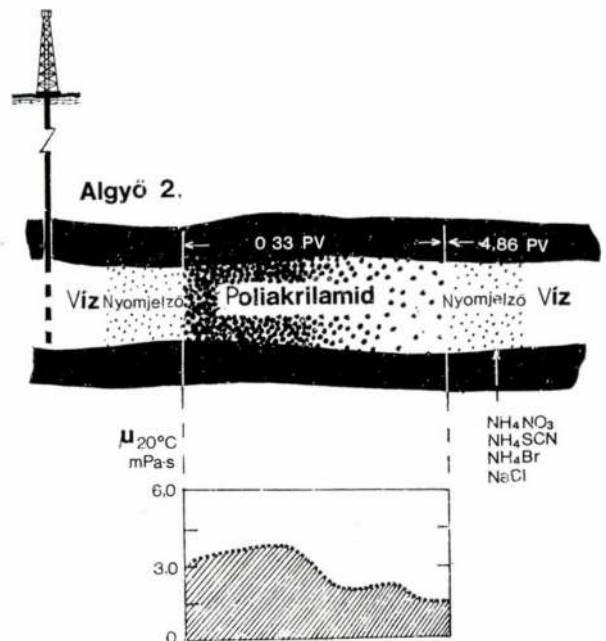
Tervek az eljárás kiterjesztésére

Elkészítették a szén-dioxidos gázbesajtolás nagyüzemi alkalmazásának koncepciótervét a Nagylengyeli-mezőre. A 14 blokkot minősítve 3 ütemben, a 7 legnagyobb blokkban (D triász, I—IV. rudistás; VII., VIII.; és a XD, V—VI. rudistás, valamint Barabácsszeg) tervezik a CO₂-os gázsapkás művelést. Az 1. ütem előkészítése folyik, az I—IV. r. blokkban a besajtolás előreláthatólag 1988-ban kezdődik meg. Az I—IV. blokkban $2590 \cdot 10^6$ m³ szén-dioxidos földgáz besajtolását tervezik, ami várhatóan $2074 \cdot 10^6$ t kőolajtöbblet termelését eredményezi. A művelés során visszatermelt gázt a mező további blokkjainak a művelésére használják fel.

Vegyszeres eljárások

Ammónia és felületaktív anyagok alkalmazása mészkő-dolomit tárolóban

Ammónium-hidroxid és zsíralkohol-szulfát típusú vegyi anyagok kísérleti alkalmazása folyt le a Nagylengyeli-mező karsztosodott—repedezett mészkő-dolomit tárolójában 1971—73 között, az olajkihozatal növelése céljából. A kísérletek nem hoztak jelentős eredményt.



16. ábra

Laboratóriumi vizsgálatok és más megfontolások alapján arra a következtetésre jutottak, hogy a *micellás oldatok* alkalmazása ígéretes az algyői mezőben [22]. Az üzemi kísérlet 1979 januárjában kezdődött el a Szeged 1. telepben [2]. A 4 besajtoló- és 1 központi termelőkutat tartalmazó szabályos elembe először 42% PV vizet, 28% PV 25 g/dm³ koncentrációjú nátrium-klorid-oldatot és 25% PV térfogatú micellás oldatot sajtoltak be (14. ábra). A micellás oldatot 43% PV térfogatú poliakrilamid dugó hajtotta. A kísérlet sikertelen volt. Az elem teljes elvizesítése után, a micellás dugóval végzett kiszorítás hatására igen kicsiny, maximálisan 6% olajhányaddal 660 m³ olajat termeltek ki összesen (15. ábra)

Poliakrilamid oldat besajtolása

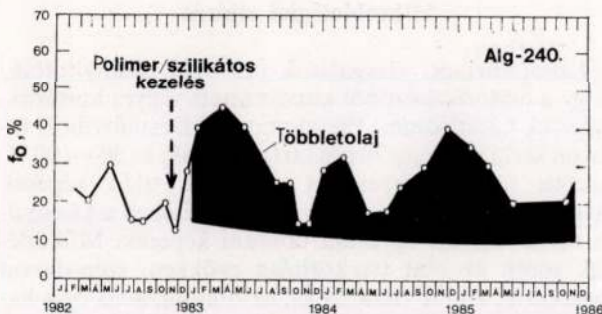
A laboratóriumi kiszorítási kísérletek [29] arra utaltak, hogy 1,09 mPas viszkozitású poliakrilamid oldattal az Algyő 2. telep viszonyain maximálisan 7–13% többletolaj-termelés érhető el, ami azonban a felére csökken, ha a szabadgáz-telítettség megnő.

Az üzemi kísérlet az Algyő 2. telepben kialakított öt pontos elem négy külső kútjába vízbesajtolással kezdődött 1977. május közepén. A baktericidit is tartalmazó polimeroldat besajtolása a kedvezőnek talált termelési ütem mellett 1978. április elejétől 1978. május első hetéig tartott egy 33% PV dugó besajtolásával (16. ábra). A közelítőleg két pórusterfogó víz besajtolása után, 1978 augusztusában zárult kísérlet műszaki okokból sikertelen volt.

**Nátrium-szilikát gélek alkalmazása
Gélképzés szén-dioxidos aktiválással**

Laboratóriumi kísérletek bizonyították, hogy a szén-dioxid hatására a tárolóban kialakuló és lúggal oldható reverzibilis szilikát-gélekkel a pórusszerkezet módosítható és ezáltal a térfogati elárasztási hatások növelhető [33]. A gélesedést a szén-dioxid hatására a rétegben képződő kétvegyértékű kationok idézik elő.

Az első üzemi kísérletet 1982. július elején kezdték el a szén-dioxidos földgáz és víz besajtolásával művelt Kiscsehi-mező fordított 6 pontos rendszerében. A kísérlet célja a szén-dioxidos földgázzal való elárasztás térfogati hatásfokának növelése volt. A kísérlet — különböző műszaki nehézségekkel — folyamatban van.



17. ábra

Az MTA Bányászati Kémiai Kutatólaboratóriumának vizsgálatai [30, 31] szerint a poliakrilamid és a nátrium-szilikát szinergetikus hatását kihasználva tág tartományban változtatható és 150 °C-ig stabilis reológiai tulajdonságú gélek állíthatók elő, amelyek termelőkutakban beáramlási profil módosítására alkalmasak.

Az eljárás kipróbálása 1980. november közepén kezdődött az Algyő-mezőben. A kedvező tapasztalatok alapján a módszer alkalmazását eddig 15 kúton végezték el 50%-os eredményességgel (17. ábra). Az eddigi kezelések eredményeképpen kereken 50 000 tonna többletolaj-termelést értek el.

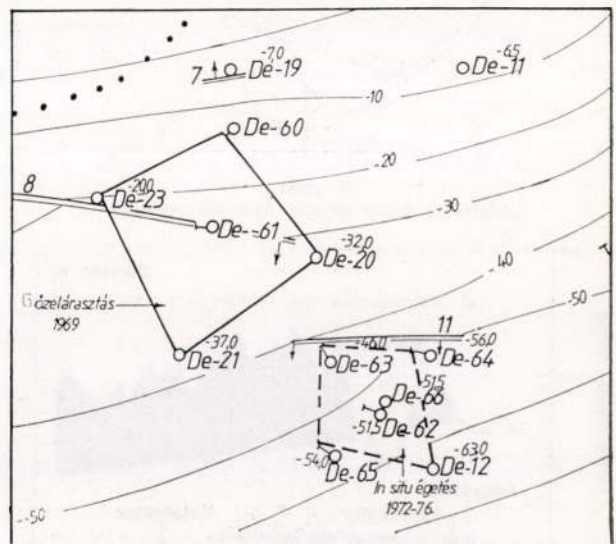
Termikus módszerek

In situ égetés

Az 1960-as évek végén az égetéses eljárás magyarországi lehetőségét megvizsgálva, a kísérletek céljára az Újfalu- és Demjén-mezőt találták alkalmasnak [20]. A demjéni olajmezővel kapcsolatban rámutattak arra, hogy itt az égetéses eljárás levegőfelhasználása valószínűleg nagy lesz, és bár az olaj minősége megfelelő, a tároló erős függőleges tagoltsága és az átteresztőképesség tág határok közötti változása az égő front fenntartását veszélyezteti [20].

Száraz égetés

1970-ben kísérletet kezdtek el a Demjén nyugat olajmező „c” és „d” jelű homokjában (21, 23). A kísérleti elem 1 besajtoló- és 4 termelőkutat tartalmazott (18. ábra). — Többszöri próbálkozás után 1972. augusztus elején sikerült a begyűjtés. — A termelőkutakban az olajhozam a levegő áttöréséig jelentősen megnőtt. Többletolaj-termelés jelentkezett az elemen kívüli De-21. és De-22. kutakban is. A kísérlet végén a besajtolókúttól 5 méterre egy kutat fűrtak le, és az ebből vett magminták vizsgálata bizonyította,



18. ábra
Demjén nyugat; szintvonalas térkép a „d”, „réteg tetejéről

hogy az égés a „c” feletti két rétegben is bekövetkezett. A kísérlet értékelésénél ezt is figyelembe véve, az eljárás eredményeként termelt 2100 m³ többletolaj 50–60% kihozatalnövekedésnek felel meg, a természetes energiával ebben a mezőben elérhető 10–15%-kal szemben. A fajlagos levegőfelhasználás 2740 m³/m³ többletolaj volt.

Katalitikus nedves égetés

Az első vizsgálatok [23, 32, 45] szerint az adalékanyaggal kombinált nedves égetésnél [40] a fémorganikus vegyületek [25] hatására, kedvező levegőfelhasználással viszonylag alacsony hőmérsékletű oxidáció következik be, és ez lehetőséget kínál a telepben stabilisan előrehaladó termikus front létrehozására ott is, ahol a hagyományos eljárások az olaj kis tüzelőanyag-tartalma miatt eddig nem jöhettek számításba [49].

Az üzemi kísérlet 1976 novemberében kezdődött el a Demjén kelet mezőben kialakított fordított ötponos rendszerben [44] (19. ábra). Miután a telepnyomást száraz levegővel 20 barra növelték, először levegőbe kevert vas-penta-karbonil katalizátort, majd növényi olajat és demjéni olajat sajtoltak a kút körüli zónába, amit villamos módszerrel a kútban felhevített és a rétegbe nyomott levegővel begyűjtöttek (20. ábra).

A kombinált égetésre 1977 februárjában tértek át. Ekkor katalizátort juttattak a kísérlethez kiválasztott „d_a” és „d_f” rétegekbe, majd áttértek a nedves égetési szakaszra, aminél a 0,002 víz/levegő arányt a víz és a

levegő naponta váltakozó besajtolásával a telepben állítottak elő. A kísérletet 1981. november végén fejezték be. Bár az égő frontot nem sikerült a termelőkutakig fenntartani, sőt volt olyan kút, amelynél a heterogén rendszerben szabálytalanul mozgó front hatása nem is érvényesült (DK-422), a művelet 5820 tonna többletolaj-termelést eredményezett.

Figyelembe véve az elem maradékolaj-telítettségét, az ötponos elemben 54,3%, a kísérlet kiterjesztése után az ezen kívül érintett készletből 4–5% többletolaj-kihozatalt határoztak meg. A kísérletnél 1 m³ többletolaj kitermeléséhez 2500 m³ levegőt és 3,4 m³ vizet használtak fel.

Tervek az eljárás kiterjesztésére

1986 novemberében a Demjén kelet mezőben újabb üzemi kísérlet végrehajtását kezdték meg. A kísérleti területen 3 négyponos és 3 ötponos kútcsoportot alakítottak ki azzal a céllal, hogy meghatározzák a művelés legkedvezőbb paramétereit és gazdasági mutatóit. A kísérleti területről kb. 60 000 t többletolaj termelését várják.

Gőzelárasztás

Fordított ötponos rendszert alkalmazva, gőzelárasztási kísérletet kezdtek el 1969 augusztusának közepén a Demjén nyugat mező „A” blokkjának d_f rétegében (18. ábra). A napi 45–50 tonna ütemmel besajtoló gőznek a kísérlethez felhasznált összes mennyisége 4094 tonna volt.

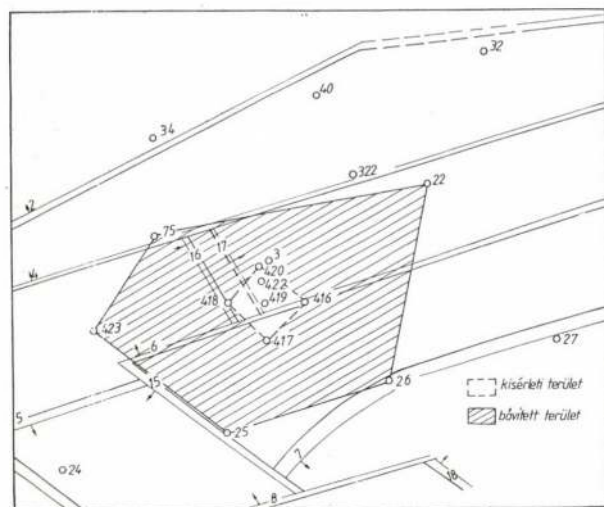
A kísérlet lezárásakor a műveletet sikertelennek minősítették, és feltételezték, hogy az elmozdított olaj repedéseken át a termelőkutak által nem érintett területekre jutott [43]. Ugyanakkor az, hogy az egyik kúntól olajtermelése a kísérletet követő két évben megduplázódott, sőt több hónapos időszakban megháromszorozódott, feltétlenül azt jelzi, hogy a beviteli hőmennyiség jelentős része hasznosult.

Tervek az eljárás kiterjesztésére

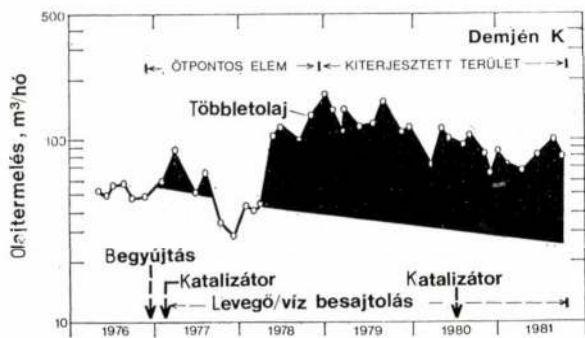
1985–90 között ugyanezen a területen üzemi kísérlet végrehajtását tervezik a művelés műszaki-gazdasági paramétereinek tisztázása érdekében. A művelet 6 besajtoló-, 12 termelő- és 4 megfigyelőkút felhasználásával 1989-ben kezdődik. A kísérlet során 54 000 tonna többletolaj kitermelését, siker esetén az eljárás szélesebb körű elterjesztését tervezik.

Mikrobiológiai eljárás

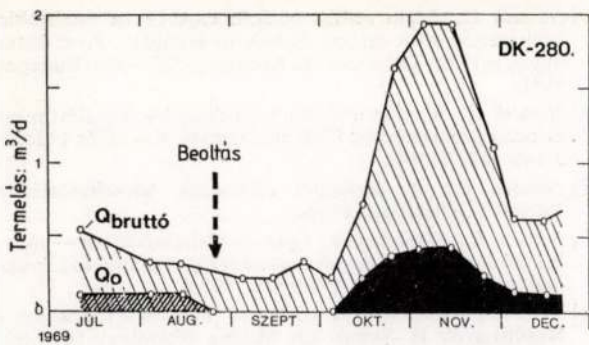
Laboratóriumi vizsgálatok [15–18] bizonyították, hogy a csatornaiszappból kitenyésztett vegyes kultúrák, amelyek Clostridium, Pseudomonas, Desulfovibrio fajokon kívül mintegy 70 fajt tartalmaztak, az 50–100 °C közötti telephőmérsékletet szoktatás után képesek elviselni, és megfelelő tápanyag jelenlétében a könnyű- és nehézőlajokat egyaránt bontani képesek. Működésük során az olaj viszkozitása csökken, szén-dioxid keletkezik, ami a viszkozitás, az olajduzzadás és a határfelületi feszültség változtatásával többletolaj-termelésre reményt nyújtó körülményeket teremt. Kimu-



19. ábra
Adalékolt in situ elégetés kísérleti területe



20. ábra



21. ábra

tatták [15], hogy a kitenyészített kultúra életműködését a 100–200 bar telepnomás sem akadályozza, és jelenlétükben a tároló eredeti baktériumiai is igen aktívvá válnak.

Az első rétegkezelésre 1960. július végén került sor az Újfalva-mezőn. A kezeléseket a Lovászi-mező Alsó Rátka rétegében és a Demjén kelet mezőben lévő néhány további kútban is elvégezték (21. ábra). A hatás lényegében mindenütt kimutatható volt, de többlet-olajat csak rövid ideig és szerény mennyiségben eredményezett. További kísérletekre már csak a nagylengyeli mezőben került sor 1968–72 között, 2458 m mélységben, 95 °C réteghőmérsékleten.

A kísérletek bizonyították, hogy a mikroorganizmusok kulturái kellő szoktatás után még a viszonylag nagy hőmérsékletű tárolókban is fenntartják életműködésüket. Más eljárásokhoz viszonyítva azonban a többlet-olaj-termelés jóval kisebb volt, és az erősen elvizesedett környezetben, valamint a kis porozitású homokkövekben [16] a mikrobiológiai módszer hatás-
talan maradt.

Tapasztalatok és tervek az olajkihozatal növelésére

A magyar olajtermelés ebben az évben érte el ötvenedik évfordulóját. Az öt évtized alatt számtalan eredményes és néhány eredménytelen munkát végeztek a végső olajkihozatal növelése érdekében. Az elvégzett munka széles köre és a szerzett tapasztalatok lehetővé teszik bizonyos következtetések levonását. Megállapíthatjuk azt, hogy a hazai kutatások és az ipari alkalmazás tapasztalatai alapján széles körű bevezetésre megfelelőnek találjuk a következő eljárásokat:

- Vízbesajtolás a gáz-olaj és víz-olaj határon — aktív vízbeáramlás esetén csak a gáz-olaj határon — a keskeny olajszegéllyel bíró olajtelepek leművelésére.
- Nagy szén-dioxid-tartalmú földgáz és víz besajtolása kimerült, lecsökkent nyomású kőolajtelepekbe. Laboratóriumi kutatás vagy kisüzemi kísérlet alapján ígéretesnek tartjuk és nagyüzemi kísérlet keretében vizsgáljuk több EOR-eljárás technológiai-műszaki és gazdasági mutatóit. Ezeket a nagyüzemi kísérleteket 1985–90 között készítjük elő és kezdjük el az alábbi területeken:
- Nagy szén-dioxid-tartalmú földgáz besajtolása a nagylengyeli mező elvizesedett, karsztos-repedezett mészkő-dolomit tárolójába.

- Etándus gáz besajtolása az Algyő-mező Tisza 2. telepébe.
- In situ nedves égetés a Demjén kelet mezőben.
- Gőzelárasztás a Demjén nyugat mezőben.
- 98% szén-dioxid-tartalmú, dúsított földgáz besajtolása a Szank-mező ÉK-i és DK-i részén, kezdeti telepnomáson elegyedéssel kizorítás létrehozásával.
- Poliakrilamid-nátrium-szilikát gél alkalmazása rétegelt homokkövekben az elvizesedett rétegszakaszok időszakos kizárásával, az elárasztás vertikális határfokának növelése érdekében.

A sikeresen alkalmazott EOR-eljárások szélesebb körű elterjesztésének műszaki-gazdasági feltételeit is vizsgáljuk egy hosszú távú koncepcióterv keretében, amely egyúttal 1990–95 között konkrét intézkedéseket irányoz elő. Készítését 1987–88-ban befejezzük.

Ezenkívül vizsgáljuk újabb perspektivikusnak ígérkező EOR-eljárások gazdaságos alkalmazásának lehetőségét is, mint például kémiai eljárások alkalmazását olcsó vegyi anyagok felhasználásával, vagy mikrobiológiai módszereket.

Felmerülhet a kérdés, miért foglalkozik a magyar kőolajipar ilyen széles körű EOR-kutatással és miért törekszik az eljárások elterjesztésére? Magatartásunk magyarázata az, hogy ismert, kitermelhető olajkészletünk kevés, jelenlegi felhasználását a földtani kutatás nem tudja pótolni. Rendelkezésünkre áll azonban egy jelentős ismert és a most alkalmazott eljárásokkal ki nem termelhető olajkészlet, amely egy gazdaságos művelés alapja és a hazai olajtermelés egyik jelentős tényezője lehet.

IRODALOM

- [1] Augustin J.—Bán Á.—Kristóf M.—Szakonyi I.: A kőolaj-kihozatal növelési lehetőségének vizsgálata a Demjén keleti mező tűzelárasztásra alkalmatlan területein. Kőolaj és Földgáz, 6 179–183 (1983).
- [2] Balázs Á.—Ferenczy I.—Gesztési Gy.—Solt K.—Trömböczky S.: Micellás elárasztás üzemi kísérlete az algyői mezőben. A Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet Műszaki-Tudományos Közleményei, 1; Kőolaj és Földgáz, 52–57 (1982. május, SZKFI KISZ.).
- [3] Bauer K.: Capillary behaviour of rock-fluid systems in presence of CO₂. Proc. Intntl. Symp. on CO₂ Enhanced Oil Recovery, 225–234 (Budapest, 1983).
- [4] Bauer K.: Interfacial and capillary phenomena in the displacement of oil by CO₂. Acta Geodaet., Geophys. et Montanist. Hung., 20 241–252 (1985).
- [5] Bálint V.—Paál T.: A nedvesítési állapot és az áramlási jellemzők változása CO₂-dal telített fluidum-rendszerek porózus közegben való áramoltatásakor. Kőolaj és Földgáz, 11 321–327 (1979).
- [6] Czákó F.: A nagylengyeli olajmező elvizesedésének okai. Bányászati Lapok, 4 261–264 (1958).
- [7] Dedinszky J.: A karbonátos tárolókőzetek vizsgálata. A Kőolaj- és Földgázbányászati Ipari Kutató Laboratórium Műszaki Tud. Közl., 11 120–131 (1978).
- [8] Doleschall S.—Török J.: Eine mögliche Variante der tertiären Gewinnungsmethode mittels CO₂. XXI. Berg- und Hüttenmännischer Tage, Sek. Geotechnik und Bergbau Freiberg, 1970. ápr. 1–3.
- [9] Dudás J.: Az algyői olajtelepek néhány műveléstechnológiai kérdése. Bányászati Lapok, 12 850–853 (1967).
- [10] Ferenczy I.: Hozzájárulás a Kőolaj-kihozatal növelési lehetőségeinek vizsgálata a Demjén keleti mező tűzelárasztásra alkalmatlan területein c. cikkhez. Kőolaj és Földgáz, 6 183 (1983).
- [11] Ferenczy I.: Fejlesszük-e a harmadlagos olajtermelést. Központi Hírlap, 1–2 (1986. szept.).
- [12] Ferenczy I.—Gombos Z.: Föld alatti gáztárolás Demjén-kelet olajmezőben. Bányászati Lapok, 9 629–633 (1965).

- [13] *Gesztesi Gy.—Kovács A.*: Karsztjáratok hidraulikájának fizikai modellezése. SZKFI-jelentés, 12388—23 (Budapest, 1984. dec. 20.).
- [14] *Járai A.*: Nagy szén-dioxid-tartalmú gázzal történő művelés a Pusztaföldvár-mező Földvár alsó I. telepében. *Kőolaj és Földgáz*, 12 367—371 (1982).
- [15] *Járányi I.* Beszámoló a Nagylengyel térségében elvégzett kőolajmikrobiológiai kísérletekről. M. Áll. Földtani Intézet évi jelentése az 1968. évről, 423—426 (Budapest, 1969).
- [16] *Járányi I.—Kiss L.—Szalánczi Gy.*: A mikrobiológiai módszerek alkalmazhatósága különböző permeabilitású homokkőes és mészkőes tárolókban. M. Áll. Földtani Intézet évi jelentése az 1967. évről, 345—349 (Budapest, 1968).
- [17] *Járányi I.—Kiss L.—Szalánczi Gy.—Szolnoki J.*: Veränderung einiger Charakteristiken von Erdölsonden durch Einwirkung von Mikrobiologischer Behandlung. Vorträge der III. Internationalen Wissenschaftlichen Konferenz für Geochemie, Mikrobiologie und Erdölchemie, II. 1. 633—649 (Budapest, 1962. október 8—13).
- [18] *Járányi I.—Kiss L.—Szalánczy Gy.—Szolnoki J.*: Kőolajkutak néhány jellemzőjének változása mikrobiológiai kezelés hatására. *Bányászati Lapok*, 10 808—812 (1963).
- [19] *Kassai L.*: Kőolajtermelésünk időszéri kérdései. *Bányászati Lapok*, 6 385—394 (1958).
- [20] *Kassai L.*: Az elégetéses termelési mód alkalmazásának hazai lehetőségei. *Bányászati Lapok*, 8 542—549 (1967).
- [21] *Kassai L.*: Előrehaladó elégetéses olajtermelési kísérlet Demjén nyugat olajmezőn. A Kőolaj- és Földgázbányászati Ipari Kutató Laboratórium Műszaki Tud. Közl. 109—174 (1970).
- [22] *Kassai L.*: Vizsgálatok a micellás olajkiszorítás alkalmazásához. *Kőolaj és Földgáz*, 7 212—215 (1978).
- [23] *Kassai L.—Dienes M.—Csajtai G.*: Olajtermelés in situ elégetéssel a Demjén-Nyugat mezőben. A Kőolaj- és Földgázbányászati Ipari Kutató Laboratórium Műszaki Tud. Közl. 10 9—23 (1973).
- [24] *Kassai L.—Dudás J.*: Olajkihozatal növelése propán-bután oldószer benyomásával a budafai olajmezőn. *Bányászati Lapok*, 2 107—117 (1962).
- [25] *Kassai Á.*: Az átmenetifémek fémorganikus vegyületeinek hatása a föld alatti elégetésre. A Kőolaj- és Földgázbányászati Ipari Kutató Laboratórium Műszaki Tud. Közl., 10 128—136 (1973).
- [26] *Károlyi Á.—Török J.*: Különböző gázok és olajok fázisegyensúlyának tanulmányozása és kőolajtermelés szempontjából fontos tulajdonságainak vizsgálata magas nyomáson és hőmérsékleten KTL-jelentés (Budapest, 1986).
- [27] *Kelemen J.—Okrutay M.—Gesztesi Gy.*: Demjén kelet mezőben folyó levegőbesajtolásos üzemi kísérlet műveléstechnológiai elemzése. SZKFI-jelentés 12309—22 (Budapest, 1986. dec. 15.).
- [28] *Kristóf M.—Augusztin J.—Török J.*: Enhanced recovery in the Lower-Földvár-I reservoir, SE Hungary — A carbonated natural gas injection project. Proc. Intntl. Symp. on CO₂ Enhanced Oil Recovery, 375—398 (Budapest, 1983).
- [29] *Lakatos I.—Munka M.—Tóth J.—Kristóf M.—Trömböczki S.*: Ötpontos polimeres elárasztási kísérlet Algyőn. *Kőolaj és Földgáz*, 1 21—28 (1980).
- [30] *Lakatos I.—L. Szabó J.—K. Gáspár M.*: Az in situ térhálósitáson alapuló rétegkezelési eljárások összehasonlító laboratóriumi vizsgálata Kőolaj és Földgáz, 12 359—366 (1981).
- [31] *Lakatos I.—L. Szabó J.—K. Gáspár M.*: A comparative study of welltreatment techniques based on in situ cross-linking and polymerization. Acta Geodaet., Geophys. et Montanist. Acad. Sci. Hung., 17 363—381 (1982).
- [32] *Lőrincz I.—Rác D.*: A parciális oxidáció és a termokatalitikus reakciók hasznosítása olajmezők leművelésénél, 1. r.: *Kőolaj és Földgáz*, 2 33—40 (1971); 2. r.: *Kőolaj és Földgáz*, 3 65—71 (1972).
- [33] *Milley Gy.—Wagner O.—Balla L.*: Modification of pore structure by CO₂ activated water soluble silicates. Proc. Intntl. Symp. on CO₂ Enhanced Oil Recovery, 235—248 (Budapest, 1983).
- [34] *Németh E.*: Kisüzemi széndioxidos kísérletek a lovászi mezőben. *Kőolaj és Földgáz*, 7 197—204 (1971).
- [35] *Németh E.*: Olajkiszorítás gázzal, vízzel és szén-dioxiddal a Felső Lipse K—2. jelű lencséjében. 1. r. *Ibid.*, 8 225—231; 2. r. 9 261—270 (1974).
- [36] *Németh E.*: Jelentés a nagylengyeli gázfeltöltéses kísérletről. KfV, Nagykanizsa. 1980. dec. 29.
- [37] *Németh E.*: Main results of field experiment establishing exploitation with carbon dioxide in Hungary. Proc. Intntl. Symp. on CO₂ Enhanced Oil Recovery, 327—382 (Budapest, 1983).
- [38] *Németh E.*: A magyarországi szén-dioxidos művelést megalapozó üzemi kísérlet főbb eredményei. *Kőolaj és Földgáz*, 5 149—157 (1984).
- [39] *Németh E.*: A dunántúli olajmezők termeléstörténete. Kézirat (Gellénháza, 1984).
- [40] *Németh E.*: Másodlagos — gáz- és vízbesajtolásos — művelési módok alkalmazása és eredményük a Budafa- és Lovászi-mezőekben. Kézirat (Gellénháza, 1984).
- [41] *Németh E.*: Recovery properties of the karstic formation in Nagylengyel. II. Symp. On Mining Chemistry (Visegrád, 1986. okt. 22—24).
- [42] *Placskó J.—Varga I.*: A kőolaj- és földgázbányászat fejlesztésének néhány műszaki-gazdasági kérdése. *Kőolaj és Földgáz*, 1 25—28 (1973).
- [43] *Rác D.*: Algyői generálművelési terv készítése. A Kőolaj és Földgázbányászati Ipari Kutató Laboratórium Műszaki Tud. Közl. 19—24. (1968).
- [44] *Rác D.—Horváth R.—Tóth B.-né.*: A termokatalitikus kisüzemi kísérlet technológiája és üzemi előkészítése. *Ibid.*, 13 228—239 (1978).
- [45] *Rác D.—Kassay Á.—Kovács Á.-né—Gál D.*: A termokatalitikus eljárás elméleti alapjainak kutatása és a folyamatok laboratóriumi modellezése. *Ibid.*, 13 213—227 (1978).
- [46] *Szittár A.—Bíró Z.*: Carbon dioxide injection project in South-West Hungary. Proc. Intntl. Symp. on CO₂ Enhanced Oil Recovery 353—373 (Budapest, 1983).
- [47] *Szittár A.—Bíró Z.*: A szén-dioxidos művelés eredményei Délnyugat-Magyarországon. *Kőolaj és Földgáz*, 1 1—8 (1984).
- [48] *Szurmai T.—Kristóf M.*: Üzemi kísérleti terv levegőbesajtolásos szegregációs művelésre a Demjén kelet mezőben. NKfV-tervtanulmány (Szolnok, 1982).
- [49] *Tóth B.-né.*: A nedves égetési eljárás jelentősége a kőolajtelepek művelésében. A Kőolaj- és Földgázbányászati Ipari Kutató Laboratórium Műszaki Tud. Közl., 10 52—58 (1973).
- [50] *Udvardi G.*: Production technical experience of exploitation by means of carbon dioxide. Proc. Intntl. Symp. on CO₂ Enhanced Oil Recovery, 553—562 (Budapest, 1983).

*

И. Ференци, инж.-нефтяник—д-р *Й. Панаи*, инж.-нефтяник, д-р т. н.—*А. Сумтар*, инж.-нефтяник—*Белане Тот*, инж.-нефтяник—*Ш. Трёмбёчки*, инж.-нефтяник—д-р *Я. Тёрёк*, инж.-химик, к. х. н.: **Состояние и возможности применения методов повышения нефтеотдачи в Венгрии**

Недолго после начала добычи нефти в Венгрии ввелись в практику закачка газа и закачка воды с целью повышения отдачи. В конце 50-х годов была начата закачка газа с высоким содержанием CO₂ в песчаники, а в начале 80-х годов — закачка газа в трещиновато-закарстованные коллекторы известняка с значительным эффектом. За период 1970—1980 гг. в Венгрии развернулась широкая программа экспериментов по применения способов повышения отдачи в лабораторных и промышленных условиях, в рамках которой проводились исследования термических и микробиологических методов, а также применение обработок химическими материалами.

На основе достигнутых результатов в настоящее время проводятся промышленные эксперименты по ряду методов повышения отдачи, в том числе закачка газа с содержанием CO₂, закачка обогащенного газа, внутрипластовое горение, закачка пара. Определались возможности применения методов повышения отдачи, что может служить основой стратегии долгосрочного развития. Патенты венгерских исследователей способствовали разработке ряда способов. — В статье обобщается полезный опыт и показываются дальнейшие возможности.

Dipl.-Ing. Imre Ferenczy—Dr.-Ing. József Pápay, Doktor der technischen Wissenschaft—Dipl.-Ing. Antal Szittár—Dipl.-Ing. Mária Tóth—Dipl.-Ing. Sándor Trömböczki—Dipl.-Chemiker Dr. János Török, Kandidat der technischen Wissenschaft: **Lage und Möglichkeiten der Erdölausbeute in Ungarn**

Nicht lange nach dem Beginn der Erdölproduktion begann in Ungarn die praktische Verwendung solcher Verfahren — die Injektion von Gas und Wasser —, deren Ziel die Erhöhung der Ausbeute war.

Am Ende der fünfziger Jahre begann die Injektion von Erdgas mit hohem CO₂-Gehalt in die Sandsteinlagerstätten, und am Beginn der achtziger Jahre die Injektion von Gas in zerklüftete-karstierte Kalksteinlagerstätten, mit bedeutenden Ergebnissen. In den siebziger und achtziger Jahren wurde ein Programm für die breite laboratorische Erforschung und für Betriebsversuche der EOR-Verfahren in Ungarn verwirklicht, in dessen Rahmen auch thermische Methoden, die Verwendung von Chemikalien, die Untersuchung von mikrobiologischen Verfahren zu finden waren.

Auf Grund der Ergebnisse sind Versuche mit mehreren EOR-Verfahren in Betriebsdimensionen (Gasinjektion von CO₂, Injektion von angereichertem Gas, „in situ“ Verbrennen und Dampfüberflutung) im Gange. Die Verwendungsmöglichkeiten von EOR-Verfahren werden geprüft, was die Grundlage einer langstreckigen Entwicklungsstrategie sein kann. In der Entwicklung mehrerer Verfahren beteiligen sich auch Patente von ungarischen Forschern.

Der Vortrag fasst die ausnützbaren Erfahrungen zusammen und zeigt die weiteren Möglichkeiten.

Imre Ferenczy, Petroleum Eng. — Dr. József Pápay, Petroleum Eng., Doctor of Technical Science — Antal Szittár, Petroleum Eng. — Dr. Mária Tóth, Petroleum Eng. — Sándor Trömböczki, Petroleum Eng. — Dr. János Török, Chemist, Candidate of Technical Science:

The situation and possibilities of the increase of petroleum delivery in Hungary

Shortly after the beginning of oil production began in Hungary the practical application of processes — gas injection, water injection — the aim of which was the raising of delivery. At the end of the fifties began the injection of natural gas with a high CO₂ content into sandstone reservoirs, at the beginning of the eighties the injection of gas into fissured-karstic limestone reservoirs, with important results. In the seventies and eighties the broad laboratory research and industrial experimental program of the EOR processes was realized in Hungary, within the framework of which thermic methods, the utilization of chemicals, the tests of microbiological processes took place.

On the basis of the results experiments on an industrial scale of several EOR processes (CO₂ gas injection, injection of enriched gas, „in situ“ combustion and steam flooding) are under way. The possibilities of the application of EOR processes are to be assessed, which can form the basis for a long-term development strategy. Patents of Hungarian researchers form a part of the development of several processes.

The lecture summarizes the experiences to be utilized and shows the further possibilities.

A világgazdasági kőolajár-változások hatása a szénhidrogénipar külgazdasági kapcsolataira

KOVÁCS ATTILA

ETO: 339: 622.276: 665.7

A szerző elemzi azokat a legfőbb okokat, amelyek közrejátszottak a kőolaj világgazdasági árának jelentős változásában. E változás miatt számottevően csökkent a magyar kőolaj-feldolgozó ipar jövedelmezősége. Bár az elkövetkező években e téren tartós javulás nem várható, a szerző megjelöl két területet, amelyen lehetségesnek látja a kőolajipari tevékenység hatékonyságának növelését.

A közelmúlt időszak egyik legjelentősebb világgazdasági változását a kőolaj hirtelen és nagyarányú csökkenése jelentette. A kőolaj átlagos értékesítési ára az 1985. novemberi mintegy 28 \$/bbl-es szintről 1986 júliusára 10 \$/bbl alá süllyedt, majd fokozatos emelkedés után az elmúlt év utolsó harmadában 14 \$/bbl körül mozgott. 1987 eddig eltelt időszakában — az OPEC által foganatosított és többé-kevésbé eredménnyel végrehajtott termelés-csökkentés eredményeként — számottevő, mintegy 20—25%-os áremelkedés következett be. Jelenleg az árak 18 \$/bbl körül mozognak, azonban a piaci helyzet továbbra sem stabilizálódott.

Az elmúlt másfél évtized világgazdasági eseményei igazolták, hogy a kőolajárnak nemcsak az energiaszektor jövedelmezőségére van döntő fontosságú hatása, hanem jelentősen befolyásolja a nemzetközi konjunktúraalakulást, a tőke mozgásokat stb., s ebből adódóan az egyes kormányok gazdaságpolitikáját, a szupranacionális szervezetek tevékenységének, intézkedéseinek alakítását.

A kőolajpiaci jelentős változásról készült értékelések, elemzések a bekövetkezett árcsökkenést a következő fő okokra vezetik vissza:

- Az elmúlt évtized folyamán jelentős eredményeket sikerült elérni az energiatakarékosság területén, melynek következtében csökkent az egységnyi termelésre eső energiafelhasználás.
- A fő felhasználó országok energiagazdaságában nőtt az alternatív energiaforrások szerepe, illetve fokozódott a hazai energiaforrások kiaknázása és felhasználása.
- Számottevő mértékben nőtt az OPEC-en kívüli olajtermelés, melynek egy jelentős hányadát éppen az a gazdaságossá, hogy a korábbi időszakokban az OPEC jelentősen megemelte a kőolaj árát.
- A kőolaj mélyebb feldolgozásának világviszonylatban egyre szélesebb körű alkalmazása révén — a kőolajtermékek iránti keresleti struktúra megváltozásával — az igények a korábbinál kisebb mennyiségű kőolajjal kielégíthetőkké váltak.
- Hatásában igen jelentősnek és a jövőt illetően meghatározónak értékelhető az a struktúraváltozás, mely az 1970—80-as évek fordulójától a fő kőolajfelhasználó országok gazdaságában végbement. Ennek lényege és eredménye, hogy a bruttó nemzeti termék előállításában növekedett a kevésbé energiaigényes ágazatok súlya. E szerkezetváltozást

a technikai fejlődés iránya is segítette, de emellett az ezzel kapcsolatos törekvés számos tőkés kormány gazdaságpolitikájának is fontos elemévé vált.

E tényezők egyenként és összességükben is mind az irányba hatottak, hogy 1979-től abszolút visszaesés következett be a tőkés országok kőolajfogyasztásában. 1982—83-ra tehető az az időszak, amikor fordulat következett be a kőolajpiacon; a kínálat felülmúlta a keresletet, s a vevők piaca alakult ki. Ezen a helyzeten lényegében az OPEC ezt követő, több lépcsőben végrehajtott termelés-csökkentő intézkedései sem tudtak változtatni. Ilyen piaci körülmények között került sor az 1985. decemberi emlékeztető OPEC-konferenciára, a „piacelárasztó” termelési és árpolitika kiterjedt alkalmazására, az ezt követő gyors áresésre, melyet a napi sajtó „harmadik” vagy más néven „negatív olajválság”-nak nevezett.

A kőolajár csökkenése számottevő mértékű — elsődleges és tovagyrúzó — hatásokat fejtett ki a világ-gazdaság egyes területein; így nagyarányú jövedelem-átrendeződést eredményezett az egyes országok, régiók között, befolyást gyakorolt az általános gazdasági konjunktúra, az infláció, a tőkemozgások stb. alakulására.

A kőolajár csökkenése összességében egyértelműen negatívan hatott az érintett országok energetikai és kőolajipari szektorainak fejlődésére és jövedelmezőségére, így Magyarországon is gondokat okozott ezen ágazatok számára. Az áresések negatív hatásait a legnagyobb tökeerejű, világméretűben tevékenykedő nagyvállalatok sem tudták kivédeni, így az elmúlt évben hatalmas bevételkieséseket voltak kénytelenek elszervezni. Ezen belül számottevő veszteséget jelentett az importőr országok tulajdonában lévő igen jelentős olajkészletek leértékelődése. A Nemzetközi Energia Ügynökséghez tartozó országok ellátásuk biztonsága érdekében rendszeresen 90—95 napi átlagos fogyasztásnak megfelelő mennyiséget tárolnak; ez 1986-ban mintegy 400 millió tonna volt. Mivel az említett ágazatok az országok egy jelentős részének gazdaságában viszonylag számottevő hányaddal rendelkeznek és járulnak hozzá a GNP alakulásához, ez a tény — paradox módon — a konjunktúrális megélénkülés hamarosan bekövetkezett lelassulásának, illetve megtorpanásának egyik speciális okává vált. Az energia- és ezen belül különösképpen a kőolajszektorban csökkenő tőkeakkumuláció, valamint a kőolajpiaccal kapcsolatos, többségében borúlatozó kilátások miatt az iparág általában revidálta korábbi fejlesztési terveit, ami a tervezett beruházások nagymértékű visszafogását jelentette. Így számottevően visszaesett a kőolaj-kutatási, illetve a lelőhelyek fejlesztésével kapcsolatos tevékenység.

Külön is érdemes szólni a kőolaj-finomító ipar helyzetéről. Az utóbbi években az iparág világviszonylatban jelentős többletkapacitásokról, illetve meg-megújuló racionalizálási törekvésekről szenved. Ugyanakkor a kőolajár esése fordulatot jelentett abban a tekintetben, hogy a finomítás hosszabb ideje tartó, viszonylag alacsony jövedelmezősége javult, és a tevékenység az elmúlt év nagyobb részében jó nyereségeket hozott. E tény legfőbb oka — a dolgot első megközelítésben nézve — az úgynevezett netback árformula bevezetése és széles körű alkalmazása. Ennek az ár-

képzési módszernek egyik lényeges vonása, hogy a finomító részére biztosabbá tette a kalkulációt, ami a kőolaj-feldolgozó vállalatok nagy részét a tevékenység bővítésére ösztönözte, függetlenül a konkrét piaci helyzetől. A netback árformula alkalmazási körülményeinek alaposabb vizsgálata alapján azonban arra a következtetésre jutunk, hogy döntően az akkor hosszabb ideje tartó nagymértékű kőolaj-túlkínálat adott készletet olyan árforma bevezetésére, amely a vevő — a finomító — szempontjait maximálisan figyelembe veszi, kellőképpen alacsony és a vevő rizikóviselését számottevően csökkenti.

Az 1986 végén elhatározott termelés-csökkentést az OPEC — az eddigiek szerint — összességében eredménnyel tudta megvalósítani, így meg tudta teremteni az alapot a netback árformula alkalmazásának szintén a múlt decemberben elhatározott megszüntetéséhez.

A kőolajárak azóta bekövetkezett emelkedését a kőolajtermékek szabad piaci árai csak fáziskéséssel és kisebb mértékben követték; a kőolaj és az olajtermékek közötti ársáv összeszűkült. Emellett pedig az a tény, hogy a nemzetközi kőolaj-kereskedelemben többségében ismét a régi „játékszabályok” álltak vissza — ami az eladó és a vevő kockázatviselését illeti —, azzal a nem lényegtelen körülménnyel kiegészítve, hogy továbbra is igen nagymértékűek a keresletet meghaladó kapacitások, a kőolaj-feldolgozást — világviszonylatban — ismét alacsony gazdaságosságú tevékenységgé tették. Általános megállapítás, hogy a finomítói beruházásokhoz profitot biztosító piacra van szükség, legalábbis az előállítandó olajtermékek egy részének esetében. A jelenlegi helyzetben úgy ítélni meg, hogy a finomítói profitráták rövid és középtávon nagymértékben ingadozhatnak. Amíg a piaci egyensúly, s emellett a kőolajár stabilitása vissza nem tér — s ez előrejelzések szerint legkorábban csak az 1990-es évek elejére várható, de lehetséges, hogy csak az ezredforduló táján következik be —, addig a finomítói ipar helyzete is bizonytalanságban van.

A kőolaj piaci helyzetének előrejelzésével kapcsolatos nehézségek egyben a feldolgozó ipari tervezés dilemmáját is felszínre hozzák: egy finomítói beruházást az indokoltnál esetleg évekkel előbb végrehajtani katasztrofális lehet, ugyanakkor azonban nem cselekedni akkor, amikor már a piac érett arra: ez a versenyképesség elvesztését jelenti.

Az összefoglalóan bemutatott kőolaj-világpiaci változások miatt a hazai kőolaj-feldolgozó ipar jövedelemtermelő képessége is hirtelen és számottevő mértékben csökkent. Azzal együtt, hogy az általános tendenciák tekintetében az elkövetkező években tartós javulás nem várható, legalábbis ennek kilátásai meglehetősen bizonytalanok, a kőolajipari tevékenység hatékonyságának növelése — a külkereskedelem, illetve a külgazdasági kapcsolatok oldaláról nézve — két alapvető területen érhető el:

— A hagyományos exporttevékenységben az eddigieknél célirányosabban — a szezonális és/vagy piaci okokból változó nagyságú keresleti és áralakulás erőteljesebb figyelembevételével — kellene ütemoznünk szállításainkat, illetve a lehetséges korlátokon belül alakítanunk kivitelünk rövid távú árstruktúráját. Ehhez többek között a külpiaci

változásokkal szembeni reakcióképesség, illetve az adekvát cselekvés felgyorsítására van szükség.

— A kőolajipari fejlesztésekkel kapcsolatos döntéseknél fokozott mértékben szükséges a külpiaci igények alakulásának figyelembevétele. Ugyanis az optimális termelési nagyságrend biztosítása érdekében, valamint a devizagazdálkodási szempontok miatt csaknem minden esetben az új termelés meghonosításánál bizonyos hányadú export is szükségessé válik. A fejlesztések területén az elmúlt években végzett munka tapasztalatai azt mutatják, hogy bár számos termék esetén a hazai felhasználók körében meglévő és esetleg növekvő igénnyel lehetett számolni, az export számára szóba jöhető piacok már jórészt telítettek, illetve a termékek egy részének életgörbéje külföldön már túl van a csúcsponton. Mindezen nehézségek ellenére a folyamatos, jól átgondolt és célirányos fejlesztési tevékenység elengedhetetlenül szükséges. A számottevő nagyságú kapacitással rendelkező és nagy összegű ráfordításokkal kiépített kőolajipar a magyar nép gazdaság igen jelentős és a devizatermelés szempontjából fontos ágazata. A fejlesztések egy részének megvalósítása ahhoz szükséges, hogy exportunk volumenét az egyre szigorodó minőségi igényekhez való alkalmazkodás útján — jól kiépített piaci pozícióknak révén — az eddigi szinten meg tudjuk tartani. A beruházások egy másik hányada új vagy újszerű, általában magasabb feldolgozottsági fokot képviselő termékek előállítására irányul, és amellett, hogy egy ilyen fejlesztés az adott termelőegység számára termékstruktúrájának korszerűsítését, tevékenysége gazdaságosságának javítását eredményezi, egyben az export növelését is lehetővé teszi. Ezek megvalósításában — a szükséges exportpiacok felkutatásától egészen a szóban forgó beruházás finanszírozásában való részvételig

— az iparágban meglévő széles körű külföldi cégkapcsolataink, valamint külpiaci szervezetünk számottevő és értékes segítséget nyújthatnak, eseti vagy preferáltan a tartós, kölcsönösen eredményes termelési-piaci együttműködés alapján.

*

Dr. A. Kovács, inj.-ökonómist: *Изменение цен на нефть на мировом рынке и его влияние на формирование иностранных связей венгерской нефтяной промышленности*

Анализируются основные причины, содействующие значительному изменению цен на нефть на мировом рынке. В связи с этим изменением существенно снизилась рентабельность нефтяной промышленности страны. Хотя в предстоящие годы длительное улучшение в этой области не ожидается, все же намечаются две линии, по которым можно рассчитывать на повышение эффективности работ в нефтяной промышленности.

Dipl. Ingenieurökonom Dr. Attila Kovács: *Die Auswirkung der Erdölpreisveränderungen des Weltmarktes auf die Aussenhandelsbeziehungen der ungarischen Kohlenwasserstoffindustrie*

Der Verfasser analysiert die wichtigsten Ursachen, die in der wesentlichen Veränderung des Erdölpreises auf dem Weltmarkt mitwirkten. Wegen dieser Veränderung verminderte sich beträchtlich die Rentabilität der ungarischen Erdölverarbeitenden Industrie. Obwohl in den folgenden Jahren keine dauerhafte Verbesserung auf diesem Gebiete zu erwarten ist, gibt der Verfasser zwei Gebiete an, wo er die Erhöhung der Wirksamkeit der erdölindustriellen Tätigkeit für möglich hält.

Dr. Attila Kovács, Engineer-Economist: *The impact of the oil price changes of the world market on the foreign trade connections of the Hungarian hydrocarbon industry*

The author analyses the main reasons taking part in the significant change of the price of oil on the world market. Due to this change the rentability of the Hungarian oil refining industry decreased considerably. Although in the years to come a durable improvement cannot be expected on this field, the author mentions two fields where he considers the possibility of raising the efficiency of the activities in the oil industry.

KÜLFÖLDI HÍREK

Új gáz- és olajvezetők Brazíliában

Egyre nagyobb szerepet játszanak a brazil energiamérlegben a földgáz és földgáztermékek. A Rio de Janeiro közelében a tengerben levő Campos-mező ehhez jelentős termeléssel járul hozzá. A mező bekapcsolására a szárazföldi gázrendszerhez egy 57 km hosszú flexibilis, ún. „Flexibras” vezetékét építettek és Rio de Janeirótól kiindulva egy 320 km-es fogyasztói hálózatot is kiépítettek. Az előbbi mezőn kívül a Santos- és Curima-mezők termelésbe állítása és fogyasztói rendszerbe kötése is folyamatban van. Az utóbbi 144 km további vezetéképítéssel jár, melyből 82 km tengeri vezeték.

Az Amazonas felső folyásánál felfedezett új olajlelőhely termeltetéséhez egy 50 km-es vezeték épül, mellyel az olajat a Tefe folyóhoz szállítják.

Pipes and Pipelines International, 1987. márc.-ápr.

A Vega Olaszország legnagyobb tengeri lelőhelye

Olaszország legnagyobb tengeri olajlelőhelye Szicília keleti partjaitól 25 km-re fekszik. Itt a tenger mélysége 124 m. A kőolajlelőhely készletét 47,7 millió m³-re becsülik. A 450 M \$ költségű fúrószigettel kb. csak a készlet felét tudják leművelni a mező déli részén. A fedélzetről 13 ferdefúrás mélyítését tervezik, de ezt később esetleg 18-ra növelik. A nehézőlaj kitermeléséhez gázolajos hígítást alkalmaznak. A Vega-B létesítése még csak a tervezés stádiumában van.

The Oilman, 1987. ápr.

Turkovich Gy.

Adatok Mexikó fúrási tevékenységéről 1983—1986-ban*

	1983	1984	1985	1986
<i>Lyukbefejezés</i>				
Kutatás	65	29	69	68
Feltárás	249	228	219	178
	314	287	288	246
<i>Fúrási teljesítmény, E m</i>				
Kutatás	299,6	304,8	288,4	258,4
Feltárás	723,7	754,1	735,6	437,8
Összesen	1023,3	1058,9	1024,0	696,2

* A vízbesajtolás és a rétegvizsgálat céljából fúrt kutakkal együtt. Petr. Economist, 1987. júl.

Egyes szocialista országok kőolajtermelése 1980—1986-ban

	1980	1984	1985	1986 ¹
Jugoszlávia	4,2	4,0	4,2	4,2
Kína	106,0	115,2	124,8	129,6
Magyarország	2,0	2,0	2,0	2,0
Románia	11,5	12,0	10,7	11,0
Szovjetunió	603,0	613,0	595,0	613,0

¹ Előzetes adatok Oeldorado '86

Szegesi K.



KVV Kőolajvezeték Építő Vállalat

8600 Siófok, Tanácsház u. 7.
☒ 8601 Siófok, Pf. 2. ☎ 84-12-311 ⚡ 22-4836

KVV Pipeline Constructing Company

Manager: **Sándor ZÁBRÁK**

Dep. technical manager:
Tibor HORVÁTH

Dep. financial manager:
Lajos BENEDEK

The Pipeline Constructing Company was founded in 1954. The number of their workers is 1840 persons 10 per cent of which are university or college graduates.

KVV is a specialized company of the National Petroleum and Gas Trust which acquired their practice and experience in pipeline construction during the three decades of their existence in the service of the Hungarian oil industry, in the 50—1200 mm diameter range—in nearly 5000 km length—in the course of the construction and mounting of petroleum, natural gas and chemical product pipelines and nearly 100 gas receiving and distribution stations. 90 per cent of the high-pressure pipelines in Hungary was constructed by the Company (Friendship I and II Petroleum Pipelines, Brotherhood Gas Pipeline, Eastern Product Pipeline, moreover the pipeline systems connected to these within the country). Besides pipeline construction, the technological mounting activity of the Company includes other fields as well: e.g. the technological mounting of the Nuclear Power Plant at Paks.

These activities are closely connected to the pipe product manufacture of the Company. Bent pipes, equal and reduced T-pieces, pipe reducers and collecting pipes made of carbon—heat-resistant and austenitic corrosion-resistant steel pipe.

The active cathodic corrosion prevention of the pipelines is done comprehensively by the Company, including computer-aided design, construction and operation and also the manufacture of the necessary equipment.

The development of the telecommunication systems necessary for the operation of the pipelines is also a task of the company.

KVV developed a special technology for laying cables without trench opening, representing a high technical standard.

The instrumentation, building construction and civil engineering works necessary for the operation of the pipelines are also performed by KVV. The company has made the necessary arrangements for pipeline construction in large rivers, dead waters and marshy areas as well.

By the efficient contraction of their construction capacity, the Pipeline Constructing Company wants to raise its reputation established by foreign and domestic task accomplishments in the future.

KVV Bauunternehmen für Erdölleitungen

Direktor: **Sándor ZÁBRÁK**

Stellv. Technischer Direktor:
Tibor HORVÁTH

Stellv. Wirtschaftsdirektor:
Lajos BENEDEK

Das Bauunternehmen für Erdölleitungen (KVV) wurde 1954 gegründet, von den 1840 Mitarbeitern des Unternehmens haben 10 Prozent Hochschulbildung.

KVV ist ein Fachunternehmen des Landes-trustes für die Erdöl- und Gasindustrie, das während drei Jahrzehnten seit seiner Gründung seine Praxis und Erfahrungen im Rohrleitungsbau im Dienste der ungarischen Ölindustrieleitungen, mit verschiedenem Durchmesser im Abmessungsbereich von 50—1200 mm, — nahezu in einer Länge von 5000 km — Rohrfernleitungen für Erdöl, Ergas und chemische Produkte und den Bau die Montage von nahezu 100 Gasübergabe- und Empfangsstationen erwarb. 90 Prozent der Hochdruckleitungen Ungarns wurden vom Unternehmen KVV gebaut (Erdölleitungen „Freundschaft I und II“, Gasleitungen „Brüderlichkeit“, östliche Produktionsleitungen sowie die angeschlossenen Leitungssysteme innerhalb Ungarns.) Außer dem Leitungsbau erstreckt sich die technische Montage-tätigkeit des Unternehmens auch auf weitere Gebiete aus, z.B. die technologische Montage im Atomkraftwerk Paks.

Eng an diese Tätigkeiten des Unternehmens knüpft sich die Produktion von Rohren. Aus Kohle — wärmefesten und austenitischen korrosionsbeständigen Stahlrohren werden Bogenrohre, egale und reduzierte „T“-Profile, Rohrverengungen und Sammelrohre hergestellt. Der aktive Kathoden-Korrosionsschutz der Rohrleitungen wird mit Hilfe eines Rechners umfassend von der Projektierung über den Bau bis zur Inbetriebnahme — inbegriffen auch die Produktion der erforderlichen Einrichtungen — vom Unternehmen durchgeführt.

Auch die Ausführung der zur Inbetriebnahme erforderlichen Nachrichtensysteme für Rohrfernleitungen ist die Aufgabe des Unternehmens.

Die spezielle Technologie „ohne Grabenöffnung“, die zur Kabelverlegung entwickelt wurde, zeigt das hohe technische Niveau vom Unternehmen KVV.

Das Unternehmen KVV führt auch die zur Inbetriebnahme der Rohrleitungen erforderlichen Instrumentierungs-, Hoch- und Tiefbauarbeiten aus. Um einen komplexen Fernleitungsbau zu ermöglichen, hat sich das Unternehmen auch für den Leitungsbau in großen Flüssen, stehenden Gewässern und Sumpfbereichen spezialisiert.

Da das Bauunternehmen für Erdölleitungen mit effektiven Verträgen seine Kapazität auslastet, möchte es seinen an In- und Auslandsprojekten erworbenen guten Ruf weiter verbreiten.

KVV—Предприятие по строительству трубопроводов

Директор: **Шандор ЗАБРАК**

Зам. директора по технической части:
Тибор ХОРВАТ

Зам. директора по экономической части:
Лайош БЕНЕДЕК

Предприятие по строительству нефтепроводов (KVV) было основано в 1954 г. На нем работает 1840 чел.; 10% из этого числа имеет высшее образование.

KVV — специализированное предприятие Государственного треста нефтяной и газовой промышленности, которое за три десятилетия своего существования на службе венгерской нефтяной промышленности приобрело опыт и навыки по строительству трубопроводов в процессе строительства и монтажа нефтепроводов, газопроводов и продуктопроводов химической промышленности общей протяженностью 5000 км, различного диаметра в диапазоне 50—1200 мм и около 100 газопередающих и газоприемных станций. 90% трубопроводов высокого давления в Венгрии построено нашим предприятием (нефтепровод «Дружба I» и «Дружба II», газопровод «Братство», Восточный продуктопровод, а также системы трубопроводов, присоединяемых к ним внутри страны). Кроме строительства трубопроводов, технологическая монтажная деятельность предприятия распространяется и на другие области. Примером этого может служить технологический монтаж на атомной электростанции в Пакше.

Со всеми указанными видами деятельности тесно связано производство трубных изделий предприятия. Из углеродной жаропрочной и аустенитической коррозионстойкой стальной трубы изготавливают дуговые трубы, згальные и уменьшенные T-образные профили, переходные и сборные трубы.

Предприятие проводит всестороннюю активную катодную защиту против коррозии магистральных трубопроводов от начала проектирования с помощью вычислительной машины до ввода в эксплуатацию через строительство, включая также производство необходимого оборудования.

Задачей предприятия является и выполнение систем связи, необходимых для эксплуатации магистральных трубопроводов.

Для прокладки кабеля KVV разработало специальную технологию без рытья траншеи, имеющую высокий технический уровень.

KVV осуществляет высотные и подземные строительные работы, монтаж приборов, необходимых для эксплуатации трубопроводов. В интересах сложности строительства магистральных трубопроводов предприятие подготовилось также к строительству трубопроводов, проектируемых к прокладке через большие реки, стоячие воды и заболоченные территории.

Эффективным использованием проектной мощности предприятие стремится утвердить свое уже завоеванное имя, основанием чего служат работы, выполненные как за рубежом, так и внутри страны.