

Bányászati és Kohászati Lapok



KÖOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

BUDAPEST
1999. január – február

1999/1–2.

32(132.) évfolyam
1–32. oldal



BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



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

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

Címlapfotó:

MOL Rt. Fűzesgyarmat
Olajállandósító üzem

Szerkesztőség:

1117 Budapest, Budafoki u. 79. 244. sz.
Postacím: 1502 Budapest, Pf. 22
Tel.: (1) 464-1027
(hangposta szolgáltatással)

Felelős szerkesztő:

Dr. Csaba József

Kiadja:

MONTAN-PRESS
Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Tóth Andrásné
ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levélcím: 1255 Budapest, 15 Pf. 18.
Tel./Fax: (1) 201-8083
Tel.: (1) 224-1443

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül

HU ISSN 0572-6034

Készült:

Innova-Press Bt.
1027 Budapest, Fő u. 68.

Kőolaj és Földgáz 1999. 1-2. szám

TARTALOM

KŐRÖSI ZOLTÁN – BAGOTAI ISTVÁN:

Korszerű irányítási és felügyeleti rendszer megvalósítása
a MOL Rt. termékvezeték-hálózatán 1

PETR ŠTULC:

A domborzat és a hidrogeológia kombinált hatása
a föld alatti hőmérsékletre 5

KOVÁCS GYULÁNÉ:

A környezetvédelmi érdekek érvényesítése a privatizáció folyamatában ... 19

KOVÁCSVÖLGYI SÁNDOR:

Országos geofizikai adathálózatok statisztikai elemzése 21

A Kőolaj és Földgáz 1998. évi tartalommutatója 15

Egyesületi hírek 29

Felhívás 17

Hazai hírek 14, 25

Könyvismertetés 31

Külföldi hírek 25

Meghívó BIV

MTA-hírek 32

Pályázati felhívás 17

Szakosztályi hírek 13

Személyi hírek 25

A szerkesztőbizottság elnöke:

KASSAI Lajos

Szerkesztők:

KASSAI Lajos, CSERI Tivadar, TÓTH Lajos

Szerkesztőbizottság:

Dr. BODOKY TAMÁS, dr. CSÁKÓ DÉNES, dr. FERENCZY LÁSZLÓ, HOZNEK ISTVÁN,
KELEMEN JÓZSEF, KÜRTI ATTILA, dr. MATING BÉLA, dr. MEIDL ANTAL, dr. NAGYPATA-
KI GYULA, dr. NÉMETH EDE, ŐSZ ÁRPÁD, PACZUK LÁSZLÓ, dr. PÁPAY JÓZSEF, dr. PA-
TAKI NÁNDOR, dr. RÁCZ DÁNIEL, dr. SZARKA LÁSZLÓ, dr. SZUROVY GÉZA, dr. TA-
KÁCS GÁBOR, TATÁR ANDRÁS, dr. TIHANYI LÁSZLÓ, dr. TÓTH JÁNOS, UDVARDI
GÉZA, VERESEGYHÁZI KÁROLY, VERŐ LÁSZLÓ

Korszerű irányítási és felügyeleti rendszer megvalósítása a MOL Rt. termékvezeték-hálózatán

ETO: 622.692:681.518

A hazai csővezetékes kőolajtermék-szállítás több mint 30 éves múltra tekint vissza. Magyarország termékvezeték-hálózata – az arányokat figyelembe véve – világviszonylatban is jelentős. A szállítás műszaki feltételei azonban elavultak, a termékvezetékek felügyeleti, irányítási rendszere korszerűtlen. A szállított mennyiségek mérése és elszámolása pontatlan, nehézkes. Nem valósult meg a termékvezeték-rendszer üzemeltetésének központi irányítása. Az üzemeltetési költségek – éppen a csekély automatizáltság miatt – nagyok. Sok a szubjektív hiba a mérésekben és a termékhatárok követésében; ezek a hibák egyes esetekben a termékminőség romlásához vezetnek. A szállítás ütemezési és optimalizálási színvonala nem felel meg a követelményeknek.

Néhány éve kezdődött és azóta rendszeres a termékvezetékek megfűrése, melyekről a legtöbbször véletlenül, általában a környezet elszennyeződéséből értesül az üzemeltető.

A MOL Rt. termékvezeték-rendszerre akkor lesz újra európai színvonalú, ha megvalósul a felügyeleti folyamatirányító és adatgyűjtő SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) rendszer. Ez ma a távvezeték működése automatizálásának a csúcsa, és jelentős gazdasági hasznot biztosít a tulajdonosnak.

I.

1965-ben adták át az első magyarországi termék-távvezeték csőszakaszt Százhalombatta és Szajol között. A távvezetékes termékszállítás mint a fehérárkú elsődleges elosztásában legnagyobb részarányt képviselő szállítóeszköz az eltelt 30 év alatt – speciális adottságain keresztül – bizonyította létjogosultságát, vitathatatlan előnyeit.

Az alkalmazott szállítási mód az ún. „multi-batch”, így a vezetékben törvényszerűen közvetlenül érintkeznek és keverednek statikus és dinamikus körülmények között egyaránt az egyes, már végső minőségre kikevert termékek (különböző minőségű motorbenzinek, gázolajok, tüzelőolajok és egyéb félkész vagy késztermékek).

A hálózat a kb. 2000 ha-t érintő területen a MOL által üzemeltetett létesítmények közül a legvédtelenebb és a szándékos emberi beavatkozásnak leginkább kitett

objektum. Klasszikus őrzésvédelemre (kerítés, kamera, állandó emberi jelenlét) nincs lehetőség, csak a legkorszerűbb elektronikus technika alkalmazása biztosítja az állandó kontrollt, függetlenül attól, hogy a vezetékben áramló vagy statikus üzemállapot van.

Induláskor e termékszálítási módszerrel, az alkalmazott technológiával Európában az elsők között voltunk. A 90-es évek elejére azonban az elsődleges elosztásban több mint 2/3-os részarányt (évi 4–5 millió tonnát) képviselő távvezetékes termékszállítás technikai feltételei egyre inkább elavultak. Ebből következett, hogy vonali létesítményeink – melyek hossza ekkorra már megközelítette az 1300 km-t – egyre védtelenebbé váltak (1. ábra).

A veszélyhelyzet mindenképpen komplex fejlesztési, beruházási intézkedéseket követel. E probléma megnyugtató megoldásának reményében is utaztak 1995-ben üzemeltető és fejlesztő szakemberek néhány nyugat-európai, termékvezeték üzemeltető társasághoz. A meglátogatott társaságok mindegyikének saját, de egymáshoz hasonló filozófiája van a távvezetékes termékszállítás biztonságáról. Amikben hasonlítanak, azok a következők:

1. A rendszer és a szállított közeg jól mérhető fizikai paramétereinek teljes körű ellenőrzése (térfogatáram, sűrűség, nyomás, hőmérséklet, szín, zavarosság).

2. Az így mért és begyűjtött adatok központi folyamatos feldolgozása SCADA

rendszer alkalmazásával egy diszpécserközpontban.

3. Automatikus termékvtálás.

4. Számítógépes szállításprogramozás.

5. Lehetőség szerinti legkorszerűbb (személyzet nélküli) technika alkalmazása, havi rendszeres karbantartási napok tartása üzemszünetben.

6. A vonali létesítmények felszíni berendezéseinek (szakaszolóállomásoknak) folyamatos videokamerás ellenőrzése a távvezetékrendszert irányító diszpécserközpontból.

A SCADA rendszereket a társaságok saját mérnökgárdája fejlesztette ki, figyelembe véve az adott terület üzemeltetési tapasztalatait.

Véleményünk szerint a jelenlegi helyzetben a MOL-nak is az előbbieken felvázolt szállítási biztonsági filozófiát kell követnie, természetesen figyelembe véve a hazai sajátosságokat. A megvalósítás során elsődlegesen és nagy biztonsággal a távvezetékrendszeren kell nagy hatású védelmet biztosítani, s ennek nélkülözhetetlen eszköze egy jól megválasztott SCADA rendszer.

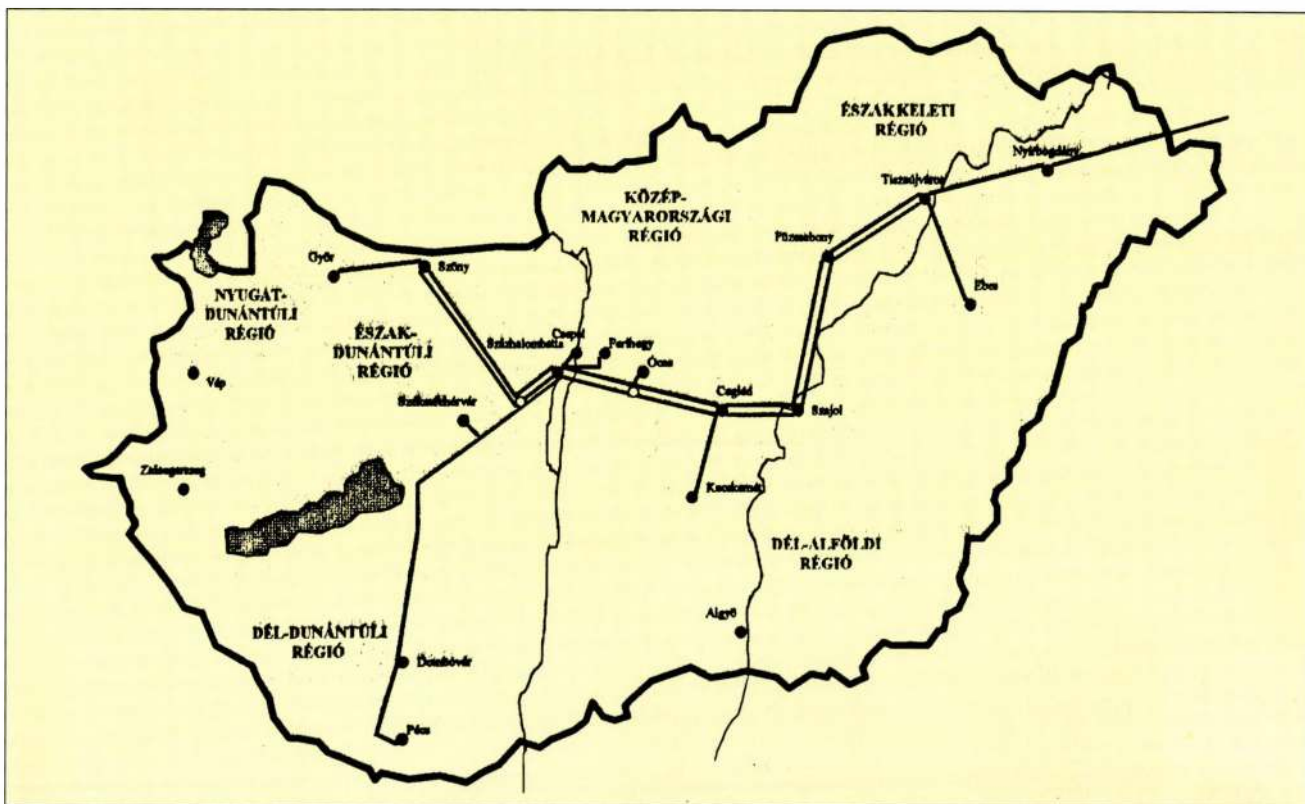
Saját tapasztalatok gyűjtésén kívül fontosnak tartottuk hazai rendszerünk átvilágítását is a célok, feladatok minél pontosabb megfogalmazása érdekében. 1995 folyamán a ROFA és BPA cégek átvilágították a MOL termékvezeték-rendszert, s ennek eredményeképpen elkészült egy fejlesztési tanulmány. Meggyőződésünk, hogy a tanulmány megvalósítása nagyban elősegíti a MOL termékvezeték-rendszerének európai színvonalra emelését.



KÖRÖSI ZOLTÁN
okl. bányamérnök, főosztályvezető, MOL Rt.,
Százhalombatta, OMBKE-tag



BAGOTAI ISTVÁN
okl. bányamérnök,
minőségügyi szakmérnök,
főosztályvezető, MOL Rt.,
Budapest, OMBKE-tag



1. ábra. A MOL Rt. termékveték-hálózata

II.

A távvezetékrendszer működésének teljes körű automatizálásához felügyeleti folyamatirányító és adatgyűjtő SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) rendszer, online analízátorok, adatátviteli hálózat, automatikus működtetésű váltószervevények, rendszeresen hitelesített precíziós áramlásmérők szükségesek. A SCADA rendszer az összes távvezetési feladó-, fogadó- és szakaszolóállomáson mért valamennyi adatot összekapcsolja egy központi számítógéppel.

A SCADA rendszer főbb elemei:

– A színhalmobattai diszpécserközpontban kiépített SCADA felső szintű irányítási központ, ez a főrendszer üzemelő és melegtartalék-számítógépeit tartalmazza. Teljes körű kiépítésben az irányítóközpont vezérli a komplett csővezetési termékszállítási folyamatot az automatikus termékváltással együtt.

– Színhalmobattán a távvezetési indító szivattyúállomáson, Szönyben, Szajolban és Tiszajvárosban kiépített SCADA alközpontok. Ezek a rendszerek alállomási mesterszámítógépekből, képernyős kezelőállomásból, helyi hálózatokból állnak. Feladatuk a szivattyúállomások automatikus működtetése és a regionális vezérlések megvalósítása.

– Alállomási vezérlőegység (kihelyezett terminálegységek) minden olyan ponton, ahonnan adatokat kell szolgáltatni. Ezek a pontok felölelik minden telepet, folyókereszteződést, távvezeték-elágazást, szakaszoló szerelvényt. Ezek szolgáltatják a SCADA rendszer működtetéséhez szükséges információkat.

– A SCADA-rendszer szoftvercsomagjai, közülük az egyik legfontosabb az úgynevezett „lyukadásészlelő” csomag. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a SCADA-hoz térfigati anyagmérleg-számító, törést és statikus szivárgást észlelő szoftvercsomag tartozik. Ezenkívül van még szállításiütemező, termékkövető és számos egyéb szoftver is, ezeket a távvezeték termékszállítás során kell alkalmazni.

A SCADA rendszer kiépítéséhez szükséges adatátviteli hálózat a MOL rendelkezik. Ez azt jelenti, hogy a színhalmobattai diszpécserközpont és az alállomások közötti adatátviteli sebességek legalább 9600 baud értékűek kell legyenek, a rendszer szélsőpontjai pedig minimumként 1200 bauddal működjenek.

A SCADA irányítóközpontjában a következő funkciók valósulnak meg:

- központi funkció egy vagy több gépen,
- archív funkció,
- ember-gép kapcsolat több gépen (kezelői),
- fejlesztői funkció.

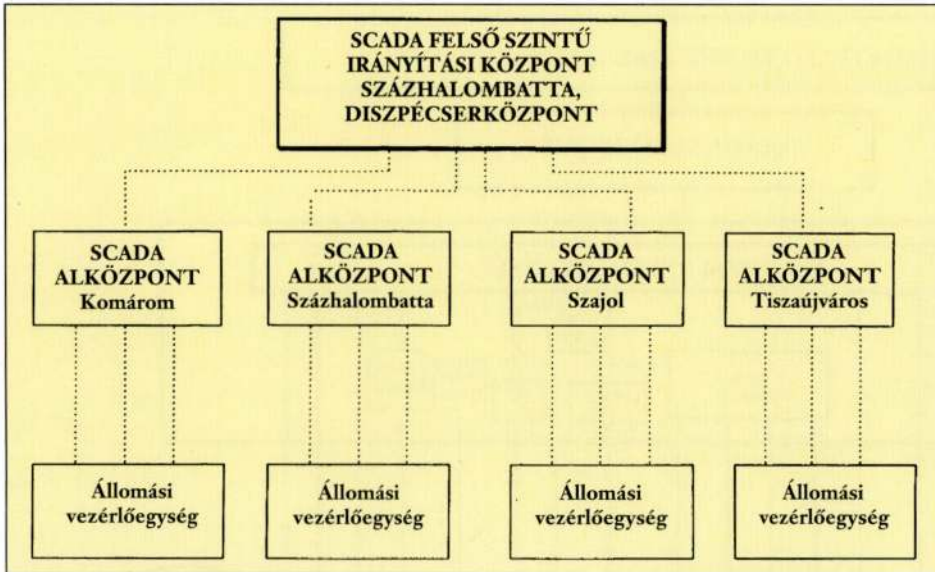
A teljes termékveték-rendszer új, központosított irányítási rendszerének (SCADA) vázlatteveit a 2., 3. és 4. ábra mutatja be.

III.

Az új irányítási rendszer megvalósításának konkrét feladatai

A jelenleg folyó mérés korszerűsítési munkák során megvalósul:

- a sűrűség- és áramlásmérő műszerek (turbina, geoflow számító) beépítése minden távvezetési állomáson;
 - a távvezetési mérőállomások hitelesítésének megoldása (proverzés);
 - dowcul adatgyűjtő és rendszerező funkciót ellátó supervisor rendszer kiépítése három helyszínen.
- A későbbiekben megvalósítandó feladatok:
- színérzékelő berendezések beépítése a távvezetékrendszer minden egyes fogadóállomásán;
 - fázishatárt előjelző ultrahangos műszerek (sűrűségmérők) beépítése a fogadótelepek előtt megfelelő távolságra;
 - a meglévőkhöz mellé további, elsősorban a külső vevőkapcsolatokban használt mérőeszközök hitelesítésére szolgáló berendezések beszerzése;
 - a termék víztartalmának ellenőrzése opacitásmérővel;
 - kiviteli tervek és megfelelő szoftvercsomag készítése a táv-



2. ábra. A SCADA-rendszer felépítése

vezetékrendszer termékminőségre gyakorolt hatását illetően (hóltágak hatása, megszüntetése, víz- és egyéb szennyeződés, fázishatár-kezelés, elzárószervelvények állapota);

- szivattyúállomásokon automatikus csőmintavevők beépítése;
- szivattyú- és fogadóállomási fejszöveken hajtóműcsere gyors zárású szervomotorokra, a kritikus elzárószervelvények cseréje.

- a lyukadásészlelésen kívül az ellenőrző intézkedések hatékonyabb rendszerének létrehozása. Állomási videós figyelőrendszer bekötése Százhalombattára a szállítási folyamatot irányító diszpécserszolgálathoz. Így biztosítható a leghatékonyabb ellenőrzés a rendszer felett.

Mielőbb biztosítani kell, hogy lépcsőzetesen új SCADA-rendszer épüljön ki, amelyhez térfogati anyagmérleg-számító, törést és szivárgást észlelő szoftvercsomagok tartoznak. Ehhez új nyomás- és hőmérséklet-távadók, talajhőmérséklet-mérők telepítése szükséges.

IV.

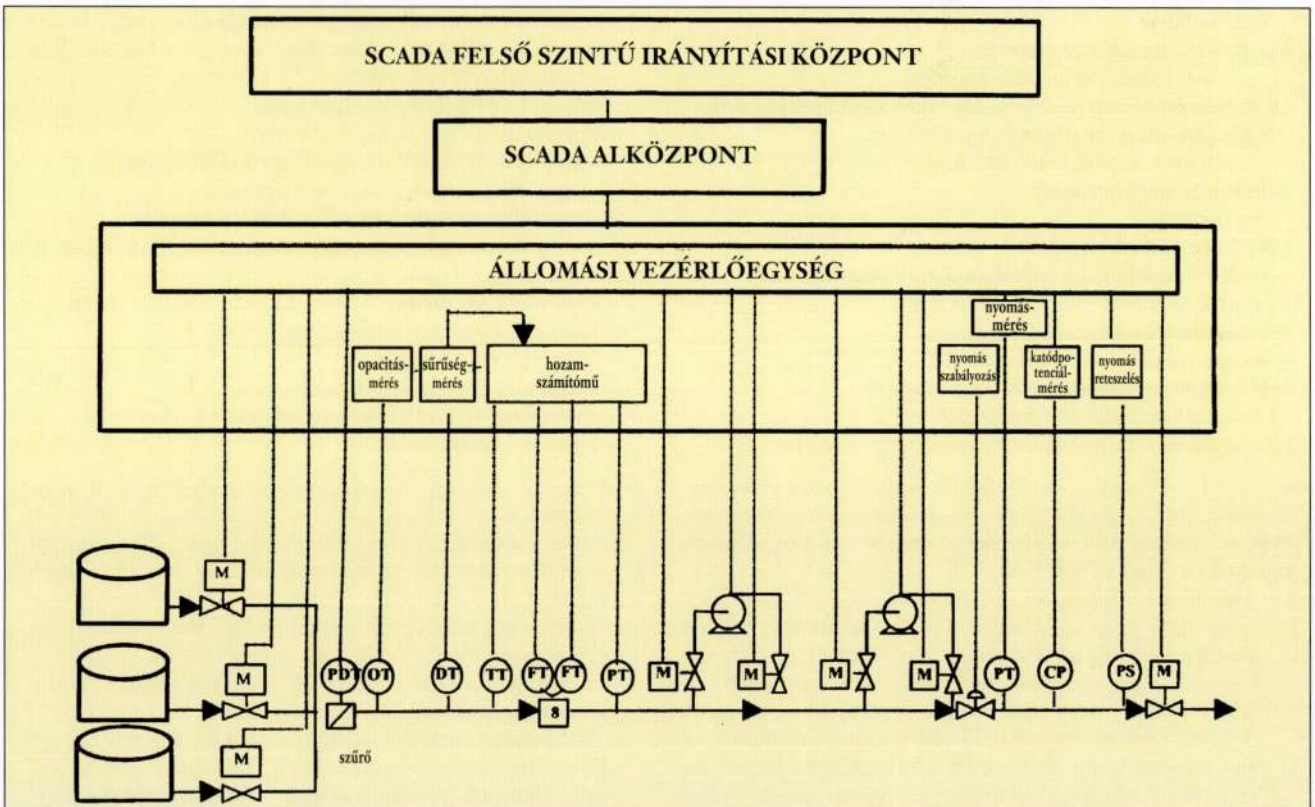
Összefoglalva:

Az előbbieken részletezett felügyeleti adatgyűjtő és folyamatirányító (SCADA) rendszer elsősorban a lyukadásészlelés, komplex mennyiségelszámolás és minőségmegőrzés biztosítására szolgál a MOL terméktávvezetékén.

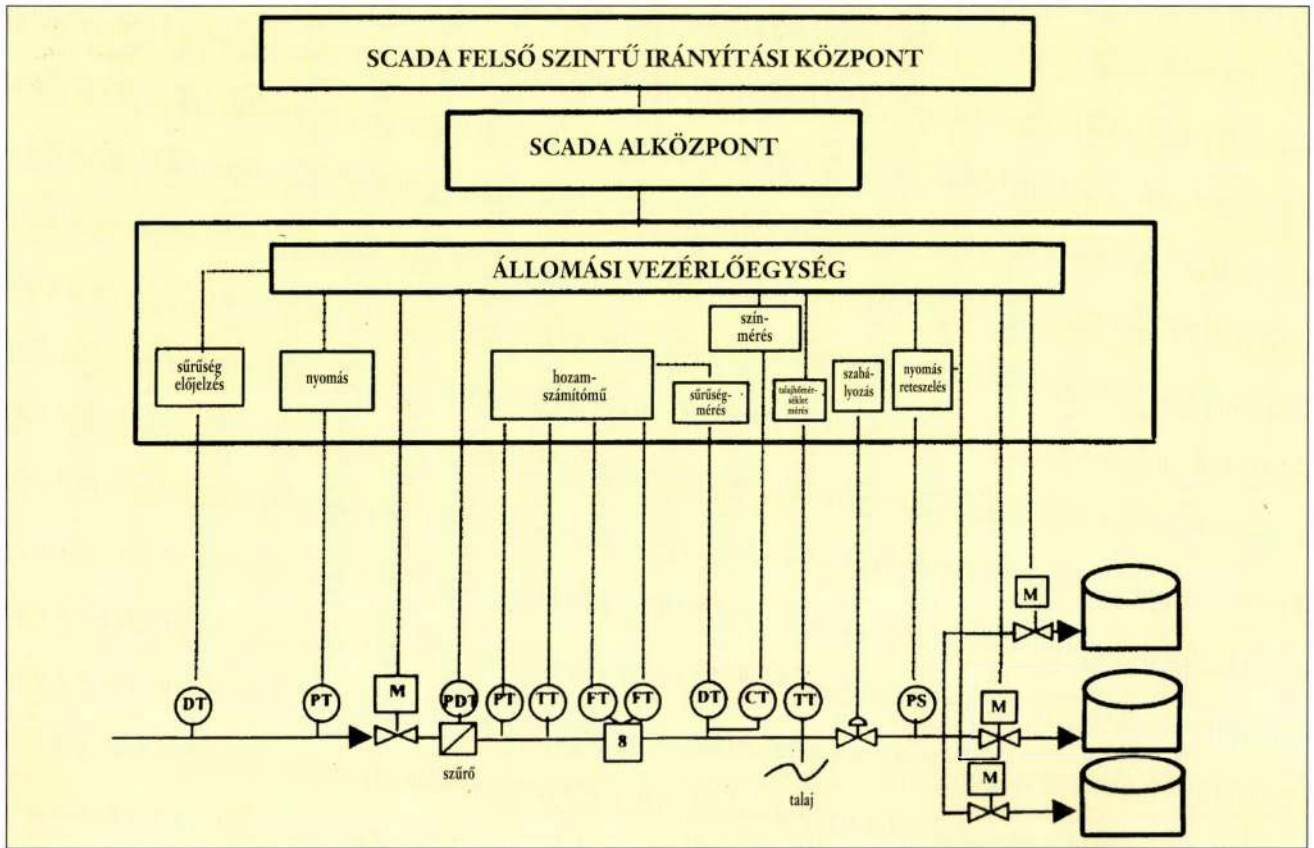
A rendszer tervezése, kiépítése során igen lényeges az automatizálási és informatikai elemekkel szemben támasztott követelmények meghatározása (hardver, szoftver, kommunikáció).

A rendszerrel szembeni részletes (konkrét) elvárások:

- lyukadásészlelés,
- komplex mennyiségelszámolás (MOL-MOL, MOL-külső),
- minőségmegőrzés,
- központi irányíthatóság,
- hatékonyság,
- az üzemeltetési költségek csökkentése,
- megbízhatóság (redundancia, kommunikáció),
- termékkövetés,
- szállításmétezés és -optimalizálás,



3. ábra. Szivattyúállomás. M – motoros működtetésű elzárószervély; PDT – differenciálynomás mérése; OT – opacitás-mérés; DT – sűrűségmérés; TT – hőmérsékletmérés; FT – térfogatmérés; PT – nyomásmérés; CP – katódpotenciál-mérés; PS – nyomásreteszelés



4. ábra. Fogadóállomás. M – motoros működtetésű elzárószelvény; PDT – differénciálmérés; OT – opacitásmérés; DT – sűrűségmérés; TT – hőmérsékletmérés; FT – térfogatmérés; PT – nyomásmérés; CP – katódpotencial-mérés; PS – nyomásreteszelés

- fokozatos kiépíthetőség,
- más funkciók
 - automatikus proverezés
 - csőtisztító berendezés követése.

A majdani kiválasztott rendszerrel kapcsolatos egyéb fontos elvárások:

- egységes felület (általános kompatibilitás),
- a szinteknek megfelelő intelligencia,
- intrinsec kommunikáció,
- rugalmasság,
- nyíltság (lyukadásérzékelés),
- továbbfejlesztetőség/bővíthetőség (IO/Intelligencia),
- intelligens mérőeszközök lekérdezése,
- magas szintű matematikai funkciók,
- meggyőző nemzetközi referenciák,
- hosszú távon megbízható háttértámogatás.

A rendszer kiépítésétől várt eredmények:

- a megfúrások számának csökkentése/megszüntetése,

- a környezeti károk elkerülése,
 - a minőségproblémák ritkább előfordulása,
 - minőségi tartalékok csökkentése,
 - veszélyhelyzetek elkerülése,
 - felügyelet nélküli fogadóállomások,
 - dokumentált mennyiségi elszámolás,
 - a szubjektív hibákból származó károk csökkentése.
- A megvalósítás érdekében megteendő lépések:*
- termékelválasztási és lyukadásérzékelési kísérletek,
 - a mérés korszerűsítési és szivattyúautomatizálási program előrelátó befejezése,
 - basic terv elkészítése,
 - felelős belső csoport kiválasztása és képzése,
 - kiviteli tervek készítése,
 - beszállítók és szolgáltatók kiválasztása,
 - a kezelőszemélyzet folyamatos képzése,
 - fokozatos megvalósítás.

Z. Kőrösi, Eng. – I. Bogotai, Eng.: **Implementation of a state-of-the-art control and supervisory system on the product pipeline network of MOL Rt.**

The domestic transport of petroleum products dates back more than 30 years. Considering her scales the product pipeline network in Hungary is significant. However, the mechanical and technical conditions of this transportation, and the supervisory and control system of the product pipeline network are outdated and obsolete. Measuring of and accounting for the quantities delivered are inaccurate and difficult. A central control of the system operations has not been implemented. The operating costs due to the low level of automation are high. Many errors are found in the

measurements and product limit monitoring resulting in product property degradation in some cases. The standard of delivery scheduling and optimization are lower than expected.

Started a few years ago the tapping of the transmission lines has been common which are discovered only by coincidence and always after the offenses, from the contamination of the immediate environment.

The product pipeline system of MOL Rt. will be of European standards again when a supervisory control and data acquisition (SCADA) system is implemented that represents a culmination of transport pipeline automation, and will provide the owner with economic benefits.

A domborzat és a hidrogeológia kombinált hatása a föld alatti hőmérsékletre*

Következtetések az akvifer permeabilitására és a hőáramlásra
Tanulmány a Cseh Kréta-medencéről

ETO: 556.3.001.57(437.1)

PETR ŠTULC

okl. mérnök.

A Cseh Köztársaság

Tudományos Akadémiájának

Geofizikai Intézete

A hőmezőt a csehországi Kréta-medence északi részén tanulmányozták 8 kútból álló csoportban (mélység: 75–220 m). A kutakat hidrogeológiailag aktív területen fúrták. Két vízszintesen rétegezett akvifer között egy vízáró (akviklud) réteg helyezkedik el egy jellegzetes domborzaton (400 m, 2 km-en belül a fúrások telepítési helyétől). Az egymáshoz közel fekvő kutakból származó megbízható hőmérsékletszelvények lehetővé tették mind a vízszintes, mind a függőleges hőmérséklettrendek becslését. A függőleges hőmérséklet-gradiens 20–60 mK·m⁻¹ között változott a litológiától függően. A kiemelkedés ellenére a topográfia hatását nem észlelték: a hőmérséklet azonos tengerszint feletti magasságon nem változott az egyes kutak között – az izoterm vonalak csaknem vízszintesek voltak.

A hőmezőt egy 2D-s szelvényen át numerikusan szimulálták, hogy megállapítsák az akviferben a vízszintes vízáramlás befolyását a hőmérsékletre. Az akvifer permeabilitását tág határok között változtatták. A konvektív hőrezsím azután állt be, miután a permeabilitás 2·10⁻¹² m²-ről 2·10⁻¹¹ m²-re emelkedett. A víz áramlási sebessége ezután elegendő volt arra, hogy csökkentse a topográfia okozta oldalirányú hőmérséklet-változásokat úgy, hogy a modell szerinti és a mért hőmérsékletek megegyeztek. A hőmező különösen a felső akvifer permeabilitás változásaira volt érzékeny, így a permeabilitás több mint 5–10·10⁻¹² m²-re tehető.

A függőleges hőmérséklet-gradienst az akvikludban és az alsó akviferben a vízáramlás nem befolyásolta lényegesen egyik modellben sem, így a mért hőmérsékletekből meghatározott gradienseket alkalmazni lehet a hőáram-sűrűség megállapítására. A becslés (90–100 mW·m⁻²) jól megfelel a Cseh Kréta-medence más részeiben mért hőáram-emelkedésnek.

BEVEZETÉS

A geotermikus vizsgálatok főként a földkéregbeli hőmérsékletmező tanulmányozását célozták. A földkéreg hőmodelljei azonban nagyon érzékenyek a felszíni hőáramsűrűség (heat flow density, HFD) értékeire. A hőáram sűrűségének 10 mW·m⁻² mértékű változása 150–200 K hőmérséklet-változást okozhat a Moho-felületnél. A felszíni HFD pontos meghatározásának ezért kritikus jelentősége van, réte-

gezett talajt és állandó állapotú konduktív hőrezsímet feltételezve. A felszínhez közeli hőmérsékletmezőt azonban számos folyamat és hatás befolyásolja. Ezek között a 3-dimenziós hőkonduktivitási struktúrát (Jensen, 1990), a talajfelszín hőmérsékletének (GST) időbeli és térbeli változását (Lachenbruch és Marshall, 1986, Beck, 1992, Pollack és Chapman, 1993), a domborzat (Blackwell és társai, 1980) és a talajvíz-cirkuláció szerepét gyakran vizsgálták. Továbbá, a fúrólyukbeli mérésekkel szerzett hőmérsékletadatokat megzavarhatja a fúrás művelet (Lachenbruch és Brewer, 1959), a folyadék függőleges mozgása a lyukban (Beck és Shen, 1985). A mért hőmérsékletek értékelése nem feltétlenül

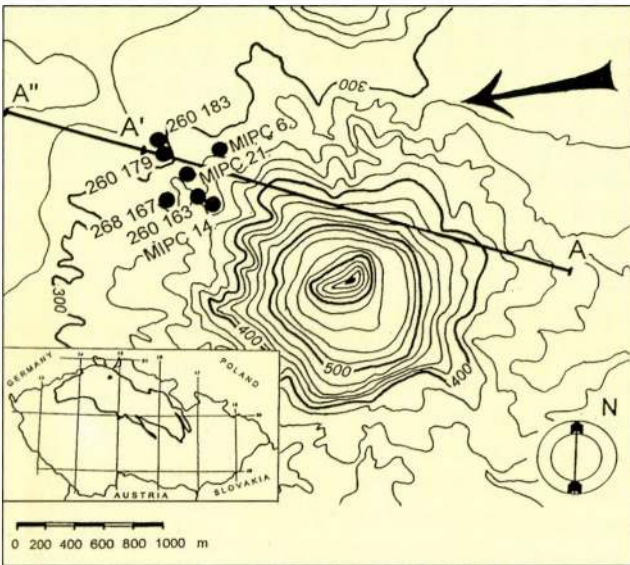
egyedüli probléma – a geotermikus adatok gyakran nem engedik meg, hogy csak egyetlen esetet válasszunk ki az észlelt zavarok közül, és elvessük a többit (Kukkonen és társai, 1993). Egyetlen körzetben számos hatás előfordulhat. Ezek elkülönítése és értékelése kényes feladat (Šafanda, 1994).

E tanulmányban a fő téma a konduktív hőmérsékletmező zavara a talajvíz áramlása következtében. A hőátadási egyenletből következik (lásd „A konvektív-konduktív hőtranszport...” alfejezetet), hogy a konduktív hőmérsékletmező legerősebb megzavarása akkor jön létre, ha a talajvíz áramlása párhuzamos a hőmérséklet-gradienssel, azaz ha felfelé vagy lefelé irányul (a régiók nagy többségében így van). Ez a szerencsés tény lehetővé teszi a víz szivárgásának tanulmányozását egyszerű matematikai módszerrel, egyetlen fúrásban (Bredehoeft és Papadopoulos, 1965, Mansure és Reiter, 1979). A víz (szub-)horizontális áramlási zónáiban, az izotermek mentén egy hőmérsékletzavar kialakulása jobban korlátozott. Ez az eset áll fenn a nagy üledékes medencékben, ahol porózus, permeábilis rétegek (akviferek) segítik a víz továbbítását nagy távolságokon át. A hőtranszport-talajvízáramlás kombinált problémájának megoldása az üledékes medencékben az utóbbi évtizedben kiterjedt figyelmet kapott (áttekintés végett lásd Person és társai, 1966). A 2D-s és 3D-s analitikus és numerikus modellekre példákat találhatunk Domenico és Placiauskas, 1973 vagy Woodbury és Smith, 1985 cikkeiben, és ezek alkalmazásáról Clauser és Villinger, 1990 vagy Deming, 1993 közleményeiben. A konduktív hőmérsékletmező konvektív megzavarása akkor lép fel, ha az akvifer annyira megdőlt, hogy a vízáram függőleges komponense jelentős (Vasseur és társai, 1993), vagy az akviferbe belépő víz hőmérséklete eltér a megfelelő konduktív állapottól (tipikusan a vízgyűjtő területek közelében).

*A tanulmányt elsősorban a módszer megismertetése céljából közöljük

A szerkesztőség

Az utóbbi szituációt Čermák és Jetel, 1985 tanulmányozta egy akvifere vonatkozó analitikus modell felhasználásával. Ez a modell azonban alkalmazhatatlanná válik két vagy több akvifer, hőkonduktivitási heterogenitás vagy egyenetlen terep esetében. Ez fordult elő a vizsgált régióban, mely a Cseh Kréta-medence északi részén helyezkedik el (1. ábra). A hőmérsékletet 8, egymáshoz közel fekvő kútban mérték; ezek két akvifer tárolót harántoltak, a felszíni szintmagasságokbeli helyi különbségek elérték a néhány száz métert. Mind a függőleges, mind a vízszintes hőmérséklettrendeket értékelték a litológiához, a domborzathoz és a talajvíz áramlási rendszeréhez képest. A hőmérsékletmezőt a kút egy keresztmetszelyében a kút mentén numerikusan szimulálták különböző permeabilitású modellekben, az eredményeket pedig a mért hőmérsékletekkel hasonlították össze. Foglalkoztak az akviferek permeabilitásának következményeivel és a hőáram meghatározásával a mélységi adatok alapján.



1. ábra. A fúrások helye, az MIPT 6. pozíciója (nincs az ábrán) egybeesik az MIPC 6.-tal. A topográfiát (20 m léptékű) izovonalak mutatják. A modellezett szelvény (AA'), a nyíl a vízáramlás általános irányát jelzi. A tömör kör a Cseh Köztársaság vázlatrajzán (alsó bal sarok) a tanulmányozott térség pozíciójának felel meg; a Cseh Kréta-medence kontúrjai vastag vonallal vannak jelölve
Fig. 1. Location of the boreholes, position of MIPT 6 (not in the figure) coincides with that of MIPC 6. Topography is shown by isolines (step 20 m) together with the modelled profile (AA'), the arrow shows the general direction of water flow. The solid circle in the sketch of the Czech Republic (lower left corner) corresponds to the position of the studied area, contours of the Bohemian Cretaceous Basin are shown by a thick contour

DOMBORZAT, GEOLÓGIAI ÉS HIDROGEOLÓGIAI KÖRNYEZET

A Cseh Kréta-medence nagy süllyedésszerű terület a Cseh-Masszívumban, mely üledékes kőzetekkel töltődött fel a felső krétaiban.

A vizsgált terület mintegy 15 km-re fekszik az északi határvonalától (1. ábra). Az üledékes réteg teljes vastagsága meghaladja a 200 m-t. A kristályos alapra leülepedett cenoman kaolint és agyagos homokkővet felváltják az egymás után következő agyagos mészkövek, márgakövek (marlitok), agyagos kőzetek az alsó turonban, továbbá agyagos homokkővek és homokkővek a középső turonban. Az üledékek vízszintesen rétegződtek. A tektonikus aktivitás a harmadkorban vetők kialakulásában és a vulkanikus tevékenységben mutatkozott meg.

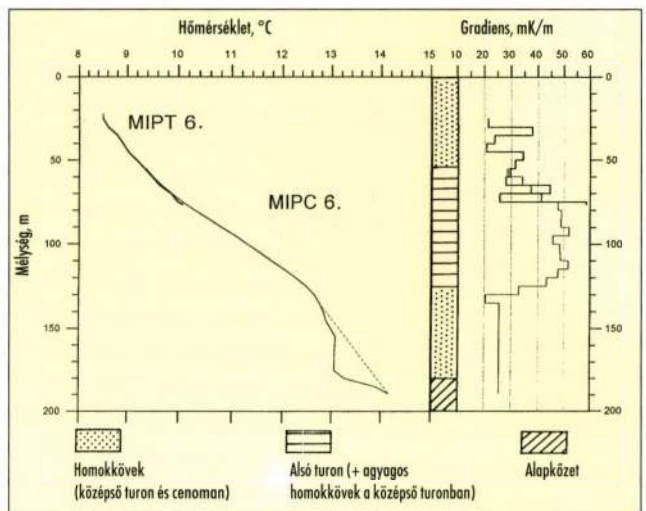
A térszintet erősen befolyásolta a vulkáni tevékenység: az erózióknak ellenálló vulkanikus kőzetek alkotják a hegyek magját, tengerszint feletti magasságuk eléri a 700 m-t. A környezet sík (kb. 300 m a tengerszint felett). A vizsgált területen erdőművelés folyik.

A permeabilis cenomani és középső turoni homokkővek két akvifert képeznek, ezeket az alsó turon (akviklud) vízzáró réteg választja el. Az első (cenoman korú) akvifernek zárt vízfelülete van, permeabilitása $5 \cdot 10^{-13}$... $2 \cdot 10^{-11}$ m², és a hidraulikus gradiens $1 \dots 3$ m·K⁻¹ (Nemeček és társai, 1991 és 1992). A vízfelhalmozódás, ill. újrafeltöltődés a határoló vetőnél megy végbe, és a víz nyugati vagy délnyugati irányba áramlik. A turoni akvifert szabad vízfelület jellemzi, permeabilitása $2 \cdot 10^{-12}$... $2 \cdot 10^{-10}$ m², a hidraulikus gradiens pedig mintegy 5 m·K⁻¹. A vízutánpótlás mind a határoló vetőnél, mind a teljes felületen át csapadékokból keletkezik. A vízáramlás szintén követi az északkelet-délnyugati irányt, azonban helyenként változhat a domborzattól függően.

HŐMÉRSÉKLETADATOK GYŰJTÉSE

A hőmérsékleteket 7 olyan kútban (1. ábra) mérték, melyek lehatoltak az alapkőzetig (MIPC 6., MIPC 14., MIPC 21., 260 183., 260 179., 260 163. és 268 167.), és egy kútban, mely az alsó turonig mélyült (MIPT 6.). A fúrások telephelyének tengerszint feletti magassága 287 m-től 330 m-ig terjedt. Ezek mindegyike hidrogeológiai ellenőrzött kút, néhány éve érintetlenek, és vascsővel vannak bélésűsövezve. Azok, melyek az alapkőzetig hatolnak le, az alsó turonnak megfelelő szakaszban el vannak cementezve abból a célból, hogy megakadályozzák a kommunikációt a két akvifer között, a bélésűs mögötti térségben. A bélésűsövet a cenoman rétegben perforálták. A mérés idején a vízszint az MIPT 6. kútban 287 m-en, a többiben pedig 259–265 m között volt a tengerszint felett.

A hőmérsékletet 5 m-enként mérték termisztoros hőmérővel (0,1 K abszolút hibával kalibrálva, Krešl, 1981). A mérőszondát kábelen ke-



2. ábra. Hőmérséklet és hőmérséklet-gradiens az MIPT 6. kútban (vastag vonal) és az MIPC 6. kútban (vékony vonal). A szaggatott vonal a becsült eredeti hőmérsékletnek felel meg az MIPC 6. zavart szakaszában. A mért hőmérsékletek jó egyezősége ezekben a közel telepített fúrásokban azt mutatja, hogy a különböző kutakbeli hőmérsékletek század Kelvinre összehasonlíthatók

Fig. 2. Temperature and temperature gradient in wells MIPT 6 (thick) and MIPC 6 (thin line). The dashed line corresponds to the estimate of the genuine temperature in the perturbed interval in MIPC 6. Good agreement in temperatures measured in these closely spaced boreholes demonstrates that temperatures in different holes can be compared to hundredths of Kelvin

A legkisebb négyzetek módszerével számított hőmérséklet-gradiensek az alsó turonban (együtt a középső turon agyagos homokköveivel) és a cenomanban

A fúróluk száma	G/mK·m ⁻¹	
	Alsó turon	Cenoman
MIPC 6.	46,2±0,7	25,8±0,4 ⁺
MIPC 14.	49,6±1,2	26,2±0,5
MIPC 21.	47,8±1,0	23,5±0,7 [*]
260 163	48,3±1,2	27,1±0,7
260 179	47,5±1,4	27,9±1,7 ⁺
260 183	54,7±0,9 [*]	28,5±0,7
268 167	49,0±1,0	26,2±0,3
Átlag	48,1±1,1	26,9±1,0

A * -gal jelölt értékek a szükséges mélységintervallumnak csak egy részéből vannak számítva, ezért nincsenek figyelembe véve az átlag megbatározásában; a + jelölésű értékek olyan hőmérsékletekből származnak, ahol a zavart intervallum nincs számításba véve (a részletek vonatkozásában lásd a „Hőmérsékletadatok gyűjtése” c. fejezetet).

A hővezető-képesség meghatározásához magminták nem álltak rendelkezésre, de a Kréta-medence más részeiből származó, hasonló típusú kőzeteken végzett mérések (Čermák és Jetel, 1985 és Štulc, 1994) az alsó turonra 1,5–2,5 W·m⁻¹·K⁻¹ hővezető-képesség feltételezését és a cenomanra, valamint a középső turonra 3–4 W·m⁻¹·K⁻¹ érték feltételezését javasolják. Vizsgálatunkhoz a hővezető-képesség következő modelljét tételezzük fel: konstans vastagságú rétegek 3,5 W·m⁻¹·K⁻¹ vezetőképesseggel (középső turon és cenoman), 2,0 W·m⁻¹·K⁻¹ (alsó turon és a középső turon agyagos homokköveire) és 2,7 W·m⁻¹·K⁻¹ az alapkőzetre (Šafanda megállapításainak megfelelően, 1988). A rétegzett modellt alátámasztották a geológiai adatok, amelyek nem mutattak oldalirányú változásokat a litológiában, valamint a különböző kutakban meghatározott hőmérséklet-gradiensek jó egyezősége.

A hőáramsűrűség mindkét egységben behatárolható a legkisebb hővezető képességi értékekkel (1,5 W·m⁻¹·K⁻¹ az alsó turonra és 3 W·m⁻¹·K⁻¹ a cenomanra) és az átlagos hőmérséklet-gradiensekkel (1. táblázat) (a hőáramsűrűség több mint 72,2 és 80,7 mW·m⁻² az egyes előbbi rétegekre vonatkozóan). A 2 és 3,5 W·m⁻¹·K⁻¹ közepes vezetőképesseggel számított érték 96,2 és 94,2 mW·m⁻². A hőáramsűrűség jó egyezősége mindkét rétegződésben azt mutatja, hogy a lehetséges hiba a hővezető képesség becslésében nem jelentős.

Oldalirányú hőmérséklettrendek

A hőmérsékletgörbék a mélység függvényében a 3. ábrán láthatók. A görbék alakja hasonló, de 1 K értékkel el vannak tolvadva. Abból a célból, hogy lássuk, van-e rendszeres térbeli változás a hőmérsékletben, megrajzoltuk a hőmérsékletet 150 m-es (T₁₅₀) mélység mellett egy olyan szelvény mentén, mely a 260 183. fúrásról az MIPC 14. fúrásig terjedt. Az egyedi mélységpontok különböző magasságban helyezkedtek el a fúrásponthoz eltérő tengerszint feletti magassága miatt. De a T₁₅₀ összehasonlítását az egyes fúrólukok között nem befolyásolta lényegesen függőleges hővezető-képesség-változás, ahogy a megfelelő mélységpontok a cenomanban elhelyezkednek, azaz a kis vezetőképesseggű alsó turon alatt (ami konstans vastagságot mutat a vizsgált régióban: 70,5±0,8 m).

A T₁₅₀ (tömött körök a 4. ábrán) rendszeresen csökkennek a szelvény mentén (korr. koeff. 0,913), miközben a mélységpontok szintje több mint 40 m-rel emelkedett (nyitott körök a 4. ábrán). A két paraméter közötti szoros összefüggés kitűnik a 0,892 korreláci-

resztül egy digitális ohmmérőhöz csatlakoztatták, az ellenállást 1 ohm pontossággal (kb. 0,001 K) olvashatták le; a mélységet ±0,1 m pontossággal mérték (ez ±0,003 K-nek felel meg 30 mK·m⁻¹ esetén). Mivel valamennyi kútban ugyanazt a szondát használták, mérési abszolút hiba nem fordulhatott elő, amikor az egyes kutak hőmérséklet-értékeit vetették össze.

Az adatok minősége bemutatható az MIPT 6. és az MIPC 6. kutak hőmérsékletszelvényein (2. ábra). A két kút közötti távolság 5 m, az előbbinél a mérést 25 és 76,4 m között, az utóbbinál 55 m-től 189 m-ig végezték, tehát az 55–76,4 m közötti mélységben átfedtek egymást. A hőmérsékletekben a maximális eltérést 75 m-ben (0,09 K) és 65 m mélységben (0,05 K) észlelték, a többi pontokon az eltérés 0,01–0,02 K volt. Ez kisebb, ha a hőmérsékleteket egy szinten (egy mélység helyett) hasonlítjuk össze, mert az MIPT 6. helyszíne 80 cm-rel magasabban van, mint az MIPC 6.-é.

Egy feltűnően csaknem konstans hőmérsékletű zóna van 155 és 175 m között az MIPC 6. hőmérséklet-regisztrátumán. Ez egybeesik a cenoman homokkő permeabilitásával és a beléscső perforációjával. Ezért konvekció fejlődhet ki magában a beléscsőben és/vagy a beléscső mögött. Az alapkőzettel távolabb a hőmérséklet fokozatosan emelkedik a zavartalan érték felé. Eredeti (valódi) hőmérsékletet ebben a szakaszban az e feletti és az ez alatti hőmérsékletekből lehet becsülni (szaggyatott vonal a 2. ábrán). Hasonló zavar, de kisebb amplitúdó- és mélységmértékkel a 260 179. kútban is észlelhető.

FÜGGŐLEGES ÉS OLDALIRÁNYÚ HŐMÉRSÉKLET-VÁLTOZÁSOK – A LITOLÓGIA, A DOMBORZAT ÉS A TALAJVÍZÁRAMLÁS HATÁSA

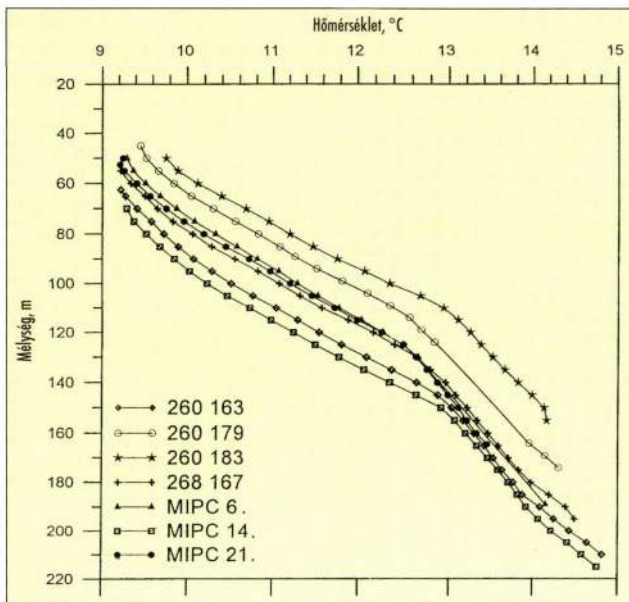
Függőleges hőmérséklet-gradiens, hővezető képesség és hőáramlás

A hőmérsékletmező legfeltűnőbb tulajdonsága a litológiától való függősége. A hőmérséklet-gradiens görbéi csaknem megegyeznek valamennyi kútban (5. ábra). A hőmérséklet-gradiens, amint felfelé haladunk az agyagos homokkövektől az alsó turon marlitiájába, 20–30 mK·m⁻¹-ről több mint 50 mK·m⁻¹-re nő, azután 20–30 mK·m⁻¹-re csökken a cenomanban, és újra nő 30 mK·m⁻¹ fölé a legalsó részében. A középső turon feletti víztükör hőmérséklet-gradiense nem ismeretes, az alatt 20 és 38 mK·m⁻¹ között változik (MIPT 6. a 2. ábrán); a legkisebb négyzetek módszerével végzett elemzés 28,1±0,9 mK·m⁻¹ értéket eredményezett.

Az alsó turonra (együtt a középső turon agyagos homokkövére) meghatározott legkisebb négyzetes gradiensek és a cenomanbeli gradiensek az 1. táblázatban találhatóak. A középső turon homokköveiben és az alapkőzetben csak néhány méteres szakaszokat mértek, de az egész sorozatot reprezentáló gradienseket nem lehetett meghatározni.

Az alsó turonban a gradiens 46,2-től 49,6 mK·m⁻¹ értékig terjed (átlag 48,1±1,1 mK·m⁻¹) hat kútban (a 260 183. kutat kihagyták). A 260 183. kútban kapott érték nem reprezentatív, mivel a hőmérsékletadatok a legfelső részből hiányoznak. A gradiens lefelé nő, és következképpen a számított érték (54,7 mK·m⁻¹) nagyobb, mint az átlag.

A legkisebb négyzetes gradiens a cenomanban 23,5 és 28,5 mK·m⁻¹ között változik. De az alsó érték torzított (MIPC 21.), mert ebben a kútban nem érték el az alapkőzetet. A hőmérséklet-gradiens enyhén megemelkedett az alapkőzet közelében, és ezért a számított gradiens kisebb, mint a többi kútban. A többi 6 kút átlaga 26,9±1,0 mK·m⁻¹ értéknek felel meg. A megzavart intervallumokat az MIPC 6. és a 260 179. kútban a legkisebb négyzetes gradiensek meghatározásakor nem vették figyelembe. A kapott értékek (25,8 és 27,9 mK·m⁻¹) jól megegyeznek a többivel, s ez megfelel az adatok ilyen módszerű feldolgozási pontosságának.



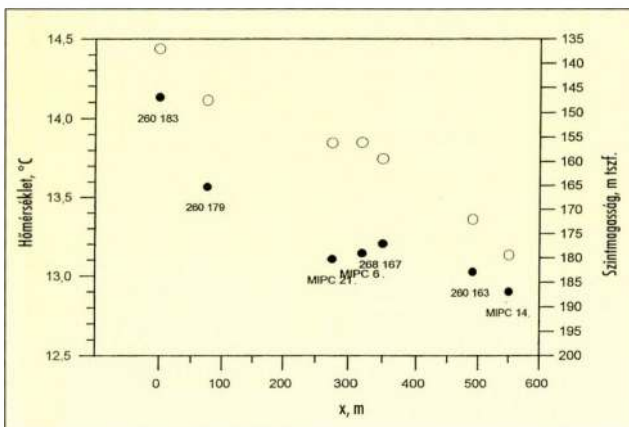
3. ábra. Hőmérsékletek a mélység függvényében a a cenomant harántoló kutatokban

Fig. 3. Temperature v. depth in boreholes penetrating Cenomanian

ős koeficiensből, a regressziós vonal dőlése (abszolút értéke) $26,5 \text{ mK}\cdot\text{m}^{-1}$.

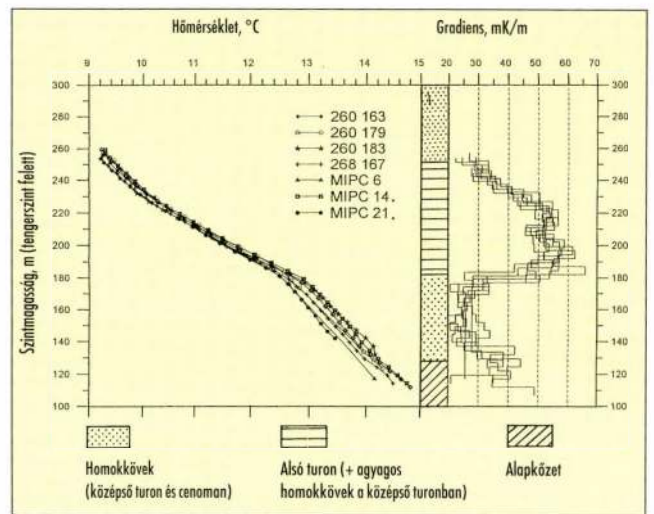
Az átlagos hőmérséklet-gradiens a cenomanban csaknem azonos ($26,8 \text{ mK}\cdot\text{m}^{-1}$, lásd az 1. táblázatot). Ez azt jelenti, hogy az izotermek nem követik a domborzatot, csaknem vízszintesek. Valóban, ha a hőmérsékleteket az elevációval szemben ábrázoljuk (5. ábra), a maximális eltérés az egyes görbék között $0,2 \text{ K}$ -re redukálódik az alsó turonban és $0,5 \text{ K}$ -re a cenomanban.

A hőmérsékletmező megfigyelt 1D-s struktúrája arra utal, hogy a domborzatnak csekély befolyása van a felszín alatti hőmérsékletre. Ez meglepő felismerés, tekintve a nagy különbségeket a felszíni magasságértékekben. A lehetséges magyarázat



4. ábra. Hőmérséklet 150 m mélységben (tömör körök) és a mélységpontok tengerszint feletti magassága (nyitott körök) a 260 183. és az MIPC 14. fúrás szelvénye mentén. A szintmagasság skálája (jobb oldali tengely) inverz az érthetőség kedvéért. A T_{150} rendszeres csökkenése és a növekedés a szintmagasságban nyilvánvaló

Fig. 4. Temperature at a 150 m depth (solid circles) and elevation of the depth points (open circles) along the profile defined by 260 183 and MIPC 14 holes. The scale of elevation (right-hand axis) is inverse for clarity. Systematic decrease of T_{150} and increase in elevation is obvious



5. ábra. Hőmérséklet és hőmérséklet-gradiens a tengerszint feletti magasság függvényében a cenomant harántoló fúrásokban. Mivel az üledékek vízszintesen rétegződtek, az egyes szintmagasságok minden fúrásban azonos rétegtani pozíciókat felelnek meg. Ez nyilvánvaló a gradienseknél, melyek azonos módon változnak a litológia függvényében. A hőmérséklet egy szinten csaknem konstans (különösen az alsó turonban), végig a fúrások helyén

(1) a talajfelszíni hőmérséklet sajátos eloszlásában, (2) a hővezető képesség inhomogenitásában vagy (3) a talajvíz körforgásában található.

Ad (1). Az elevációval azonos nagyságrendű talajfelszíni hőmérséklet-változásra lenne szükség, mint amilyen a hőmérséklet-gradiens a talajfelszín alatt, hogy leszűrjük, ill. elfojtsuk a domborzat hatását, azaz $20\text{--}30 \text{ K}\cdot\text{km}^{-1}$ -re van szükség (gradiens a középső turonban). A talajfelszín hőmérséklete sok paraméter függvénye (pl. Blackwell és társai, 1980, Lewis és Wang, 1992). Itt a dőlés szöge és iránya nem változik, és a vegetációs fedés (fák) egyenletes. A talajfelszín hőmérséklete ezért főleg a tengerszint feletti magasságtól függ, a mértéke mintegy $-5 \text{ K}\cdot\text{km}^{-1}$ a Cseh Köztársaság területén (Kubik, 1990 és Štulc, 1994). 4- vagy 6-szoros értékkel számolni teljesen irreális lenne (a maximum mintegy $10 \text{ mK}\cdot\text{m}^{-1}$ száraz levegőben).

Ad (2). A réteges hővezető-képességű szerkezet nem képes küszöbölni a domborzat hatását.

Ad (3). A magyarázat: a talajvízkörforgás. Jóllehet a víz vízszintesen áramlik mindkét akviferben, az akviferek mélysége a domborzat következtében változó. Az áramló víz igyekszik megőrizni hőmérsékletét, és elegendő áramlási sebességet feltételezve, lehetősége van arra, hogy kiegyenlítse az oldalirányú hőmérsékletváltozásokat.

A mért hőmérsékletek elemzése következőképpen összegezhető:

1. A függőleges hőmérséklet-gradiens valamennyi kútbán azonos módon változik: $20\text{--}60 \text{ mK}\cdot\text{m}^{-1}$ -ig a litológiától függően. A magyarázat a hővezető képesség és a hőáramsűrűség függőleges változása tekintetében elfogadható.

2. A jellegzetes domborzat ellenére ennek hatása a felszín alatti hőmérsékletre elhanyagolható. Az a gyanú merült fel, hogy a talajvíz-áram a fúrási pontokon a konduktív izotermeket vízszintes síkká alakítja át.

A konvektív-konduktív hőtranszport numerikus modellje a tanulmányozott térséggel kapcsolatban

2D-s numerikus modellt alkalmaztak abból a célból, hogy megállapítsák a domborzat hatását a hőmezőre a teljes konduktív állapotban, és hogy vizsgálják a talajvízáramlás befolyását a hőmérsékletre különböző permeabilitású modellekben.

A radioaktív hőfejlődés elhanyagolható abban az esetben, ha a hőmérsékletet max. 1 km mélységig vizsgálják, és ha a hőmezőt állandó állapotúnak tételezik fel; ekkor a hőszállítás egyenlete a következőképpen írható fel:

$$\text{div}(\lambda \text{grad} T) - (\rho c)_f v \text{grad} T = 0 \quad (1),$$

ahol T – hőmérséklet, λ – hővezető-képesség, ρ – sűrűség, c – hőkapacitás, v – a vízáramlás sebessége, az f index folyadékra utal.

Ez az egyenlet 2D-ben egy derékszögű területre, a hőmérséklet a felső határvonalra vonatkozott (egybeesve a felszínnel), az oldalakon zéró és az alsó határvonalon konstans a hőáramsűrűség. A problémát numerikusan oldották meg a véges elemek módszerével, lineáris alapfüggvényekkel, háromszög elemeket alkalmazva (Kazda, 1990, Pinder és Gray, 1977). A másik (konvektív) feltétel megközelítésére az (1) egyenletben az „up wind” (kiszállítási) módszert alkalmazták (Shib, 1984).

A v sebességmezőt a Darcy-törvényből határozták meg:

$$v = K \text{grad} b, \quad (2)$$

ahol K a szivárgási tényező, b a hidraulikus potenciál,

$$h = \frac{p}{\rho_0 g} + z,$$

p nyomást jelent, ρ_0 referenciasűrűség, g gravitációs állandó, z az adott pont tengerszint feletti magassága az alapsík fölött.

A b eloszlása az alábbi egyenlettel határozható meg:

$$\text{div} v = \text{div}[k(\text{grad} b + \rho_f \text{grad} z)] = 0 \quad (3)$$

$$\rho_f = \frac{\rho - \rho_0}{\rho_0}, \quad K = \frac{\rho g}{\mu} k, \quad \mu \text{ a viszkozitás, } k \text{ a permeabilitás.}$$

A b előírt értékeit a modellezett térség azon határvonalrészeire helyezték, melyeket az akviferek metszettek, a többi zártnak tételezték fel.

A (3) egyenletben mind a μ , mind a ρ hőmérsékletfüggő. A hőszállítási egyenletet ezért előbb zéró áramlási sebességre oldották meg, a μ -t és ρ -t az észlelt hőmérséklet-eloszlással módosították (a Sorey, 1978 összefüggések alkalmazásával), majd a (2) egyenletet újra megoldották.

A vizsgált szelvény (A'–A) az 1. ábrán látható. A modellezett térséget (hossza 4500 m, mélysége 450 m) 1610 elemmel és 864 csomóponttal építették fel. A vezetőképességre azokat a közepes értékeket vették számításba, melyek a „Függőleges hőmérséklet-gradiens...” alcím alatti szövegrészben szerepeltek. Az alaphőáramsűrűséget $90 \text{ mW} \cdot \text{m}^{-2}$ -re, a talajfelszín hőmérsékletének változását pedig $-5 \text{ mK} \cdot \text{m}^{-1}$ elevációra állították be. A medence északi határától mintegy 15 km távolságra végbemenő hidegvíz-utánáramlás befolyása nem terjed a vizsgált területig (Havelka, 1980), ezért ezt a modellben nem vették figyelembe.

Mindkét akvifer permeabilitása (2. táblázat) azonos volt a No. 1–3 modellekben, a No. 1 teljesen konduktív rezsimű volt. A No. 4 és No. 5 modellben a cenoman permeabilitása 2–3 nagyságrenddel kisebb volt, mint a középső turonban. Az alsó turonban a permeabilitás néhány nagyságrenddel kisebb (10^{-17} m^2 , Nemeček és társai, 1991), és az alapkőzet impermeabilis volt (10^{-21} m^2). A piezometrikus potenciálkülönbséget az A és A'

Az akviferek permeabilitása a modellszelvényeken

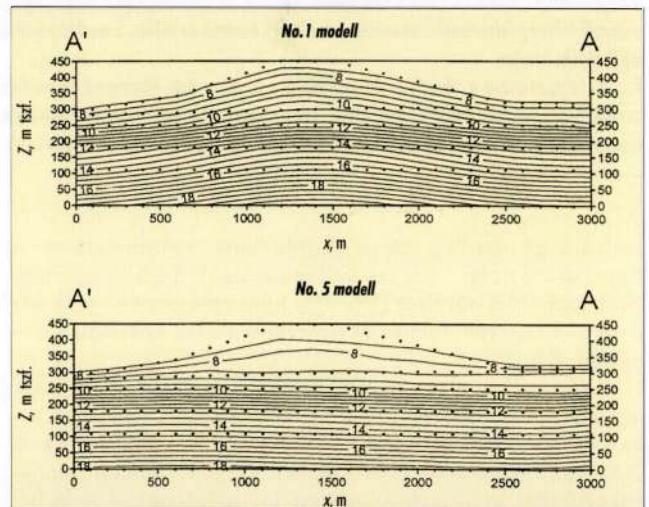
Modellszelvény	Permeabilitás, m^2	
	Középső turon	Cenoman
1.	0	0
2.	$2 \cdot 10^{-12}$	$2 \cdot 10^{-12}$
3.	$2 \cdot 10^{-11}$	$2 \cdot 10^{-11}$
4.	$2 \cdot 10^{-11}$	$2 \cdot 10^{-13}$
5.	$1 \cdot 10^{-10}$	$2 \cdot 10^{-13}$

között 40 m-re állították be a középső turonban és 15 m-re a cenomanban.

A modellezés eredményeinek ismertetése

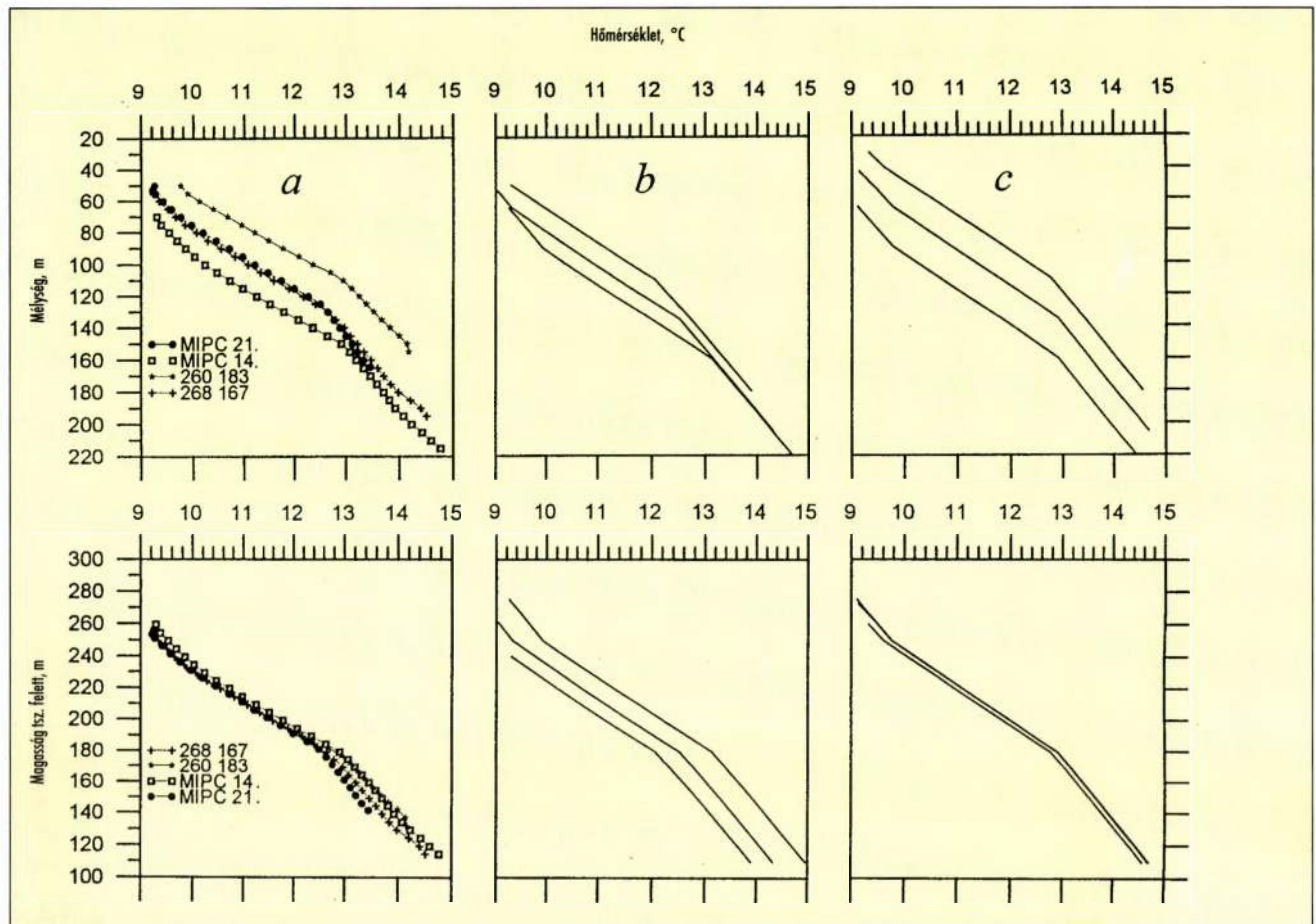
A számított hőmérséklet-szelvények az 1. és 5. modellre vonatkozóan a 6. ábrán láthatók. Az elsőben a hőszállítás kizárólag konduktív útján valósult meg. Az izotermek magassági szintje a szelvényen a szelvény és a hegy metszéspontjánagemelkedik. Az izotermek eltérése a vízszintes síkaktól valamivel gyengül az alsó turon nagy gradiensű rétegében, azonban ismét megkülönböztethető a cenomanban és az alapkőzetben, több mint 400 m-ig terjedő mélységig (a hőmérséklet a tengerszint magasságban a környezethez viszonyítva a hegy alatt 3 K-nel emelkedett).

A hőmérsékletmező a No. 2 modellben lényegében azonos maradt. A konduktív hőmérsékletmező tekintélyes zavara feloldott ki, mivel az akvifer permeabilitása tovább nőtt $2 \cdot 10^{-11} \text{ m}^2$ -re (No. 3, 4). A domborzat hatása csak a hegy kiterjedésére korlátozódott, a hőmérséklet-gradiens itt lényegesen csökkent. A tengerszint feletti 280–300 m magasságtól lefelé az izotermek vízszintes alattiak voltak, az izotermek magasságkülönbsége,



6. ábra. Hőmérsékletmező az A'–A metszetszakaszban a No. 1 és No. 5 modellben. A pontozott vonalak a felszínnek, a víztükörnek, az alsó-középső turon, a turon-cenoman és a cenoman-alapkőzet határvonalaknak felelnek meg. A domborzat hatása erős a No. 1-ben, de nehéz megkülönböztetni a víztükör alatt a No. 5-ben. A szelvényen ábrázolt fúrások helyzetei 0 és 600 m között voltak

Fig. 6. Temperature field in a cross-section A'A in models nos 1 and 5. The dotted lines correspond to the surface, water table, Lower-Middle Turonian, Turonian-Cenomanian and Cenomanian-basement boundary. The effect of topography on temperature, strong in no. 1, is difficult to distinguish below water table in no. 5. Borehole sites projected on the profile lay between 0 and 600 m



7. ábra. Hőmérséklet a mélység, valamint a tengerszint feletti magasság függvényében, az 1. modellben (*b* oszlop) és az 5. modellben (*c* oszlop), $x=0$, 300 és 600 m esetén (lásd a 6. ábrát). Összehasonlításként az *a* oszlopban 4 fúrás regisztrált hőmérsékletei láthatók; ezek a fúrások hasonló pozícióban fekszenek a szelvényen. Kétségtelen hasonlóság van a mért adatok és a No. 5 modell között; mindkettő szűk görbesávot képez, ha a hőmérsékletet a szintmagasság függvényében ábrázoljuk

Fig. 7. Temperature v. depth and temperature v. elevation above s.l. in models 1 (column *b*) and 5 (*c*) at $x=0$, 300 and 600 m (see Fig. 6). For comparison also temperature records from 4 boreholes situated in similar positions at the profile are shown in column *a*. There is an obvious similarity between the measured data and model 5 which both form a narrow beam of the curves if temperature is plotted against elevation

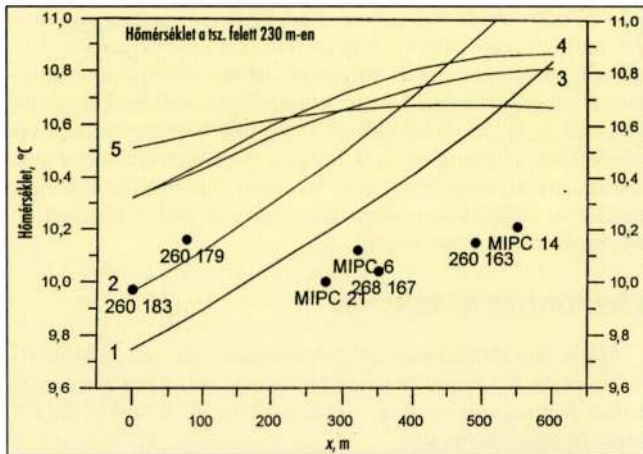
amit a hegy okozott, erősen elnyomódott és eltolódott volt a hegy bal oldali lába felé (a vízáram mentén). Amikor a permeabilitást tovább növelték (No. 5), a hőmérsékletmező nem változott lényegesen, csupán az izotermek voltak közelebb a vízszintes síkhoz.

A hőmérsékletet a modellszelvény különböző pozícióiban akár a mélység, akár a szintmagasság függvényében lehet ábrázolni, azaz azonos módon, mint ahogy azokat a 3. és 5. ábrán mérték. A No. 1 (*a* *b* oszlopban) és a No. 5 modell három kiválasztott pontjának ($x=0$, 300 és 600 m) hőmérsékletei (*a* *c* oszlopban) a 7. ábrán láthatók. Összehasonlítás céljából a hőmérsékletet négy kútból mérték a szelvény azonos pozíciójában elhelyezve, az *a* oszlophoz hasonlóan. Nyilvánvaló hasonlóság van a mért adatok és az 5. modell hőmérsékletei között, melyek szűk sávban elhelyezkedő görbéket alkotnak a hőmérséklet-szintmagasság összefüggési ábráiban.

A modellezési eredményeket összevetették a mért adatokkal a hőmérsékleti ábrákon a 230 m tengerszint feletti (alsó turon, 8. ábra) és a 150 m tengerszint feletti (cenoman, 9. ábra) magasságok esetében is. Ezek az ábrák a szelvény menti hőmérsékletváltozásokat kell kiértékelni, nem az abszolút hőmérsékleteket, mivel ezek a modellben a talajfelszín hőmérsékletének pontos becsülésétől függenek, ami csak néhány tized fokot tehet ki.

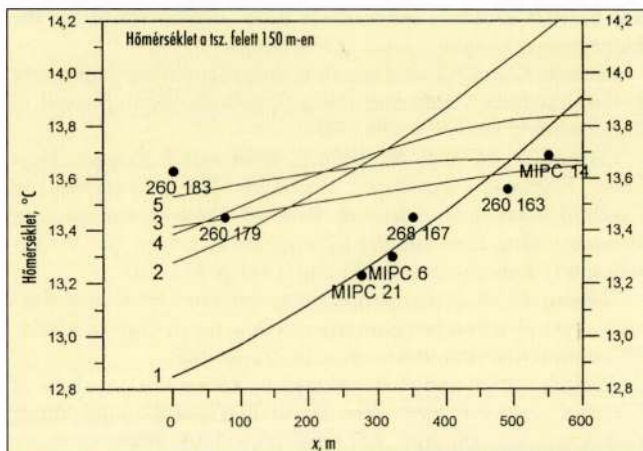
A mért hőmérsékletek a 230 m-es szintnél 0,25 K-ig változtak, csekély emelkedés a szelvény hosszában nyilvánvaló ($0,26 \text{ K}\cdot\text{km}^{-1}$, korr. tényező 0,57). Ez kontraszt a No. 1 és No. 2 modellhez viszonyítva (emelkedés több mint 1 K), a víz korlátozott vízszintes irányú áramlása mellett. Az észlelt adatok jobban kielégítik a 3., 4. és 5. modellt (0,15–0,55 K). A hőmérséklet sokkal érzékenyebb a permeabilitásváltozásra a felső akviferben (középső turon), mint a cenomanban – egy nagyságrendű permeabilitásváltozás feltűnő módosulást idéz elő a hőmérséklet-eloszlásban (hasonlítsuk össze a 2. és 3. görbét), amit kissé befolyásolt egy permeabilitásbeli változás a cenomanban (a 3. görbe a 4. görbéhez viszonyítva). Ezért a középső turonbeli vízáramlás önmagában elegendő a hőmérsékletmező „árnyékolására” a domborzat hatásával szemben az alsó turonban (4. és 5. modell), feltételezve, hogy permeabilitása legalább $2 \cdot 10^{-11} \text{ m}^2$. Az ily módon alkalmazott hőmérsékletadatok alapján a középső turon akvifer permeabilitása több mint $2 \cdot 10^{-11} \text{ m}^2$ -re tehető.

A modellgörbék általános alakja azonos a 9. ábrán is, jóllehet a szóródás a mért hőmérsékletekben a 8. ábrához viszonyítva megduplázódott 0,5 K-re. Különösen az MIPC 6. és az MIPC 21. kút hőmérsékletei kivételesen hidegek a többihez viszonyít-



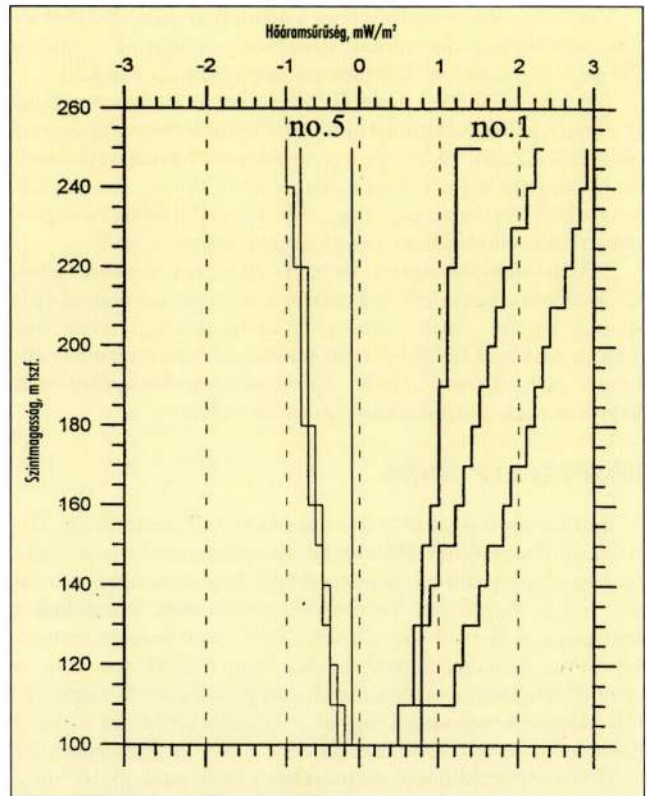
8. ábra. Hőmérséklet a tsz. feletti 230 m-en, az A'A szelvény menti fúrásokban; a hőmérsékletet numerikusan számították. A hőmérsékletet a konduktív rezsimben vastag folytonos vonal (1) jelöli; azokban a modellekben pedig, ahol a középső turonbeli és a cenomanbeli permeabilitás azonos (2, 3) – szaggatott vonal. A hőmérséklet változása a szelvény mentén azonos nagyságrendű azokkal az adatokkal, melyeket a 3–5 modellben mértek (0,2–0,5 K), de lényegesen nagyobb az 1. és 2. modellben (0,9–1,1 K)

Fig. 8. Temperature at 230 m above s.l. along profile A'A measured in boreholes and temperature computed numerically. Temperature in the conductive regime is marked by a thick solid line (1), temperature in models in which permeability in the Middle Turonian and Cenomanian is equal (2, 3) by a dashed line. The change in temperature along the profile is of the same order in measured data and in models 3–5 (0,2–0,5 K) and considerably higher in 1 and 2 (0,9–1,1 K)



9. ábra. Hőmérséklet 150 m-rel a tsz. felett, az A'A szelvény menti fúrásokban, numerikus számítást szerint. A hőmérsékletet a konduktív rezsimben vastag folytonos vonal (1) jelöli; azokban a modellekben pedig, ahol a középső turonbeli és a cenomanbeli permeabilitás azonos (2, 3) – szaggatott vonal. A mért hőmérsékletek következtetések levonására alkalmatlanok, mivel nem egyeznek egyik modellel sem, sem a 230 m szintnél regisztrált trenddel (8. ábra). Lehetséges oknak tekinthetők a helyi hidrológiai hatások. Ha az MIPC 21. és a MIPC 6. fúrást kizárjuk, az előbbi ábra értékeivel egyezést értek volna el

Fig. 9. Temperature at 150 m above s.l. along profile A'A measured in boreholes and computed numerically. Temperature in the conductive regime is marked by a thick solid line (1), temperature in models in which permeability in the Middle Turonian and Cenomanian is equal (2, 3) by a dashed line. The measured temperatures are inconclusive as they agree neither with any of the model nor with the trend recorded at 230 m level (Fig. 8), a possible cause can be sought in local hydrological effects. If holes MIPC 21 and MIPC 6 were dismissed agreement with the previous figure would be achieved



10. ábra. A függőleges konduktív hőáramsűrűség eltérései az 1. és 5. modellben $x=0, 300$ és 600 m-en a modellben alkalmazott kiinduló értéktől. A hőáramot az első modellben csak a domborzat befolyásolta

Fig. 10. Differences of the vertical conductive HFD in models nos. 1 and 5 at $x=0, 300$ and 600 m from the background value used in the model. Heat flow in the first model is affected only by relief

va. A permeabilitás térbeli eloszlása a cenomanban egyenlőtlen, helyi zavarok keletkezhetnek. Pótlólagos cirkuláció keletkezhet a kút közvetlen közelében, és alaposan csökkentheti a hőmérsékletet (pl. MIPC 6., lásd a „Hőmérsékletadatok gyűjtése” fejezetet). Ha az MIPC 6. és az MIPC 21. kútnak megfelelő pontokat figyelmen kívül hagyjuk, a többi 5 kút (a hőmérsékletek kevesebb mint $0,25$ K-nel térnek el) olyan sémát alkot, amely megegyezik mind a 230 m-es szinten mért hőmérsékletekkel, mind a növelt permeabilitású No. 3–5 modelleszettel.

A No. 1 modellből meghatározhatók a függőleges hőmérséklet-gradiensek és a hőáramsűrűség a teljes konduktív hőtovábbítási módban. A kiinduló hőáramsűrűségi adatoktól való eltérés $x=0, 300$ és 600 m-en a magasság szint függvényében a 10. ábrán látható az 1. és az 5. modellel vonatkozóan. A No. 1-ben ezek csak a domborzat hatását mutatják, ez pedig kisebb, mint $3 \text{ mW}\cdot\text{m}^{-2}$ a középső turon–alsó turon határ vonala alatt. A No. 5-ben a függőleges eltérések a hőáramsűrűségben – melyeket a talajvízáramlás is befolyásolt – $1 \text{ mW}\cdot\text{m}^{-2}$ alá csökkentek. A konduktív hőáramsűrűség eltérése a kiinduló értéktől valamivel nagyobb azokban a modellekben, amelyekben a konduktív és a konvektív mód közel áll egymáshoz (No. 2 és 3), de a különbségek számított átlaga a különböző pontoknál egyetlen modellben sem lépi túl az $5 \text{ mW}\cdot\text{m}^{-2}$ értéket. A hőáramsűrűség becslése a mélységi adatokból – ami az alsó turonbeli és a cenomanbeli konduktív hőáramon alapult (kb. $95 \text{ mW}\cdot\text{m}^{-2}$, „Függőleges hőmérséklet-gradiens, hővezető képesség és hőáram” alcím alatti fejezet) – mintegy $5 \text{ mW}\cdot\text{m}^{-2}$ hibával lehet terhelt a domborzat és a talajvízáramlás hatása miatt.

Végül meg kell vizsgálni, hogy a numerikus szimulációból levont következtetéseket miként lehet befolyásolni a 3D-s valóság 2D-s egyszerűsítésével. Két tény van, amivel foglalkozni kell:

1. A hegy nem alkot gerincet (2D szerkezet), hanem kúp alakú (1. ábra). A gerinc jobban hat környezetében az izotermekre, mint a megfelelő 3D alak. Ezért egy, a tetőn keresztül fektetett 2D-s szelvény felnagyítja a domborzat hatását az adott kútban. Az AA' szelvény max. 450 m szintmagasságot ér el, ezért elfogadható kompromisszum a valódi domborzat megközelítése szempontjából.

2. Az áramlási irány (az 1. ábrán nyíl jelzi) nem pontosan egyezik a szelvény irányával. A kutakhoz a víz nem a hegytető alatt áramlik, hanem annak alacsonyabb szintmagasságú északi lába alatt. Az akviferek mélysége ezért kevésbé változó, mint a modellben, és ezért valamivel kisebb vízáramsebesség is elegendő arra, hogy fenntartsa bennük a konstans hőmérsékletet.

KÖVETKEZTETÉSEK

Részletesen vizsgáltuk a föld alatti hőmérsékletmezőt egy vízszintesen rétegződött üledékes környezetben, ahol egy jellegzetes kiemelkedés volt (a fúrásponctól 2 km-es távolságon belül 400 m). A függőleges hőmérséklet-gradienseket korreláltuk a litológiával. A kiemelkedés ellenére a domborzat hatása a fúrásokban felvett hőmérséklet-szelvényeken nem mutatkozott meg, a vizsgált térség hőmérséklete inkább a tengerszint feletti magasságtól, mintsem a mélységtől függött. A hőmérsékletmezőt numerikusan modellezték, hogy megállapítsák ezeket a jellemzőket. Az akviferek permeabilitását széles sávban változtatták ($0-10^{-10}$ m²). Az áttérés a túlsúlyban konduktív módról a konvektív módra akkor jött létre, amikor a permeabilitást $2 \cdot 10^{-12}$ m²-ről $2 \cdot 10^{-11}$ m² értékre növelték. A víz áramlási sebessége ekkor elegendő volt arra, hogy lényegesen csökkentse a domborzatnak tulajdonítható oldalirányú hőmérséklet-változásokat.

A bemutatott adatsorozat két hatás egymással szembeni játéka mutat jó példát: az 1D-s hőmérsékletmező szerkezeti (azaz laterális homogén) torzulását, amit a domborzat idézett elő, a talajvíz áramlása kiegyenlítette, ill. kiküszöbölte.

A konduktív hőrezsimtől eltéréseket csak az oldalirányú hőmérséklettrendek mutattak. A függőleges hőmérséklet és a konduktív hőáramsűrűség az üledékes településben nem teszik lehetővé a talajvízáramlás hőmérsékletekre gyakorolt hatásának értékelését, sem összefüggés megállapítását az észlelt felszínközeli hőáram és a hőáramsűrűségi érték, valamint a mélység között. Az oldalirányú hőmérsékletváltozások ismeretének jelentőségét, amit pl. *Jobmann és Clauser*, 1994 hangsúlyozott, a mezőbeli adatok jól megmutatták.

A mért hőmérsékletek a numerikus modellek eredményeivel együttesen felhasználhatók a középső turon permeabilitásának ($>10^{-11}$ m²) és a hőáramnak a mélységtől függő ($90-100$ mW·m⁻²) behatárolására. Különösen a hőáramsűrűsége vonatkozó adat (20–30 mW·m⁻² az átlag felett a Cseh-Masszívumban: 67,8 mW·m⁻², *Čermák és társai*, 1992) jelentős, mivel a Cseh Kréta-medence északi részéből származó adatokkal szemben nagy kétségek merülnek fel (*Čermák és Jetel*, 1985). A nagy hőáramsűrűség régiója a Kréta-medence középső és délnyugati részében valószínűleg kiterjed annak északi határáig.

Jelen tanulmány alapján megszabhatók az üledékes medencékben szükséges hőmérsékletmérésekre vonatkozó követelmények, hasonlóan azokhoz, amelyekket már korábban publikáltak (*Smith és Chapman*, 1983, *Čermák és Jetel*, 1985): elfogadható információ a litológiára (hővezető-képesség) és lokális hidrogeológiára (a vízszint elhelyezkedése, az akvifer geometriája és permeabilitása), valamint a fúrások egy csoportjára, amelyek többnyire a víz áramlási vonala mentén települtek. Egyetlen fúrásból származó adat nem teszi lehetővé a vízáramlás hőmérsékletre gyakorolt hatásának jó behatárolását. Továbbá terepi adatokon mutatják be a vízszintes

irányú hőmérséklet-változások értékelésének fontosságát, amit *Jobmann és Clauser*, 1994 is hangsúlyozott. A konduktív hőrezsimtől való eltéréseket csak az oldalirányú hőmérséklettrendek követezésével lehet kimutatni. Csupán a függőleges hőmérséklet-gradiensek és az üledékes rétegekbeli konduktív hőáramsűrűség nem teszik lehetővé sem a talajvízáramlásra és a hőmérsékletekre gyakorolt hatások értékelését, sem azt, hogy összefüggést találjunk egyfelől az észlelt felszínközeli hőáramlás és a hőáramsűrűségi érték, másfelől a mélység között.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Hálás vagyok *Milan Krešl* mérnök úrnak és *dr. Jan Šafanda* úrnak e tanulmány alapos bírálatáért, valamint *dr. Lenka Kučerová*nak a technikai segítségért. A tanulmányt a No. 205-93-0412 Ga ČR engedély támasztotta alá.

IRODALOM

- Beck, A. E. and P. Y. Sben*: Temperature distribution in a flowing liquid well. *Geophysics*, 1985, vol. 50, no. 7, p. 1113–1118.
- Beck, A. E.*: Inferring past climate change from subsurface temperature profiles: some problems and methods, *Paleogeog., Paleoclim. and Paleoecol.*, 1992, vol. 98, p. 73–80.
- Blackwell, D. D., J. L. Steele, Ch. A. Brot*: Terrain Effect on Terrestrial Heat Flow. *J. Geophys. Res.*, 1980, 85(B9), p. 4757–4772.
- Bredeboeft, J. D. and J. S. Papadopoulos*: Rates of Vertical Groundwater Movement Estimated from the Earth's Thermal Profile. *Water Resources Res.*, 1965, 1(2), p. 325–328.
- Clauser, C. and H. Villinger*: Analysis of conductive and convective heat transfer in a sedimentary basin, demonstrated for the Rhinegraben. *Geophys. J. Int.*, 1990, 100, p. 393–414.
- Čermák, V. and J. Jetel*: Heat flow and ground water movement in the Bohemian Cretaceous Basin (Czechoslovakia). *Journal of Geodynamics*, 1985, 4, p. 285–303.
- Čermák, V., M. Král, M. Krešl, J. Kubík and J. Šafanda*: Heat Flow, Regional Geophysics and Lithosphere Structure in Czechoslovakia and Adjacent Part of Central Europe, in: *Terrestrial Heat Flow and the Lithosphere Structure*. Ed. V. Čermák and L. Rybach, Springer Verlag, 1992, p. 133–165.
- Deming, D.*: Regional permeability estimates from investigations of coupled heat and groundwater flow, north slope of Alaska. *J. Geophys. Res.* (B9), 1993, 98, p. 16 271–16 286.
- Domenico, P. A. and V. V. Palciauskas*: Theoretical Analysis of Forced Convective Heat Transfer in Regional Ground-Water Flow. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 1973, vol. 84, p. 3803–3814.
- Havelka, J.*: Well logging in the hydrogeological Cenomanian wells in the stráský block (cseh nyelven). PhD thesis, Prague: Faculty of Science, Charles University, 1980.
- Jensen, P. K.*: Analysis of the temperatures field around salt diapirs. *Geothermics*, 1990, vol. 19, no. 3, p. 273–283.
- Jobmann, M. and Clauser, C.*: Heat advection versus conduction in the KTB: possible reasons for vertical variations in heat flow density. *Geophys. J. Int.*, 1994, 119, p. 44–68.
- Kazda I.*: Finite element techniques in groundwater flow studies. Amsterdam: Elsevier, 1990, 291 p.
- Krešl, M.*: Technique of heat flow measurements. In: A. Zátöpek (Ed.), *Geophysical Syntheses in Czechoslovakia*, 1981, p. 449–454, Bratislava: Veda
- Kubík, J.*: Subsurface Temperature field of the Bohemian Massif. *Studia geoph. et geod.*, 1990, 24, p. 110–128.
- Kukkonen, I. T., Čermák, V. and Šafanda, J.*: Subsurface temperature-depth profiles, anomalies due to ground surface temperature

changes or groundwater flow effects. Global and Planetary change, 1993, 9, p. 221–232.

Lachenbruch, A. H. and Brewer, H. C.: Dissipation of the temperature effect of drilling a well in Arctic Alaska. Bull. U.S. Geol. Surv., 1959. N1093–C, p. 73–88.

Lachenbruch, A. H. and B. V. Marshall: Science, 1986, vol. 234, p. 689–696.

Lewis T. J., K. Wang: Influence of terrain on bedrock temperatures. Paleogeog., Paleoclim. and Paleocol., 1992, vol. 98, p. 97–100.

Mansure, A. J. and M. Reiter: A vertical groundwater movement correction for heat flow. J. Geophys. Res., 1979, 84(B7), p. 3490–4396.

Nemeček, J., Horák, J., Svoboda, M. and P. Urbánek: Hydraulic model of stráský block (in Czech), final report. Praha: Stavební geologie Aquatest, 1991, 60 p.

Nemeček, J., Horák, J. and Urbánek, P.: The effect of uranium exploitation on surface and subsurface waters circulation (cseh nyelven). final report, Praha: Stavební geologie Aquatest, 1992, 65 p.

Person, M., Raffensperger, J. P., Ge, S., Garven, G.: Basin-Scale Hydrogeologic modeling. Reviews of Geophysics, 1996, 34, p. 61–87.

Pinder, G. F. and Gray, W.: Finite Element Simulation in Surface and Subsurface Hydrology. New York: Academic, 1977, 299 p.

Pollack, H. N. and Chapman, D. S.: Underground Records of Changing Climate. Scientific American, 1993, vol. 268, no. 6, p. 44–50.

Sass, J. H., Lachenbruch, A. H., Moses, T. H. jr., Morgan, P.: Heat flow from a scientific research well at Cajon Pass. California: J. Geophys. Res., 1992, 97(B4), p. 5017–5030.

Shih, T. M.: Numerical heat transfer. Berlin: Springer Verlag, 1984, 563 p.

Smith, L. and Chapman, D. S.: On the thermal effects of groundwater flow. 1. Regional scale systems. J. Geophys. Res., 1983, 88(B1), p. 593–608.

Sorey, M. L.: Numerical modelling of liquid geothermal systems. Geol. Surv. Prof. Pap. U.S., 1978, 1044–D.

Šafanda, J.: Heat flow variations in the presence of an irregular contact of different rock type. Studia geoph. et geod., 1988, 32, p. 159–170.

Šafanda, J.: Effects of topography and climatic changes on the temperature in the borehole GFU–1. Prague: Tectonophysics, 1994, 239, p. 187–197.

Šafanda, J.: Effect of thermal conductivity anisotropy of rocks on the subsurface temperature field. Geophys. J. Int., 1995, 120, p. 323–330.

Štulc, P.: Convective Heat Transfer in the Bohemian Cretaceous Basin. PhD thesis, Prague: Geophysical Institute, 1994, 107 p.

Vasseur, G., Demongodin, L., and Bonneville, A.: Thermal modelling of fluid flow effects in thin dipping aquifers. Geophys. J. Int., 1993, 112, 276–289.

Woodbury, A. D. and Smith, L.: On the Thermal Effects of Three-Dimensional Groundwater Flow. J. Geophys. Res., 1985, 90(B1), p. 759–767.

Petr Štulc, Eng.: Combined effect of topography and hydrogeology on subsurface temperature-implications for aquifer permeability and heat flow. A study from the Bohemian Cretaceous Basin

The temperature field was studied in the north of the Bohemian Cretaceous Basin in a group of 8 boreholes (depth 75–220 m) drilled in a hydrogeologically active area (2 horizontally layered aquifers separated by an aquiclude) with a pronounced relief (400 m within 2 km from the borehole sites). Reliable temperature logs from closely spaced holes allowed evaluation of both vertical and horizontal temperature trends. The vertical temperature gradient varied from 20 to 60 mK·m⁻¹ in dependence on lithology. In spite of relief the effect of topography was not identified: temperature at one altitude did not vary between the individual boreholes – the isotherms were nearly horizontal.

The temperature field was simulated numerically along a 2D

profile to assess the influence of horizontal water flow in the aquifers on temperature. The permeability of aquifers was varied in a broad range. The switch to the convective thermal regime occurred after an increase of permeability from 2·10⁻¹² m² to 2·10⁻¹¹ m². The water flow velocity was then sufficient to reduce lateral temperature variations induced by topography so that the model and measured temperatures were in agreement. The temperature field was sensitive especially to permeability changes in the upper aquifer which allowed to constrain its permeability to more than 5–10·10⁻¹² m².

The vertical temperature gradient in the aquiclude and the lower aquifer was not substantially affected by water flow in any on the models and the gradients determined from the measured temperatures could be therefore used for the heat flow density determination. The estimate (90–100 mW·m⁻²) corresponds well to the increased heat flow in other parts of the Bohemian Cretaceous Basin.

SAKOSZTÁLYI HÍREK

Szakosztály-vezetőségi ülés

Időpontja: 1998. november 17.

Helye: a MOL Rt. budapesti székháza

Napirendje:

1. Egyesületi közgyűlés előkészítése. Előadó: *Ósz Árpád*

2. A XXIV. vándorgyűlés előkészítése. Előadó: *Kovács János*

3. A szaklap helyzete. Előadó: *dr. Csaba József*

Tárgyalás:

1. A 86. egyesületi közgyűlés házigazdája a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály. A helyszín kijelölése már korábban megtörtént, a még rendezésre szoruló részletkérdések tisztázására került sor.

2. A XXIV. vándorgyűlést Tihanyban, 1999. október 17–20. között rendezik meg. A vándorgyűlés szakmai része: két párhuzamos szekció lesz és szakmai kiállítás. Előadásra 1999 elején kell jelentkezni. Szervezési rész: 1998 decemberében küldik az „első felhívást”.

3. A Kőolaj és Földgáz c. szaklap megjelenésének elsősorban pénzügyi akadályai lehetnek. A pénzügyi akadályok elhárítása mellett a szakosztályvezetőség fontosnak tartja, hogy kidolgozásra kerüljön a szerkesztőbizottság működési rendje és szabályzata, valamint a lapszerkesztési irányelvek, korszerűsítsük a „Cikkíróinkhoz” c. felhívást, készüljön többváltozatú költséglemez és a lapterítés módjáról egy összeállítás.

Cs. J.

Mérföldkő a magyar kőolajipar történetében

1999. március 31. volt az utolsó nap Magyarországon, amikor még lehetőség nyílt olmozott benzint tankolására.

1999. április 1-jétől Magyarországon nem forgalmaznak ólomtartalmú benzint. Hosszú volt az eddig megtett út. A változás nem az ipar ellenére történt, sőt az ipar közreműködésével vált lehetővé az ólom kiváltása a benzintől.

A ólomtetraetil – olcsó és magas oktánszámú adalék – mint ólomtartalmú komponens egyrészt hozzájárult a szükséges oktánszám biztosításához, másrészt az ólom hatásos szelepkendő anyagnak bizonyult.

A motorizáció tömeges elterjedése, és ezáltal a kifejezett környezeti hatások megjelenése, valamint a közlekedéssel kapcsolatos környezetvédelmi kutatások során feltárt tények a finomítói és az autógyártó iparág kutatóit arra ösztönözték, hogy a káros hatások hordozóit kiküszöböljék.

A munka kétirányú volt: olyan motorszerkezet kialakítása, amely az ólomot mint kenőanyagot nem igényli, olyan kiegészítő berendezések kialakítása – katalitikus utóégető –, amelyek a kipufogógáz káros anyagainak – szénhidrogéngyökök – megsemmisítését biztosítják, és olyan motorbenzin-keverő komponensek létrehozása, amelyek a szükséges oktánszám garantálása mellett a környezetre várhatóan kevésbé káros hatást fejtenek ki.

A magyar olajipar több milliárdos beruházással elérte, hogy mind a szükséges oktánszám rendelkezésre álljon, mind pedig a kevésbé korszerű autók üzemeltetése is fenntartható legyen.

Felépült egy modern, folyamatos regenerálású reformálózóüzem, egy alkilátelőállító üzem, illetve két metil-tercier-butil-éter üzem a kiesel-óktánszám biztosítására.

Kutatóink pedig motorpadon és tesztautókon vizsgálták az ólom mint kenőanyag kiváltásának lehetőségét. A szernek halogén- és nitrogénmentesnek kellett lennie, s semmiféle kölcsönhatásba nem léphet sem a motorral – katalitikus utóégetővel –, sem a benzinnel.

Az Ausztriában a 7 éve gyakorlattá vált – és bevált – központi adalékolást valósítják meg a MOL-kutak. A 98-as oktánszámú benzint ellenőrzött mennyiségben adagolják a szelepkülés kenésére szolgáló ólomptóló adalékot. Ha valaki 91 vagy 95-ös oktánszámú benzint kíván „nem modern” autójába tankolni, megteheti, és egy speciális tároló- és adagolóedényből annyi adalékot ad hozzá, amennyit a használati utasítás előír.

A fejlesztési tevékenység eredményeképpen 1999. április 1-jére minden feltétel rendelkezésre állt – beleértve az elengedhetetlen marketingmunkát is – a környezetvédelmi lépés – az ólom száműzése – megtételére.

Százhalombatta, 1999. április 6.

Szigel Ferenc

Tájékoztató a Bányaegészségügy- Bányabiztonság Alapítvány tevékenységéről

Lapunk egy korábbi számában közlemény jelent meg a Bányaegészségügy-Bányabiztonság Alapítvány bejegyzéséről.

Tájékoztatjuk a lap olvasóit, hogy az Alapítvány által a BKL Bányász, BKL Kőolaj és Földgáz, MVM Híradó, Magyar Orvosi Hetilap című folyóiratokban közzétett kutatási pályázati felhívásra beküldött témák közül az 1997–99. évekre a kuratórium a következőket támogatta:

– Sugáregészségügyi hatások követéses vizsgálatának módszerei (1997–98)

– Bányamunka fiziológiai modellezése laboratóriumi ergometria vizsgálatokkal (1997–99)

– Inert bányaporok egészségügyi hatásai (1998–99)

– Vektoriális pontrendszer a bányamunka-terhelés meghatározására (1997)

– Munkakörnyezeti és pszichoszociális tényezők a szénhidrogén- és szilárdásvány-bányászati munkahelyeken (1997).

A kuratórium állást foglalt, hogy további támogatások esetén, a pénzügyi lehetőségektől függően az 1998. évben ismét közlésezi pályázati felhívását.

Tájékoztatjuk az egyesület tagságát és a bányászattal, bányatermékek felhasználásával foglalkozó gazdálkodó szervezeteket, hogy 1997 végéig a következő társaságok támogatták az Alapítványt:

- Bakonyi Bauxitbánya Kft.
- HUNGALU Rt.
- H-NME Bányamérnöki Alapítvány
- Kőolajkutató Rt.
- Geoinform Kft.
- Geoszolg Kft.
- System Consulting Kft.
- Feketevölgy Bánya Kft.
- Lasserberger Holding Kft. (Nyékládháza)
- OMBKE
- Metal-Carbon Kft.
- Bazalt Középkő Kft.
- Mecseki Ércbánya V.
- Mecsek Urán Kft.
- Hegyeshalmi Kavics Rt.
- Vértesi Erőmű Rt.
- T+T Complex Kft.
- Borsodi Energetika Kft.
- Bakony Hőerőmű Rt.

A kuratórium nevében köszönjük a 10–100 E Ft közötti összegű támogatásokat. A támogatók részére a társasági adó mérsékléséhez szükséges igazolásokat megküldtük. A célok megvalósításához várjuk a további támogatások átutalását az Alapítványnak az ABN AMRO Bank Arany János utcai fiókjánál vezetett

102 00 823 – 2222 3979 – 0000 0000 számú számlájára.

Tájékoztatóként közöljük, hogy az 1997. évi CLVI. számú törvény értelmében az Alapítvány átalakul közhasznú szervezetté, amely a támogatók társasági adókötelezettségénél a korábbiaknál nagyobb kedvezmények érvényesítését teszi lehetővé.

Dr. Varga József

Kutatások bányajáradékból

A bányatörvény szerint az ásványi nyersanyag-vagyon az állam tulajdonát képezi egészen a kitermelésig, s ezért alapvető állami érdek, hogy a vagyonról minél pontosabb információkkal rendelkezünk. Nem pusztán leltárkészítésről van szó, a földtani kutatások nyomán kerülhet sor koncessziós pályázatok meghirdetésére. A jelenleg érvényes koncessziós szerződések nyomán több milliárd forint kutatási megbízás áramlott az országba.

Az utóbbi öt évben azonban állami pénzből nem végeztek úgynevezett prognosztikus kutatásokat, és nem volt forrás az előkészített szénhidrogén-kutatási koncessziókhoz szükséges környezetvédelmi érzékenységi vizsgálatokra sem.

A bányatörvény tavalyi módosításakor született döntés arról, hogy a bányajáradék 5 százalékát erre a két célra kell fordítani. Ennek az évente rendszeresen képződő költségvetési keretnek a felhasználására az MGSZ-nek kell programot készíteni, a Magyar Bányászati Hivatallal együttműködve.

Az 1999-re vonatkozó, kidolgozás alatt álló MGSZ-javaslat szerint 236 millió forintot terveznek érzékenységi és terhelhetőségi vizsgálatokra fordítani, egyrészt az öt további szénhidrogén-kutatási koncesszióhoz kapcsolódóan, másrészt a homok- és kavicsbányászat szempontjából frekvenciált térségekben. Jelentős teltel képvisel a koncessziós pályázatokhoz az adott térségekre vonatkozó geológiai adatok rendelkezése.

Két komolyabb, úgynevezett nagy kockázatú prognosztikus kutatási programot javasolnak a jövőre várhatóan 750 millió forintos keretből finanszírozni. Az egyik a Nógrádban feltételezett szénhidrogénvagyonra vonatkozna. Egy kutatási koncessziós pályázat kiírásához alapvetően szükséges geofizikai mérésekről van szó. Erre a munkára jövőre 158, 2003-ig összesen 363 millió forintba lenne szükség.

Rezesy Géza
főosztályvezető
(Magyar Geológiai Szolgálat)

Konferencia a Balaton-parton

Az OMBKE társrendezésében *Országos Anyagtudományi, Anyagvizsgálati és Anyaginformatikai Konferencia és Kiállítás* lesz 1999. október 10–13. között.

A konferencia célja, hogy a fémekkel, ötvözetekkel, félvezetőkkel, kerámiákkal, szilikáttal, polimerekkel, kompozitokkal foglalkozó hazai és külföldi szakemberek számára lehetőséget teremtsen kapcsolatok létesítésére, információk cseréjére. A konferenciához kapcsolódó kiállításon az anyaginformatika területei mellett mód nyílik a modern vizsgálati technikák reprezentatív bemutatására is.

Bővebb információ: Konferenciátárság, DUNAFERR Kutatóintézet, 2401 Dunaújváros, Pf. 110. Tel.: 25 481 092, fax: 25 482 856.

Cs. J.

A Bányászati és Kohászati Lapok Kőolaj és Földgáz 1998. évi tartalommutatója

I. Önálló szakkikkek témakörök szerint

	Folyóiratsz.	Oldalsz.		Folyóiratsz.	Oldalsz.
KUTATÁS, GEOLÓGIA, GEOFIZIKA					
ISMAIL, MOUNIR A.: Velocity discrimination in the central part of the Gulf of Suez (Sebességmegkülönböztetések a Szuezi-öböl középső részén).....	78	66	NOS – MATING BÉLA: A felületaktív anyagok olajkiszorítás laboratóriumi modellezése	11	181
KÉSMÁRKY ISTVÁN – RUMPLER JÁNOS: A szeizmikus módszer eszköztára, lehetőségei a szénhidrogén-tárolók megismerésében.			PÁPAY JÓZSEF: Temperature distribution of oil-, gas-, water-, steam- and at drilling of wells, gas-lift and pipelines.		
I. rész: A mérési metodika fejlettségi színvonalának áttekintése	9	106	Part IV: Temperature distribution of complicated well completion	12	193
RUMPLER JÁNOS – KÉSMÁRKY ISTVÁN: A szeizmikus módszer eszköztára, lehetőségei a szénhidrogén-tárolók megismerésében.			FELDOLGOZÁS		
II. rész: Az alkalmazási elvek szakirodalmi áttekintése	9	112	DEÁK ÁRPÁD – STEINGASZNER PÁL: Fűtőolajok szerepváltozása a füstgázemissziós szabályozások tükrében	1-3	1
TÓTH JÓZSEF – BERÉNYI ISTVÁN: Akusztikus lyukfalleképzés-mérés (CBIL) alkalmazása	11	173	BALIKÓ SÁNDOR – TAMÁS JÁNOS: Tartályparki keverés szimulációja	1-3	14
FÚRÁS					
MUNKÁCSI ISTVÁN – PALÁSTHY GYÖRGY – PIPICZ VERONIKA: Horizontal wells in the Algyő field (Vízszintes kutak az algyői mezőben)	1-3	10	PUSKÁS SÁNDOR – HLATKI MIKLÓS – BALÁZS JÁNOS – DÉKÁNY IMRE: A paraffinos kőolajok kolloidális makroszerkezete.....	11	187
ROBONYI ANDRÁS–SZÜCS PÉTER: Megjegyzések a perforálások rétegtároló hatásához	12	205	GÁZSZÁLLÍTÁS, -TÁROLÁS		
TERMELÉS, ELŐKÉSZÍTÉS					
PÁPAY JÓZSEF: Temperature distribution of oil-, gas-, water-, steam- and at drilling of wells, gas-lift and pipelines.			KIS BÁLINT – MIKLÓS TIBOR – MEGYERY MIHÁLY – SZEGEDI JÓZSEF – TÓTH ZOLTÁN: Gáz-tárolók kútáramában levő szilárdanyag-tartalom mennyiségi mérése a Geoinform homokmonitor rendszerével.....	1-3	10
Part I: Calculation of temperature and fluid phases in oil and gas wells and in pipeline	9	97		12	211
PÁPAY JÓZSEF: Temperature distribution of oil-, gas-, water-, steam- and at drilling of wells, gas-lift and pipelines.			GEOTERMIA		
Part II: Overall heat Transfer coefficient of oil and gas wells and pipelines	10	129	KORIM KÁLMÁN: Geotermikus energia termelése és hasznosítása Magyarországon	4-6	33
PÁPAY JÓZSEF: Temperature distribution of oil-, gas-, water-, steam- and at drilling of wells, gas-lift and pipelines.			GAZDASÁGI ÉS ÁLTALÁNOS KÉRDÉSEK		
Part III: In situ measurement of rock thermal parameters around the well.....	11	161	TRÁJ GYULA – SOLYMOSI TAMÁS: Stratégiai partnerkapcsolatok az üzleti kultúrák nemzeti sajátosságainak fényében	1-3	24
TÓTH JÁNOS – GESZTESI GYULA – TÖRÖK JÁNOS			HUJÁK ATTILA: Projektek minőségbiztosítása	7-8	82
II. Névmutató					
Almási Miklós			ALMÁSI MIKLÓS – RÁCZ LÁSZLÓ: Versenypolitika az Európai Unióban	9	117
Árpási Miklós dr.			KUHN TIBOR – KOMLÓSI ZSOLT – RAKONCZAI GÁBOR: Adalékok a MOL Rt. készletháttérének tervezéséhez.....	10	140
			TRÁJ GYULA: A motorhajtó anyagárok szerkezete Magyarországon és néhány európai országba	10	155
			Balázs János dr.		187
			Balikó Sándor dr.		14
			Bán Ákos dr.		217

Bencsik István	1-3. sz. BIV	Pertik Béla	52
Berényi István	173	Pető Szilveszter dr.	138, 170
Bodoky Tamás dr.	137	Pipicz Veronika	10
Chován Péter	56	Puskás Sándor dr.	187
Csaba József dr.	31, 42, 44, 53, 59, 65, 191, 222	Rácz László dr.	117
Csath Béla	18, 45, 60, 92, 94, 124, 220	Rakonczi Gábor dr.	140
Deák Árpád	1	Robonyi András	205
Dékány Imre dr.	187	Rózsa Gábor	60
Gadó Zsuzsa	22, 125	Rumpler János	106, 112
Gagy Pálffy András dr.	44, 94, 222	Schmidt György	38, 44, 94
Gesztesi Gyula	181	Selmeczi Béla	94
Hegyháti József dr.	122	Solymosi Tamás	24
Hlatki Miklós	187	Steingaszner Pál dr.	1
Horn János dr.	62, 153, 224	Szabó György dr.	139
Hoznek István	9, 22, 62, 95	Szalma Györfi Noémi	221
Huják Attila	82	Szebényi Ferenc	30
Ismail Mounir A.	66	Szegedi József	211
Jármai Gábor	42, 51	Szegesi Károly	47
Kassai Lajos	19, 42, 65, 90	Szepesi József dr.	54
Késmárky István dr.	106, 112	Szűcs Péter	205
Kis Bálint	211	Takács Gábor dr.	31, 52, 54, 56, 210
Kiss Csaba	31	Tamás János	14
Komlósi Zsolt dr.	140	Tatár András	61
Korim Kálmán dr.	33	Tardy Pál dr.	30, 180
Kuhn Tibor	140	Tihanyi László dr.	93, 172
Lajer Laci ifj.	31	Tóth Andrásné	1-3. sz. BIV
Lakatos István dr.	54	Tóth János	217, 222
Mating Béla dr.	181	Tóth János dr.	181, 217
Megyery Mihály	211	Tóth József dr.	54, 173
Miklós Tibor	211	Tóth Zoltán	211
Munkácsi István	10	Török János dr.	181
Nagy Miklós	9	Tráj Gyula	24, 155
Ősz Árpád	1-3. sz. BIV, 46	Turkovich György	7, 19, 22, 30, 1-3. sz. BIII, 46, 53, 56, 62, 88, 91, 95, 105, 111, 121, 127, 9. sz. BIII, 154, 159, 170, 192, 219, 224, 12. sz. BIII
Palásthy György	10	Varga József dr.	56
Pályi András	219	Zsámboki László dr.	53, 54
Pápay József dr.	42, 97, 129, 161, 193		
Pataky Nándor dr.	138		

III. Hírek, felhívások, megemlékezések, nekrológok

EGYESÜLETI, SZAKOSZTÁLYI, SZERKESZTŐBIZOTTSÁGI HÍREK

Oldalsz.: 30, 31, 38, 44, 46, 53, 59, 65, 94, 180, 191, 219, 222

MTA-HÍREK

Oldalsz.: 56, 93, 210

EGYETEMI HÍREK

Oldalsz.: 54, 172

HAZAI HÍREK

Oldalsz.: 9, 31, 51, 62, 124, 153, 217, 222, 224

IPARÁGI HÍREK

Oldalsz.: 61, 122

AZ IPARÁG KÖRÉBŐL

Oldalsz.: 42, 90, 125

KÖNYV- ÉS KIADVÁNYISMERTETÉS

Oldalsz.: 91, 153, 221

KÜLFÖLDI HÍREK

Oldalsz.: 7, 9, 19, 22, 30, 1-3. sz. BIII, 46, 53, 56, 62, 88, 95, 105, 111, 121, 127, 9. sz. BIII, 138, 154, 159, 170, 192, 219, 221, 224, 12. sz. BIII

SPE-HÍREK

Oldalsz.: 52

TÖRTÉNETI HÍREK

Oldalsz.: 18, 45, 60, 92, 124, 137, 220

RENDEZVÉNYEK, KONFERENCIÁK, KÖZLEMÉNYEK

	Folyóiratsz.	Oldalsz.
Köszönetnyilvánítás	1-3	30
Felhívás — Kitérésvédelmi és kitéréselhárítási konferencia	1-3	BIV
Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 85. közgyűlése és tisztújító közgyűlése, Miskolc, 1997. november 22.	4-6	39
A Kőolaj és Földgáz 1997. évi tartalommutatója	4-6	47

	Folyóiratsz.	Oldalsz.		Folyóiratsz.	Oldalsz.
Meghívó — „A kőolaj- és földgázbányászat kihívásai 98” ankét.....	4-6	BIV	Hollanday József aranyokleveles bányamérnök kitétetést kapott	12	220
Helyreigazítás	7-8	88	Angyalffy György 75 éves	12	221
			Mózes Endre 70 éves	12	221
KÖSZÖNTÉS					
Dr. Szalánczi György 80 éves	1-3	9	MEGEMLÉKEZÉS		
Forgács János 75 éves	1-3	9	Emlékezés Jambrik Rozália (1947-1997) professzorra	4-6	53
Dr. Valastyán Pál Gábor Dénes-díjas	4-6	44	NEKROLÓG		
Dr. Reich Lajos 85 éves	4-6	56	Vecsey György Imre dr.	1-3	19
Varga József 80 éves	4-6	56	Peti László	4-6	42
Dr. Balázs Ádám 75 éves	4-6	56	Csöndes József	4-6	42
Virrasztó József 75 éves	4-6	56	Korim Kálmán dr.	10	138
Klaffl Gyula 70 éves	4-6	56	Sikabonyi László dr.	10	139
Sinóros Szabó Lóránt 70 éves	4-6	56			
Turkovich György 70 éves	4-6	56			
Dr. Pápay József az MTA levelező tagja lett	7-8	90			
Tóth Ferenc 70 éves	10	154			
Zsóka István 70 éves	10	154			
Kassai Lajos 80 éves	12	217			

Összeállította: Tóth Lajos

Pályázati felhívás

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztálya, a Magyar Olaj- és Gázipari Rt., valamint a Magyar Olajipari Múzeum Alapítvány

TÖRTÉNETI PÁLYÁZATOT

hirdet azzal a céllal, hogy a magyar olajipar iránt érdeklődők mind szélesebb rétege kapcsolódjék be az iparágunk életével, történetével, fejlődésével kapcsolatos anyaggyűjtésbe, illetve feldolgozásba.

Pályázni lehet a kiírás időpontjáig másutt még nem közölt és más pályázaton nem szereplő egyéni vagy csoportos munkákkal az alábbi témakörökben:

I. témakör:

- technikatörténet
- gazdaságtörténet

Az OMBKE Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztálya,

- üzem- és vállalat-történet

II. témakör:

- életrajz, visszaemlékezés, kritika

III. témakör:

- történeti értékű fényképgyűjtemények és videofilmek.

A pályázaton csak jellegével beküldött munkák vehetnek részt. A pályamű szerzőjének (szerzőinek) adatait lezárt, azonos jellegű borítékban kérjük mellékelni.

A pályázatokat írásos pályamű esetén 3 példányban a Magyar Olajipari Múzeum címére (8900 Zalaegerszeg, Wlassics Gyula u. 13.) postán kell beküldeni. További információ a fenti címen, illetve a 92/313-632 telefonszámon kérhető.

Beküldési határidő: 1999. augusztus 15.

Pályadíjak:

I. díj 3 db, egyenként 20 000 Ft

II. díj 3 db, egyenként 10 000 Ft

III. díj 6 db, egyenként 7 000 Ft

A helyezést és a díjazást el nem ért pályamunkák, amelyek egyébként mind tartalmi, mind formai szempontból megfelelnek a kiírás követelményeinek, 3 000-3 000 Ft munkajuttalomban részesülnek.

Az eredményhirdetés 1999. szeptember végén lesz.

A pályázók kutatómunkájának megkönnyítése érdekében tájékoztatásul közöljük, hogy a Magyar Olajipari Múzeum archívuma, adataira, szakkönyvtára és más gyűjteményei, forrásértékű anyagai - helyszíni kutatás céljára - a pályázók rendelkezésére állnak.

Magyar Olajipari Múzeum Alapítvány

Magyar Olaj- és Gázipari Rt.

Felhívás

Tisztelt Egyesületi Tagtársunk!

Örömmel tájékoztatjuk, hogy a Magyar Olajipari Múzeum Zalaegerszegen, a közgyűléseinken már ismertetett törekvéseinek megfelelően, az Európai Unió PHARE CBC Magyarország-Ausztria-Szlovénia Program pályázatának elnyerésével ez évtől mint

Geotermikus Regionális Kutatóhely

is működik. A pályázat szerint e kezdeti szakaszban a regionalitás Magyarország nyugat-dunántúli régióját: Győr-Moson-Sopron, Vas és Zala megyét jelenti, de a programból adódóan három országra is kiterjeszhető.

A kutatóhely létrehozását indokolja, hogy a Múzeum a kőolaj-, földgáz- és vízbányászat emlékeit gyűjti, és a hőbányászat (földhőbányászat)

műszaki emlékeit is gyűjtőkörébe vonta. A Geotermikus Regionális Kutatóhely létrehozását elvben az MGT-e elnöke, továbbá az MTA Bányászati Tudományos Bizottsága is támogatja.

A kutatóhellyé válás folyamatában

1999. szeptember 9-én Zalaegerszegen Geotermikus Regionális Konferenciát szervezünk.

Témaköre: Hőbányászati lehetőségek Magyarország nyugat-dunántúli régiójában.

A konferencia napján a témához kapcsolódó kiállítás is szervezünk. (A következő évre pedig előzetesen a geotermikus energia komplex hasznosítását tervezzük.)

Tisztelettel felkérjük a nyugat-dunántúli régióban élő vagy tevékenykedő tagtársainkat,

hogy kutatási tapasztalataikat közlemény vagy rövid előadás formájában tegyék közkinccsé. Terveink szerint a közlemények a Kőolaj és Földgáz c. szaklap 1999. szeptemberi címszámában fognak megjelenni. A cikk leadásának határideje: 1999. május 31.

Kérjük, hogy szándékukat előzetesen jelezzék levélben vagy telefaxon. Jelentkezés esetén elküldjük a „Cikkíróinkhoz” című formai előírásokat.

Szakmai támogatásukra számítunk és válaszukat várjuk.

Tóth János
MOIM-igazgató
(projektigazgató)

Farkas Iván
PHARE-projektfelelős



RENAULT

A LEGNAGYOBB KEDVEZMÉNY ELVE

A LEHETŐ LEGNAGYOBB KEDVEZMÉNYT KAPJA MINDEN

OMBKE

TAG, AKI ÚJ RENAULT AUTÓJÁT A

RENAULT SY-TA Kft.-től

**RENDELI MEG, KÍVÁNSÁGRA HÁZHOZ SZÁLLÍTÁS
AZ ORSZÁG EGÉSZ TERÜLETÉN.**

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Szécsy István', is located above the printed name.

Szécsy István

okl. bányamérnök
ügyv. ig.

RENAULT SY-TA KFT.

3580 Miskolc

Sütő J. u. 53.

Tel./fax: 46/303-600

A környezetvédelmi érdekek érvényesítése a privatizáció folyamatában

KOVÁCS GYULÁNÉ DR.
okl. tanár
környezetvédelmi szakmérnök, c.
főiskolai docens,
MOL Rt.,
Szolnok

ETO: 665.6/7:502:338.246.025.88

A rendszerváltással járó tulajdonviszony-változással a felhalmozódott környezeti károk kezelését is új jogi, gazdasági, szemléleti alapra kellett helyezni. Az államot mint tulajdonost, az okozott környezeti probléma kezelőjét, a jogi szabályozás gyakorlóját a sokoldalú érdektől ösztönözött magántulajdonos váltotta fel. Hamar bizonyossá vált, hogy szükséges a privatizációs folyamat során gazdáltná váló környezeti károk kezelése. A környezeti helyzetértékelés így vált a privatizációs folyamat jogszabályban kötelezővé lett részévé.

A rendszerváltás egyik lényeges eleme a tulajdonviszonyok alakulása. Az ezzel együtt járó privatizációs folyamat alapvető változtatást igényel a környezetvédelmi feladatok kezelésében is. A termelési folyamatban eddig az állam mint tulajdonos volt a környezeti károk okozója. Az állam volt a bírságoló és a behajtott pénzek kezelője is. A magántulajdonosi viszonyok között a hatóság a környezetbarát működés kikényszerítésére bírságokat vet ki. A behajtott bírságból képzett pénzalapokat az állam kezeli – de a felhasználásba társadalmi beleszólást biztosít. Az állami tulajdonviszonyok között a működtető nem volt anyagilag ösztönözve, kényszerítve a környezetvédelmi szempont figyelembevételére.

A magántulajdonban a környezetvédelmi problémakezelést sokoldalú érdek ösztönzi:

- a megelőzés olcsóbb, mint a problémakövető eljárás,
- a környezetvédelmi szemlélet a vállalat piaci versenypésségét növeli,
- hosszú távon gazdaságosabb a környezetvédelmi szempontok figyelembevétele,
- a szigorodó hatósági elvárásoknak megfelelés vállalatpolitikai szempont,
- a társadalmi megítélésben a környezetvédelem meghatározó szempont.

A privatizáció folyamán felszínre kerültek a környezetvédelem követő módszereinek hátrányai:

- az energia- és nyersanyagigényes technológiák,
- a másodnyersanyagként használható anyagok hulladékként kezelése,
- a környezetvédelmi háttérpar elmaradt volta,
- felhalmozott környezeti terhelések,

– a jogszabályi háttér hiánya.

Természetes, hogy a befektető a legkisebb kockázatra törekszik, és tudni akarja, mit vásárol. Gyárat akar, hulladéklerakót nem. Ami nem az ő felelőssége, nem akarja felvállalni. Ebből a természetes magatartásból ered, hogy a termelőegységek gyors magánkézre kerülésével a környezeti károk állami felelőssége gyakran megmaradt.

Az új politikai körülmény, társadalmi szemlélet, gazdasági viszony sok, eddig ismeretlen környezeti problémát tár fel. Kiemelhetően példa értékű volt a LEHEL Hűtőgépgyár eladása.

Az 1990-es választásokon politikai esz-közzé vált a vadlerakók helyzete. A leendő tulajdonos EU-normatívák alapján auditáltatta az általa kiválasztott német céggel a gyár környezeti állapotát. Az új tulajdonos nyugati vállalkozókkal végeztette el a kárfelszámolást. Közben – a lakosság közreműködésével – folyamatosan új károkat tártak fel, s ebből később tisztázatlan jogi helyzet származott. Az előre nem látott problémák többféle érdekek ütközéséhez vezettek:

- a lakosság és a képviselőben fellépő társadalmi szervezet a legjobb megoldást követelte,
- az önkormányzat érdeke is a gyárétól eltérő volt,
- a magyar vállalkozók mind nagyobb megbízást akartak a kárfelszámolási munkából,
- a hatóság a magyar és holland határértékek szerint követelte meg a helyreállítást,
- az ÁPV Rt. a költségeket szerette volna csökkenteni,

– az új tulajdonos a szerződéshez jogszerűen ragaszkodott, nem akarta a környezeti örökséget később sem magára vállalni.

Más privatizációkkal kapcsolatban is visszatérő tapasztalat volt, hogy a magánkézre került üzem vagy üzemrészt környezeti kárainak kezelése állami tulajdonban maradt. Ezért vált fontossá a környezetvédelmi érdekvédelem jogi háttérének biztosítása.

A bank- és adószolidaritás megvalósításának feladatairól szóló 1078/1993. (XII. 20.) kormányhatározat előírja, hogy az adós által kidolgozott reorganizációs tervet az állami kivitelezők csak abban az esetben fogadhatják el, ha az tartalmazza a környezeti állapot felmérését és a környezetvédelmi tervet is. A környezetvédelmi állapotfelmérés és terv tartalmi követelményeit az 1994. IV. 13-i KTM-közlemény rögzítette.

A Parlament az 1994. évi I. tv.-ként elfogadta a „Magyar Köztársaság és az Európai Közösségek és azok tagállamai közötti társulás létesítéséről szóló, Brüsszelben 1991. december 16-án aláírt Európai Megállapodás”-t. A megállapodás kiemelten foglalkozik a bányászat és az energiaszektor közös környezetvédelmi felelősségvállalásával.

A privatizációban megjelenő környezeti érdekeket „Az állami tulajdonban lévő vállalkozói vagyon értékesítéséről” szóló, 1995. évi XXXIX. törvény rögzíti. Kimondja, hogy az értékesítés követelményrendszerébe tartozik a környezeti károk és terhek enyhítése, a környezetvédelmi szempontok érvényesülése. A pályázati felhívásnak tartalmaznia kell a környezeti helyzetértékelést.

Az 1066/1995. (VII. 6.) kormányhatározat szól a MOL Rt. privatizációjáról. A határozat kimondja, hogy az értékesítési tájékoztatónak tartalmaznia kell a KTM által is jóváhagyott környezetvédelmi állapotfelmérés alapján a meglévő környezeti károkat, terheket, kockázatokat és az ennek ütemezett és költségbecsléseket tartalmazó felszámolására a MOL Rt.-t terhelő kötelezettségeket.

A határozat alapján megtörtént a MOL Rt. környezetvédelmi átvilágítása, mely négy fázisra bontva valósul meg.

I. Az információs audit elkészült, feladata a MOL Rt. tevékenységéhez kapcsolódó környezetvédelmi kérdések áttekintése volt.

II. Megerősítő audit. 1995 októberében fejeződött be az információs audit szerinti kötelezettségek részletes vizsgálatával, előzetes költségbecsléssel.

III. Részletes audit. 1996-ban végrehajtott munka. Célja a megerősítő audit megállapításainak és becsült költségeinek szennyezéscsökkentéssel végzett pontosítása. Vizsgálata elsősorban a kutatási és termelési ágazatra terjedt ki. A részletes, helyszíni vizsgálatokkal a talajjal, talajvízzel kapcsolatos felelősségeket tisztázta, javaslatot tett az 5 éves helyreállítási munkák ütemezésére.

IV. Tervezett feladata a környezetmenedzsment vizsgálata a (BS 7750, ISO 14000) szabvány, a magyarországi környezetvédelmi szabályozás és az EU-normatívák figyelembevételével.

Az audit a MOL Rt. környezetvédelmi felelősségét erős (5 év belüli), közepes (5–10 év közötti) és gyenge (10 év feletti) prioritású feladatokba sorolja.

A befejezett és megelőző beruházások alkotják együtt a környezeti haszon kategóriáját, a megvalósítandó feladatok pedig a kötelezettséget tartalmazzák. A környezeti kötelezettségek teljesítésére a MOL Rt. ütemezett terv alapján tartalékalapot képez, biztosítva ezzel a társaság környezeti elkötelezettsége alapján megvalósuló privatizációs folyamatot.

Mrs Gy. Kovács: The Protection of Environmental Interests in the Process of Privatization

With the changes in ownership resulting from the regime change, the management of accumulated environmental damage had also to be based on new legal and economic approaches and attitudes. The state as owner, the manager of the environ-

mental problems caused, the entity enforcing legal regulations, has been replaced by private owners driven by various interests. It has soon become certain that it is necessary to manage the environmental damage becoming unclaimed during the privatization process. Thus environmental auditing has become a part of the privatization process made obligatory by law.

Útban a jövő évezred felé

MOL Szakmai-Tudományos Konferencia '99

Célja: Kerüljenek felszínre és megmérétségre Társaságunk tevékenységének minden területéről azok az új gondolatok, szakmai törekvések, amelyek megvalósítása hozzájárulhat a MOL Rt. eredményének és üzleti értékének növeléséhez.

A konferencia időpontja és helye: 1999. november 10-12., Siófok, Hotel Aranyhíd.

A konferenciára előadással jelentkezhetnek:

A MOL Rt., valamint a MOL-csoport társaságok bel- és külföldi munkavállalói.

A jelentkezés határideje: 1999. április 30.

A jelentkezés módja: A MOL Rt. szervezeti egységeihez és a társaságokhoz postán, ill. számítógépes hálózaton eljuttatott jelentkezési lap kitöltésével. A jelentkezési lapokon bekért előadásvázlatok előszűrése után 1999. május 30-ig értesítjük a jelentkezőket a téma elfogadásáról.

A konferencia részletes kiírását – amely tartalmazza a jelentkezési lapot, a konferencia szekcióit, az előadásanyagok beadásának tartalmi és formai követelményeit, az értékelés szempontjait, a konferencia díjazását, az érdeklődők számára a részvétel lehetőségét – 1999. március 30-ig tesszük közzé.

Minden további kérdésben **Kürti Attila**, a szervezőbizottság titkára ad felvilágosítást.
Telefon: MOL (belső) 21 742, Matáv 1 464 1742.

Udvardi Géza
a szervezőbizottság elnöke

Fodor Barnabásné
a szervezőbizottság társelnöke

Országos geofizikai adathálózatok statisztikai elemzése

ETO: 556.3.001.57(437.1)



KOVÁCSVÖLGYI
SÁNDOR

okl. geofizikus,
tudományos
munkatárs, Magyar
Állami Eötvös Loránd
Geofizikai Intézet,
Budapest

A jelenleg rendelkezésre álló három országos geofizikai adathálózat (pretercier medencealjzat mélysége, Bouguer-anomália, mágneses anomália) statisztikai elemzését (eloszlások, korrelációs viszonyok) végeztük el. A kapott eredmények egyes lényegi kérdésekben (Bouguer-anomáliák kapcsolata az aljzattélységgel, mágneses anomáliák hatóinak tektonikai helyzete stb.) számottevően befolyásolhatják a későbbi lokális értelmezéseket is.

Bevezetés

A Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézetben a 90-es években végzett adatbázis-építő tevékenység világossá tette, hogy a ma már rendelkezésre álló három adatrendszer (gravitációs, mágneses és a pretercier medence aljzatának mélysége) mellett belátható időn belül újabb, az ország teljes területére adatokat tartalmazó adatbázis a felmérés hiányosságai miatt nem hozható létre. A viszonylag legteljesebbnek tekinthető tellu-rikusadat-rendszer is több megyéni méretű felméréstlen területeket tartalmaz. Ezek lefedése a kutatások adott finanszírozottságából eredően akár évtizedes munka is lehet. Lényeges és gyors változást hozhat az évek óta tervezett új országos légi geofizikai felmérés, viszont ez a „gyorsaság” csak a tényleges kezdés után értendő. Jelenleg ebben a témában is a tetemes költségek finanszírozási lehetőségeinek keresése folyik. Célszerűnek látszik tehát a meglévő adatrendszereken elvégezni azokat az alapvető elemzéseket, amelyek eredményei a továbbiakban lokális léptékben is befolyásolhatják az értelmezői tevékenységet.

A munka az OTKA 26515. sz. téma keretében készült.

Alapadatok

A mára teljesnek tekinthető *gravimetriai adatbázis* [5] mintegy 380 000 adatot tartalmaz [7]. A felmérés az ország területének felén meghaladja a 4 pont/km²-t, 80%-án az 1 pont/km²-t. A maradék 20%-on a mérések ritka úthálózat mentén folytak. Nem ritkák a 10–50 km² területű felméréstlen lyukak, különösen a Mecsek és a Balaton

területén, valamint a Duna, illetve a Tisza tágas árterein. Ezek a hiányosságok azonban nem befolyásolják számottevően az országos elemzést.

A vizsgálatok céljaira az adatbázis adatai alapján 2670 kg/m³ korrekciós sűrűséggel számítottunk Bouguer-anomáliákat.

A *mágnesesadat-bázis* az 50-es és a 60-as években végzett országos áttekintő mérések pontjait tartalmazza [3]. Lényeges, hogy a mérések egységes bázishálózatra vonatkoztatva készültek, és egyenletesen, 0,5 pont/km² sűrűséggel fedték le az ország területét. Ennek megfelelően vizsgálatunk léptékében ez az adatrendszer teljesnek tekinthető.

A *pretercier medence aljzatának mélységére* vonatkozó adatrendszert *Kilényi és Sefara* térképének [4] digitalizálása útján kaptuk. A térkép mélyfúrás és szeizmikus adatok alapján készült, ennek megfelelően a tényleges adatsűrűség meglehetősen inhomogén. A három adatrendszer közül ez az egyedüli, amely egyes területek vonatkozásában lényegesen módosulhat a további kutatások eredményeinek megfelelően.

A digitalizálás 2x2 km² területű négyzetek átlagos értékének kiolvasása és gépre vitele útján történt. A kiolvasások vonatkoztatási pontja a négyzetek középpontja. A vizsgálatok céljaira a másik két adatrendszert is 2x2 km²-es rácsra interpoláltuk. Így – legalábbis formálisan – homogén adatrendszerhez jutottunk.

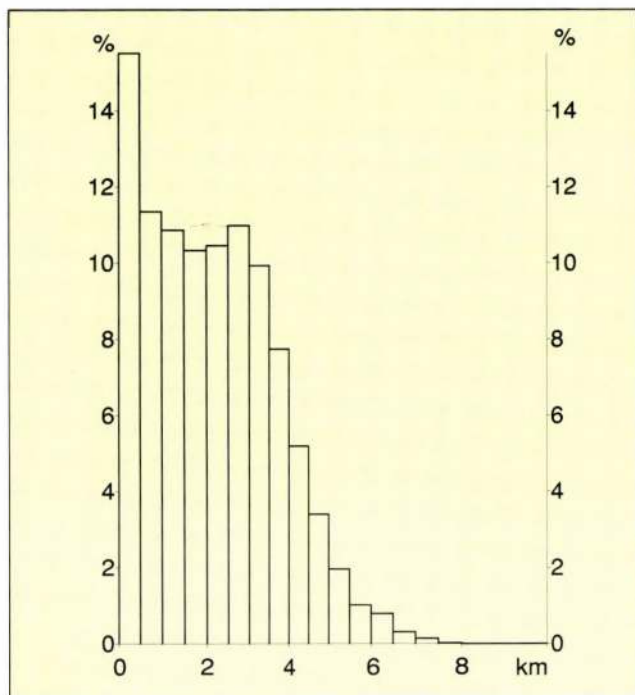
Eloszlások

A 2x2 km²-es, az ország területére eső rácsponthárom paraméterértékének eloszlásait hisztogramokkal ábrázoltuk.

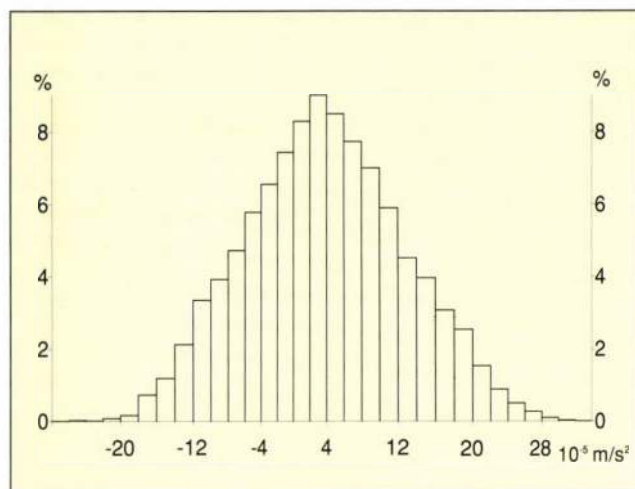
A medencemélység-értékeket 0,5 km széles sávokra osztottuk. Az 1. ábra mutatja, hogy 3,5 km-ig az adatok gyakorisága megközelítőleg állandó. A mélyebb medencék viszonylag ritkák ugyan, de a 4 km-t meghaladó mélységű medencék együttes területe így is eléri az ország területének 15%-át.

A Bouguer-anomália értékeit 2 mGal széles sávokban vizsgáltuk. A 2. ábra hisztogramja igazi meglepetés. A hagyományos szemlélet alapján ugyanis azt várnánk, hogy a Bouguer-anomáliákban elsősorban a nagysűrűségű medencealjzat domborzatának hatása tükröződik. Tehát a Bouguer-anomália értékek eloszlásában valahol meg kellene jelennie az 1. ábrán látott eloszlásnak: a sekély medencéknek megfelelő nagyobb Bouguer-értékekre viszonylag egyenletes eloszlással, míg a mély medencéknek megfelelő kisebb Bouguer-értékekre folyamatosan csökkenő gyakorisággal. Ehelyett a Bouguer-értékek eloszlása a normál eloszlásra hasonlít, jól kifejezett maximummal a 2–4 10⁻⁵ m/s² sávban, amihez képest a két oldalon a gyakoriságok szimmetrikusan csökkennek.

A tapasztalt jelenség magyarázata meghaladja a szerző ismereteit, azt azonban tényként fogadhatjuk el, hogy a magyarországi gravitációs anomáliák kialakulásában a különféle regionális hatások számottevő szerepet játszanak, így a Bouguer-anomáliák aljzattélységgé transzformálása igen nagy körültekintést igénylő feladat. Ez még természetesen nem zárja ki a gravitációs kutatás alkalmazhatóságát erre a klasszikus feladatra. Tisztában kell lennünk azonban azzal, hogy a Bouguer-anomália értékei és az aljzat mélysége között csak lokálisan várható szoros összefüggés, és persze azzal is, hogy a jó összefüggés kiterjeszhetősége nem feltétlenül esik egybe egy általunk választott kutatási terület határaival.

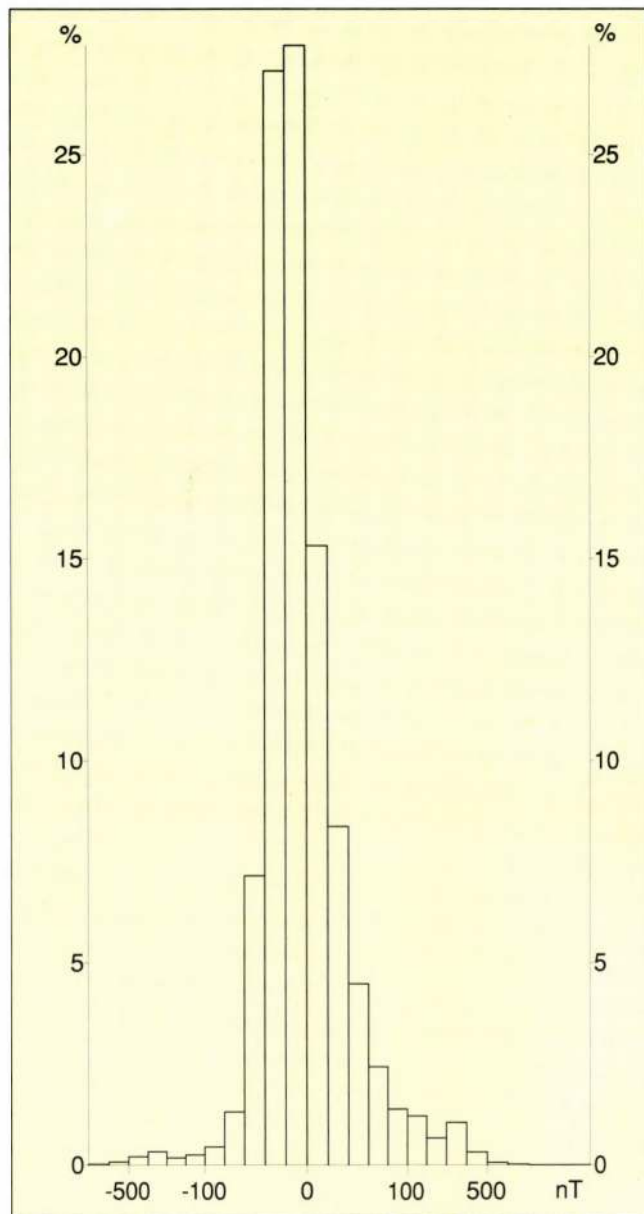


1. ábra. A medencemélység-értékek eloszlása
Fig. 1. Distribution of basin depth values



2. ábra. A Bouguer-anomália értékeinek eloszlása
Fig. 2. Distribution of Bouguer anomaly values

A mágneses anomáliák vizsgálatánál az értékek jellege miatt eltértünk az egyenletes sáv szélességtől. A -100 nT... $+100$ nT intervallumban (ebbe tartozik az értékek több mint 95%-a) a sáv szélesség 20 nT, a további sávhatárok mindkét irányban 125 , 150 , 250 , 500 és 1000 nT. A hisztogram (3. ábra) alapján megállapítható a negatív értékek túlsúlya, a -40 nT... 0 nT sávban helyezkedik el az adatok több mint fele. Ez az eltolódás egyébként a Haáz-Komáromy térképen is megfigyelhető. A 0 alatti, zölddel színezett terület egyértelműen nagyobb, mint a sárga és a vörös különböző árnyalataival színezett, pozitív értékekkel jellemzett terület. Az eloszlás hisztogramja arra utal, hogy a -40 nT... 0 nT sávba tartozó értékek, legalábbis regionális értelemben, nem tekinthetők anomálisnak, míg a hasonló nagyságú pozitív értékek anomáliák. A Haáz-Komáromy térképen az Alföldön csapás mentén 100 km-en keresztül is követhető anomá-



3. ábra. A mágneses anomália értékeinek eloszlása
Fig. 3. Distribution of magnetic anomaly values

liasávok intenzitása gyakran csak az egyedi anomáliacsúcsokon haladja meg az 50 nT-át.

A 3. ábra szerint az értékek gyakorisága pozitív irányban lassabban csökken, mint negatív irányban. Ez érthető, mivel normális mágnesezettség esetén a függőleges komponens pozitív anomáliája – a mérések pontosságából következő kimutathatósági határt is figyelembe véve – nagyobb területre terjed ki, mint a tőle északra kimutatható negatív ág, sőt bizonyos geometriai viszonyok között ez a negatív anomáliájú terület-rész hiányozhat is.

A hisztogram nagy (pozitív és negatív) értékek esetén kevésbé jellegzetes, és nem csak az alkalmazott sáv szélesség változása miatt az. Ezek az értékek ott fordulnak elő, ahol a mágneses hatóként jelentkező fiatal vulkáni képződmények a felszínen található (Börzsöny, Mátra, Velencei-hg. stb.), azaz földtani és geomágneses szempontból egyaránt külön csoportot képeznek.

Korrelációs viszonyok

Megvizsgáltuk, hogy a három adatrendszer páronként hogyan korrelál egymással. A rácsba interpolált adatokból 11x11 pontot (20x20 km²) tartalmazó ablakban számítottuk a korrelációs együtthatók értékét, és azt az ablak középpontjára vonatkoztattuk. Ezután az ablakot 10 km-rel arrébb toltuk, amíg a számítások lefedték az ország teljes területét. A korrelációs együtthatók értékét szintvonalas térképen ábrázoltuk. Az adott ablakbeli adatszám (121) következtében a korrelációs együttható 0,3 értéke már 99%-os valószínűségi szinten szignifikánsnak tekinthető, ezért a +0,3 és -0,3 értékű szintvonalakat ábrázoltuk. A szorosabb korrelációk érzékeltesére feltüntettük a +0,8 és -0,8 értékű szintvonalakat is. A térképeken kitaraktuk a határ menti 20 km-es sávot, mivel az adatok extrapolációja miatt itt a korrelációs együtthatók értéke hamis.

Hasonló korrelációs vizsgálat a medencék mélysége és a Bouguer-anomáliák vonatkozásában már korábban is készült [10]. Az azóta felhalmozódott ismeretek miatt azonban ezt is célszerű volt megismételni. A hivatkozott cikkben közölt aljzatmélységtérkép még nem nagyon ismer 4 km-nél mélyebb medencéket, és a sekélyebb területeken is számos helyen jelentősen különbözik a Kilényi-Sefara térképtől.

A 4. ábra alapján megállapítható, hogy a Bouguer-anomáliák és a medence mélysége között általában feltételezett fordított (negatív előjelű) korreláció az ország területének mintegy kétharmadán teljesül. Egyes hegvidéki területeken a korreláció eltűnik, ez azonban természetes, hiszen ebben az esetben a Bouguer-anomáliákat a fedőüledékek alárendelt szerepe miatt az alaphegységi képződmények sűrűségviszonyai jobban befolyásolják. Ugyanakkor az Alföldön számos esetben kifejezett pozitív korrelációt mutattunk ki. A Békési-medence vonatkozásában *Nemesi és Stomfai* [9] megállapította, hogy a pozitív Bouguer-anomáliát a mélyszerkezeti elemek kiemelkedése okozza. Ezt a PGT-1 és PGT-4 szeizmikus mélyreflexiós szelvények adataira alapozva modellszámításokkal is megerősítették [6]. Felmerül tehát a kérdés, hogy a Bouguer-anomáliák és a medencék mélysége közötti pozitív korreláció – annak a kéregszerkezetre vonatkozó összes következményével egyetemben – mennyiben tekinthető általánosnak a Pannon-medence mélyebb rész-medencéiben?

Ennek megválaszolására a 4. ábrán vastag szintvonalal feltüntetjük a 4 km-es medencemélységet is. Megállapítható, hogy a pozitív korrelációk területe nem feleltethető meg általánosan a mélymedencék területének. A Zagyva-árokotól nyugatra több mélymedencében a korrelációs együttható értéke kisebb -0,8-nél, azaz igen szoros fordított korrelációt tapasztalunk mélymedencék esetében is. A pozitív korrelációk ugyan mélymedencékhez kötődnek, de csak a közép-magyarországi vonaltól délre, illetve a Törtel-Öttömös vonaltól keletre eső területen.

A Törtel-Öttömös vonalat *Kőrössi L.* a Nagykőrös-Pusztamérgesi diszlokációs övként írja le [8]. A későbbi évtizedekben a hazai tektonikai térképeken egyre inkább eluralkodik az a szemlélet, amely az ország területén kizárólag ÉK-DNy-i csapású fő elemeket ismer. A Törtel-Öttömös vonal *Fülöp és Dank* térképén [2] például egyértelműen azonosítható, de képződményhatárok láncolataként van jelölve, és nem tektonikai vonalként. *Balla Z.* a vonalat a Dél-dunántúli-Dél-alföldi-Erdélyi mikrolemez neogén-kvarter szerkezetében kimutatott DK-dunántúli és Duna-Tisza-közi egységek határának tekinti [11].

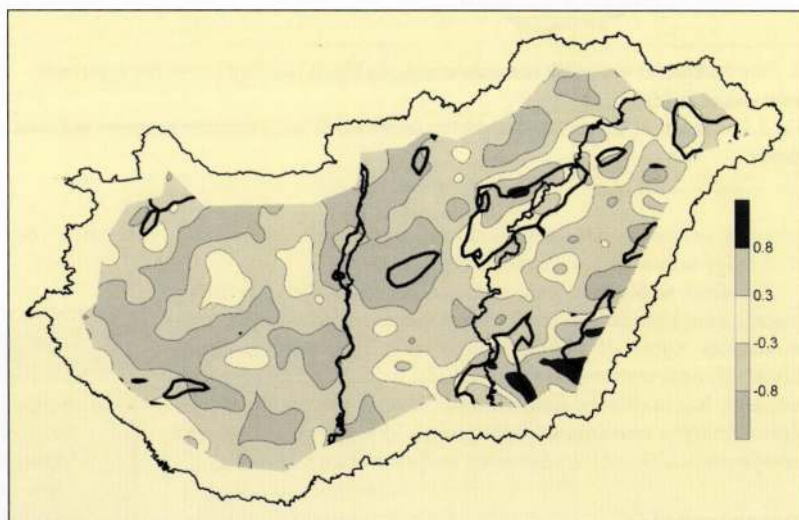
Véleményünk szerint jelentős, több kilométeres üledékvastagság mellett a Bouguer-ano-

máliák és a medencemélység között kimutatott pozitív korreláció olyan ismérv, amely mindenképpen jelzi, hogy a kérdéses területen a litoszféra egészének szerkezeti sajátosságai eltérnek a környezettől. Tehát a közép-magyarországi vonaltól délre, illetve a Törtel-Öttömös vonaltól keletre eső terület önálló tektonikai egységként kezelendő. Az egység ÉK-i határa nem világos, a pozitív korreláció a 4. ábra szerint a Nyírség egyes részein is kimutatható. Itt azonban egyrészt a medencemélység-adatok hiányosak, másrészt az üledékek szintjében jelentkező nagy mennyiségű vulkanit zavarhatja a gravitációs képet.

Klasszikus tankönyvi evidencia, hogy a gravitációs és mágneses anomáliák gyakran korrelálnak egymással, mivel a mágneses anomáliákat elsősorban bázikusabb magmás képződmények okozzák. Ezek egyben többszűrűséggel is jellemezhetők. Bármennyire logikus is azonban ez a feltevés, fenntartásokra ad okot az a tény, hogy a „mágneses” képződmények szuszceptibilitása általában több nagyságrenddel múlja felül a „nem mágneses” képződményekét, míg az a bizonyos többszűrűség legfeljebb 10-20%-ot tesz ki, azaz nem nehéz elképzelni olyan, kisebb méretű hatókat, amelyek kimutatható mágneses anomáliákat okoznak ugyan, de csekély többlettömegük miatt a gravitációs anomália-képben nem jelennek meg.

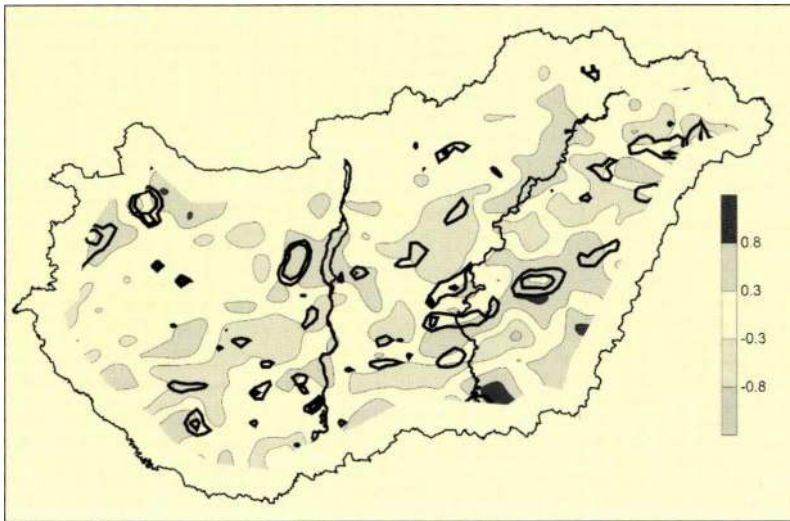
Az 5. ábra a Bouguer-anomáliák és a mágneses anomáliák közötti korrelációs együttható térképe. Az ábrán a mágneses anomáliák elhelyezkedésének érzékeltetésére vastag szintvonalakkal jelöltük az 50 nT és 100 nT értékeket. Megállapítható, hogy a jó (pozitív vagy negatív) korrelációt mutató területek gyakran mágnesesen anomáliamentes részekben helyezkednek el. Ott, ahol anomális területen tapasztalunk jó korrelációt, az esetek jelentős részében a korreláció fordított. Pozitív korrelációt a Kőszegi-hegység környékén és a Velencei-hegységben, illetve attól délre elhelyezkedő nagy anomália területén találunk.

A mágneses anomáliák értelmezése szempontjából lehet érdekes a mágneses anomáliák és a medence mélysége közötti korrelációt bemutató 6. ábra. Vastag üledékekkel fedett területeken ugyanis számos esetben mindmáig megoldatlan a mágneses anomáliák értelmezése. Még az sem azonosítható egyértelműen, hogy az anomália hatója az üledékek szintjében jelentkező fiatal vulkanit vagy alaphegységi képződmény. Ennek oka általában a fúrási adatok hiánya, de az is zavart okoz, ha az anomália területén mélyült fúrás

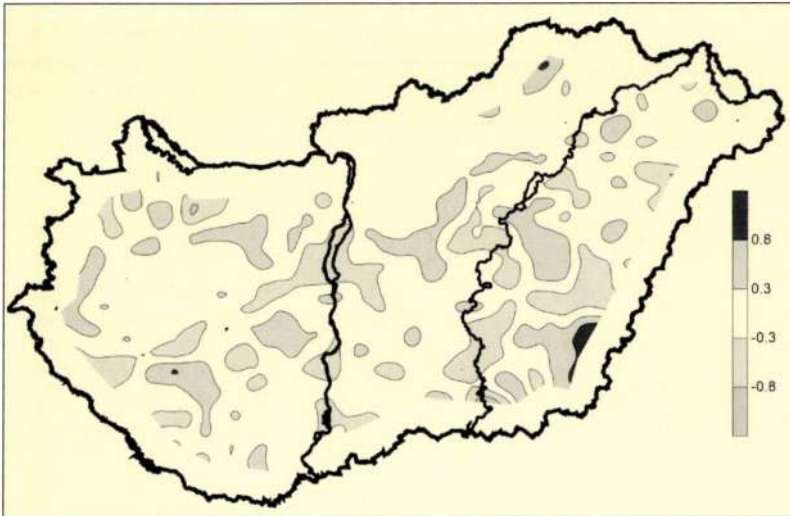


4. ábra. A Bouguer-anomáliák és a medencemélység között számított korrelációs együttható szintvonalas térképe. A vastag szintvonalak a 4 km-es medencemélységet jelölik

Fig. 4. Isoline map of the calculated correlation coefficient between Bouguer anomalies and basin depths. Thick isolines mark the basin depth of 4 km



5. ábra. A Bouguer-anomáliák és a mágneses anomáliák között számított korrelációs együttható szintvonalas térképe. A vastag szintvonalak az 50 nT és 100 nT értéket jelölik
 Fig. 5. Isoline map of the calculated correlation coefficient between Bouguer and magnetic anomalies. Thick isolines mark the magnetic values of 50 and 100 nT



6. ábra. A mágneses anomáliák és a medencemélység között számított korrelációs együttható szintvonalas térképe
 Fig. 6. Isoline map of the calculated correlation coefficient between magnetic anomalies and basin depths

olyan kis vastagságú lávpadokat tárt fel, amelyekről nem dönthető el, hogy azonosítható-e az anomália hatójával.

A 6. ábrán sraffozással jelölt fordított korreláció, illetve az üresen maradt, nem korrelálható területeken a mágneses hatók alaphegységi helyzete nagy valószínűséggel kizárható. Ugyanakkor a pozitív korreláció nem tekinthető az alaphegységi helyzet feltétlen bizonyítékaként, hiszen számos esetben ismert, hogy a vulkáni képződmények elterjedési területén az alaphegység is kiemelt helyzetben van a környezetéhez képest (pl. a Börzsöny központi része, a Mátra).

Összefoglalás

Vizsgálataink lényegesebb eredményei a következőkben összegezhetők:

1. A medencék mélysége és a Bouguer-anomáliák között általában feltételezett fordított korreláció az ország területének mint-

egy harmadán a nem áll fenn, a különféle értelmezések során ezt tekintetbe kell venni!

2. Az ország DK-i része (a közép-magyarországi vonaltól délre és a Törtel-Öttömös vonaltól keletre) önálló tektonikai egység. Jellemző rá, hogy a mélyebb medencékben a medencemélység és a Bouguer-anomáliák között pozitív korreláció áll fenn. A korreláció oka mélyszerkezeti (alsó kéreg, felső köpeny) sajátosságokra vezethető vissza.

3. A Bouguer-anomáliák és a mágneses anomáliák kapcsolata egy-két kivételtől eltekintve esetleges, közös hatók keresése erőltetett lenne.

4. A mágneses anomáliák hatójának aljzatfelszíni elhelyezkedése a 6. ábra korrelálatlan, illetve fordított korrelációval jellemzett területein kizárható.

IRODALOM

[1] Balla Z.: Magyarország geotektonikai viszonyai az 1973-79. évi hazai kutatások alapján (Nemzetközi Geodinamikai Tervezet, Magyar zárójelentés, Geotektonikai rész). Bp. ELGI-jelentés, Országos Földtani és Geofizikai Adattár, KP 6/1-4. 1980.

[2] Fülöp J., Dank V.: Magyarország földtani térképe a kainozoikum elhagyásával. Magyarország Földtani Atlasza. Budapest, 1987.

[3] Haász I., Komáromy I.: Magyarország földmágneses térképe. A függőleges térerősség anomáliái. Budapest, 1966.

[4] Kilényi É., Sefara J.: Pretertiary basement contour map of the Carpathian basin beneath Austria, Czechoslovakia and Hungary. 1991. Geophysical Transactions 36, 1-2. enclosure

[5] Kovácsvölgyi S.: Az ELGI gravimetriai adatbázisa. 1994. Magyar Geofizika 35, 1, 44-46. p.

[6] Kovácsvölgyi S.: DK-Magyarország gravitációs és földmágneses anomáliáinak értelmezése. 1995. Magyar Geofizika 36, 3, 198-202. p.

[7] Kovácsvölgyi S.: Magyarország Bouguer-anomália-térképe (1:500 000), Budapest, 1996.

[8] Körössy L.: Magyarország medenceterületeinek összehasonlító földtani szerkezete. 1996. Földtani Közöny 93, 2, 153-172. p.

[9] Nemesi L., Stomfai R.: Néhány kiegészítés a Békési-medence aljzatának kutatásához. Magyar Geofizika 33, 2-3, 70-79. p.

[10] Pintér A., Ádám O., Szénás Gy.: A magyar medence regionális gravitációs értelmezési problémái. 1964. Geofizikai Közlemények XIII, 3, 316-328. p.

S. Kovácsvölgyi, Geophysicist: Statistical analysis of national data networks

Statistical analysis of the three national geophysical data networks available at present (depth to the pre-tertiary basement, Bouguer anomaly, magnetic anomaly) has been carried out (distributions, correlation). The obtained results might have significant influence on the subsequent local interpretations associated with some of the fundamental problems (connection between Bouguer anomalies and basement depth, tectonic setting of sources of magnetic anomalies, etc).

Személyi változások a Központi Bányászati Múzeum vezetésében

Dr. Tamásy István, a soproni Központi Bányászati Múzeum Alapítvány Kuratórium (továbbiakban: kuratórium) elnöke 1999. január 12-ére összehívta az alapítvány és a kuratórium tagjait. Budapesten, a Magyar Nemzeti Múzeum főigazgatói tanácsstermében megtartott ülésen három napirendi pont megtárgyalására került sor:

1. Az alapítvány kuratóriumának lemondása

Dr. Tamásy István

– tájékoztatást adott arról, hogy a soproni Központi Bányászati Múzeum igazgatói állására kiírt pályázatot a bírálóbizottság eredményesnek nyilvánította, és a pályázat alapján a múzeum igazgatója 1999. január 1-jétől *dr. Kovácsné Bircher Erzsébet* (történelem, szakközgazdász, aki 1979–1991 között a múzeumban dolgozott, és 1992–95 között a kuratórium tagja is volt). Molnár László pedig – közös megegyezéssel – 1998. december 31-től nyugállományba vonult.

– meleg szavakkal értékelte *Molnár László* több évtizedes kiemelkedő munkáját, és gratulált ahhoz, hogy Sopron Megyei Jogú Város Közgyűlése 1998-ban *Molnár Lászlónak* Sopron városáért tanúsított elkötelezettségéért, a város történelmének, hagyományainak ápolásában és mind szélesebb körben való megismertetésében végzett munkálkodása elismeréséül „PRO URBE SOPRON” díjat adományozott.

– bejelentette, hogy a kuratórium lemond, és kéri, hogy ezt az alapítók fogadják el.

E napirendi ponthoz egy hozzászólás hangzott el:

Dr. Horn János javasolta, hogy

– az alapítók jegyzőkönyvileg fejezzék ki köszönetüket mind a kuratórium elnökének és tagjainak, mind *Molnár Lászlónak* azért az áldozatos munkájukért, aminek eredményeként az igen nehéz gazdasági körülmények ellenére a múzeum gazdálkodása és működése eredményes volt,

– a jövőben a kuratórium üléseiről/döntéseiről a Bányászati c. lapban információ jelenjen meg.

Mindkét javaslatot a jelenlévők egyhangúlag elfogadták.

2. Az új kuratórium megválasztása

A lemondott kuratórium tagjainak felkérése alapján *dr. b. c. dr. Faller Gusztáv* – aki 1995 májusáig a kuratórium tagja volt – terjesztette elő a széles körben végzett előkészítő tárgyalási eredményeként név szerinti javaslatát.

A kuratórium elnökének *Benke István* okl. bányamérnököt, az OMBKE bányászattörténeti szakcsoportjának elnökét,

tagjainak

dr. Bencze Gézát, az Országos Műszaki Múzeum főigazgató-helyettesét,

dr. Csizsár Istvánt, a Tatai Bányász Hagyományokért Alapítvány kuratóriumának elnökét,

dr. b. c. dr. Faller Gusztávot, a műszaki tudomány doktorát,

dr. Kecskeméti Tibort, a földtudomány kandidátusát, a Magyar Természettudományi Múzeum főigazgató-helyettesét,

dr. Tamásy Istvánt, a műszaki tudomány kandidátusát,

Vránich Istvánt, a Danubius Szálloda Üzemeltető és Szolgáltató Rt. soproni igazgatóját, a Magyar Szállodaszövetség nyugati régiójának elnökét javasolta.

A kuratórium tagja természetesen a múzeum igazgatója, *dr. Kovácsné Bircher Erzsébet*.

Bejelentette, hogy a korábbi kuratórium két köztisztviselőben álló tagja, *dr. Gedai István*, a Magyar Nemzeti Múzeum főigazgatója és *Kiss László*, az Országos Műszaki Múzeum ny. főigazgató-helyettese a kuratóriumi tagságot tovább nem vállalják, azonban ígéretet tettek arra – és azt az ülésen is személyesen megerősítették –, hogy a jövőben is mindenképp segítséget megadnak az új kuratóriumnak.

Az előterjesztést az alapítók egyhangú szavazással elfogadták, és abban állapodtak meg, hogy az új kuratórium 1999. március 1-jével váltja fel a régit.

3. Az alapítvány alapító okiratának jövőbagyása

Az alapítvány kiemelten közhasznú szervezeti nyilvántartásba vétele tette szükségessé az alapító okirat módosítását. Az egybeszerkesztett alapító okiratot a jelenlévők egyhangúlag fogadták el.

Az ülés befejezése előtt *Benke István* mondott köszönetet az új kuratórium tagjai nevében, *dr. Kovácsné Bircher Erzsébet* pedig rövid tájékoztatást adott elképzeléseiről, amelyek pályázatának alapját képezték. Az ülés *dr. Tamásy István* rövid zárásával ért véget.

Dr. Horn János

SZEMÉLYI HÍREK

Köszöntés

Születésnapja alkalmából köszöntjük a

75 éves

Borkó Rezső

okleveles gépészmérnök, valamint a 70 éves

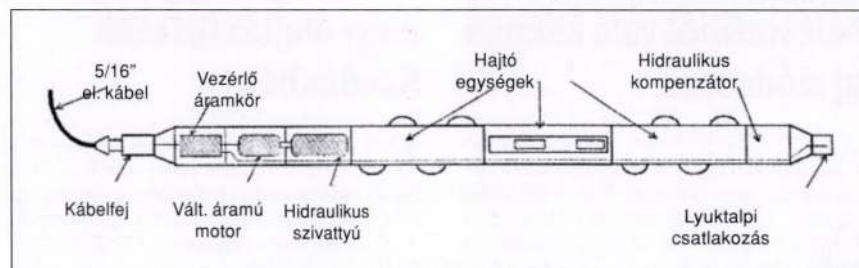


Hoznek István

okleveles olajmérnök tagtársunkat.

Kívánunk nekik erőt és jó egészséget!

A szerkesztőség



1. ábra

Vízszintes kút szelvényezésre kifejlesztett dróthuzalos (WT) eljárás

A Welltec's Well Tractor vállalat a Statoil A/S és a Maritime Well Service céggel való kooperációban új, eredményes eljárást alkalmazott az északi-tengeri olajmezőkön, ahol eddig az „extended reach” pályakialakítású, multilaterális vízszintes kút szelvényezésekor a felcsévelt termelőcső használata volt az egyedüli módszer. Ez azonban berendezés- és időigényes, nagylétszámú személyzet foglalkoztatásával járó művelet, s ezenkívül egyes helyi adottságok is korlátozták ennek alkalmazását. Ezért egy költségkímélő, kisebb műszaki felkészültséget igénylő új eljárást dolgoztak ki.

Az új mérőeszköz alakját, tömegét, méreteit és szállíthatóságát tekintve hasonló egy hagyományos lyukszelvényező szerelvényhez. A rendszer 5 fő részről áll (1. ábra):

- felszíni motorműködés-szabályozó panel,
- lyuktalpi elektronika,
- hidraulikus egység,
- hajtóegység,
- hidraulikus kiegyenlítő.

A felszíni szabályozó panel a lyuktalpi szerzőm elektromos áramellátásán kívül annak mérési vagy továbbítási (helyváltoztatási) szabályozására szolgál. Mérési üzemmódban a mérőszonda a felszínről kapott áramellátással egy helyben állva, vagy felhúzási állapotban lyukszelvényezést végez.

A szelvényezőeszköznek a vízszintes lyukszakaszba való behúzásakor a felszínről működésbe hozzuk a hidraulikus szivattyút. A hajtóegységben elhelyezett, zártkörű rendszerben keringtetett működtető folyadék a szelvényezőszonda köpenyéből kinyomja három, egymástól 90-90°-kal elfordított szakaszban, szakaszonként egymással szemben párosan elhelyezett 4-4 hajtókereket. Az ehhez szükséges belső üzennyomást a kúttalpi nyomástól függően a szondafejben elhelyezett hidraulikus kompenzátor szabályozza. A hajtókerekek kinyomása és forgatása által a szelvényezőszonda a vízszintes lyukszakasz kívánt helyére juttatható. Az elektromos áram megszüntetésekor a munkafolyadék visszahúzódik a belső tárolótartályba, és a kinyomott hajtókerekek visszahúzódnak eredeti állá-

sukba. E helyzetükben a szondaköpenyből kismértékben kiemelkedő kerekék a szelvényezőszonda felhúzásakor fellépő lyukfalsúrlódást legördülésük által jelentősen csökkentik.

A szelvényezőszonda mérettartományánál fogva 3½"-7"-ig terjedő belső átmérőjű béléscsőben való használatra alkalmas. Az elektromos áramot közvetítő kábel mérete 5/16".

Journal of Petroleum Technology

Leművelt homoktárolók átfúrása glikoltartalmú öblítőfolyadékkal

Kimerített tárolók átfúrásakor a rétegyenmás ellensúlyozásához szükséges hidrosztatikai nyomást jóval meghaladó nyomású öblítés alkalmazása (overbalanced drilling) fokozza a folyadékelnyelés és szerszámszorulás veszélyét. Különösen a ferdített fúrásoknál nagyobb a megszorulás kockázata, mivel a fúrószárnak a lyukfallal érintkező szakasza is nagyobb. A Mexikói-öbölben három kutat 3500–4600 psi (246–323 kp/cm²=24,13–31,72 MPa) értékű „tülegyensúlyozással” sikerült glikoltartalmú, vízbázisú iszapöblítéssel megszorulás nélkül lefúrní.

A poliglikolnak vízbázisú iszapadalekként való alkalmazása több évre visszamenő gyakorlat. A glikolt elsődlegesen az agyagrézecsékek szuszpenzióban tartása, valamint az iszaplepeny síkossá tétele céljából alkalmazták. Erre a szerepre a glikolt a sóoldatoktól eltérő tulajdonsága teszi alkalmassá. Oldékonysága ugyanis a hőmérséklet-növekedés hatására nem fokozódik, hanem csökken, és így az oldhatatlanná vált szemcsék túlsúlya miatt a folyadék zavarossá válik. Az emulzióképződés során létesült szemcsék a lyukfalon képződött szüredéklepeny apró pórusait eltömik, s a további kiszűrődés megszüntével csökken az iszaplepeny-képződés. Az e folyamatot előidéző hőmérséklet (CPT = cloud-point temperature) meghatározói: az oldat sótartalma, molekulatömege és glikolkoncentrációja. E három paraméter bármelyikének növelése csökkenti a CPT kritikus hőmérséklet értékét. Az ilyen alapon végzett kiszűrődési és síkossági vizsgálatok szerint a glikol igen alkalmas a kiszűrődés szabályozására és egyben a kenőképeség fokozására.

Journal of Petroleum Technology

Vízszintes fúráshoz béléscsőből való kilépés új módszere

A Prudhoe Bay kútjaiban az egyébként kielégítő eredménnyel járó hagyományos ferdítési művelet igen költséges. Ezért a BP Alaska cég eddig két tucatnál többször próbált ki egy új eljárást a Baker Oil Tools új kifejlesztésű, Window-Master™ lyuktalpi szerelvény alkalmazásával. Ez a szerszám egyetlen beépítésel

alkalmas az új irány orientálása utáni lehorognyozásra, majd az új ablak teljes kimarására. A Window-Master szerelvény a vele együtt beépített Baker ML TorqueMaster pakkernak köszönhetően a kútból visszanyerhető.

A kísérleti alkalmazás eredményei – melyek alapján az eljárást további kutakra is kiterjesztik – a következőkben foglalhatók össze:

- Ferdítésenként az átlagos marási idő 8–10 óra (a legtöbb esetben 10 000 ft – 3000 m körüli – mélységben 70° ferdeség mellett).
- A megtakarítás ferdítésenként 50 000 \$.
- A művelettel járó fúrószárkihajtási feszültség és a fúrószár elnyíródási kockázata minimális.
- A metal Muncher® marási technológia minimális fúróterhelést igényel.
- A felfúrt törmelékanyag a fúrólyukból könnyen kiöblíthető.

Oil and Gas Journal

H. I.

Nagy gáztávvezeték Brazília és Bolívia között

A két ország között egy 3186 km hosszú vezeték építését határozták el, ebből 747 km-t Bolívia épít. A vezeték úgy tervezték, hogy az képes legyen 8 Mm³/d bolíviai földgázt továbbítani Brazília déli részébe. Később – a piaci igényektől függően – a vezeték kapacitása bővíthető lesz 16 Mm³/d mennyiségre. A vezetéképítési szerződéseket teljes egészében a Világbank és az Európai Beruházási Bank Finanszírozza.

Oil and Gas Journal

A Neste Oy megduplázza a „City-dízel” termelését

A növekedő külföldi kereslet hatására a finn cég 1999 végéig kétszeresére emeli a Porvoo-i finomítójában e termék termelését. Az 1 Mt-nál nagyobb többletet teljes egészében külföldre exportálják. A szükséges beruházást 170 M finn márkára becsülik. A „City-dízel” kéntartalma 0,005% alatt van, és kevesebb az aromás tartalma az általánosan használatos dízelolajoknál.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Kínai segítséggel épülő nagy olajtávvezeték Szudánban

Egy 1500 km-es 28"-es vezeték építését kezdtek meg a szudáni olajmezőktől a Port Sudan melletti tengeri terminálig és Khartumig. A vezetéképítést befejezését 1999-re ütemezték. A távvezeték kezdeti kapacitása 250 000 b/d olaj.

Oil and Gas Journal

LNG-üzem a norvég tengeri mezőkre

A norvég Statoil a Linde AG cégnek megbízást adott egy LNG-üzem koncepciójának kidolgozására, a norvég északi-tengeri mezők földgázának cseppfolyósítására. Az LNG-üzemet a világ legészakibb városától, Hammerfesttől 6,4 km-re kívánják megépíteni, itt Snøhvit, Albatros és az Askeladden mezők gázát fogják cseppfolyósítani. Egy norvég hajóépítő cég olyan célra orientált hajót fog építeni, melyre az előre tesztelt és összeépített állapotban felszerelik az üzemeket, mielőtt a hajót melkoyai kikötőhelyhez vontatnák, ahol tartósan fog dokkolni.

Oil and Gas Journal

Fúrólyukvibrátor

A Paulson Geophysical Services Inc. cég kifejlesztett egy korszerű fúrólyukszeizmika-vibrátort. A hidraulikus vibrátor egy roncsolásmentes, fúrólyukba lebecsátott szeizmikus forrás. A vibrátort 1,6 km (1 mérföld) kútközéig és 6000 m (20 000 ft) mélységig lehet alkalmazni.

Journal of Petroleum Technology

Új földgázvezetékek szárítása vákuummal

G. Kunde és U. Merkle szerint lehetővé válik az új fektetésű földgázvezetékek szárítása vákuum-berendezéssel: 0,05 mbar-ig való leszívás után az összes visszamaradt folyadék eltávolítható belőlük. Az első vákuumberendezést a Pipetronix-Kopp cég már 14 évvel ezelőtt sikeresen alkalmazta Ausztráliában. A szerzők ismertetik a technológiát és a vele szerzett előnyös tapasztalatokat.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Az Esso energiaprognózisa Németországra

Németország primerenergia-fogyasztása az 1997. évi 493 Mt kőszénegyenértékről 2020-ig 471 Mt kőszénegyenértékre fog csökkenni. A csökkenés főleg a háztartásokban, a közlekedési szektorban és a kisfogyasztóknál lesz érzékelhető. A földgáz piaci részaránya nő, mindenekelőtt az erőművi felhasználás területén.

A gazdaság 68%-os növekedése ellenére az energiafelhasználás nem nő, hanem 6,5%-kal csökkenni fog. Ez azt jelenti, hogy a gazdaság energiahatékonysága 80%-kal növekszik. A CO₂-emissziók a prognózis szerint évi 13%-kal csökkennek, de ez messze van a szövetségi kormányzat 25%-os célkitűzésétől. Ha az emisszió-

mentes atomenergiát 2010 után részben emissziót előidéző energiahordozókkal (földgázzal, import szénrel) kellene pótolni, akkor az áramfejlesztés emissziói Németországban 2020-ig a 336 Mt-ról 10%-kal növekedve eléri a 368 Mt-t.

A tüzelőanyag-felhasználás visszaesik. A benzinfelhasználás már egy éve nem növekszik. A jelenleg 30 Mt-s évi fogyasztási szint mintegy 2000-ig megmarad, azután a takarékosabb motorok és intelligensebb közlekedési rendszerek érezetnie fogják a fogyasztáscsökkentő hatásukat. Az Otto-motorok üzemanyag-felhasználása 2020-ra 19 Mt-ra esik vissza. Ezzel szemben még 2005-ig emelkedik a dízelolaj-fogyasztás részben a növekvő árufluvarozás, részben a növekvő számú dízeles személygépkocsik miatt. Azután a hatáskör-tökéletesítések következtében – a dízeles személygépkocsik számának növekedése ellenére – csökken a fogyasztás, és a mostani 27 Mt-ról 2020-ra 25 Mt-ra megy vissza.

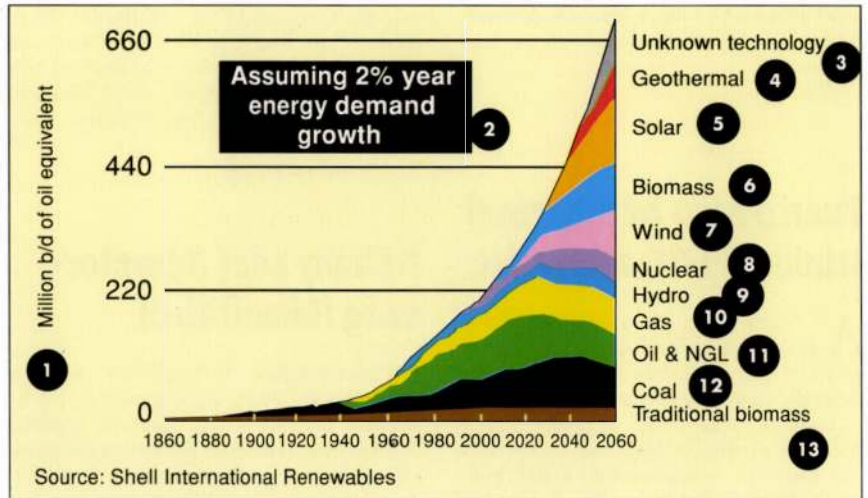
A tüzelőanyag-fogyasztás 2020-ban csak 44 Mt lesz összesen, és ez 23%-kal kevesebb, mint az 1997. évi (57 Mt) fogyasztás. A könnyűolaj-fogyasztás fokozatosan csökken, az 1996. évi 36 Mt-ról 2020-ig 25 Mt szintet ér el. A prognózis időszakában a kőolajfogyasztás az évi 136 Mt-ról 109 Mt-ra csökken. A kőolaj részaránya az energiaszükséglet kielégítésében 39%-ról 34%-ra mérséklődik.

A földgázfogyasztás 124 Mt kőszénegyenértékre nő úgy, hogy a földgáz aránya a primerenergia-fogyasztásban eléri a 26,3%-ot. Ez elsősorban az erőművek fejlesztésére vezethető vissza. Az Esso számításai szerint 2020-ig a német atomerőművek egy részének élettartama a végéhez ér, és ezeket le kell állítani. Ha nem épülnek újabbak, a kiesés pótlása 15 Mt kőszénegyenértéknek megfelelő földgáz- és kőszénfelhasználást teszi szükségessé (várhatóan 60:40 arányban). Ekkor a földgázfelhasználás az erőművekben az évi 13 Mt kőszénegyenértékről 30 Mt kőszénegyenértékre nő. A prognózis szerint a barnaszén-felhasználás konstans marad, de a kőszén erőművi felhasználása is emelkedik (47 Mt-ról 53 Mt-ra). Az erőművek terén végrehajtandó ilyen váltás kedvezőtlen hatással lesz a CO₂-emissziókra, ha viszont a régi erőműveket új, biztonságos atomerőművekkel pótolnák, az erőművek emissziói 2020-ig 5%-kal csökkenthetők lennének.

Erdől, Erdgas, Kohle

A Shell törekvései az elektromos ipar és a megújuló energiák irányába

Több közlemény foglalkozott már azzal, hogy a nagy kőolaj- és gázipari cégek bővítik tevékenységüket az energiaszektorban, főleg az elektromos iparban és a megújuló energiák területén. A Shell cég pl. a világ különféle területein eddig már 13 beruházásban mintegy 3000 MW erejéig részesedik, 10 000 MW erőművi kapacitásból, de tovább bővíti tevékenységét az ameri-



1. ábra. A világ primerenergia-felhasználása típusoként

1. Mbarrel/d olajegyenérték; 2. Évenként 2% energiaigény-növekedést feltételezve; 3. Ismeretlen technológia; 4. Geotermális energia; 5. Napenergia; 6. Biomassa; 7. Szélenergia; 8. Atomenergia; 9. Vízenergia; 10. Földgáz; 11. Kőolaj- és földgáztermék; 12. Szén; 13. Hagyományos biomassa

kai Inter Gen cégnél 50%-os arányban, részese-dve még további 16 000 MW teljesítményben. Ezek az erőművek Dél- és Közép-Amerikában, Közél- és Távól-Keleten létesülnek. A Shellnek ezzel az a célja, hogy a nagy földgáz- és kőolaj-készletei számára hosszú távon biztosítson megbízható felvevő piacot. (A Shellnek 1996-ban 1,5 billió m³ földgázkészlete volt szerte a világon.) A cégnek eddig is voltak erőművei, de csak a saját iparágon belüli szükségletek biztosítására, nem a közmu-szolgáltatás, ill. harmadik fél számára. Az Exxon, a Texaco és a norvég Saga Petroleum hasonló stratégiába kezdett.

A Shell szakértői úgy becsülik, hogy gázkereskedelmük minden tíz évben megduplázódik. A gázszükségletekben a legnagyobb növekedés az erőművi fogyasztásban várható az egész világon. A gázszükségletek növekedésének 50%-át 2020-ig az áramfejlesztés fejlődő igényeként becsülik. A becslések szerint 2020-ban az erőművi gázszükséglet eléri a 2 billió m³-t, szemben az 1996. évi 300 Mrd m³-rel. A Shell erőművi fejlesztései nemcsak földgázra vonatkoznak, jóllehet a gáz lesz a fő tüzelőanyag, de figyelembe veszik a szén, a cseppfolyós földgáz és egyéb tüzelőanyagok felhasználását is, ahol ezek bizonyulnak megfelelőbbnek. Így pl. a távlati projektek között szerepel egy 1300 MW-os széntüzelésű erőmű Ausztráliában.

A Shell nagy súlyt fektet a megújuló energiák fejlesztésére is: a következő 5 évben 400 M USD-t ruháznak be ezen a területen (napenergia, biomassa, az erdők hasznosítása). Úgy becsülik, annak dacára, hogy jelenleg csak néhány százalékot tesz ki a megújuló energia a világ energia-felhasználásában, ez 20 év múlva elérhet 10%-ot is. A becslések szerint 50 év múlva ez az energiatípus lesz a legjobb üzlet a világon, és a Shell célja, hogy e téren nagy szerepet játszóssék. Ha a világ energiaigénye 2050-ig folyamatosan évi 2%-kal nő, akkor egyes becslések szerint a megújuló energiák felhasználása az 50%-ot is elérheti. A világ primerenergia-szükségletének és becsült forrásainak alakulásáról készített Shell-prognó-zist az 1. ábra mutatja be.

A Shell nagy erdőket telepít, ezekben pl. az eukaliptuszfák 5–6 m-t növekednek évenként. A Shell jelentős területet foglal el a napenergia-hasznosításban is: jelentős volt a részese-dése a gyorsan fejlődő napenergia-piacon, a napelemtáblák, ill. a napelemek gyártásában. Ezt tovább bővítik és 2005-ben mintegy 10%-os arányt, 1 Mrd USD/év értékesítést becsü-
lenek. A fényelektromos cellák értékesítésének növekedését 2010-ig 15%/évre becsülik, ugyanakkor a napelemtáblák ára csökkenni fog, várhatóan 4%/év mértékben.

Oil and Gas Journal
Erdöl, Erdgas, Kohle

Hidrogén-peroxid: egy új termikus serkentési technika

A hidrogén-peroxid a kútközeleki kőzetalkotókkal és a folyadékkal reakcióba lép, és nagy hőmérsékletet fejleszt, mely csökkenti a kőolaj viszkozitását. A gőzbesajtolással összehasonlítva ennek az eljárásnak számos előnye van. A tárolóközetbe sajtolva lassan elbomlik, hőt és oxigént fejlesztve. Az utóbbi reakcióba lép a visszamaradt kőolajjal, és még több hőt, valamint CO₂-t fejleszt. Egy 30%-os koncentrációjú elegy 1200 Btu/pound hőt fejleszt, ahol a hő egyharmada az elbomlásból és kétharmada a kőolajjal való reakcióból származik. Ezért ezt a vegyi anyagot változatosan lehet alkalmazni, hogy a mélyben hőt fejlesszen, és segítse az olajkihozatal növelését. A peroxidos kezelés alkalmas lehet a kút szerkezeti kezelésére, károsodásának elhárítására is, pl. gőz helyett viasz- és aszfaltlerakódás eltávolítására, ill. felolvasztására stb. J. H. Bayless ismertető cikkében az eljárás gazdasági előnyeit részletesen tárgyalja. A módszer 25–30-

szor hatékonyabb lehet, mint a gőz alkalmazása. Az eljárás különösen előnyös lehet vízszintes kutakban.

World Oil

Puerto Rico beruházásai trinidadi LNG átvételére

Az Enron Corp. és a Kenetech Corp. közösen finanszíroz egy 670 M USD-os projektet, mely magában foglalja egy LNG-terminál, egy kogenerációs üzem és egy sómentesítő megépítését, az utóbbit Puerto Rico déli partján. A létesítmény elnevezése Eco Electrica. A kogenerációs erőmű kombinált ciklussal fog üzemelni, és tervezett kapacitása 500 MW. Az erőművet elsősorban a trinidadi LNG-létesítményekből importált cseppfolyósított földgázzal fogják üzemeltetni. Az erőműhöz tartozik egy 2 millió gallon/d kapacitású sómentesítő üzem, ezt hulladék hővel működtetik. Azt a sómentesített vizet, melyet az erőmű nem használ fel, betáplálják a térség közművízhálózatába. A terminál, az erőmű és a sótanító üzem indítását 1999. IV. negyedévre ütemezték.

Oil and Gas Journal

Dízelolaj és viasz előállítás földgázból

A nagy földgázkészletekkel rendelkező, de földrajzilag kedvezőtlen helyzetű országok esetében, mint pl. Katar – a szállítás nagy költségei miatt – a cseppfolyósított földgáz (LNG) gazdaságosan nem vagy csak nagyon nehezen értékesíthető. A probléma egyik megoldása lehet a földgáz Fischer–Tropsch-szintézissel végzett átalakítása magasabb szénhidrogénekké (pl. dízelolaj és viasz). Ezek az értékes anyagok könnyen továbbíthatók hajón. A karlsruhei és a katarai egyetem kidolgozott egy ilyen eljárást, és félüzemi kísérlettel ki is próbálta, azt. A kísérletek jó eredményt mutattak. Tanulmány készült egy 500 000 t/év dízelolaj és viasz gyártására alkalmas olyan üzem megvalósítása, melyben $2,53 \cdot 10^9$ m³/év földgázt használnának fel alapanyagként. A *Jess* és társai 10 oldalas cikkben ismertetik az eljárás lényegét, a kísérletek és a számítások eredményeit.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Úszó erőmű

A Maxus Energy Corp. (Dallas) egy indonéziai úszó-, tároló-, kitároló- (FSCO) hajót olyan létesítménnyé alakított át, amelyben a tengeren termelt olajkísérő gázból elektromos energiát nyernek. A hajó áramfejlesztő kapacitása 23,8 MW, a felesleges áramot tenger alatti kábelben továbbítják a szomszédos platformhoz. Innen a mező további részeihez osztják el az áramot. Az átalakított kazánok fűthetők kútfejgáz-

zal, tárolt nyersolajjal vagy dízelolajjal, de az olajkísérő gáz felhasználása a legelőnyösebb. Az átalakítással áramot nyertek a mélyszivattyúk működtetéséhez. Ezek beépítése a mező fejlesztése során vált szükségessé. A hajó átalakítása 14 hónapot vett igénybe.

Oil and Gas Journal

Néhány adat Németország finomítóiról

Németországban 1978-ban 34 finomító működött 180 Mt/év összkapacitással. A finomítók többsége a nagyfogyasztók közelébe volt telepítve. Húsz évvel későbbre a finomítók száma 13-ra zsugorodott, kapacitásuk évi 106 Mt. A csökkenés oka, hogy 1984-ig túl nagy volt a többletkapacitás, ez csekély kihasználási arányt és nagy veszteséget okozott az iparban. Ezért több finomítót megszüntettek, főleg ott, ahol a nehézfűtőolaj-fogyasztás csökkenése miatt szükségessé vált finomítói átalakításokat, ill. az erre vonatkozó beruházásokat gazdaságilag nem lehetett volna megvalósítani. Ma a német finomítókat teljesen kihasználják (1996-ban már 99,7%-os volt a kihasználás). Jelenleg Németország 104 Mt/év kőolaj-feldolgozás mellett 46 Mt/év mennyiségű kőolajterméket importál. A becslések szerint részben a környezetvédelmi előírások, részben a nagyobb fokú takarékosági és korszerűsítési intézkedések folytán az országban tovább fog csökkenni a kőolajtermék-fogyasztás (a jet-üzemanyag kivételével). Az ország kőolajtermék-fogyasztása 1995-ben 126,2 Mt, 1997-ben 125,9 Mt volt, 2000-ben 124,4, 2005-ben 119,9 és 2010-ben 112,8 Mt várható.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Turkovich Gy.

Magyar nyelvű műszaki lap Erdélyben

Az erdélyi szellemiség, amely szerves része az egyetemes magyar kultúrának, a kisebbségi sors mostoha körülményei között is igyekezett és igyekszik megőrizni nemzeti értékeit, megtartani önazonosságát. Ennek egyik legfontosabb feltétele a magyar nyelv ápolása és megőrzése.

Az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság – EMT – a 89-es fordulat után felvállalta az erdélyi magyar nemzeti kisebbség teljes értékű megmaradásáért a magyar műszaki szaknyelv ápolását, a műszaki és természettudományos értelmiség tevékenységének összefogását, információkkal való ellátását. Ennek érdekében elengedhetetlenek veljük egy műszaki tudományos folyóirat kiadását, és az e köré csoportosuló műhely fenntartását.

Az eddigi tevékenység figyelembevételével úgy érzem, hogy az EMT az erdélyi tudományos életben olyan súlytal rendelkezik, olyan szellemi potenciális tartalékok állnak mögötte, amelyek biztosítékai egy színvonalas műszaki és természettudományos lap fenntartásának. Abban is biztos vagyok, hogy egy ilyen folyóiratnak

elég nagy olvasótáborra lesz, és ha kezdetben csak Romániában, később – a megfelelő színvonal biztosításával – ugyancsak meghódíthatjuk a kárpát-medencei magyar műszaki és természet-tudományos olvasótábor jelentős részét.

Itt, a Bolyaik földjén, ahol szellemi értékekben soha nem volt hiány, egy ilyen folyóirat létjogosult, és ezt a létjogosultságot az elkövetkezőkben be kell, és remélem be is fogjuk bizonyítani.

Dr. Köllő Gábor
az EMT tudományos
elnökhelyettese

Jelentős új olajlelőhely Algériában

Az Andarko Petroleum Corp. egy új mezőben, az El Merk North-1 (EMN-1.) fúrásban jelentős kőolajtartalmat tesztelt. Az EMN-1. kútvizsgálata 2503 m³/d kőolajtermelést eredményezett, és ez a legmagasabb termelési szint, melyet eddig ez a cég Algériában elért. A kút a triász zónából egy 36 m vastagságú szénhidrogén-tároló telepből termel, 47° API sűrűségű kőolajat. A kút a kőolajon kívül 430 250 m³/d földgázt is termelt. A kútban egy második zónát is teszteltek, ez 1,1M m³/d földgázt és 70 m³/d kőolajot termelt.

World Oil

Mágnesek alkalmazása paraffinlerakódás ellen

Az OMV sikeres kísérleteket végzett a kőolajtermelő kutak termelőcsövében kialakuló paraffinlerakódás kiküszöbölésére. A kutakba olyan készüléket építettek be, mely 12–32, folyadékáramra merőleges mágneses mezőt képez. A mágneses energia megnehezíti a paraffinmolekulák felületi lerakódását, ill. a kristályképződést. A tapasztalatok azt mutatták, hogy míg eddig a kutakban naponta kellett paraffinlekaparást alkalmazni, a mágnesek beépítése után csak 14 naponként kell ezt végrehajtani.

Erdöl, Erdgas

Alacsonyabb energiaszintű fogyasztás Németországban

A primerenergia-fogyasztás 1997-ben 1996-hoz viszonyítva 1,5%-kal csökkent és 494 Mt kőszén-egyenértéket ért el. Ez részben az enyhébb téli időszaknak tudható be. A földgázfogyasztás 5%-kal volt kisebb 1997-ben, mint az előző évben, így az 95 Mrd m³-re esett vissza. A kőolajtermékek fogyasztása is csökkent 1,4%-kal, összesen 127 Mt volt. (A könnyűfűtőolaj fogyasztása 6%-kal, a nehézfűtőolaj

jé pedig 17%-kal csökkent.) Az tüzelőanyag-fogyasztás stagnált annak ellenére, hogy a gépkocsik száma nőtt, és elérte a 49 milliót. A benzinfogyasztás 1%-kal csökkent, ugyanakkor a dízelüzemanyag-fogyasztás 1%-kal növekedett. A növekvő repülőforgalom következtében jelentősen (4%-kal) nőtt a repülőüzemanyag-fogyasztás és 6,2 Mt-t ért el. Németország 1997-ben 98 Mt nyersolajat importált, 4%-kal kevesebbet az előző évinél, és 48 Mt kőolajterméket, ez viszont 7%-kal meghaladta az előző évi szintet. A német finomítók kapacitáskihasználása 1997-ben 98,6% volt, 8%-kal kisebb az előző évinél.

Erdő, Erdgas, Kohle

Turkovich György

EGYESÜLETI HÍREK

Az OMBKE ötödik választmányi ülése

Időpont: 1998. november 5.

Helyszín: Budapest, Öntödei Múzeum

Napirend:

Az Öntödei Múzeum megtekintése

Tárlatvezető: dr. Lengyelné Kiss Katalin

Választmányi ülés:

1. Tájékoztató az öntészeti szakosztály tevékenységéről, elképzeléseiről. Előadó: dr. Lengyel Károly

2. Az állandó választmányi bizottságok vezetőinek jelentése. Előadók: a bizottsági vezetők

Javaslat az OMBKE alapszabályának és működési szabályzatának módosítására. Előterjesztő: dr. Tóth István, dr. Hatala Pál

Javaslat az OMBKE alapszabályához. Előterjesztő: Kovács Lóránd

Jelentés a bányász-kohász emléktúvonal ad hoc bizottsága munkájáról. Előkészítő: Selmei Béla

3. Jelentés az 1998. évi közgyűlés előkészítéséről. A gazdálkodási témakörök összefoglalása (pénzügyi helyzetjelentés, 1998. évi gazdálkodás várható eredménye, az 1999. évi előzetes költségvetés). Előadó: Schmidt György. Felkért bíráló: dr. Gagyi Pálffy András

4. További témakörök:

– Jelentés a legutóbbi választmányi ülés óta végzett ügyvezetési munkáról és a határozatok végrehajtásáról. Előadó: Kiss Csaba

– Jelentés az egyesületi klub és a titkárság helyzetéről, lehetőségeiről. Előterjesztő: dr. Gagyi Pálffy András, Schmidt György

– Tájékoztató a pártoló tagokkal folytatott együttműködésről és a feladatokról. Előadó: dr. Tardy Pál

5. Egyéb tájékoztatók.

Határozatok:

1998/19. sz.:

A választmányi üléseken a szakosztály- (osztály-) elnököket és a szakosztály- (osztály-) titkárokat az illetékes szakosztály (osztály) közgyűlésen megválasztott elnökhelyettes és titkárhelyettes teljes jogkörrel – értelemszerűen szavazati joggal együtt – képviselheti.

1998/20. sz.:

A választmány állást foglal amellyel, hogy alapszabály-módosítási javaslat tételére, a túl-

szabályozás káros következményeinek elkerülése érdekében csak minden szempontból indokolt esetben kerüljön sor. Ilyen indokolt eset 1998-ban egyedül a közhasznúság kitételeinek való megfelelés. A szakmai lapok kiadása egyesületi feladat, azokat a meglévő keretek között kell rendezni. E tárgykörben alapszabály-módosítás indokolatlan.

1998/21. sz.:

A működési és ügyrendi szabályzatok indokolt megváltoztatását, módosítási javaslatát a mindezek folytatásának karbantartását végző alapszabály-bizottsághoz kell beterjeszteni. A bizottság azt a megfelelő felülvizsgálat után – egyetértése esetén – átveteti, és előterjesztés formájában döntésre a választmány elé bocsátja. Az alapszabály-bizottság a működési és ügyrendi szabályzatokra vonatkozó esetleges módosításokat az 1999. év első választmányi ülésén terjeszti be a választmányhoz. A jelképek alakjait szabályzata elfogadásra került. A belső ellenőrzési szabályzat, valamint az aláírás és utalványozás szabályozása az EB 1998. november 5-én e tárgyban kért ésszerűsítési javaslatának megfelelő megtárgyalását követően szintén az 1999. év első választmányi ülésén kerül jóváhagyásra.

1998/22. sz.:

A választmány jóváhagyja az érembizottság vezetőjének az 1998. évi központi Szt. Borbálanapi (2 fő) emlékműre és az (1 fő) állami kitüntetésre vonatkozó személyi javaslatát. Ha az emlékéremkeret háromra bővíthet, az erre vonatkozó megnevezést a választmány elfogadja. Az egyesületi felterjesztés az 1998. november 12-i határidőig ennek megfelelően kerül továbbításra.

1998/23. sz.:

Tiszteleti tagság felterjesztése továbbra is alapvetően csak tisztújító közgyűlésen történjék. Ezen túl, illetve ezen kívül szakosztályi javaslatot az operatív ügyvezetés csak megfelelően indokolt esetben, az érembizottsággal mindenkor egyeztetve és a TSZT ügyvezető testülete véleményének figyelembevételével bocsátja döntésre a választmány elé. A tiszteleti tagsággal továbbra is együtt jár az egyesületi aranygyűrű adományozása. Az elmúlt időszakban esetlegesen elmaradt aranygyűrű-átadást pedig pótolni kell.

1998/24. sz.:

Az egyesületi központ és az egyesületi klub hasznosításának tárgykörében a leggazdaságosabb megoldás megkeresése és véghezvitele a jelen választmányi feladatok és felelőssége. A választmány felhatalmazza az ügyvezetőt, hogy a megnyugtató rendezés érdekében elengedhetetlen, a jövő lehetőségeit is meghatározó első tényleges lépésként az OMBKE-t jogosan megillető Budapest, Fő utcai irodahelyiségek visszaszerzésében járjon el az MTESZ-nél 1998. december 31-ig.

Borbála-napi megemlékezés és zászlószentelés

Az OMBKE budapesti helyi szervezeteinek Arészvételével 1998. december 3-án 16.30 órakor a krisztinavárosi templomban Szt. Borbála-napi istentisztelet volt. Részvevőit a rendező bányászati szakosztály budapesti helyi

szervezete nevében *Tasnádi Tamás* bányamérnök tagtársunk köszöntötte.

Az értékes gondolatokat tartalmazó köszöntőben elhangzott, hogy néhai *Faller Jenő* és néhai *Bálint Sándor* professzorok gyűjteményében található az a munkaévközlés elhangzó ima is, amelyet a bányászok az elmúlt évszázadokban imádkoztak:

„Szent Borbála, Te nemes szűz, testemet, lelkemet neked ajánlom.

Halálunkig úgy akarunk élni, hogy szükségünkben mindig mellettünk állj, hogy végső órámban is Te segíts, mikor lelkem testemből kiszáll. Amen.”

Az üdvözlőbeszéd után a szentmisét *Lenhardt Vilmos*, a Pázmány Péter Katolikus Egyetem professzora celebrálta, bányász-kohász egyenruhás ministránsok és a Szt. Gellért katolikus iskola énekkarának szolgálatával. Az ószövetségi Bölcsesség Könyvéből vett olvasmány mondani-valója („Megmentettél a nagy szorongatásból, mely körülött engem. Megszabadítottál a fojtólángtól, mely körülött, úgy hogy meg sem perzselődtem a tűzben, az alvilág mélységében”) és Szt. Borbála bányabeli sikeres menekülésének legendája a szorongatásból, majd hitét elmélyítő kapcsolata Origenessel, a kor nagyevű hittudósával, összekapcsolódott a homlíában, hogy a mának mondjon biztató üzenetet, tanítást.

A szentmise végén felhangzó bányászhimnusz jelentette a zászlószentelés liturgiájának kezdetét. *Dr. Tardy Pál*, az OMBKE elnöke tartotta a zászlóavató beszédet, majd a miséző pap megáldotta és megszentelte az egyesület zászlóját. Az istentisztelet a magyar himnusz hangjaival ért véget.

Balatonfüredi környezetvédelmi konferencia

Az OMBKE rendezésében 1999. október 4-6. között Balatonfüreden a *Balaton Környezetvédelem helyzete és feladatai a bányászásban és a kohászatban* c. konferenciára és kiállításra.

A környezet védelme az Európai Unió országaiban hosszabb idő óta kiemelt feladat. Hazánk csatlakozási törekvései szükségessé teszik, hogy e téren is átvesszük az EU követelményrendszerét, és a további fejlesztéseket is ennek figyelembevételével tervezzük meg, illetve hajtjuk végre. A konferencia a bányászat, a kohászat, az öntészet és a széntüzelésű erőművek környezetvédelmi helyzetének elemzésével, az e területekre tervezett vagy megvalósított környezetkímélő megoldásokkal, a hulladékszegény (illetve hulladékmentes) technológiákkal foglalkozik. Fontos témaként kezeli továbbá az EU-csatlakozással kapcsolatos követelményeket, azok teljesítésének lehetőségeit és gazdasági hatásait.

A konferencia tematikája:

A hazai környezetvédelmi törvénykezés (szabályozás) és az ebből fakadó feladatok a bányászati és kohászati vállalatoknál. Az EU-csatlakozás kapcsán elvégzendő feladatok. A bányászati és kohászati vállalatok, valamint az integrált erőművek légszennyezése és annak csökkentési lehetősége. Talajszennyezés a bányászatban és a

kohászatban. Vízszennyezés és vízvédelem a bányászati és kohászati vállalatoknál. Hulladék-gazdálkodás és hulladékhasznosítás. Hulladék-szegény (hulladékmentes) technológiák. Rekultiváció a bányászásban, felszámolt ipari területek (bányák, kohászati vállalatok) rehabilitációja. Zaj- és rezgésvédelem. Vállalati környezetügy és környezetirányítási rendszerek.

Bővebb információ: dr. Klug Ottó szervező, tel./fax: 1 201 7337, 1 201 2011/2657

Csaba József

Az OMBKE 6. választmányi ülése

Időpont: 1998. december 10.

Helyszín: Budapest, OMBKE-klub

Napirend:

1. Az 1998. év egyesületi értékelése, törekvéseink összefoglalása. Előadó: dr. Tardy Pál, az OMBKE elnöke

2. A választmányi tagok, meghívottak kötetlen felvetéseinek és észrevételeinek meghallgatása, adott esetben megvitatása

3. Évzáró.

Dr. Tardy Pál elnök köszöntötte a megjelenteket. Kérte a választmány tagjait, hogy az újszerű választmányi formáról és az ülések tapasztalatairól mondják el gondolataikat. Kérte továbbá a közgyűlés lefolytatásáról is a véleményeket. Röviden beszámolt az elmúlt időszakról, illetve a leendő programokról, így a Borbála-napi ünnepségekről és helyszíneiről. Az elnök részt vett az új OMBKE-zászló szentelésén, Pilisvörösváron a szokásos polgármesteri ünnepségen, valamint a minisztériumi Borbála-napi ünnepségen. A központi Borbála-napi minisztériumi ünnepséget Göncz Árpád köztársasági elnök megtisztelte.

Dr. Tardy Pál elnök dr. Hatala Pál főtitkár helyettesével látogatást tett Kassán a szlovák kohászati egyesületnél. Megállapodtak a további együttműködésben és az egymás konferenciáin és programjain való részvételben. Fontosnak ítélte az Osztrák Kohászati Egyesületnél tett látogatást is, mert az osztrák egyesület 1999-ben 100 éves, és közép-európai bányász-kohász egyesületet kívánnak ebből az alkalomból alakítani.

Elnökünk után a főtitkár beszámolt az elmúlt időszakról, majd kitért a következő év feladataira. Az évzáró konzultatív jellegű volt, konkrét határozati javaslatok, illetve döntések meghozatalára nem került sor. A hozzászólásokat az elnök a következőkben foglalta össze: Írásban közölni fogjuk a közgyűlési határozattervezeteket. Szponzorútjainkat össze kell kötni a helyi szervezetek meglátogatásával, közelebb kell kerülnünk tagságunkhoz. Négy meghívást kaptunk nem budapesti helyszínről választmányi ülésre, csak az 5. ünnepi ülés lesz Budapesten. A közgyűlés helyszíne Tapolca. El kell érniünk, hogy bányász-kohász ünnep legyen a Borbála-nap. Szorgalmazni kell a lapok hasábjain nyújtott tájékoztatást, helyes, megszívlelendő felvetés az, hogy az egyes rendezvényekre a társszakosztályok is kapjanak meghívót.

Ezt követően dr. Tardy Pál megköszönte a részvételt, és az ülést bezárta, majd köszöntőre, illetve további kötetlen megbeszélésre került sor.

Schmidt György
ügyvezető igazgató

Bányásznapi a közelgő ezredforduló jegyében

Az OMBKE elnöke dr. Kapolyi László akadémikustól a következő levelet kapta:

Tisztelt Elnök Úr!

Egy javaslatot kívánok Ön elé terjeszteni.

Mint Ön is tudja – szép magyar hagyományként –, minden évben december 4-én, Szent Borbála napján a bányászokat is ünnepeljük.

1. Javaslatom szerint a közelgő ezredforduló jegyében az 1999-es bányásznapot tegyük emlékeztetéssé egy pályázat kiírásával. A pályázat azt vizsgálja, melyek azok a maradandó bányászati értékek (tudás, technológia, munkakultúra), amelyeket a következő évszázadra is átmenthetünk.

A pályázat általam javasolt beküldési határideje: 1999. március 31.

A beérkezett pályamunkákat vagy ezek kivonatát a szerkesztőbizottság június végéig bírálja el, és a legjobb pályázatokat a bányászati szaklapokban közölje le.

2. A legjobb pályamunkák benyújtóival és külföldi szakemberek meghívásával az OMBKE szervezésében 1999. december 1-jén két napos nemzetközi konferencia keretében emlékezzünk meg a bányásznapról.

3. Az ünnep előkészítéséhez szükséges 4 millió Ft-ot folyamatos támogatásként, négy egyenlő részletben átutaljuk egyesületünknek. Készek vagyunk továbbá részt venni a külföldi vendégek egy részének meghívása során felmerülő költségek fedezésében.

Budapest, 1998. november 12.

Tisztelettel:

Dr. Kapolyi László

Dr. Kapolyi László javaslatát elfogadva – és a vele történt egyeztetés után a javaslatot a kohászokra is kiterjesztve, az elnök a következő pályázati felhívást teszi közzé:

Pályázati felhívás

Dr. Kapolyi László, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja javaslatot tett arra, hogy az 1999. évi Szent Borbála napot a közelgő ezredforduló jegyében tegyük emlékeztetéssé a bányász-kohász társadalom számára

– pályázat kiírásával, valamint azzal, hogy

– a legjobb pályamunkákat, illetve azok rövidebb változatát a szaklapok hozzák nyilvánosságra,

– a pályázókval és meghívandó külföldi szakemberekkel 1999. Borbála-napjához kapcsolódva szervezzünk konferenciát.

A javasolt program költségeinek fedezéséhez dr. Kapolyi László jelentős támogatást biztosít. Pártoló tagjainktól további támogatásokra is ígéretet kaptunk.

A kezdeményező dr. Kapolyi László javaslatát elfogadva az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület ezúton pályázatot hirdet olyan pályaművek elkészítésére, amelyek a magyar bányászatnak és kohászatnak az elmúlt évszázadban kialakított maradandó, a következő évszázadra is „átmenteni” érdemes értékeit – tudás, technológia, munkakultúra – mutatják be.

A pályadíjak a következők:

egy első díj: 200 000 Ft

két második díj, egyenként: 150 000 Ft

öt harmadik díj, egyenként: 100 000 Ft

A pályamunkák 1999. június 30-ig nyújtandók be jelígyesen az OMBKE titkárságára.

A pályamunkákhoz a jelígyét kívül feltüntetett borítékot kell csomagolni, e lezárt boríték tartalmazza a szerzők nevét és címét, továbbá nyilatkozatot arról, hogy:

– felkérés esetén készek az eddig máshol még nem publikált, eredeti pályamunkát az 1999. november 30–december 1-jén tartandó konferencián előadás formájában ismertetni,

– a szerzői jogok fenntartásával hozzájárulnak a pályamunkának, illetve erre alkalmas 20 000 leütésnél nem terjedelmesebb és a közölhetőség formai feltételeit kielégítő változatának a publikálásához a témakörileg illetékes OMBKE szaklapban.

A pályamunkákat bírálóbizottság értékeli. A bírálóbizottságot az OMBKE elnöke az érintett bányászati és kohászati szakosztályok és az egyetemi osztály elnökével konzultálva, a szaklapok felelős szerkesztőinek bevonásával hozza létre. A bírálóbizottság 1999. augusztus 31-ig dönt a pályadíjak odaítéléséről, és tesz javaslatot a szerkesztőbizottságoknak a publikálásra, továbbá a konferencia rendezőinek az előadásokra.

A pályadíjak a konferencián kerülnek átadásra. Budapest, 1999. január 28.

Dr. Tardy Pál
az OMBKE elnöke

Az egyesület ügyvezetője a konferenciát szervező bizottság vezetőjeül a bányász szakosztály elnökét Kovács Lórándot, a tematikai bizottság vezetőjeül dr. Faller Gusztáv tagtársunkat kérte fel.

Cs. J.

Gazdálkodási alapelvek a központi működési költségekre

Atavalyi küldöttközgyűlés egyhangúlag határozatot hozott a működési költségek kényeszerű csökkentéséről, a folyamatos felülvizsgálatot, illetve a racionalizálási döntések meghozatalát az elnök és a főtitkár felösségévé tette. Egyesületünk anyagi helyzete, a támogatások egyre nehezebb elérhetősége, akár csak az évek óta változatlan, a pénzümlést figyelmen kívül hagyó összegekhez jutás is komoly gondokat okoz, összefüggésben a támogató cégek helyzetével. Általános, minden szinten elfogadott döntés az, hogy az egyesületi összetartó kapcsolat megteremtését szolgáló kiadása az egyesületek felelőssége, és ez minden korábbinál súlyosabb gazdálkodási kényszer okoz.

Számos fórumon megfogalmazódott, hogy a tagság jelentős része messzemenően nem minősíti megfelelőnek a gazdálkodást, a szakosztályok jogosan követelik a minimális működőképesség fenntartásához szükséges pénz rendelkezésre bocsátását, és ugyanezt követelik a legközvetlenebb kapcsolatot, gyakorlatilag magát a képviselő tagsgógot alkotó helyi szervezetek. Alapértékünk

ról nem kívánunk lemondani, minden egyesületi nagyrendezvény meg kívánunk tartani, egyesületi életünk alapfeltételeit biztosítani akarjuk, de az tudomásul kell vennünk, hogy nagyságrenddel gyengébb támogatási lehetőségek között kell élnünk a néhány évvel előbbi, de még a tavalyelőtti, tavalyi helyzethez képest is.

A vezető tisztségviselőik mindegyike tisztában van e gondokkal, egység is van a megújulás, racionalizálás elhatározása tekintetében. A megvalósítás azonban egyrészt az egyesületet mindig is helyesen jellemző jóindulat, megértő baráti fel fogás, másrészt a tisztségviselőket kivétel nélkül érintő megélhetési gondok, saját munkahelyi kötelezettségeikből fakadó időhiány miatt rendkívül nehéz. Jószereval az első megbántottság, sér tődés kifejeződésével elhal, és – a tagság véleménye szerint – az összes tényleges választ mányai, bizottsági, szakosztály-vezetőségi munka és szándék ellenére minden marad a régiben. Tagságunk nem veszi figyelembe, hogy szinte lehetetlen tárgyiszertű gazdálkodást megvalósítani akkor, amikor tervezhetetlen a bevételi oldal, még a megszerzhető támogatások ütemes beérkezése sincs biztosítva, következképpen mind ez idáig csak tűzoltómunka-szerűen történhetett a működés finanszírozása. A tagság joggal vallja, hogy azért bizott meg, azért választott vezető tisztségviselőket, hogy ezt megoldjuk. Az is jogos vélemény, hogy az aki nem tudja vállalni e terhelést, le is mondhat, az alkalmazottaknak pedig fel is kell tudni mondani. Mind-mind jogos, csak-hogy valljuk be, a ma már lényegesen csekélyebb társadalmi megbecsülést jelentő tisztségeinkre valójában nincsen túlekedés. Volna, ha csak reprezentációról, rangról lenne szó, de korunkban csak ténylegesen dolgozó, egyesületünk hétköznapjaiban is tenni akaró vezetőik van szükség. Létérdék lenne, hogy ezek a vezetők egyben szponzorálást biztosítani tudó, nagy cégek első vezetői legyenek – azonban látnunk kell, korunkban ez már jószereval egyenlő a lehetetlennel. Az egyesületi legfelső vezetőség tagjai – jeles hagyományainkat megtartva – ahogyan régen, most sem részesülnek, nem is részesülhetnek semmiféle tiszteletdíjban –, s ennek megváltoztatási javaslatát helyzetüktől függetlenül most és a jövőben is magunk vetnénk el – sőt, gyakorlatilag utazási költségterítést sem vesznek fel. Ma már mind a belföldi, mind a ritka külföldi konferenciautazásokat egyaránt a választott tisztségviselő saját vagy állami cége finanszírozza. Elmondható, hogy anyagi előny nincs, sokkal inkább igen komoly saját anyagi áldozatvállalásokról beszélhetünk, következképp valós erkölcsi alap van a minden irányú gazdálkodási kényszer bevezetésére. Ennek alapelve az kell legyen, hogy az alapértékek fenntartásán túlmenően, fővárosi és fővároson kívüli tagjainknak azonos elbírálás jár minden tekintetben, akár az egyesület számára valóban fontos részvételi hozzájárulásról, akár valamilyen elkerülhetetlen témában megbízási lehetőségről, akár bármiféle költségterítésről legyen szó – ha a bevezetendő keretgazdálkodásból jut rá pénz. Nem szimpatikus fogalom a keretgazdálkodás, de nincs használható módszer a meghatározó költségsoportokra vonatkozó gazdálkodásra. Elkerülhetetlen a negyedéves szintű, felső határok megkötése és megkövetelése. Nem tartható a mindent megértő, mindent támogató, – az éppen rendelkezésre álló, esetleg másra szánt vagy kötelezett kassza erejéig – mindent jó-

indulattal kifizető korábbi gyakorlat. A küldöttközgyűlés döntésével összhangban elhatároztuk a központi működési költségek tavalyihoz képest 10%-os csökkentését, ami a várható pénzromlás hatása ellenére és a meghatározó költségsoportok részletezésével értendő. A szükséges biztonsági tartalékok is ezen belül kell képzni, mindez tehát igen komoly megtakarítást irányoz elő. A gazdálkodási kényszer alól semmi, még a bevételi ütem bizonytalansága sem adhat felmentést.

Helyzetünkben szükséges a támogatások megnyerése, a közhasznúság lehetőségeinek kiaknázása minden szinten, lehetőleg minden egyes szponzor és potenciális támogató szervezettel, jól előkészített, személyre, cégre szabott egyedi megszólításával, megkeresésével. Nemes céljainkkal, rendezvényeinkkel, a politikamentességet nem sértő konkrét szakmai érdekképviseléssel, törekvéseinkkel kell érveljünk, mert ha csak kapni akarunk, el fog sorvadni a még meglévő támogatottságunk is. Mindehhez viszont elengedhetetlen a tényleges, ha kell drasztikus belső gazdálkodás, az ésszerű, bizonyítható takarékoskossági központi működésünkben, lapjaink kiadásában, minden számba vehető területen. Ellenkező esetben pártoló tagságunk megtartása esélytelen, s az végző soron tagjaink elfordulásával jár. Ha a saját házuk taja rendben van, akkor és csak akkor lesz esélyünk a kedvezőtlen, elszürkülésünkhez, jelentéktelenné válásunkhoz vezető tendenciák megváltoztatására. Ez az elvárás és ez a feladat, amelyhez a szavak már nem elegendők.

A választott vezető tisztségviselő a gyakorlati költségracionalizálást csak az egyesület titkárságán, egészen pontosan annak vezetőjén, az ügyvezető igazgatón keresztül tudják érvényesíteni. Alkalmazottaink tevékenysége, munkájuk hatékonysága, a vezetői alkalmaság számos fórumon éles vita tárgya. A kérdés sok esetben túldimenzionált formában vetődik fel, higgadtan azonban látnunk kell, hogy a fele létszám elengedése, vagy az igazgatóval összesen hat fő újjakkal való felváltása önmagában nem oldhatja meg gondjainkat. Mindig felmerül a profizmus igénye. A titkársági jövedelmek messze nem mondhatók megfelelőnek, a váltás sokkal több bérköltséget igényelne, még a létszám csökkentése esetén is, ugyanakkor a meglévő egyesületműködtetési tapasztalat lebecsülése igazságtalan, sőt hiba lenne. Tény, hogy alapvetően szigorúbb munkastilus, következetesség, az elvárásnak megfelelő hatékonyság, a specifikumokkal együtt is lényegesen jobb, valódi gazdálkodás, céljainkkal való teljes azonosulás szükséges. A személyi változtatás(ok) szükségessége, vagy elvetése ezek sikeréről vagy sikertelenségéről függ, ebben más szempont nem érvényesülhet. Az idén első ízben a titkárság a bérfejlesztésének mintegy felét a gazdasági feladatok teljesítéséhez kötött módon, csak negyedéves prémiumként kaphatja meg, s ez elsősorban az ügyvezető igazgató esetében meghatározó, aki a működtetés, végrehajtás és gazdálkodás egyértelmű felelős vezetője. Egyesületünk hivatal nem lehet, nem is kíván lenni, tehát mindezek sikere a választott tisztségviselő támogatása nélkül elképzelhetetlen, amely eddig sem volt másképp. A törvényekben szabályozott számviteli, könyvelési stb. előírások számunkra is kötelezőek, a gazdálkodási kényszer pedig létérdekkünk.

A megféleltetési munka konkrétan elindult, egyesületi tevékenységünk minden területét érinti. A költségek és vonzataik egyértelműek, az egyéb bér jellegű, megbízásos stb. kifizetéseket azonban korlátoznunk kell. Amit tagjaink társadalmi munkában el képesek végezni, megfelelő felkérésrel, a számunkra is elfogadható határig köszönettel kell fogadni, kifizetéssel járó megbízással csak a feltétlen szükségesség esetében (könyvvizsgáló stb.) szabad, illetve lehet élnünk. A központi működési költségek nem meghatározóak, de a tavalyi tényszámok tanúsága szerint igen jelentős egyéb tételeiben is szabályozás szükséges. A telefonokra vonatkozóan már megkértük a részletező nyilvántartás bevezetését. Azokat értelemszerűen csak egyesületi szervezési célra, az ügyvezető igazgató vagy a szakosztályi referensek hozzájárulásával lehet igénybe venni. Az egyéb hívásokat egyesületi költségvetésünk nem vállalhatja. A másológép használatára ugyanez érvényes, a másolások nyilvántartásban lehet rögzíteni. A közgyűlési, választmányi, szakosztályi vezetőségi, ügyvezetőségi és állandó bizottsági ülések, egyesületi érdeklő tárgyalások indokolt ellátásán kívül a kávé, hűsítő stb. költségeit szintén nem vállalhatjuk. Ezekre, valamint a másolási díjakra vonatkozóan az ügyvezető igazgató jogosult önköltségi árakat megállapítani, a nyilvántartásokról és mindezek betartásáról, betartatásáról szintén ő köteles gondoskodni. Ő felelős azért is, hogy a postaköltségek minimalizálása érdekében lehetőleg több anyag egy küldeményben kerüljön postára. Tavalyi pusztán az irodaszer, posta, telefon, fénymásolás és az ún. üzleti vendéglátás sorai összesen 3116,5 Eft-t tettek ki. Senki sem sértődhetik meg azon, hogy nincsenek korlátlan lehetőségeink és ezért nem munkatársainkat kell felelősségre vonni, hiszen ők közgyűlési határozat nyomán született döntés szerint járnak el. Ismerve érzékenységüket, adott esetben a kifogásolót kérni kell, vegye a fáradságot e sorok elolvasásához. Jobb módszer ez, mint tagjainkat irritáló, hivataloskodó felszólítások – biztos vagyok kollégáink túlnyomó részének egyetértésében. Biztosak kell legyünk abban is, hogy mindannyian egyként akarjuk az OMBKE további létét, egyedülálló értékeinek megőrzését, hiszen az EGYESÜLET mindannyiunké. Nagyobb és kisebb lépésekkel, megfontoltan, de végre kell hajtunk a magunk választotta közgyűlés és választmány által hozott saját döntéseinket, az elodázás tovább már nem vállalható. Jó szerencsét!

Vértesszőlös, 1999. március 25.

Kiss Csaba
az OMBKE főtitkára

KÖNYVISMERTETÉS

Srágli Lajos: A MAORT

A szerző a zalaegerszegi Magyar Olajipari Múzeum történész munkatársa, jelenleg igazgatóhelyettes. Elsősorban új- és legújabb kori ipar- és gazdaságtörténeti kutatásokkal foglalkozik. A témáról több tanulmánya jelent

meg. Mintegy két évtizede kezdte el a MAORT történetét kutatni a múzeumi és levéltári anyagok alapján.

A megjelent könyvről *Pál László*, a MOL Rt. igazgatóságának elnöke így ír: „A magyarországi ipari méretű kőolajbányászat története méltón tarthat számot a nagyközönség érdeklődésére. E kis ország számára az eredményt, hogy kőolajtermelő országgá válhatott, szakembereink kitartása, felkészültsége hozta meg. 1937-ben sikerült felfedezni az első jelentősebb szénhidrogénmezőt. A következő évtől, 1938-tól – amikor az első jelentős hazai olajtársaság, a MAORT létrejött – napjainkig tartó út a jelenlegi nemzeti olajvállalat, a MOL Rt. előtörténete. Ennek első évtizedét elemzi ez a mű, valamint azt a folyamatot, amelyben az ország életben maradásáért folytatott harc összefonódik a kőolajlelőhelyek feltárásáért való küzdelemmel. A könyv lapjain feltáruló kép nemcsak egy iparág születésének első fejezete, hanem a magyar gazdaság- és politikatörténet meghatározó jelentőségű korszakának bemutatása. E monografikus igénnyel megformált mű értékes és fontos adalék a XX. századi történelmünkhez.”

A 128 oldalas könyv a MAORT történetét a következő fejezetekben tárgyalja:

I. Az 1938 előtti magyarországi kőolajkutatások. (A hazai kőolajbányászat kialakulása. Az állami kutatások és az első koncessziók. Nyersanyaghelyzet az első világháború után.)

II. A MAORT létrehozása. (Az EURO-GASCO magyarországi eredményei. A MAORT megalapítása. A „kenyér reménye.”)

III. A MAORT és a magyar gazdaság. (Felfutó termelés. A szervezeti és üzemi rendszer kiépítése. Munkások, mérnökök, tisztviselők.)

IV. A második világháború és a MAORT. (A kincstári használatbavétel. „MAORT-üzemek a Magyar Kincstár Használatában”. Erőszak és védekezés.)

V. Az újjáépítés időszaka. (A termelés újraindítása. Semmi sem drága. A MAORT helyzete.)

VI. A MAORT és a hároméves terv. (Kezdődnek a viták. Szabotál a MAORT? Állami ellenőrök hada.)

VII. A MAORT-per. (A per előkészítése. A letartóztatások és a per. Az állami kezelésbevétele az államosításig.)

A „Változó Világ Többnyelvű Könyvtára” sorozatban megjelent könyvet – amely elsőként mutatja be átfogóan a magyarországi olajipar egyik meghatározó vállalkozását – 1998. november 10-én a LITEA Könyvesbolt és az Útmutató Kiadó szervezésében *dr. Koroknai Ákos*, az Országos Levéltár főigazgató-helyettese mutatta be, sokoldalúan megvilágította az amerikai tulajdonú magyarországi olajvállalat történetét a hőskortól a „nagy ipari perek” egyikéig, a hírdet MAORT-perig.

Dr. Benecz Géza, az Országos Műszaki Múzeum főigazgató-helyettese a szerzővel közös munkálkodásukról és a Magyar Olajipari Múzeumban eltöltött idejéről számolt be.

Szimeonov Tódor, az Útmutató Kiadó vezetője először a „Változó Világ Többnyelvű Könyvtár” szerepéről beszélt. A MAORT című kiadvány a „Gazdaság” témakörben a sorozat 22. köteteként jelent meg. A könyv megjelenését a MOL Rt. támogatta. Az ismertetéseket *dr. Dank Viktor* geológus, egyetemi tanár, *dr. Kecskeméti Tibor*, a Magyar Természettudományi Múzeum főigazgató-helyettese és *Bakó Anna-*

mária, a LITEA könyvesbolt vezetője egészítette ki, majd *Szragli Lajos* válaszolt a felmerült kérdésekre, ismertette jövőbeli terveit és a rendezvény végén dedikálta könyvét.

Csath Béla

MTA-HÍREK

Az MTA Bányászati Tudományos Bizottságának ülése

Időpont: 1998. december 15.

Hely: a Miskolci Egyetem rektori tanács-terme

Az ülés napirendje:

1. *Csethe András:* Helyzetkép a hazai bányászatról a magántulajdonosítás után

2. *Takács Gábor:* Tájékoztató a diszciplínávitáról

3. Bizottsági vélemény kialakítása egyes bányászati ügyekben

a) *Somosvári Zsolt:* A mecseki szénbányászat

b) *Buócz Zoltán:* A recsi ércbányászat

4. Egyebek

Az elnök üdvözölte

Mészáros Ernő akadémikust, osztályelnököt, *Pantó György* akadémikust, osztályelnök-helytestet és

Nagy Béla tudományos osztálytitkárt, majd a bizottság nevében granulált *Illés Miklósnak*, aki a Bányásznapon Köztársasági Elnöki Arany Emlékérmét,

dr. Magyarai Dánielnek, aki az OMBKE ez évi különdíjnyertesén Zsigmondy Vilmos Emlékérmét,

Vás Lászlónak, aki ugyanezkor Wahlner Aladár Emlékérmét,

dr. Fazekas Jánosnak, aki szintén ugyanezkor Zorkóczy Samu Emlékérmét, és

dr. Zambó Jánosnak, aki Borbála-napon Eötvös Loránd-díjat kapott.

Emlékeztetett továbbá arra, hogy a MOL Rt. a sajtó biztosította legszélesebb nyilvánosság előtt mondott köszönetet, és fejezte ki elismerését *Illés Miklósnak* és *dr. Magyarai Dánielnek* a zalai 282/A jelű kúton bekövetkezett gázkitörés leküzdését eredményező „kimagasló irányító és szervező munkájáért”. Ezután a bizottság nevében köszöntötte *Kovács Ferencet* hatvanadik születésnapja alkalmából, részletesen bemutatva pályafutását, és méltatva alkotói, kutatói és szervezői munkásságának eredményeit, szerepét tantárgyának – a bányaművelésnek – fejlődéstörténetében és tevékenységének nemzetközi elismertségét.

Ad 1. Az előadó részletesen bemutatta a hazai bányászat mai helyzetét, kritikai és kvantitatív ismertetését adva azoknak a folyamatoknak, amelyek az egyes bányászati szakágazatok jelenlegi állapotához vezettek. Az ásványgyon elemzéséből kiindulva, a külső és belső körülményeket analizálva tette érthetővé az előállott szervezeti és tulajdonosi viszonyokat, és vázolt föl egyes perspektivikus lehetőségeket. Az elnök azzal köszöntötte meg a kitünőt ismertetést, hogy egyrészt a bizottság pontosan azt kapta az előadótól, amit várt, amikor munkatervébe a

témát beállította, másrészt az összeállítás a bizottságon kívüli szakemberek igen széles körének érdeklődésére tarthat számot; emiatt publikálása minden bizonnyal cél-szerű lenne.

Ad 2. A titkár ismertette az Akadémián kibontakozó diszciplínávitához az osztály a bizottságtól 1999. január 20-ára kért. Az ad hoc munkacsoportot *Kovács Ferenc* akadémikus vezeti, és munkájában a bizottság titkára, valamint a munkabizottság-vezetők vesznek részt; ehhez a körhöz a bizottság bármely tagja csatlakozhat. Az ad hoc munkacsoport vegye alapul néhai *Martos Ferenc* akadémikusnak azt a definícióját, amelyet a „Gondolatok a bányásztudományról” című írásában (Magyar Tudomány, 1988, 11. sz., 903–906. p.) publikált. Az elkészítendő összeállítás tervezetét lehetőleg szélesebb körű – esetleg levelező úton történő bizottsági – megvitatás után véglegesítve nyújtják be az osztályra és küldjék meg egyidejűleg a bizottság tagjainak.

21. sz. határozat

Ad hoc munkacsoport alakul annak az anyagnak az elkészítésére, amelyet az Akadémián kibontakozó diszciplínávitához az osztály a bizottságtól 1999. január 20-ára kért. Az ad hoc munkacsoportot *Kovács Ferenc* akadémikus vezeti, és munkájában a bizottság titkára, valamint a munkabizottság-vezetők vesznek részt; ehhez a körhöz a bizottság bármely tagja csatlakozhat. Az ad hoc munkacsoport vegye alapul néhai *Martos Ferenc* akadémikusnak azt a definícióját, amelyet a „Gondolatok a bányásztudományról” című írásában (Magyar Tudomány, 1988, 11. sz., 903–906. p.) publikált. Az elkészítendő összeállítás tervezetét lehetőleg szélesebb körű – esetleg levelező úton történő bizottsági – megvitatás után véglegesítve nyújtják be az osztályra és küldjék meg egyidejűleg a bizottság tagjainak.

Ad 3. Az elnök bevezetesként előadta, hogy egyrészt a Pécsi Erőmű Rt. bányászati vezetősége fölkérte a geotechnikai munkabizottság vezetőjét a Nagybányaréten megnyitni szánt külfejlesztés terveinek a várható környezeti hatások szempontjából történő felülvizsgálatára, és ennek eredményei tekintetében a bizottság állásfoglalásának kikérésére, másrészt Bodonyi, Mátraderecske, Parád és Recsk polgármesterei e községek lakossága érdekeinek megfelelő képviselhetősége végett *Glatz Ferenc* elnökhöz intézett levelükben kérték, hogy a Magyar Tudományos Akadémia adjon a recsi „mély-színti bányá tartós szüneteltetése (bezárása)” kapcsán a „településeiket érintő környezettudományi tényekről... közérthető tájékoztatást”. Erre végül is a X. osztály elnöke kapott fölkérést, és ehhez a bányászati energetikai és ásványgyon-gazdálkodási munkabizottság vezetője és egyes szakemberei készítettek el tájékoztató összeállítást bizottsági megvitatásra. Az előadói kiegészítések alapján kialakult vita elsősorban arra terjedt ki, hogy milyen módszereket alakítson ki a bizottság az ilyen véleményezésekre, hogy egyáltalán van-e értelmük, illetve jelentőségük az ilyen bizottsági állásfoglalásoknak. A konkrét témákat illetően a mecseki külfejlesztés ügyében a vita tisztázta a kért állásfoglalás célját és jellegét; a recsi ügyben készített tájékoztató összeállítás tervezetéhez *Lois László* fűzött, elsősorban a privatizáció eddigi sikertelenségét elemző kiegészítést, és fejtette ki, hogy nem valószínűsíthető újabb privatizációs forduló sikere. Mindezek alapján a bizottság a következő határozatokat hozta:

22. sz. határozat

A Bányászati Tudományos Bizottság egyetértőleg tudomásul vette *Somosvári Zsolt-nak*, a Geotechnikai Munkabizottság vezetőjének a nagybányaréti külfejlesztés terveire vonatkozó következő megállapításait:

- A tervezett technológiákat az előzetes környezeti tanulmány szükségszerűen áttekintette, és azokat környezetvédelmi szempontból megfelelőnek találta; ezért nem kérdőjelezhető meg a tervezett technológiák alkalmassága. A tervezett kiszolgáló és infrastrukturális beruházások megvalósíthatók.

- A robbanás következtében fellépő káros szeizmikus hatások - tekintettel a lakott területektől való nagyobb távolságra - kisebb mértékben jelentkeznek, mint a jelenleg üzemelő Karolina-külfejtés térségében. Az alkalmazott robbantási technológia alkalmas a káros szeizmikus rezgések, bányakárok elkerülésére.

- A Karolina-külfejtésnél bevált és folyamatosan ellenőrzött termelési rendszer alkalmazása a tervezési területen nem okoz a közvetlen vagy tágabb környezetre megengedett meghaladó, káros környezetterheléseket.

- A kijelölt bányatelen belüli működés (bányanyitás, üzemelés és rekultiváció) lényegében átnemtelíti a környező területeket, Pécs város más településrészei életében észrevehető változásokat nem okoz.

- Az egyes környezeti elemek terhelése alapján kijelölt hatásterületek nem terjednek túl a bányagödörtől mért 100-250 m széles sávon, a szállítási útvonalaknál pedig az utak menti 5-25 m széles sávon.

23. sz. határozat

A bizottság megköszöni a bányászati energetikai és ásványvagyon-gazdálkodási munkabizottság vezetőjének és szakembereinek, hogy elkészítették a „Tájékoztató összeállítás a recski bányászatról a bodonyi, mátradereskei, parádi és recski polgármester uraknak a Magyar Tudományos Akadémia elnökéhez intézett kérdései kapcsán” tervezetét. Megállapodás történt abban, hogy a bizottság tagjai egy héten belül írásban közölhetik megjegyzéseiket, véleményüket a bizottság elnökével, akit főlhatalmaztak arra, hogy e vélemények ismeretében a tervezet a készítőik bevonásával véglegesítse, és a polgármestereknek adandó (a vita során ismertetett tartalmú) válaszlevél-tervezetével együtt benyújtsa az osztályhoz, majd másolatban eljuttassa a bizottság tagjaihoz.

Ad 4.1. A bizottság az elnök szóbeli előterjesztései alapján a következőket tárgyalta meg:

a) Az osztály 1999. január 19-i ülésén kerül sor az az évi kitüntetési javaslatok elbírálására, az erre vonatkozó javaslatokat január 15-ig kell benyújtani. A bizottság egyetértett abban, hogy az elnök erősítse meg az Akadémiai Díj adományozására vonatkozóan egy esztendeje benyújtott javaslatot.

b) A bizottság sajnálattal fogadta *Glatz Ferenc* elnöknek a Magyar Tudomány Napja központi ünnepségén tartott beszédében kétszer is hangoztatott és az oktatásügyi miniszter hozzászólásában azonnal visszaigazolt, majd a következő vasárnap a televízió Hét című adásában elhangzott elnöki interjúban szó szerint megismételt kijelentése, miszerint Magyarországnak „nincsenek olajmezői és nincsenek ércbányái”. Kéri a bizottság az osztály vezetőjét, hogy közölje az elnök úrral: többször és nagy nyilvánosság előtt hangoztatott kijelentése „akadémiai szinten” megengedhetetlen tárgyi tévedés, amely egyszersmind súlyosan sérti - másokkal együtt - a földtudományok érintett művelőit, és mindezért javasolja, hogy a jövőben tartózkodjék az ilyen deklarációktól.

c) A bizottság elismeréssel tudomásul vette, hogy a bányászati energetikai és ásványvagyon-

gazdálkodási munkabizottság 1998. november 4-én nagyszerű zártkörű kötetlen beszélgetést szervezett „A hazai széntermelés gazdasági esélyeiről”, amelyen a munkabizottság tagjain kívül az OMBKE, a BDSZSZ, a Mérnöki Kamara, a SZÉSZEK, az MVM Rt. és egyes eróművállalatok, a Gazdasági Minisztérium és a Magyar Geológiai Szolgálat meghívott szakemberei is részt vettek.

d) *Mester József* levélben hívta föl az Ezredforduló 1998/5. számában *Mészáros Ernő* akadémikus, osztályelnök figyelmét arra, hogy a földi bioszférában - és különösen a technoszférával átjárt földkéregben - tapasztalható változások tudományos leírásában és értelmezésében világszerte uralkodó közet- és talajmechanikai modellek, geohidrodinamikai modellek a technológiák alkalmazási következményeinek előrejelzésére és számbavételére a szükségesnél akisebb megbízhatósággal és pontossággal felelnek meg. Ugyanis figyelmen kívül hagyják azt a tényt, hogy a bioszférában a napsugárzás és a geotermikus fluxus által táplált energiaáramlások a technológiák megzavarják, és az így kialakuló kiegyenlítő-dési folyamatok befolyásolják a technológia alkalmazásának következményeit, amelyek a maguk komplexitásában csak az irreverzibilis termodinamikán alapuló modellben tárhatók föl. Egyszermind fölajánlotta az utóbbira vonatkozó fölfogásának részletesebb bemutatását, és (vázolva eddigi ezirányú munkásságát) közreműködését különféle bányászati feladatok ilyen alapon történő megoldásához. A levéllel kapcsolatos teendőkből a bizottság részéről *Somosvári Zsolt* - mint a geotechnikai munkabizottság vezetője - áll az osztályelnök rendelkezésére.

Ad 4.2. Végül *Mészáros Ernő* akadémikus, osztályelnök üdvözölte a bizottságot, és fűzött néhány gondolatot a bizottság munkájához.

Takács Gábor
a BTB titkára

Az 1999. évi Jó szerencsét! ünnepség

Az OMBKE 1894. április 7-i választmányi ülésén fogadták el *Pécb Antal* tiszteletli tag javaslatát, hogy a Glück auf! köszöntést a Jó szerencsét! köszöntés váltja fel (Bányászat 127. évfolyam, 2. szám, 1994. március-április, 169-176 p.). Ezt a BDSZ és az OMBKE 1994. április 7-én ünnepelte először, és azóta minden évben rendszeresen megismétli.

Az idei ünnepség Várpalotán a Jó szerencsét! Művelődési Házban lesz 1999. április 7-én (szerda) 10.30 órakor. Az ünnepségen az alábbi két előadás fog elhangzani:

Dr. Kovácsné Bircher Erzsébet, a Központi Bányászati Múzeum igazgatója: A Központi Bányászati Múzeum új igazgatójának tervei;

Dr. Buzási István, a Bányászhatományok Ápolásáért Egyesület (Várpalota) elnöke: A Bányászhatományok Ápolásáért Egyesület (Várpalota) munkájáról és célkitűzéseiről.

Az előadások után a résztvevők megkoszorúzzák a Jó szerencsét! emléktáblát, majd baráti beszélgetésekre kerül sor.

Horn J.

Körlevél

Tisztelt Tagtársunk!

Szakosztályunk az 1992. évi jubileumi közgyűlés óta az OMBKE-től nem vagy csak rendszertelenül kapott működéséhez pénzeretet. Tekintettel arra, hogy a megváltozott körülmények - vállalatok szétesése, egyesülése vagy megszűnése, magánosítás, részvénytársasági szabályozások stb. - miatt egyre nehezebb működésünkhöz pénzügyi támogatókat találni, elengedhetlenné vált, hogy az OMBKE a működésünkhöz szükséges pénzalapokhoz járjalon hozzá. Szakosztályunk vezetősége az 1998. december 17-i évfáráó ülésén a következő határozatot hozta:

„Minden olyan összegből, amely a szakosztálytól az OMBKE-hez befolyik (tagdíj, jogi tagdíj, támogatás, konferenciákból jutalék stb.) 25%-ot igénylünk vissza működésünkhöz.”

Ahhoz, hogy minél hamarabb hozzájuthassunk a működési pénzünkhez, és azt a helyi szervezetek és a szakosztály fel tudja használni, az alábbi határozatot hozta szakosztályunk vezetősége:

„Minden szakosztályi tag köteles az éves tagdíját egy összegben minden év március 31-ig befizetni, és a befizetésről szóló dokumentumát a szakosztály ügyvezetéséhez eljuttatni.”

Kérjük, hogy a fenti határozatot fogadja el és hajtsa végre!

Budapest-Szolnok, 1999. január 21.

Jó szerencsét!

Ősz Árpád
szakosztályelnök

Kovács János
szakosztálytitkár

Szakosztályunk vezetősé- gének levele

Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület

Schmidt György
ügyvezető igazgató

Budapest

Tárgy: Szakosztályi működési keret

Szakosztályunk az 1992. évi jubileumi közgyűlés óta nem vagy csak rendszertelenül kapott működéséhez pénzeretet. Tekintettel arra, hogy a megváltozott körülmények - vállalatok szétesése, magánosítás, részvénytársasági szabályozások, vállalatok megszűnése stb. - miatt egyre nehezebb működésünkhöz pénzügyi támogatókat találni, illetve már elengedhetlenné vált, hogy az OMBKE részéről a működésünkhöz szükséges pénzügyi keret nyújtása, szakosztályunk vezetősége az 1998. december 17-i évfáráó ülésén a következő határozatot hozta:

„Minden olyan összegből, amely a szakosztálytól az OMBKE-hez befolyik (tagdíj, jogi tagdíj, támogatás, konferenciákból jutalék stb.), 25%-ot igénylünk vissza működésünkhöz.”

Kérjük, hogy ezt a határozatot elfogadja és 1999. január 1-jétől számításba venni szíveskedjenek!

Jó szerencsét!

Ősz Árpád
szakosztályelnök

Kovács János
szakosztálytitkár

MEGHÍVÓ

A Magyar Geofizikusok Egyesülete és alföldi csoportja,
az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület
kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya,
a Magyarhoni Földtani Társulat alföldi területi szervezete,
a Magyar Geofizikusok Egyesülete szénhidrogén szakosztálya

által rendezendő

„A KŐOLAJ- és FÖLDGÁZBÁNYÁSZAT KIHÍVÁSAI AZ ÉVEZRED KÜSZÖBÉN”

c. ankétra.

Az ankét időpontja: **1999. május 6–7.**

Helye: Szolnok, Kossuth L. út 4. (Technika Háza)

Mottója: „Az élet lényege a kommunikáció”

Témája: „Beszéljük meg: A kőolaj- és földgázbányászat kihívásai az évezred küszöbén”

Kiemelt témakörei:

- gazdaságos bányászat (kutatás, termelés) változó/alacsony kőolaj-árak mellett (kutatás + termelés = bányászat)
- kommunikáció – integráció – adatbázisok – információs rendszerek, szabályozott folyamatok, szervezettség
- magas szintű vállalati kultúra, humán erőforrás, fejlesztés
- a korszerű kőolaj- és földgázbányászat, új eszközök, új módszerek, új technikák, új technológiák, új szemlélet

Bányászati és Kohászati Lapok



BUDAPEST
1999. március

1999/3.

32(132.) évfolyam
33-64. oldal

KÖOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

DUPLUM



BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



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

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

Címlapfotó:

A szanki üzem olajgyűjtő
állomásának lefűtató rendszere

Szerkesztőség:

1117 Budapest, Budafoki út 79. 244. sz.
Postacím: 1502 Budapest, Pf. 22
Tel.: (1) 464-1027
(hangposta szolgáltatással)

Megbízott felelős szerkesztő:

Kassai Lajos

Kiadja:

MONTAN-PRESS
Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Tóth Andrásné
ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levél cím: 1255 Budapest, 15 Pf. 18.
Tel./Fax: (1) 201-8083
Tel.: (1) 224-1443

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül

HU ISSN 0572-6034

Készült:

Innova-Press Bt.
1027 Budapest, Fő u. 68.

Kőolaj és Földgáz 1999. 3. szám

TARTALOM

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati
Egyesület 86. közgyűlése. 33

KURUCZ IMRE:

Szénhidrogénnel együtt termelt rétegvizek
elhelyezésének környezetvédelmi szempontjai 38

TÓTH LÁSZLÓ – STEFÁNNÉ VÖRÖS MÁRTA:

Szénhidrogéngőzök visszanyerése a közúti
tankautótöltő terminálokon 42

DR. SZABÓ JÁNOS:

Az irodaautomatizálásról 48

Hazai hírek 54

Könyvismertetés 37, B III

Külföldi hírek 37, 54,

Személyi hírek 62

Egyesületi hírek 62

Nekrológ 64

A szerkesztőbizottság elnöke:

KASSAI Lajos

Szerkesztők:

CSERI Tivadar, TÓTH Lajos

Szerkesztőbizottság:

Dr. BODOKY TAMÁS, dr. CSÁKÓ DÉNES, dr. FERENCZY LÁSZLÓ, HOZNEK ISTVÁN,
KELEMEN JÓZSEF, KÜRTI ATTILA, dr. MEIDL ANTAL, dr. NAGYPATAKI GYULA, dr. NÉ-
METH EDE, ŐSZ ÁRPÁD, PACZUK LÁSZLÓ, dr. PÁPAY JÓZSEF, dr. PATAKI NÁNDOR, dr.
RÁCZ DÁNIEL, SOKVÁRI LAJOS, dr. SZARKA LÁSZLÓ, dr. TAKÁCS GÁBOR, dr.
TÓTH JÁNOS, UDVARDI GÉZA, VERŐ LÁSZLÓ, DR. VINCZE TAMÁS

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 86. közgyűlése

1998. NOVEMBER 21-ÉN, SZÁZHALOMBATTÁN

ETO: 061.23:622

A vendégeket, a küldötteket a tótkomlói ifjúsági bányász-fúvószenekar hangversenye fogadta (1. kép).

A közgyűlést dr. Tardy Pál, az OMBKE elnöke nyitotta meg, és köszöntötte a meghívott vendégeket, az egyesület tiszteleti tagjait, vas-, gyémánt- és aranydiplomás kollégáinkat, a küldötteket, a közgyűlés valamennyi résztvevőjét. A meghívóban szereplő napirendet terjesztette elő elfogadásra, majd javasolta, hogy a közgyűlés határozati javaslatának megfogalmazására bizottság jöjjön létre Molnár István, dr. Verő Balázs, Kárpáthy Lóránt és dr. Csaba József tagtársak részvételével. A közgyűlés az elnök javaslatát elfogadta.

Sokan távoztak el az elők sorából az elmúlt közgyűlés óta. A kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály tagjai közül a következőkre emlékeztünk felállással és nevéük felolvasásával:

Csöndes József okl. bányamérnök,

Dr. Korim Kálmán okl. geológus.

Ezek után a napirendnek megfelelően

Cseb Béla, a MOL Rt. vezérigazgató-helyettese a kőolaj-feldolgozás, -termékelosztás és -termékforgalmazás stratégiai elveiről tartott előadást, ezt a hallgatóság nagy tetszéssel fogadta.

Ezt követően Kiss Csaba, az OMBKE főtítkára a küldötteknek előzőleg elküldött választmányi beszámolóhoz tett kiegészítéseket.

Megítélésem szerint – mondta a főtítkár – akkor felelek meg leginkább a tagság elvárásainak, ha a szóbeli kiegészítésben elsősorban meglévő, valós gondjainkról és a megoldást célzó javaslatokról, jövőnk lehetőségeiről adok számot.

Mindez három fő témakörben foglalható össze.

Egyesületünk működésének finanszírozása

Engedtessek meg, hogy mindjárt a tárgyra vonatkozó határozati javaslat-tervessel kezdjem.

A küldöttközgyűlés bízza meg a választmányt, hogy a bizottságok bevonásával

vizsgálja felül, fejlessze és szélesítse tovább, alakítsa ki a jogi és a pártoló tagtámogatások korunknak megfelelő, lehetőleg hosszú távú szerződésekkel élő olyan mód- és eszköztársulatát, amely alkalmas egyesületünk gazdálkodási stabilitásának megteremtésére. Ennek elérésére úgy kell törekedni, hogy az OMBKE egészének és szakosztályainak, helyi szervezeteinek érdekeit semmiképpen ne merüljön fel. Az egyesület alapvető célkitűzése olyan működés és tevékenység legyen, ami minden egyéni, pártoló és jogi tag számára érdemessé teszi az egyesülethez való kötődést, és így annak erkölcsi és anyagi támogatását. A végrehajtásról a soron következő küldöttközgyűlésre konkrét választmányi jelentés készüljön.

Számos módon, maximális jóindulattal és akarattal folyamatosan történik a meglévő és potenciális szponzorok megkeresése. Valljuk be azonban, nem egységes és nem eléggé eredményes ez az egyébként sok esetben igen nehéz tevékenység. Tény, hogy az OMBKE pénzügyi helyzete most de facto stabilnak mondható, tartozásunk nincs, de megnyugtató stabilitásról nem beszélhetünk. Gondoljunk csak a szakmai lapok kiadásának nagyon is élő finanszírozási gondjaira! Jól tudjuk, hogy a meghatározó támogatást biztosítani tudó cégek mindenholnaponta és tucattalával kapnak támogatási kérelmeket. Egyesületünk központilag, szakosztályonként, de helyi szervezetenként is megjelenik e cégeknél, hol OMBKE-támogatásért, hol laptámogatásért, hol címkézett támogatásért. Ez mind-mind érthető, csak éppen az eredője természetesen gyengébb, mint ha ez egységesen történik. A támogatás megtartása és továbbfejlesztése elemi érdekünk; a szerződéses formát pedig – ha kell, cégenként egyedileg – úgy kell kidolgozni, hogy a támogatónak és támogatottnak egyaránt megfeleljen.

Ellenkező esetben – tisztelet a létező kivételeknek – csak legfeljebb az évek óta változatlan összegek maradhatnak, ami el-



1. kép. A tótkomlói ifjúsági bányászzenekar fogadja a résztvevőket

sorvadásunkhoz vezet. Tudunk kell, rendkívül nehéz lesz, kiváltépp a magánosítás mai körülményei között, amikor – egyébiránt teljes joggal – a tulajdonosok csak arra hajlandók támogatást engedni, aminek valamilyen módon cégük, dolgozóik számára tényleges pozitívuma, magyarul hozadéka van.

E témakör oldalvívén még egy határozati javaslat tehető.

A küldöttközgyűlés bízta meg az OMBKE elnökét és főtákarát, hogy az egyesületi titkárság működtetési költségei, valamint az ún. központi költségek minimalizálása érdekében az ellenőrző bizottság bevonásával rendszeres felülvizsgálatot és indokolt esetben racionalizálást végezzen.

A központi költségekkel való tényleges takarékoskodás egyesületi közérdek, a központ van az egyesületért, és nem fordítva.

Szakmai lapjaink kiadásának, tehát finanszírozásának rendezése

Ésszerűen e tárgykörben csak egyetlen reális határozati javaslat tehető:

A küldöttközgyűlés megbízta a választmányt, hogy az egyesület összetartó erejét jelentő szaklapok kiadásának tárgyában keresse meg és valósítsa meg a vállalható, leginkább gazdaságos, hosszabb távú megjelenési biztonságot jelentő finanszírozási megoldást, és azt jóváhagyásra terjessze az 1999. évi küldöttközgyűlés elé.

A választmány legutóbb külön ad hoc bizottságot hozott létre a megfelelő javaslat kidolgozására. E javaslat átdolgozott, kiegészített változatát legközelebb az első negyedévi ülésén tárgyalja a bizottság. Tudunk kell, hogy talán ez a témakör okozza a legtöbb feszültséget. Konszenzus ma még majdhogynem lehetetlen. Következésképp a bizottságtól csodát várni nem lehet. Homokba azonban nem dughatjuk a fejünket.

Világos, hogy a szaklapok kiadása egyesületi feladat, és világos az a törekvés, hogy magát a kiadás finanszírozását az egyesületi költségvetés részeként kellene kezelni. A legnagyobb gondban a *Bányászat* van. Nem jelent biztonságot, hogy a kéthavonta való kiadás kétségbeesett erőfeszítések révén eddig még mindig megoldódott. A következő lapszám megjelenése azonban most is kétséges. A *Kobászat* meghatározó támogatói, dicséretes módon, az önálló kiadás lehetővé tételében foglaltak állást. Mindazonáltal a beszámolóból az tűnik ki, hogy a tárgyévben még 600 ezer Ft hiányzik. Harmadik szakmai lapunk meghatározó szponzora a MOL Rt., a mostani geofizikai nyitással együtt alapvetően az előbbitől függ. Elhangzott már olyan vélemény, hogy a lapokat megemelt tagdíjból tudjuk csak hosszabb távon finanszírozni. Sokak szerint ezt a tagságnak csak igen csekély hányada vállalná. Van javaslat arra, hogy legyen közös egyesületi hírmondó, és emellett 4-4-4/év lapszámmal három, kizárólag szakmai, de külön lap. Ebben az esetben kérdéses, hogy a 131 évfolyamot megélt szakmai lapok így megkapnák-e a támogatást.

Meglehet, hogy ha meg kellene fizetni a lapok egyenkénti árát, az a példányszám legalább egyötödére való zsugorodásával járna, ami viszont erősen emelné az egyes lapok költségét. A meghatározó támogatók azonban támogatásuk fejében teljes joggal várják el, hogy a lap a szakmai értékeket, és mondjuk ki, szakmai érdekeiket jobban képviselje. Ez egyesek szerint előbb-utóbb céglapokká változtatná egyesületi kincsünket. Jómagam bölcsebb, idősebb kollégáinknak adok igazat, akik szerint hosszabb távon csak egyetlen, mindhárom szakmai lap értékeit képviselő, szűkebb, például 40-40-40 oldal laponkénti terjedelmű, kéthavonta megjelenő OMBKE-lap tartható fenn, ami valóban egyesületi összetartó erő lehet, hiszen eredeti céljainak megfelelően végre tudhatunk egymás tudományos és egyesületi eredményeiről. És az ovo ne tételezzük fel, hogy erre nincs tagsági igény. Ez esetben azonban igen komoly ellenállással, előítéletekkel, érzékenységgel kellene megküzdenni. A legfontosabb a meglévő támogatók magatartása, pedig épp ez az, ami ma még elutasítónak tűnik.

Az egyesületi klub és központ hasznosítása

Hasonlóan az előbbihez, véleményem szerint csak egy reális határozati javaslat tehető:

Az egyesületi klub és központ hasznosítása tárgykörében a küldöttközgyűlés bízta meg a választmányt az OMBKE számára leg gazdaságosabb megoldás kidolgozására és véghezvitelére. A megvalósításról az egyesület elnöke az 1999. évi küldöttközgyűlésen számoljon be.

Igen régi közös óhajunk, hogy az OMBKE egyetlen helyszínén működjék, ami központ, klub, otthon is egyben. Ebből a célból vásárolta meg az egyesület a Bp. Múzeum krt. 3. szám alatti ingatlan. Az utóbbi egyébiránt mindenképpen helyes döntés volt, mert ez egyben az egyesületi vagyon megőrzésének legcélszerűbb formája is, nem beszélve arról, hogy azt az összeget csak klubhelyiség megvételének céljára fordíthattuk. A Bp. Fő utcai MTE SZ-vagyonunk kérdése azonban mindmáig nem rendeződött. Ha onnan most kiköltöznénk, rendkívül sokat veszítenénk. Ezért legutóbb úgy döntött a választmány, hogy vissza kell szerezni a Fő utcai székházban még jogilag nekünk járó irodákat ahhoz, hogy a reménybeli MTE SZ-elszámoláskor előnyösebb helyzetben legyünk.

Egyébiránt az ellenőrző bizottság elemzése szerint meglepő módon a legolcsóbb a mostani két helyszín fenntartása, míg a Múzeum körúton vagy a Fő utcában való összevonás nagyjából ugyanannyi fenntartási költséget igényel. Mindazonáltal a klub jelenlegi kihasználtsága vajmi csekély, megfelelő garanciákat biztosító szerződéssel bérbé kell adnunk, mégpedig azt, amelyikre jogi lehetőségek is van. A klub berendezése rendkívül pozitív egyesületi-társadalmi hozzáállással gyakorlatilag megtörtént. Az eszközállomány adott esetben másik helyszínre szállítható, és ugyanúgy használható. A megfelelő leltárra vonatkozóan választmányi döntés van, semmiképpen sem fordulhat elő a Szent István körüti klub berendezésével kapcsolatos ellehetetlenülés.

Alapvető kötelességünk minden szinten a lehető legszigorúbban őrködni meglévő egyesületi vagyonunk megőrzése felett. Ellenkező esetben akcióink támogatásának törvényszerű megszűnésével kell számolnunk.

Egyéb témakörök

– A közhasznúsági bejegyzés kérdésében a választmány az előírásoknak megfelelően és maximálisan az egyesület érdekében járt el. Ennek elmulasztása egyébként több, igen komoly hátránnyal, például az 1% SZJA-lehetőség elvesztésével járt volna. Az utóbbi pedig tagjaink pozitív értéktétele révén immár másodszor is 2,2 M Ft/év segítséget jelent céljaink megvalósításához. A hozzáállást e helyről is köszönet illeti. Határozati javaslat:

A küldöttközgyűlés felhatalmazza a választmányt, hogy ha a közhasznúsági előírásokkal kapcsolatban hivatalos ügyészégi, bírósági végzés vagy határozat miatt külön intézkedés szükséges, akkor azt a választmány tegye meg.

– A választmány 1998. március 19-én döntést hozott a tagdíjak ügyében, amit az alapszabály értelmében közgyűlésen kell jóváhagyatni. Határozati javaslat:

A küldöttközgyűlés jóváhagyja a választmány 1998/4. sz. döntését. Ennek értelmében 1998. március 19-től megszűnik a 70 éven felüli tagok, valamint az önálló keresettel nem rendelkező egyetemisták és főiskolások egyöntetű tagdíjfizetési kötelezettsége, és az az egyéni anyagi helyzettől függő, saját megtélelésű, 0-tól 1200 Ft/év közötti, egy összegű tagdíjfizetési hozzájárulással változik át.

– A fiatalokkal való törődés, a fiatalok bevonása korábban mindig zászlóra tűzött szlogen volt. A jószándékhoz nem fért kétség, ez azonban nem irányítható központilag. Létérdekünk, hogy legyenek követőink, s ez csak a helyi szervezeteknél valósítható meg.

Számos kollégánk vállalt és vállal szakmai és hagyományismertető előadást a fiatalabb korosztály által szervezett rendezvényeken. Akinek módja volt pl. dunaiúvárosi vagy székesfehérvári főiskolai rendezvényeken részt venni a közelmúltban, az érzékelhette, hogy mennyire komoly igény és szándék van bennük. Márpedig az egyesületi élet az értékek tisztelésével kezdődik. Mi is így kezdtük valamikor.

Az OMBKE kötelessége, megítélésem szerint, hogy a selmeci utódkarok ilyen irányú tevékenységét, az általuk következetesen és tiszteltreméltóan selmeci szellemnek nevezett hagyományörzést támogassa. Ténnyük kell ezt egyetem és főiskola közötti különbségtétel nélkül, és tudnunk kell, nem határozatokkal, hanem magatartásunkkal, horribile dictu: példamutatásunkkal tudunk csak fiatal híveket szerezni egyesületünknek.

– Ténylegesen javítani kell az OMBKE kommunikációs tevékenységén. A küldöttközgyűlés a választmány és az illetékes szakosztályok felelősségévé teszi, hogy egyetlen központi jellegű, szakosztályi vagy helyi egyesületi nagyrendezvény esetében se maradjon el a sajtó meghívása, a megfelelő híradás, indokolt esetben pedig szakmai sajtótájékoztató szervezése. Vannak pozitív kivételek, azonban számtalanszor előfordul, hogy csak utólag dohogunk a megjelenítés hiányán. Pedig enélkül lehetetlen elérnünk a közegítélés joggal kívánt javulását.

– A választmány törekvéseiről lapjainkban olvashattak a küldöttek, méltatni ezt nem kívánom. Mára már bebizonyosodott, hogy többet is vállalunk, mint amit üléseinken megtárgyalni képesek vagyunk. Arra készülünk tehát, hogy a fölvetések lehetőség szerint a bizottságokhoz kerüljenek, amelyek aztán a választmány elé viszik az ügyeket. Az első, erre vonatkozó döntés a működési szabályzatokat, módosítási javaslatokat összefogó alapszabály-bizottság tevékenységével kapcsolatban meg is született. A kialakított gyakorlat – számozott döntések, egyoldalas előterjesztések, csak tag vagy meghívott kaphat szót, időkorlátok stb. – messze nem a bürokrácia jegyében születtek, hanem homlokegyenest ellenkezőleg.

Tudni kell a döntéseknek érvényt szerezni. Ehhez kell a következetes rend, másképpen a kornak megfelelő változtatás csak mese marad. Választott tagjaink komoly beosztásokat töltenek be, idejükkel visszaélni nem lehet. Ez azonban fordítva is igaz kell legyen. Akit megválasztottak, az erkölcsi kötelességének kell érezze az üléseken való személyes részvételt. Amit vállaltunk, annak meg is kell felelnünk. Ugyanakkor tudnunk kell, hogy tagságunkat nem igazán a beszámoló, ülések vagy az adminisztráció, hanem egyedül az érzékelhető végeredmény érdekli. Az, hogy érdemes legyen soraink közé tartozni.

Meggyőződésem, hogy erősödik tagságunkban az összetartozás iránti igény. Úgy vélem, számos kollégának egyre inkább csak az egyesület jelenti a szakmához való igazi tartozást. És ez az egyébiránt megértett, de mégiscsak más munkatempóra, stílusra készítetett, privatizált cégek alkalmazott kollégáira is igaz. Megnövekedett hát a felelőssége az egyesületnek magának és benne elöljáróinak. Márpedig itt valamennyien OMBKE-tisztségviselők, következésképp selmeci fáklyavivők vagyunk. Őszintén kívánom, hogy feleljünk meg ennek az elvárásnak, maradjon fent, és az igazán tenni akarók valódi megbecsülése révén erősödjön meg egyesületünk!

A főtítkárnak után dr. *Gagyai Pálffy András*, az ellenőrző bizottság elnöke szólt a közgyűlés résztvevőikhez. Beszédéből idézzük:

Az ellenőrző bizottság a közhasznú szervezetekről szóló törvény alapján az egyesület felügyelő szerveként működik. A hivatkozott törvény, illetve az alapszabály szerint a bizottság feladata az egyesület jogszerű működésének ellenőrzése, az alapszabály és a működési szabályzatok betartásának, az egyesület pénz- és vagyongazdálkodásának, valamint a közgyűlési és a választmányi határozatok végrehajtásának ellenőrzése.

A bizottság abból az elvből indul ki, hogy az egyesület társadalmi jellege nem adhat felmentést a gazdálkodás szakszerűségére és szabályszerűségére alól, és ezen a téren semmiféle nagyvonalúság vagy lezserség nem engedhető meg. Ezt az elvet a jövőben még fokozottabban húzza alá a közhasznú társasági jogállásunk. Ezt várja el a tagság is. A tagságnak az egyesület iránti elkötelezettségét jól jellemzi, hogy a keresettel rendelkező tagok kb. 25%-a utaltatta át személyi jövedelemadójának 1%-át az egyesület számára.

A közhasznúsági jogállás megköveteli, hogy a jövőben a választmány és a tagság áttekinthetőbb, s számára jobban értelmezhető és ellenőrizhető költségvetést kapjon. Egyértelműen ki kell derülnie, hogy mit és mire költöttünk. Tisztán kell látni az egyes prioritások költségvonzatait, valamint azt is, hogy a költségeink finanszírozásához nélkülözhetetlen vállalkozási tevékenységeinknek – egyenként is – mi a hozadéka.

Együttal alaposabban vizsgálni kell a különböző költségtakarékosági lehetőségeket, és egyértelműen meg kell határozni a prioritásokat. Ha a hagyományokra alapozva az egyesület társadalmi jellegét kívánjuk kihangsúlyozni, akkor a prioritást a helyi szervezetek működése, valamint az egyesületi lapok rendszeres megjelenítése kell, hogy élvezze. Az alapszabálynak megfelelően a Bányászati és Kohászati Lapokat minden egyesületi tagnak továbbra is meg kell kapnia, külön előfizetési díj nélkül.

Végül egy jelentős eseménysorozatra szeretnék kitérni. Hazánk ezeréves fennállásának egyik jelentős pillére volt a bányászat (mely megnevezésbe e század elejéig a kohászat is beletartozott). A bányászat és a kohászat, illetve az ezen a területen dolgozó szakemberek teljesítménye legalább olyan fontos eleme, elhanyagolhatatlan része ezeréves államiságunknak, mint a kulturális hagyományaink vagy a politikusaink sikerei és kudarcai. Csupán aktualitásként kívánok arra utalni, hogy idén a szabadságharc 150. évfordulója alkalmával méltán lehettünk büszkéek a Selmecbányán végzett elődeink akkori helytállására, vállalt magyarságára. Erről az egyesületi lapok meg is emlékeztek. Javasolom, hogy a közgyűlés az elkövetkezendő időszakra kitűzendő feladatok között jelölje meg a millenniumi rendezvényekhez való kapcsolódást, és kérem a határozatszövegező bizottságot, hogy a javaslatot vegye figyelembe.

Az ellenőrző bizottság elnökének beszámolója után számos hozzászólás következett. Mondanivalójukat a határozatszövegező bizottság a közgyűlési határozatokba foglalta.

A közgyűlésen került sor az egyesületi zászló bemutatására. Főtítkárnak a közgyűlés résztvevői előtt mondott köszönetet a zászlót tervező *Benke István* és *Dánfy László* tagtársaknak (2. kép).



2. kép. A főtítkárnak átveszi az egyesületi zászlót a tervezőktől



3. kép. Az elnök kitüntetését ad át

Ezek után *dr. Reményi Gábor*, az érembizottság elnöke kitüntetésekre tett javaslatot. A kitüntetéseket *dr. Tardy Pál* elnök adta át (3. kép).

Szakosztályunk tagjai közül az egyesületi munkáért *Zsigmondy Vilmos-émlékérmét* kapott:



Dr. Magyarai Dániel okl. gépészmérnök, a MOL Rt. vezérigazgató-helyettese. Az OKGT gellénházi üzemében üzemvezető-helyettesként, majd a hajdúszoboszlói üzemben üzemigazgatóként végzett szakmai munkája a kőolaj- és földgáztermelés irányításában meghatározó volt. Részt vett az alföldi helyi szervezet vezetésében. Jelenlegi beosztásában döntő érdemeket szerzett a szakosztály és a BKL Kőolaj és Földgáz c. szaklap támogatásában.

OMBKE Egyesületi Munkáért-plakettet kapott:



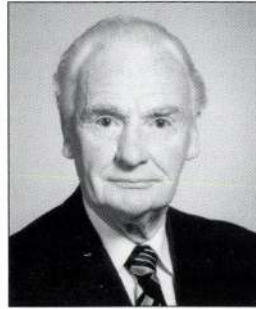
Hetyéssy István okl. olajmérnök. Jelentős szakmai munkát végzett az OLAJTERV-nél, az OKGT különböző egységeiben, majd a MOL Rt.-nél. 1967 óta tagja az egyesületnek. Számos egyesületi és szakmai rendezvény szervezésében vett részt; e rendezvényeken előadásokat tartott. 1994 óta elnöke a KFVSZ alföldi termelési és kutatási helyi szervezetének.

OMBKE Egyesületi Munkáért-oklevelet kapott:



Pógyor Sándorné okl. olajmérnök. Az egyesületnek 1971 óta tagja. 1990 óta a FKVSZ dunántúli helyi szervezetének vezetőségi tagja. A nagylengyeli csoport munkájában szervezőként tevékenykedik, a vándorgyűléseken előadóként vesz részt. Többször publikált a szaklapban.

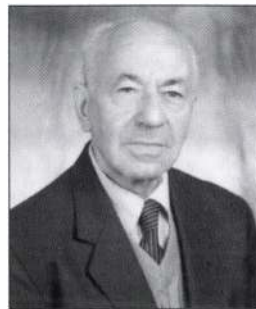
40 éves egyesületi tagságukért *Sóltz Vilmos-émlékérmel* tüntették ki:



Bogenrieder Frigyes
okl. olajbányász-technikust,



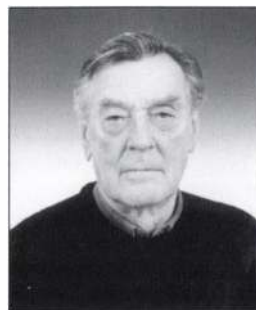
Dr. Csaba József
okl. olajmérnököt,



Erdei Gyula
okl. bányagépészmérnököt,



Hajdú Lajos
okl. gépészmérnököt,



Jesch Aladár
okl. gépészmérnököt,



Juratovics Aladár
okl. olajmérnököt,



Simon Norbert
okl. olajmérnököt,



Varga József
okl. közgazdásztechnikust.

Az egyesületi kitüntetések átadása után *Molnár István*, a határozatszövegező bizottság vezetője, a közgyűlés elé terjesztette a határozati javaslatokat:

1. A közgyűlés megbízza a választmányt, hogy a bizottságok bevonásával vizsgálja felül, fejlessze és szélesítse tovább, alakítsa ki a jogi és pártoló tagtámogatások, korunknak megfelelő, lehetőleg hosszú távú szerződésekkel élő mód- és eszközrendszerét, hogy alkalmas legyen egyesületünk gazdálkodási stabilitásának megteremtésére. Ennek elérésére úgy kell törekedni, hogy az OMBKE-nek (szakosztályainak, helyi szervezeteinek) alapvető célkitűzése olyan működtetés és tevékenység legyen, amely minden egyéni, pártoló és jogi tag számára érdemessé teszi az egyesülethez való kötődést, és így annak erkölcsi és anyagi támogatását.

2. A közgyűlés megbízza az OMBKE elnökét és főtítkárával azzal, hogy az egyesületi titkárság működtetési költségei, valamint az ún. központi költségek optimalizálása érdekében az ellenőrző bizottság bevonásával rendszeres felülvizsgálatot és indokolt esetben racionalizálást végezzen.

3. A közgyűlés ismételtlen leszögezi, hogy az egyesület szaklapjait az egyik legerősebb összekötő kapocsnak tekinti az egyesületek tagjai között. A lapok színvonalas, a tagság igényeinek megfelelő, időben való megjelenése érdekében a választmány biztosítson feltétlen elsőbbséget az egyesületi bevételekből a lapkiadási költségek fedezéséhez. A különállóan szerkesztendő HAVI HIRMONDÓ kiadásának lehetőségét – költségvonzataival együtt – a létrehozott bizottság vizsgálja meg.

4. A közgyűlés megbízza a választmányt azzal, hogy az egyesületi klub és központ hasznosítása tárgykörében az OMBKE számára a legmegfelelőbb megoldást dolgozza ki, és tegye meg a szükséges lépéseket annak véghezvitelére.

5. A közgyűlés felhatalmazza a választmányt, hogy azon esetekben, amikor a közhasznúsági előírásokkal kapcsolatban hivatalos ügyészégi, bírósági végzés vagy határozat miatt esetlegesen az alapszabály módosítására vagy külön intézkedés megtételére van szükség, akkor azt megtehesse.

6. A közgyűlés jóváhagyja a választmányt az azt a döntését, amelynek értelmében 1998. március 19-től megszűnik a 70 éven felüli tagok, valamint az önálló keresettel nem rendelkező egyetemisták és főiskolások egyöntetű tagdíjfizetési kötelezettsége, és az egyén anyagi helyzetétől függő, saját megítélésű, 0-tól 1200 Ft/év közötti egyösszegű tagdíjfizetési hozzájárulássá változik át. A közgyűlés a tagdíj megállapítását – az alapszabály módosításával – a választmány hatáskörébe helyezi.

7. A közgyűlés felkéri a választmányt, hogy keresse a kapcsolódási pontokat hazánk ezeréves államisága kapcsán szervezett millenniumi rendezvénysorozathoz.

8. A közgyűlés egyetért a kárpátaljai árvízkarosultak megsegítése érdekében kezdeményezett egyesületi támogatási felszólítással.

9. A választmány vizsgálja meg annak lehetőségét, hogy szakmai helyszíneinkhez kapcsolódóan neves bányász vagy kohász nevű fémjelző rendezvények megtartására kerüljön sor.

10. A dr. Horn János által felvetett bányászati kérdéseket a bányászati szakosztály vizsgálja meg, és a választmány egyetértésével azokra írásban adjon választ a szakosztályal egyeztetett időpontig.

11. Javítani kell az OMBKE kommunikációs tevékenységét. A közgyűlés a választmány és az illetékes szakosztályok felelősségét teszi, hogy egyetlen központi jellegű, szakosztályi vagy helyi egyesületi nagyrendezvény esetében se maradjon el a sajtó meghívása, a megfelelő híradás, indokolt esetben pedig szakmai sajtótájékoztató szervezése.

12. A választmány megbízza az egyesület ügyvezető igazgatóját, hogy az egyesületi tagok adatainak egyeztetését és a nyilvántartás folyamatos ellenőrzésének módját rövid határidőn belül rendezze, illetve vezesse be.

Dr. Tardy Pál elnök bejelentette: a határozati javaslatot a küldöttek kézfeltartással egyhangúlag elfogadták; ezzel a közgyűlés befejeződött. Felkérte a résztvevőket a bányász- és kohász himnusz elénekelésére.

Cs. J.

KÜLFÖLDI HÍREK

A földgáz kilátásai rózsásnak látszanak

Európában 1998-ban ismét a földgáz bizonnyult a leggyorsabban fejlődő energiaforrásnak, tekintve, hogy a földgázfogyasztás 4,1%-kal emelkedett, és egy 368 Mrd m³-es rekordot ért el. A fejlődés az EU-ban és Svájcban, főleg a villamos erőművi fejlesztés erősen növekvő szükségletének következménye. Úgy becsülik, hogy a növekedés tovább folytatódik 1999-ben minimum 3%-kal, és 2000-ben is ez várható. Az elmúlt 5 évben a földgázfogyasztás Ny-Európában 26%-kal emelkedett, és 12%-kal emelkedett a fogyasztók száma, közel 78 milliót ért el a beépített mérők száma. Már 2005-ben az EU összes primerenergia fogyasztásának 25%-át fogja a földgáz képezni, míg az arány 1997-ben 22% volt.

A földgáztüzelés szénnel és kőolajjal szembeni környezetvédelmi előnye egyik fő oka annak, hogy nő a fogyasztás, és új fogyasztókat ösztönöz. A másik ok kétségtelenül az alacsony ár. A kőolaj több mint 30%-os áresése 1998-ban részben tükröződött a gáz költségében, mivel a földgáz árát gyakran az olajtermékekhez indexálják. Tekintve, hogy a gázszerződések árai 3-9 hónapos késedelemmel vannak az olajár változásaihoz képest, a teljes kőolajár-csökkenés hatása csak erre az évre esik.

A gázipar minden szférájában kiválóak a kilátások 1999-2000-ben. A két új import gáztávfűzetéken, a Nor-Fra (Norvégia-Franciaország) és az Interconnector (Anglia-Beglium) vezetékeken egyre nagyobb gázmennyiséget szállítanak, épül az orosz gáztávfűzeték németországi szakasza, és ennek kapcsolódó részei, melyek lehetővé teszik a nagyobb gázátvitelt. Az EU gázpiaca 2000 augusztusában megnyitja a versenyt, amitől szintén erőteljes növekedést várnak.

Petroleum Economist
Turkovich Gy.

KÖNYVISMERTETÉS

Világ energia körkép, 1998

a Nemzetközi Energia Ügynökség – IEA – kiadványa

A Nemzetközi Energia Ügynökség Világ energia körkép 1998 (World Energy Outlook) című kiadványa részletesen ismerteti és elemzi az energiapiacot 1970-től napjainkig, valamint előrejelzést közöl 2010-ig. A táblázatokkal, ábrákkal és diagramokkal illusztrált kiadvány a termeléstől a szolgáltatásig áttekinti az iparágat, beleértve a

nemzetközi fejlesztési irányokat és a megújuló energiaforrások felhasználását is. Kiemelt területek: európai, észak-amerikai és csendes-óceáni OECD-országok, a korábbi Szovjetunió és Kelet-Európa átalakuló gazdaságai, Kína, Kelet-Ázsia, Dél-Ázsia, Latin-Amerika, Afrika, Közel-Kelet.

A körkép az iparág jövőjéről az alábbi következtetéseket teszi:

– A fosszilis tüzelőanyagok maradnak világszerte a meghatározó energiaforrások, bár a tüzelőanyag-típusok megoszlása jelentősen megváltozik.

– A szénidőszakban a szén- és olajfelhasználás stabil marad, e mellett a gáz piaci részaránya jelentősen nő.

– A nem OPEC-olajtermelés 2010 előtt tetőzni fog. Az importáló országok egyre inkább függővé válnak a közel-keleti OPEC-társégtől. E régió termelése 2020-ban tetőzik.

– Az új, nem hagyományos tüzelőanyagok (olajpala, kátrányos homok) egyre fontosabb alternatívát jelentenek.

– A széndioxid-kibocsátás 70%-kal emelkedik, hacsak a kormányok nem alkalmaznak új politikát az energetikai eredetű üvegházhatású gázok kibocsátás csökkentésére.

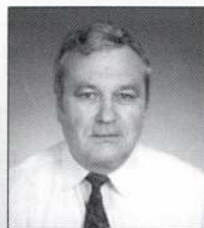
A négy részből álló Világ energia körkép, 1998 ára 120 USD (+15 USD postaköltség), megrendelőlapja a Kommunikációs Osztályon rendelkezésre áll.

Az Ügynökség kiadványairól további információk találhatóak a www.lea.org internet címen.

Király Géza

Szénhidrogénnel együtt termelt rétegvizek elhelyezésének környezetvédelmi szempontjai

ETO: 622.276/.279:502



KURUCZ IMRE
okl. vegyészmérnök,
okl. gázipari szakmérnök,
okl. környezetvédelmi
szakmérnök

MOL Rt., Szolnok

A szénhidrogén-termelés velejárója az egyre növekvő mennyiségű kitermelt víz. Ez a víz a sok són kívül jelentős mennyiségű olajat is tartalmaz. Elhelyezése környezetvédelmi szempontból fokozott figyelmet követel, elsősorban a felszíni és a rétegvizek védelme miatt.

A cikk foglalkozik a rétegvíz-elhelyezés jogi kérdéseivel, és ismerteti az elhelyezés gyakorlati megvalósítását a MOL Rt. Kutatási és Termelési Ágazatánál. Összefoglalja a hazai és a nemzetközi hatósági gyakorlat közötti eltéréseket, az ebből adódó nehézségeket, amelyeket részben a technológiából eredő, másrészt pedig az egyéb olajipari hulladékok hozzákeveréséből adódó szennyeződések okoznak. Röviden elemzi a rétegvíz-elhelyezés fajtáinak költségeit.*

Bevezetés

A kőolaj, földgáz és más energiaforrások kinyerése a földből igen fontos a mindennapi életünk számára, de nem kevésbé fontos az életet biztosító tiszta, friss vizek védelme. Energia más forrásból is nyerhető, a víz azonban, ha egyszer elszennyeztük vagy felhasználtuk, igen költséges módon regenerálható – ha egyáltalán regenerálható vagy pótolható.

A vízkészlet az utóbbi években rohamosan fogy, ezért egyre nagyobb erőfeszítéseket kell tenni, hogy a szennyező-források megszűnjenek. Az olajmezők sós rétegvizét hajdan teljes mennyiségben nagy gödrökben gyűjtötték össze, olajtalanították, és a vizet elszikkasztották vagy felszíni fogadóba engedték. Ezeket a gödröket használták a fúrásakor, a kőolaj- és földgáztermelésben előforduló szennyvizek gyűjtésére és kezelésére. Az elmúlt 20–30 évben a szénhidrogénbányászatban ezen a területen olyan, jelentős változások mentek végbe, melyek – véleményem szerint – teljes mértékben kielégítik mind a hatósági, mind pedig a természetvédelmi követelményeket.

* A cikk az 1996. évi OMBKE vándorgyűlésen elhangzott előadás anyaga.

1. Hulladékgazdálkodás és rétegvíz

Az olaj- és gáztermelés hulladékainak elhelyezése egyre nehezebb. Az elhelyezés költségei folyamatosan növekednek, nem beszélve a potenciális felelősségről, amelyből erkölcsi kötelezettségek származnak.

A hulladék keletkezését, a képződés folyamatait, a hulladékok osztályozását a hulladékgazdálkodás gyakorlatában egyre szélesebb körben vizsgálják, értékelik. Ezek a környezeti feltételekkel együttesen szabják meg a hulladékgazdálkodás módját.

A hulladékgazdálkodásnak a következő preferenciákon kell alapulnia:

- a hulladékképződés csökkentése,
- a hulladék újrahasznosítása,
- szétválasztás, kezelés,
- lerakás.

A sós rétegvíz (hulladék) kezelését a következő körülmények indokolják:

- mennyisége a mező termelésének előrehaladásával jelentős mértékben növekszik;
- újrahasznosítása abban az értelemben és olyan esetekben lehetséges, amikor műveléstechnológiai okokból a rétegenergia fenntartása céljából besajtolható a tárolóréttegbe;

– kezelése, szétválasztása a víz mennyisége, nagy só- és olajtartalma miatt költséges;

– leggazdaságosabb és környezetvédelmi szempontból is optimális eljárás a „lerakás”, vagyis a besajtolás a kimerült szénhidrogén-tároló rétegbe vagy a termelő rezervoár víztestébe: azaz gyakorlatilag visszahelyezni oda, ahonnan jött.

2. A szénhidrogén-tárolóból kiemelt rétegvíz elhelyezésének jogi szabályozásai

A szénhidrogén-tárolóból a bányászati tevékenységgel kinyert rétegvízzel kapcsolatban a hazai jogszabályok, mint általában a mélységi vizek szabályozásával kapcsolatos jogszabályok, meglehetősen hiányosak.

– A bányászat alapvető jogszabálya, a bányászatról szóló 1993. (VIII. 12.) kormányrendelet az alábbiakat mondja:

Bt. 45.§ (3) A bányafelügyelet hatáskörébe tartozik a szénhidrogénnel együtt felszínre hozott víz szénhidrogén-tárolókba történő elhelyezésének hatósági felügyelete.

Vhr. 31.§ A bányafelügyeletnek a vizek felszínre hozatalára megállapított hatósági felügyelete – a szénhidrogénnel együtt felszínre hozott víz szénhidrogén-tárolóba történő elhelyezésére mélyített kutak kivételével – nem terjed ki a vízkutak üzemeltetésére.

– Az 1995. évi LVII. törvény a vízgazdálkodásról:

1.§ (1) A törvény hatálya

a) a felszín alatti és a felszíni vizekre (a továbbiakban: vizek) a felszín alatti vizek természetes víztartó képződményeire, illetve a vizek medrére és partjaira.

28.§ (1) Vízzogi engedély szükséges – jogszabályokban meghatározott kivételtől eltekintve – a vízi munka elvégzéséhez, illetve létesítmény megépítéséhez, átalakítá-

sához és megszüntetéséhez (létesítési engedély), továbbá annak használatba vételéhez, üzemeltetéséhez, valamint minden vízhasználatához (üzemeltetési engedély).

– A 102/1996. (VII. 12.) kormányrendelet a veszélyes hulladékokról, 6. függelék:

D3 mélyinjektálás (szivattyúzható hulladék kutakba való elhelyezése),

D6 víztestbe való beengedés, kivéve tengereket és óceánokat.

A vízügyi hatóságoknak a szénhidrogénnel együtt lévő vizekre egyéb előírása nincs.

– A környezetvédelmi jogszabályok és a hatóságok a gyakorlatban a rétegvíz-elhelyezés kérdését a hulladékgazdálkodás oldaláról közelítik meg, és a rétegvizet veszélyes hulladékoknak tekintik. A veszélyes hulladéokra vonatkozó előírásokat alkalmazzák, és a visszasajtolást hulladék-elhelyezésnek tekintik.

Az említett jogszabályok alapján tehát egyértelműen csak a bányahatóságnak van rendelkezési joga. Bizonyos körülmények között azonban a környezetvédelmi álláspont is értelmezhető és kezelhető. A vízügyi hatóságok szerepe azonban a jogszabály értelmezése alapján még szakhatóságként is megkérdőjelezhető.

3. A rétegvizek és a visszasajtolandó vizek eredete

A mező művelésének előrehaladtával a szénhidrogénnel együtt a kútáramban egyre nagyobb mennyiségű, változó só- és olajtartalmú rétegvíz jelentkezik. A sótartalom mezőnként és rétegenként jelentősen eltér: 5–20 g/l között változik, az olajtartalom pedig 100–1000 mg/l között.

A környezetvédelmi gondokat súlyosbítja, és a hatóságok álláspontját megmerevíti az a tény, hogy a művelési és a kitermelés-technológiai folyamatokban többféle vegyszert (technológiai segédanyagokat) alkalmaznak.

Ilyen módszerek például:

– Kútkörzetekben, gerincezetékekben metanoladagolás a hidrátképződés megakadályozására (ennek koncentrációja elérheti a 20–30%-ot is egyes mezőkben). Ilyen esetben célszerű a rétegvíz különválasztása, külön gyűjtése a kisebb metanoltartalmú rétegvízről, és a metanol visszanyerése. Ilyen visszanyerő berendezés már üzemel a hazai termelési és tárolási üzletágban. A jövőben bővíteni kívánjuk a visszanyerés lehetőségének körét.

– Korróziógátló inhibitor adagolása a kutakba, vezetékbe, technológiai berendezésekbe (koncentrációja ppm nagyságrendű).

– Az olaj előkészítési folyamatában emulzióbontó-, esetleg baktericid adagolás (koncentrációja ppm nagyságrendű).

– Gázolaj-előkészítés során glikol (mono-/dietilénglikol)-adagolás van. Ilyenkor ppm nagyságrendű glikol kerülhet a rétegvízbe.

E technológiai segédanyagokon kívül a nemzetközi olajipari gyakorlatnak megfelelően a szénhidrogén-bányászati tevékenység egyéb folyadék-hulladéka is bekerülhetnek a rétegvízbe. Megítélésünk szerint annál olcsóbb és környezetvédelmi szempontból is biztonságosabb ártalmatlanítási eljárást nem lehet találni, mint hogy

ezeket a nagy mennyiségű rétegvízbe besajtolva juttassuk a szénhidrogénnel „szennyezett” tárolóba. Ilyen egyéb anyagok lehetnek pl.: laboratóriumi szlop-folyadék, technológiai szlop-folyadékok vizes fázisa, glikolregeneráló fejterméke (kb. 1% glikoltartalmú víz), kazántápvíz ioncserélő regeneráló-folyadék, olajos csurgalék, csapadékvíz, gépkocsimosó olajos vize, kútmunkálati folyadékok stb.

A Környezetvédelmi Főfelügyelőség állásfoglalása ma az, hogy ezek veszélyes hulladékok, és megállapítja, hogy: „...Márpedig veszélyes hulladékokat a rétegvíz-tartó rétegekbe visszasajtolni, „likvidálni” nem lehet. ...veszélyes hulladékokat meglévő berendezésben vagy lerakóhelyen lehet csak ártalmatlanítani. Az eljárást csakis hatósági engedélyezés során lehet elbírálni.”

Megjegyzem, hogy a mai gyakorlat szerint egyes mezőkben a technológiai segédanyagokat tartalmazó rétegvíz likvidálása a bányafelügyelet engedélye alapján folyamatosan történik, a környezetvédelmi hatóságokkal az egyeztetések folynak.

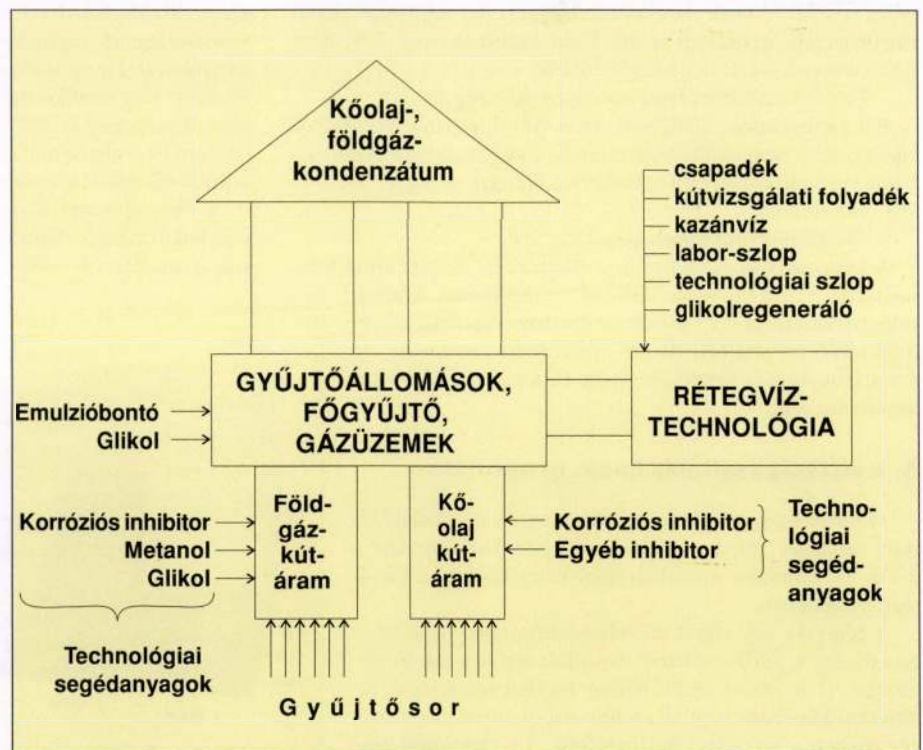
A visszasajtolandó hulladék víz eredetének elvi folyamatábráját az 1. ábra mutatja be.

4. A visszasajtolás feltételei

A szénhidrogén-tárolókba és más, föld alatt kiképzett rezervoárba végzett besajtolás ismert és széles körben alkalmazott módszer. Többféle célja lehet, pl.:

- Föld alatti tárolás:
 - folyékony szénhidrogéneké (pl. pb, gázolin stb.),
 - földgázé.
- Egyéb folyadékok föld alatti elhelyezése:
 - szénhidrogénre, produktív zónába (rétegeneráció-fenntartás),
 - kimerült szénhidrogén-tárolóba,
 - a célra alkalmas föld alatti tárolóba (sóformáció, egyéb víztest stb.).

Környezetvédelmi szempontból az egyéb folyadékok elhelyezésének módja az érdekes. Ennek nagy nemzetközi gyakorla-



1. ábra. A hulladék víz eredetének elvi folyamatábrája

ta van. Legelterjedtebb a hulladékok mély rétegekbe való elhelyezése az USA-ban és Kanadában. Az eljárást nemcsak az olajipar használja a rétegvíz és más hulladékainak likvidálására, hanem a nehezen kezelhető veszélyes hulladékok elhelyezésére is, megfelelő feltételek között. Hazánkban ma csak a szénhidrogén-bányászat során kitermelt rétegvíz elhelyezésére van lehetőség a produktív vagy kimerült szénhidrogén-tároló rétegbe, ellenőrzött körülmények között.

A rétegvíz-elhelyezés helyének kiválasztási követelményei:

– *Lehetőleg oda nyomjuk vissza, ahonnan kivettük*

Ez a kritérium azért fontos, mert más jellegű rétegvíz besajtolása más köztípusú és vízösszetételű tárolóba, esetleg a közet duzzadását válthatja ki, ami az áteresztőképesség csökkenését okozhatja, vagy esetleg a vegyi reakcióból csapadékkiválás származhat. Tehát olyan esetben, amikor az előkészítés és a vízlikvidálás központi helyen – más mezőben – történik, ajánlatos laboratóriumi vizsgálattal meggyőződni a rétegvíz keverhetőségéről és a tárolóközötre való hatásáról.

– *Ismert legyen a réteg közzfizikai és hidrológiai tulajdonsága*

A rétegvíznek az előzőekben ismertetett minőségváltozásából előadódható problémákon kívül az adatok ismerete a víz-visszasajtolás felszíni létesítményeinek, technológiájának megtervezéséhez, az üzemviteli paraméterek meghatározásához is szükséges.

– *A tároló-befogadó réteg ne függjön össze más vízáadó réteggel, a víz ne vándorolhasson el ivóvízbázis felé*

Környezetvédelmi szempontból talán ez az egyik legfontosabb követelmény, mellyel biztosítható a felszín alatti vizek tisztaságának a megmaradása. E „zártvási kritérium”-nak adottságából kiindulva a szénhidrogén-tároló rétegek megfelelnek.

– *A vízbesajtoló kút kiképzése hibátlan legyen, megfelelően a vele szemben támasztott követelményeknek*

Környezetvédelmi szempontból fontos követelmény, kiküszöbölni a felsőbb rétegek elszennyezhetőségét. Az olajiparban általában olyan felhagyott vagy meddő kutak kerülnek átképzésre, amelyek ezeket a követelményeket kielégítik.

– *A terület szeizmikus kockázata legyen lehetőleg csekély*

Ezt a kritériumot különösen akkor kell figyelembe venni, ha a visszasajtolás nem szénhidrogén-tároló rétegbe történik. Szénhidrogén-termelő mezőben a termelésbe állításkor ezt figyelembe veszik, ha indokolt.

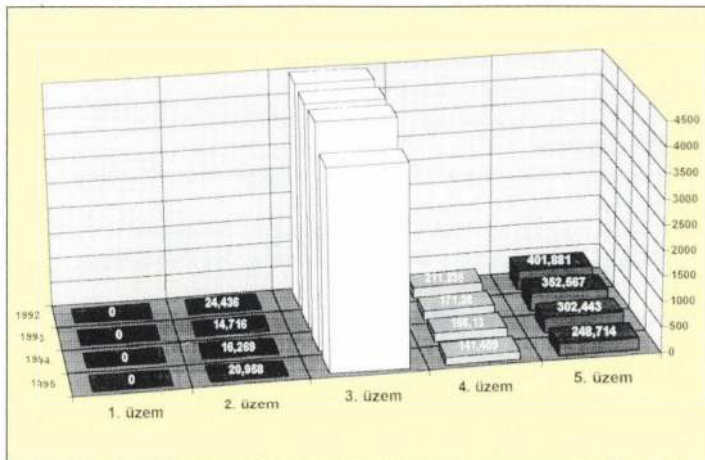
– *A besajtolást folyamatosan ellenőrizni kell*

A besajtolás körülményeinek ellenőrzése fontos mind üzemeltetési, mind környezetvédelmi szempontból. A besajtolás paramétereinek változása a rendszer különféle meghibásodásaira utalhat. Ilyen ellenőrzési szempont pl. áramlási figyelés, a besajtolási nyomás, a vízminőség-változás ellenőrzése.

5. A vízvisszasajtolás hazai gyakorlata

Az előző fejezetekben leírtaknak megfelelően kialakított rendszerekben folyik a termelt rétegvíz visszasajtolása a MOL Rt. területén, a szénhidrogén-bányászatban, a bányászati üzemekben.

A rétegvíz egy részét műveléstechnológiai okokból, a rétegenergia pótlása céljából sajtoljuk vissza a tároló víztestébe. E módszer gyakorlatilag újrafelhasználásnak tekinthető környezetvédelmi szempontból, mivel az elhelyezés közben a rétegvizet hasznosítjuk. A technológiai célú rétegvíz-visszasajtolás mennyisége egyre csökken, ennek oka elsősorban a mező leművelésének előrehaladásával



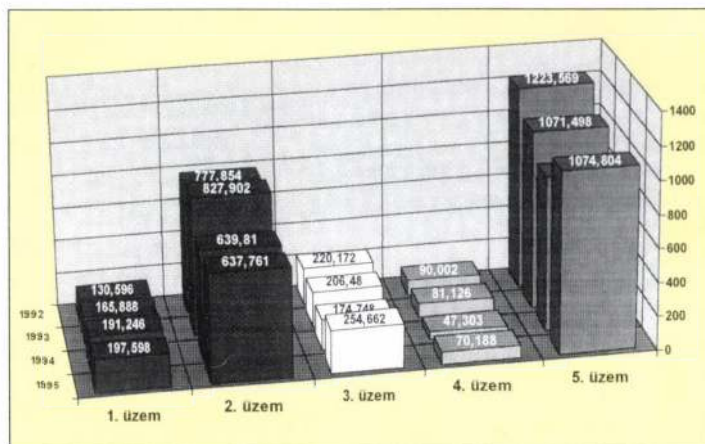
2. ábra. Technológiai céllal besajtoló rétegvíz mennyiségének alakulása, ezer m³/év

magyarázható. A technológiai célú rétegvíz-visszasajtolás mennyiségének változását a 2. ábra mutatja.

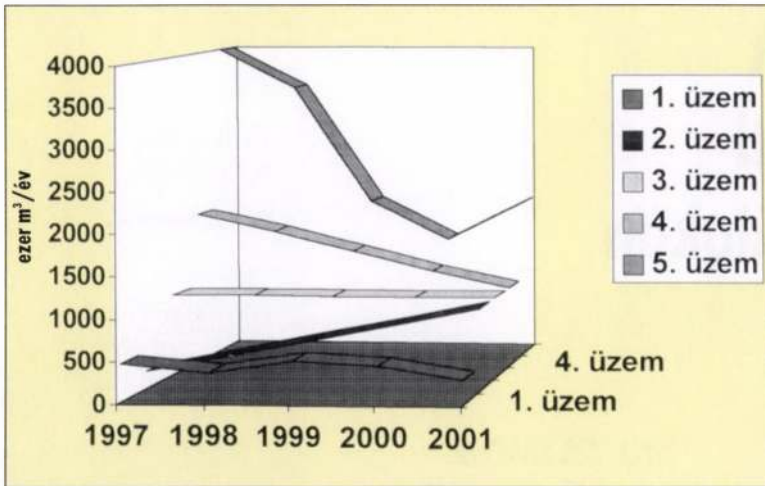
A rétegvíz másik részét környezetvédelmi okokból sajtoljuk vissza a szénhidrogén-tároló rétegekbe, általában egy leművelt réteg víztestébe. A rétegvíz-likvidálás mennyiségének változását a 3. ábra szemlélteti. Az egyes területeken észrevehető emelkedést részben a növekvő vízmennyiség, másrészt pedig a technológiai besajtolásra nem kerülő rétegvíz mennyiségének növekedése indokolja. Ezeket a vízmennyiségeket igen kis mértékben befolyásolná az a körülmény, ha sikerülne elérni a környezetvédelmi hatóságnál, hogy a 3. fejezetben részletezett egyéb olajipari folyékony hulladékokat is e rendszeren, a rétegvízzel keverve lehessen ártalmatlanítani. A felsorolt folyadékok mennyisége több nagyságrenddel kisebb a rétegvíz mennyiségénél, és jelentkezése sem folyamatos.

Hosszabb távon vizsgálva a különböző célú besajtolásokat, megállapítható, hogy a technológiai céllal besajtoló víz mennyisége az idő előrehaladtával általában csökken, s ez összefügg az olajtermelés mennyiségének változásával és az olajtermelési mód változtatásával. Új mezőkben a termelés általában felszálló módban történik, régi mezőkben pedig egyre csökken a mező elvizesedése következtében az a terület, ahol a vízbesajtolás, mint rétegenergia-fenntartást szolgáló művelet alkalmazható. A technológiai célú besajtolás változását a 4. ábra mutatja be.

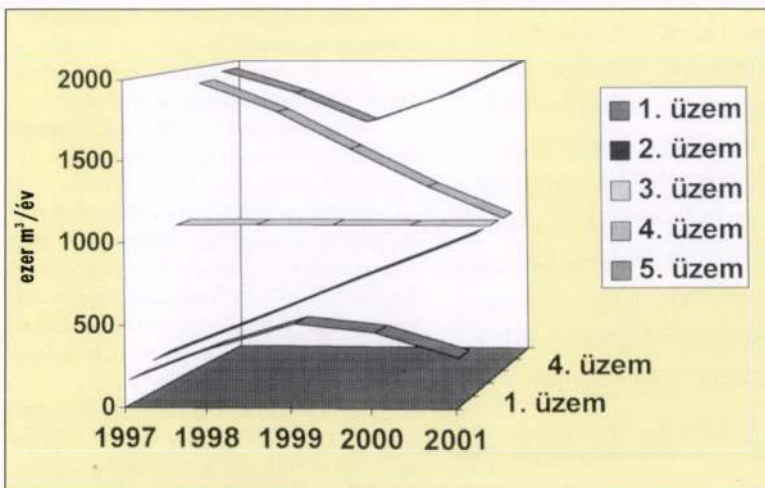
A likvidálási céllal visszasajtoló mennyiségnek hosszabb távon bekövetkező változását a mezők elvizesedése, az egyes mezők termelésének csökkenése, új mezők termelésbe állítása és a



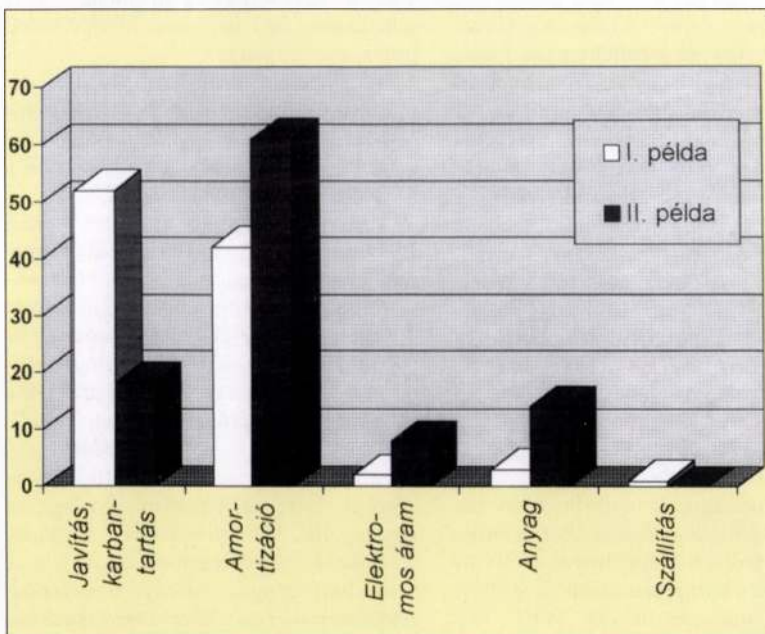
3. ábra. Likvidálási céllal besajtoló rétegvíz mennyiségének alakulása, ezer m³/év



4. ábra. Technológiai céllal besajtoló rétegvíz mennyiségének várható alakulása



5. ábra. Likvidálási céllal besajtoló rétegvíz mennyiségének várható alakulása



6. ábra. A likvidálás fajlagos költségeinek megoszlása, %

technológiai céllal besajtoló folyadék mennyiségének csökkenése, illetve likvidálási célúvá történő átváltása együttesen befolyásolja. Ezek együttesen pozitív és negatív irányban is hatnak, ezért nem szembetűnő a váró mennyiségi emelkedés. A likvidálási célú visszasajtolás várható változása az 5. ábrán látható.

6. A visszasajtolás költségeinek áttekintése

A vízlikvidálás és -visszasajtolás költségei jelentősen eltérnek egymástól, sőt az azonos jellegű besajtolás is változhat a befogadó tulajdonságai, a kiépített rendszer nagysága és kora függvényében. A technológiai célú vízbesajtolásnál jelentős költségnövekedést okozhat, ha a vizet mind az olajtartalma, mind a mechanikai szennyezettsége miatt kezelni kell. A víz kezelésének, előkészítésének költsége az összes költség 60–80%-át is kiteheti.

A likvidálási költségek a besajtoló kutak száma, a visszasajtoló víz minőségével szemben támasztott kisebb követelmények miatt jelentősen csökkenhetnek. A kiépített rendszer nagyságától és a befogadó rezervoár tulajdonságaitól függően a fajlagos költségek 150–500 Ft/m³ érték között változnak. A költségek jelentősebb tételeit a 6. ábra mutatja be.

Az ábrán két vízlikvidáló rendszer költség-megoszlását mutatjuk be, megközelítőleg reprezentálva a minimális és a maximális besajtolási költséget. Világosan látszik, hogy mindkét esetben a költségek zömét a javítás, karbantartás és az értékesítés teszi ki. A besajtolás elektromosáram-költsége nem jelentős, de majdnem azonos a területtől függetlenül. A javítás, karbantartás költsége nem tartalmazza a besajtoló kutak kútjavítási (felszín alatti javítás, rétegkezelés stb.), valamint a vezetéklyukadásból adódó környezetvédelmi költségeket (talajtisztítás stb.). E tétel jelentős részét a korróziós meghibásodásokból adódó vezetékjavítás és a besajtolási technológia karbantartási költsége teszi ki. Fokozott korrózióvédelemmel e költségek csökkenthetők.

I. Kurucz, Chemical Eng.: Disposal of reservoir water associated with hydrocarbon production, considering environment protection

Hydrocarbon production is associated with increasing water production, containing besides its high salinity significant quantity of oil. Disposal of this water requires increased attention.

The paper deals with the legal problems and practical execution of reservoir water disposal at the Exploration and Production Division of MOL Company. It gives a survey of the difference between the Hungarian and international authorities' practice as well as the problems resulting thereof, caused partly from the process and also from the addition of other oil industry wastes. Cost analysis of reservoir water disposal is also briefly discussed.

A szénhidrogéngőzők visszanyerése a közúti tankautótöltő terminálokon

TÓTH LÁSZLÓ
okl. vegyészmérnök

MOL Rt., Százhalombatta

STEFÁNNÉ
VÖRÖS MÁRTA
okl. vegyészmérnök

MOL Rt., Százhalombatta

ETO: 725.384:502

A szénhidrogéngőző-emisszióknak el nem hanyagolható része a közúti üzemanyag-szállító tankautók feltöltése és a benzinkutak üzemeltetése során keletkezik. A benzinkutak korszerűsítésével és az alsó töltés általánossá válásával nagy hatásfokú szénhidrogéngőző-visszanyerők telepítése lehetséges a közúti tankautótöltő terminálokon. Ezek kielégítik az idevágó EPA-, EC- vagy TA-Luft-előírásokat. A kifagyasztafos eljárás kisebb termináloknál, egyenletes gázterheléskor lehet előnyös. Az aktív szén alkalmazó adszorpciós eljárás egyszerűsége, jó automatizálhatósága tette elterjedtté. Az adszorpciós eljárás általában magát a töltendő benzinterméket használja mosófolyadékként. Kiváló műszaki megoldás a membránmodulos technológia; általában azonban gázpuffertartályt igényel. A MOL a korszerűsítési programja keretében rövidesen befejezi a visszanyerő egységek telepítését a töltőtermináljain.

– motorbenzint tároló tartályok létesítésére és üzemeltetésére,

– motorbenzint szállító járművek (tankautók, vasúti kocsik) üzemeltetésére,

– üzemanyagtöltő állomások (benzinkutak) létesítésére és üzemeltetésére.

A rendelet lényege a következő:

– Azokat az előbb körvonalazott létesítményeket, amelyekben töltéskor és lefejtéskor, illetve üzemeltetéskor benzingőzők kerülnek a környezetbe, gőzviszavezető rendszerrel (gőzinga), illetve véggázkezelő (jellemzően: gőzviszanyerő) berendezéssel kell ellátni.

– Az üzemanyagtöltő állomások motorbenzint tároló tartályaiba végzett lefejtéskor a kiszorított benzingőzőket a szállító-tartályba kell visszavezetni.

– Az üzemanyagtöltő állomásokat olyan pisztolygáz-visszavezetővel kell ellátni, amelyek tankoláskor a benzingőzőket a töltőállomás föld alatti benzintároló tartályaiba vezetik vissza.

– A rendelet a gázinga és a véggáz tisztító hatásfokát minimálisan 95%-ban szabja meg, amit úgy értelmez, hogy legalább ekkora mértékben csökkenjen az emisszió a töltési-lefejtési műveletek alatt.

– A rendelet hatálya az újonnan telepített létesítmények esetén azonnali, meglévő létesítmények esetén néhány év türelmi időt ad.

Az üzemanyagtöltő állomásokon a pisztolygáz-visszavezetők és a gázingarendszer telepítésével a „megfogott” szénhidrogéngőzők a szállítójárművel visszakerülnek a közúti tankautótöltő telepre, ahol a szállítójármű tartályának ismételt feltöltése során a tartályból kiszorított szénhidrogéngőzőket folyadékállapotban ténylegesen visszanyerik. A töltési műveletek során kibocsátható szénhidrogén-emisszióra, azaz a szénhidrogéngőző-visszanyerő berendezés méretezésére általában a következő három előírás valamelyikét szokták figyelembe venni:

Az atmoszférába kerülő illékony szénhidrogének (VOC) mennyiségének csökkentése komplex és hatalmas beruházási költségeket igénylő feladat. Olyan szerteágazó területeken kell a problémákra megoldást keresni, mint például a kőolaj- és -terméktároló tartályok párolgási veszteségének csökkentése, a közúti tankautó-, vasúti vagy uszálytöltők üzemeltetése közben keletkező szénhidrogén-emisszió megszüntetése, környezetbarát üzemanyagtöltő állomások létrehozása, s nem utolsósorban a gépjárművek további tökéletesítése.

A törvényességi háttér egyre inkább adott. Szerencsére ma már sok technikai megoldás és innovatív technológia áll rendelkezésre. Alkalmazásuk jelentős eredményekkel kecsegtet. A cikk a termékfalgalmazás, ezen belül is a közúti tankautótöltő terminálok üzemeltetése során kibocsátott szénhidrogéngőzők visszanyerésére alkalmas technológiákat ismerteti azzal a megjegyzéssel, hogy ugyanezek az eljárások használatosak a vasúti és az uszálytöltők esetén is.

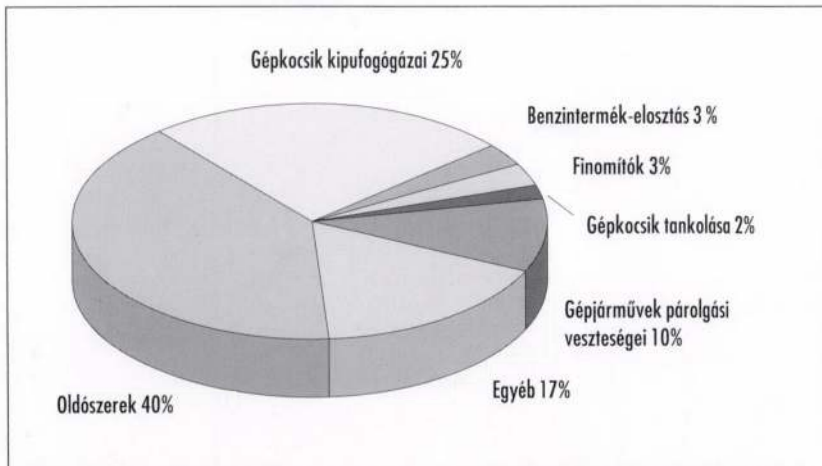
1. A SZÉNHDROGÉN-EMISSZIÓ FORRÁSAI

A légi kört az emberi tevékenység következtében szennyező szénhidrogének forrásait az 1. ábra foglalja össze. Talán meglepő az, hogy a közvéleményben kialakult képvel szemben a kőolaj-feldolgozás, a termékelosztás és a termékfalgalmazás „mindössze” 8%-ot reprezentál, ezzel szemben a gépjárművek üzemeltetésével kapcsolatos emisszió kb. 35%-ra rúg.

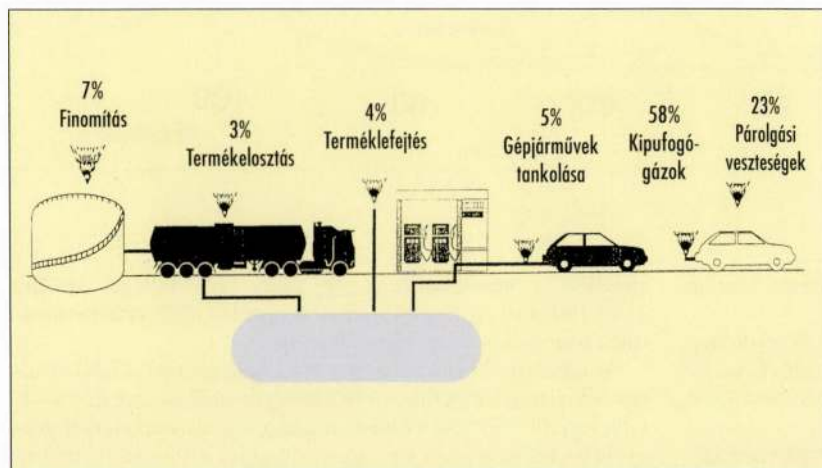
A 2. ábra arról ad megközelítő becslést, hogy a kőolaj-feldolgozástól a gépjárművek üzemeltetéséig terjedően az egyes területek, tevékenységi körök szénhidrogén-kibocsátása miként aránylik egymáshoz.

2. A TÖRVÉNYI SZABÁLYOZÁS

Magyarországon a motorbenzinek tárolásakor, töltésekor, szállításakor és áttöltésekor keletkező szénhidrogén-emisszió korlátozását a környezetvédelmi és területfejlesztési miniszter 9/1995. (VIII. 31.) KTM rendelete írja elő. A rendelet hatálya kiterjed:



1. ábra. Az emberi tevékenység következtében kibocsátott szénhidrogén-emisszió Nyugat-Európában



2. ábra. Az olajfinomítás, a termékelosztás és a közlekedés hozzájárulása a szénhidrogén-emisszióhoz Európában

- Az amerikai EPA-előírás 35 gramm szénhidrogén-emissziót engedélyez a töltött benzin minden köbméterére.
- Az Európai Közösség előírása 35 gramm szénhidrogén-emissziót enged meg a töltés során kiszorított levegő minden köbméterére.
- A legszigorúbb a német TA-Luft-előírás: a szénhidrogén-emisszió – amelybe nem kell beleszámítani a metántartalmat – maximálisan 150 mg lehet a kiszorított levegő minden köbméterére. A TA-Luft külön korlátot ad a benzoemisszióra, amely nem haladhatja meg az 5 mg/m³-t a kiszorított levegőre számítva.

3. A TÖLTÉSI PROFIL

A biztonsági előírások szigorodásával, a szénhidrogéngőz-visszanyerők térnyerésével napjainkban határozott elmozdulás van a felső töltésű töltőrendszerektől az alsó töltésűek felé. Az új közúti töltőberendezések tervezésekor ma már elsősorban alsó töltést vesznek figyelembe. Új létesítmények esetén a felső töltésnek napjainkban már csak az adhat létjogosultságot, hogy a meglévő tankautópark átalakítása, illetve lecserélése időigényes folyamat.

Noha lehetséges a felső töltésű rendszert is gázzáró kivitelben, gőzvezetési lehetőséggel megvalósítani, ez azonban a közúti tankautótöltőknél aggályos; a gyakorlatban ma már a szénhidrogén-visszanyerő egységeket alsó töltésű töltőegységekre telepítik.

Az üzemanyagtöltő állomások föld alatti benzintartályainak légterében a szénhidrogének koncentrációja a telítettségi érték közelében van. A gőzök összetétele a hőmérséklettől, a benzin Reid-gőznyomásától és összetételétől függ. Az 1. táblázat a tárolótartályok és tankautók légterének tipikus összetételét mutatja.

A szénhidrogén-visszanyerő belépő oldalán a szénhidrogén-koncentráció a töltőterminál üzemelési jellemzőitől és a tankautó egyes rekeszei légterének telítettségi szintjétől függ. Ma a gőzvingával ellátott benzinkutak és alsó töltésű karokkal felszerelt terminálok esetében ez a koncentráció általában eléri a 40–45 tf%-ot. Ez annyit jelent, hogy egy köbméternyi gáz-levegő elegy 0 °C-on kb. 1 liter, 20 °C-on csaknem 2 liter, benzinnel egyenértékű szénhidrogéngőzt tartalmaz.

4. SZÉNHDROGÉNGŐZ-VISSZANYERŐ TECHNOLÓGIÁK

A szénhidrogéneket hagyományosan aktív-szénágyon kötötték meg. Ahogy a töltőrendszer zártabbá tételével a szénhidrogének összetétele megközelítette az egyensúlyi értéket, egyéb gáztisztítási technológiák is, nevezetesen a kifagyasztás, adszorpció és membrános eljárások is egyre jobban teret hódítottak a szénhidrogéngőzök visszanyerésére. A gáztisztítási eljárások relatív alkalmazási tartományait a 3. ábra szemlélteti.

4.1. Kifagyasztásos eljárás

A szénhidrogéngőzök visszanyerésének egy kézenfekvő módja folyékony nitrogénnel való kondenzációjuk. A gőzök T_1 hőmérsékletéről a forráspontjuk alatti T_2 hőmérsékletre való lehűtéséhez

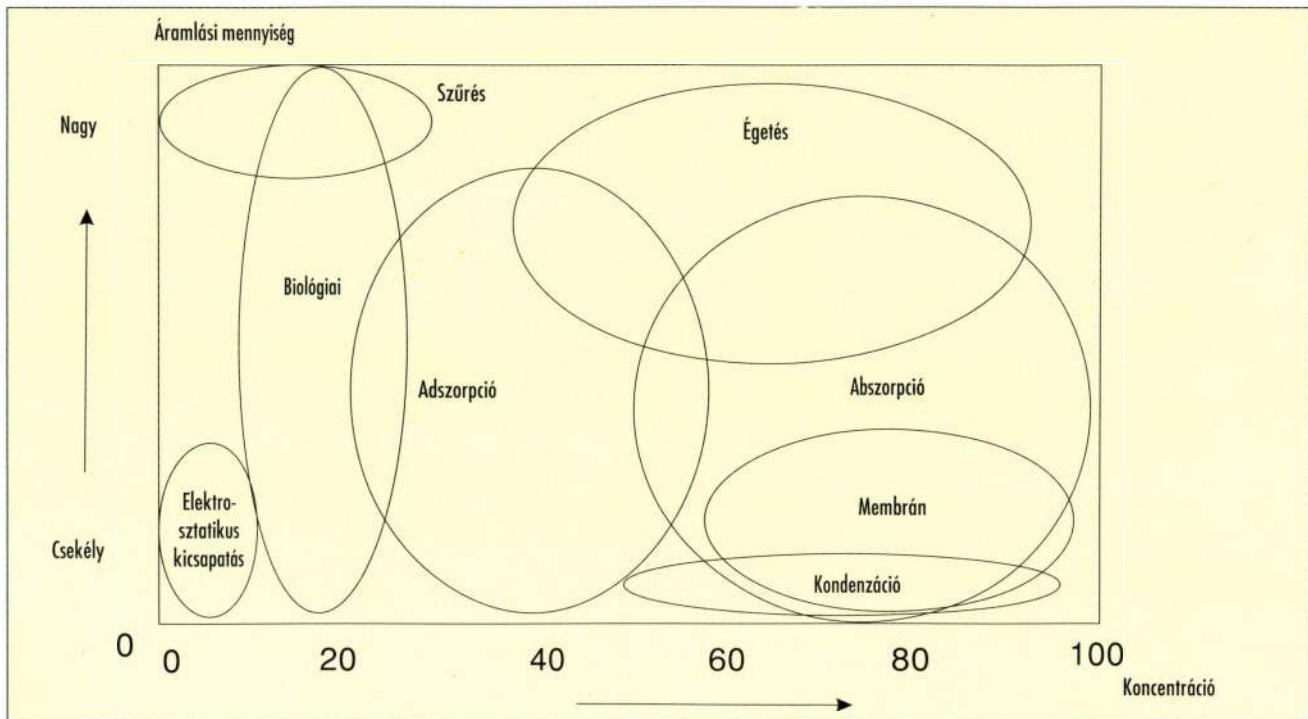
$$E = C_p(T_1 - T_2) + H_v$$

energia szükséges. 1 kg nitrogén környezeti hőmérsékleten történő elpárolgatásakor kb. 400 kJ energiát von el a környezetétől. Miként az az 1. táblázatban látható, a szénhidrogéngőzök fő komponense a bután. Azzal az egyszerűsítéssel élve, hogy csak butánnal számolunk, kb. 540 kJ/kg hidegenergia szükséges a gőzök +20 °C-ról -90 °C-ra hűtéséhez. Következésképpen 1 kg bután kondenzálásához 1,4 kg folyékony nitrogénre van szükségünk. A valóságban ez az érték nagyobb, már csak azért is, mert a gáz alakú nitrogént és

1. táblázat

Tipikus összetétel a szénhidrogén-visszanyerő belépőoldalán

Komponens	Térfogat%	Tömeg%
Levegő	58,1	37,6
Propán	0,6	0,6
i-bután	2,9	3,8
Butének	3,2	4,0
n-bután	17,4	22,5
i-pentán	7,7	12,4
Pentének	5,1	8,0
n-pentán	2,0	3,1
Hexán+	3,03	8,0



3. ábra. A gáztisztító technológiák alkalmazási területe

a tisztított levegőt a környezetnél kisebb hőmérsékleten fúvatjuk le az atmoszférába.

Az említett $-90\text{ }^\circ\text{C}$ -os kifagyasztásnál maradván, az eredetileg 1 kg/m^3 butánkoncentrációjú levegő butántartalma $+20\text{ }^\circ\text{C}$ -on 12 g/m^3 lesz, ami kb. 0,5 tf%-nak felel meg. Ez 99,2% visszanyerési hatásfokot jelent.

A töltéskor kiszorított levegő általában 2%-nyi vízgőzt is tartalmaz. A szénhidrogénnel kondenzálódó víz jégdugókat okozhat. Ezt a problémát úgy orvosolják, hogy a víz döntő többségét $0\text{ }^\circ\text{C}$ közelében előkondenzátorban lecsapatják. Az eljárás tipikus folyamatábrája a 4. ábrán látható.

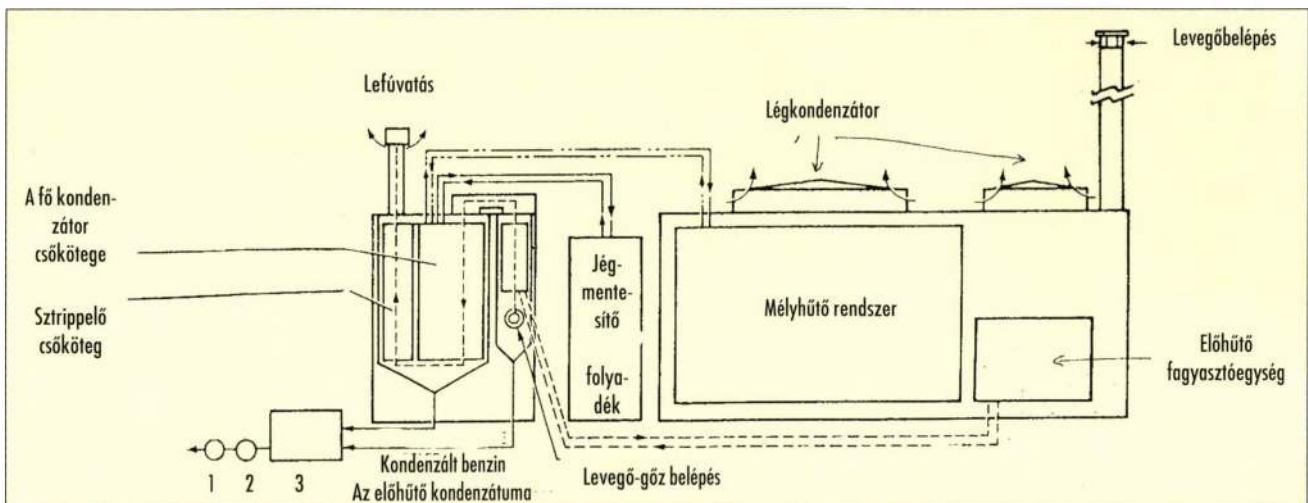
4.2. Adszorpció szénágyon

Az aktív szenet elterjedten alkalmazzák gázok és folyadékok tisztítására. A szén nagy adszorpciós képessége elsősorban a poro-

zításának a következménye. Az aktív szén fajlagos felülete $1500\text{--}1800\text{ m}^2/\text{g}$ nagyságú is lehet. A legtöbb pórus effektív átmérője a nanométeres nagyságrendben van.

Az adszorpció nem szelektív a molekulaméretre. A felületi kötési erő viszonylag kicsiny, a Van der Waals-erők a meghatározóak. Gázelegyről lévén szó, a felületi megkötődést a komponensek gőznyomása szabja meg. A szénágyon áthaladva az összes szénhidrogén adszorbeálódik. A kis molekulatömegű szénhidrogének gyorsan telítik az ágyat, s elsőként törnek át. Ezután az áramlás irányában ezeket a könnyű szénhidrogéneket fokozatosan leszorítják a homológ sor nagyobb molekulatömegű tagjai. A gyakorlatban az adszorpciós folyamatot jóval az egyensúlyi állapot beállta előtt megszakítják.

A deszorpciót több módon lehet megvalósítani. A szénágyat át lehet öblíteni forró levegővel, esetleg vízgőzzel. Ekkor tekintettel



4. ábra. Tipikus kifagyasztásos szénhidrogén-visszanyerő technológia. 1 áramlásmérő; 2 szivattyú; 3 dekanter

kell lenni arra, hogy a hőmérséklet nem haladhatja meg a 120 °C-ot, mert a gőzölést követő levegős öblítéskor a szén öngyulladását okozhatnák. Nagyobb berendezések esetén gazdaságosabb vákuumszivattyút használni; a vákuumot esetleg levegős öblítéssel lehet kombinálni.

A deszorpciós lépésben leszorított szénhidrogéneket kétféle módon lehet folyadékként visszanyerni. Leggyakrabban töltetes oszlopon, valamelyik tárolótartályból cirkuláltatott benzintermékkel ellenáramban adszorbeáltatják. Egyes gyártók hőcserélőn átvezetve hidegenergiát befektetve kondenzáltatják a gőzöket, s szintszabályozás alatt álló gyűjtőtartályba vezetik.

A deszorpciót az adszorpciót elmozdító folyamatváltozók megfordítása, azaz a nyomás csökkentése és a hőmérséklet növelése segíti elő, más szóval, a regenerálás során elért egyensúly a nyomás és a hőmérséklet függvénye. Az előzőek alapján a regeneráláskor először a könnyebb szénhidrogének távoznak az ágyról. Egyes kísérletekben azt tapasztalták, hogy ha például a szénágyon kilogrammonként 300 g bután van megkötve, 50 mbar értékre csökkentve a nyomást a butánkoncentráció még mindig 240 g/kg. A bután tökéletesebb leszorítására a vákuumot fenntartva levegőöblítést létesítenek.

A szénhidrogén-molekulák hosszú és keskeny pórusokon helyezkednek el. Az eltávolításuk alapjában lassú folyamat. Az egyensúly beálltáig akár órák telhetnek el, mivel az adszorbeált molekulák egymás után, egyenként jutnak ki a pórusokból. A gyakorlatban a regeneráláskor nem törekednek az egyensúlyi állapot elérésére: a szénágyat egy bizonyos munkakapacitással üzemeltetik. Általában az aktív szén munkakapacitása 35 kg szénhidrogén/1 tonna aktív szén körüli érték. Ez a gyakorlatban annyit jelent, hogy 1000 m³/h töltési sebességgel, 10 perces adszorpciós/deszorpciós ciklussal üzemelő egységet feltételezve, ahol a belépő gőzök szénhidrogéntartalma 40%, a szükséges aktív széntöltet tömege 5 tonna.

Az adszorpciós hő nagysága összevethető a kondenzációs hővel. Szénhidrogének az ágyon adszorbeálódva az aktív szén-hőmérséklet emelkedését okozzák. Az előző példánál maradva, ha az azal az egyszerűsítéssel előlünk, hogy a 40%-nyi szénhidrogén teljes egészében butánból áll, az aktív szénágyat 10 perc alatt 170 kg bután terheli, amely 125 kg levegővel társul. A bután adszorpciós hője 386 kJ/kg. 10 tonna aktív szén figyelembe véve, és bizonyos egyszerűsítésekkel élve, a felszabaduló hő 64 MJ, ami a tölteten 9 °C hőmérséklet-emelkedést vált ki. Ez a gyakorlatban az adszorpciós/deszorpciós fázisok váltakozásának jellegzetes szinuszos hőmérséklet-profilját okozza.

Nagyon fontos az áramlás jó eloszlása az ágyon. A valóságban az adszorpciós zóna feléle mozog a töltet mentén, tehát a melegedés elsősorban ebben az aktív zónában játszódik le. Az is nyilvánvaló, hogy a töltet keresztmetszelve mentén az eloszlás a szén homogenitásától függ. A gáz mindig a kisebb ellenállás mentén áramlik, azaz ha egy ponton a hőmérséklet meghaladja a környezetét, a megnövekvő nyomásesés tovább csökkenti az áramlási sebességet ezen a szegmensen. Mivel a szén hővezetése rossz, a keletkezett hő elvonását csak a levegőáram biztosíthatná, a hatások eredője a szén további melegedését okozza ezen a meghatározott ponton.

Bizonyos körülmények között nem hanyagolható el az adszorpciónál jóval erősebb kötődést eredményező és nagy energiákat felszabadító kemisorpció. Általában az oxigént kettős kötésben tartalmazó szénhidrogének, mind például a ketonok ismertek és veszélyesek ebből a szempontból. Míg a fizikai adszorpció reverzibilis folyamat, addig a kemisorbeált molekulákat nehéz eltávolítani. A kemisorpció fontos szerepet játszhat a szénágy előregedésében, mivel fokozatosan csökkenti a fajlagos felületet, így a szénágy kapacitását.

Ugyancsak hő szabadulhat fel a szénhidrogének oxidációja során, ehhez elvileg a szén hatalmas felülete kedvező feltételeket biz-

tosít. Ugyanakkor az üzemi hőmérséklet túl kicsi a reakciók beindulásához. Csak néhány igen kis mennyiségben jelenlévő telítetlen vegyület oxidálódása játszódhat le, ha ehhez a feltételek kedvezőek.

A gyártók a töltettülmelegedés kockázatának csökkentésére általában aktív vagy passzív hűtőelemeket építenek be az adszorberbe. Továbbá a töltet magassága mentén több hőmérséklet-érzékelőt helyeznek el; ezek szükség esetén reteszelik a folyamatot. Nem győzik hangsúlyozni, mennyire fontos az is, hogy az aktív szén nem szabad túlregenerálni. Azzal, hogy a regenerálási ciklus végén mindig hagynak bizonyos mennyiségű adszorbeált szénhidrogént, a pórusok mélyén jelentősen csökkentik a túlmelegedés kockázatát. Az 5. ábra egy tipikus adszorpciós eljárás folyamatábrája.

4.3. Folyadékfázisú adszorpció

A szénhidrogéngőzök visszanyerésének egy másik módja a gőzök érintkeztetése olyan mosófolyadékkal, amely nem vagy csak kis mennyiségben tartalmaz illékony szénhidrogéneket. A folyadékfázisú adszorpciót elsősorban akkor alkalmazzák, ha a szénhidrogéngőzök közepes vagy nagy koncentrációban vannak jelen.

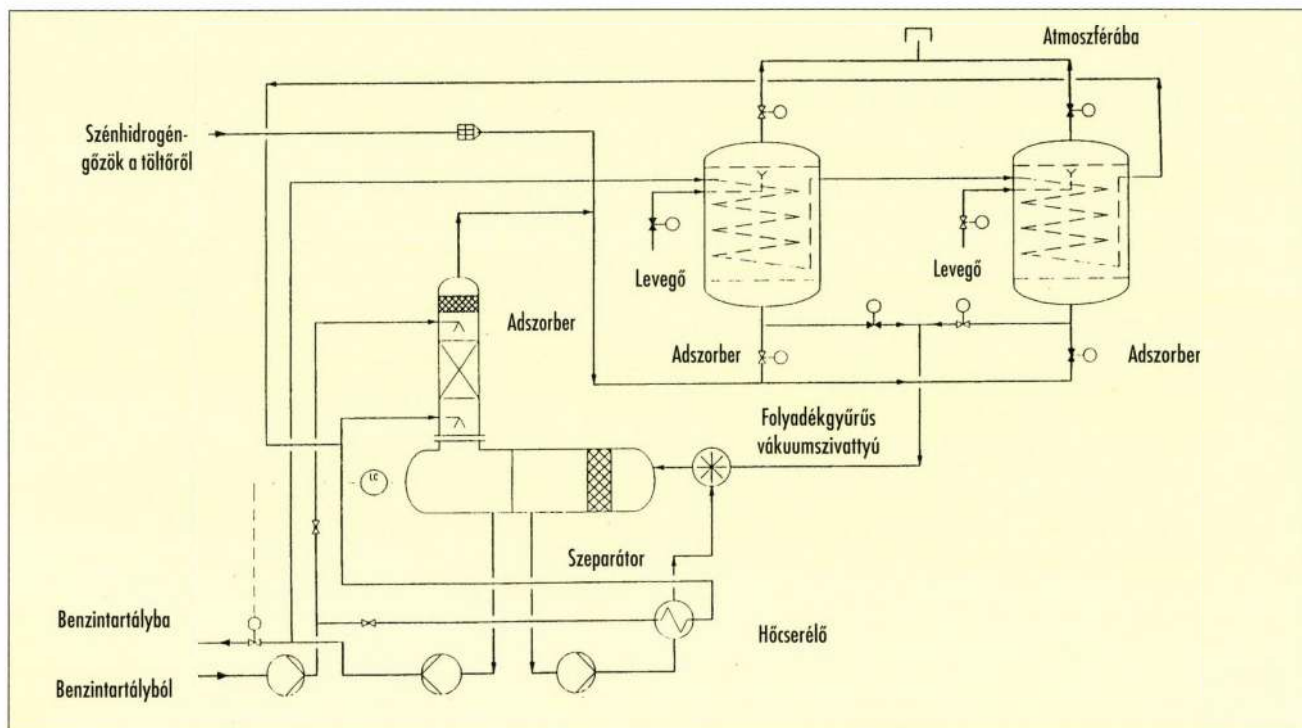
A gőz- és folyadékfázis között egy bizonyos komponens megoszlásának a becsülésére a Raoult-törvényt használhatjuk. A viszonyok szemléletessé tételére tételizzünk fel olyan adszorbenst, amely illékony komponensként 10 mol% butánt tartalmaz, a gőzök butántartalma pedig 40 tf%. A gőzöket töltetes oszlopon ellenáramban érintkeztetve a -50 °C-ra lehűtött adszorbenssel a gőzfázis butántartalma 1 tf%-ra csökkenthető. Ha ugyanebben a folyamatban 2 mol% kezdeti butántartalmú adszorbenst használunk, a fenti eredmény eléréséhez elég az adszorbenst csak -17 °C-ra hűteni. Érdemes megemlíteni, hogy a kifagyasztásos eljárás esetén ehhez az eredményhez -85 °C-on lehet jutni.

Noha léteznek olyan eljárások, amelyekben az alkalmazott adszorbens más, mint a termék, a gyakorlatban a legtöbb eljárást a töltött benzint használja adszorbensként. Ennek az a nyilvánvaló előnye, hogy a benzín korlátlanul rendelkezésre áll a töltőterminálok, s nincs szükség a visszanyert benzingőzök és az adszorbens szeparálására sem. Korlátot jelent, hogy a rendelkezésre álló mosóbenzin gőznyomása esetleg túl nagy a kívánt gőzvisszanyerési határfok elérésére. Gyakorlati szempontból a -50 °C tekinthető annak az alsó határnak, ameddig a mosóbenzin még lehűthető. Ennél kisebb hőmérsékleteken már folyamatos üzemviteli problémák várhatók a jegesedés miatt. Az eljárás tömbvázlata a 6. ábrán látható.

4.4. Membrános elválasztás

A membrános elválasztó egység határfoka a membránok szelektivitásától, a membránfelület nagyságától és a nyomáskülönbségtől mint hajtóerőtől függ. Egy vákuumszivattyú és kompresszor kombinációját általában maximum 10:1 nyomáslépcső elérésére használják. Ennél nagyobb nyomáskülönbség alkalmazása javítaná az elválasztási határfokot, azonban a membránblokk előtti nyomás emelése megnövelné a robbanás kockázatát, míg a membránblokk után a vákuum további javítása jóval nagyobb és költségesebb vákuumszivattyút igényelne. A membránmodul szénhidrogéndús permeátumát kondenzátorban cseppfolyósítják, míg a visszatartott fázist visszacirkulálják a folyamat elejére.

A töltőterminálok szénhidrogén-visszanyerő egységeiben általában kétféle membránmodult használhatnak. Az egyik típus lényegében hengeres készülék, amelyet üregek, rostoszerű anyaggal töltenek meg. A másik lehetőség az, amikor a hengeres nyomástartó edénybe közös tengelyre felfűzött membránkorongokat helyeznek. Az üregek tengely egyúttal a permeátum gyűjtésére és elvezetésére is szolgál. Minden egyes korong két membrán-



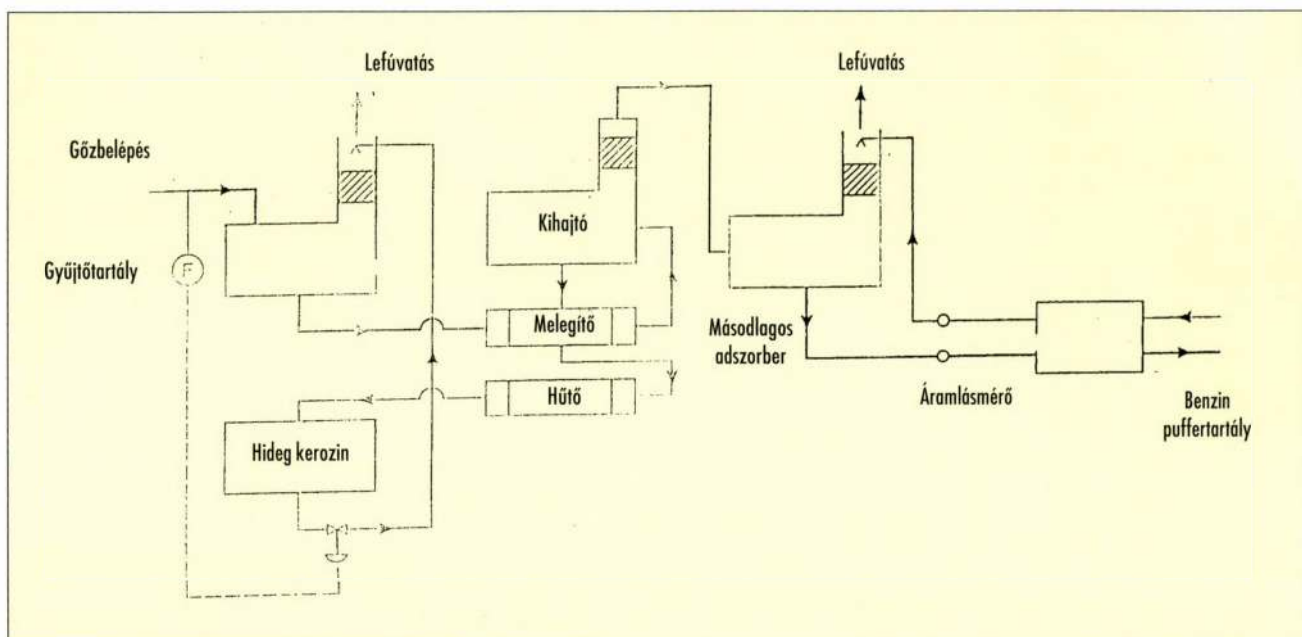
5. ábra. Tipikus adszorpciós szénhidrogén-gáz-visszanyerő technológia

lapból áll. A korong külső éle természetesen szigetelt. A két lap közötti töltőanyag lehetővé teszi a permeátum gyűjtőtengelybe jutását.

A membránt magát három rétegből állítják elő. Az első réteg erős poliészter szövet. A második, 40 mikrométer vastagságú réteg anyaga mikropórusos poliéterimid, amely nagyon jól ellenáll a benzolnak. A harmadik réteg 0,5–2 mikrométer vastagságú elasztomer. Ez az elasztomerréteg a gáztranszportban kvázi-folyadékként viselkedik; így a gáztranszportot sokkal inkább az oldhatósága, mintsem a diffúziós együtthatója határozza meg. A

nagy molekulák, mint például a bután, jóval könnyebben átjutnak a poliéterimid/szilikonumi membránon, mint az oxigén és a nitrogén. A nitrogén és oxigén fajlagos árama tipikusan 0,6, illetve 1,3 $\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{bar}\cdot\text{m}^2)$. A bután és a pentán árama ezzel szemben 20–25 $\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{bar}\cdot\text{m}^2)$, míg például a toluolé 30–35 $\text{m}^3/(\text{h}\cdot\text{bar}\cdot\text{m}^2)$.

Bután/levegő elegyet az első membránrétegre vezetve a visszatartott fázis, azaz a levegő butántartalma körülbelül a 25-öd részére csökken. 40%-os kezdeti butánkoncentrációt feltételezve a visszatartott fázis butántartalma 1,6% lesz. Egy második membránrétegen átvezetve, a levegő butántartalma tovább csökkenthető



6. ábra. Tipikus adszorpciós szénhidrogén-gáz-visszanyerő technológia

Az irodaautomatizálásról

DR. SZABÓ JÁNOS

okl. vegyészmérnök,

főmunkatárs

MOL Rt., Százhalombatta

ETO: 651:65.011.56MOL Rt.

A szerző áttekintette és csoportosította az irodaautomatizálás gyűjtőnévvel ismert témákat. Három csoportba osztotta ezeket: az elektronikus levelezésre, a munkafolyamat-követésre és a csoportmunkára. Az elektronikus levelezést mint mindegyik téma alapját tárgyalja részletesebben; bemutatja fő tulajdonságait, folyamatát, előnyeit és kapcsolódási pontjait. A munkafolyamat-követést, vagyis az egy cégen belüli dokumentumok áramlásának, a dokumentumok ügyekké történő összeszervezésének, cégen belüli nyomon követésének elvét írja le. A csoportmunka kategóriájába sorolta azokat a témákat, amelyeknél a hangsúly az egymástól akár távol lévő munkatársak közötti információgyűjtésen és -szétosztáson van. A sokféle lehetőség közül pár jellemző példát, általános megoldást ír le, ötletet adva a vezetőknek ezek alkalmazására.

BEVEZETÉS

A mai üzleti életben az információ és kezelési eszköztudásunk stratégiai cikké vált. A piacorientált verseny, a céggel szembeni elvárások növekedése minden céget érdekeltté tesz a saját információáramlásának minél gyorsabb, pontosabb megszervezésében, és ez az esetek döntő hányadában a költségek csökkentésével is együtt jár. Ezt az irodaautomatizálás gyűjtőnéven ismert és ebben az írásban részletezett feladatok megoldásával érték el. Ezek közül a legfontosabbra, az elektronikus levelezőrendszerre mint a vérkeringést biztosító érhálózatra kell tekinteni, és erre épülhetnek rá a különféle alkalmazások. A cégünkhöz bekerülő információ nagy része papíron érkezik, levél, tanulmány, bizonylat stb. formájában. A belső információ rögzítése is többségében ma még papíron történik. Az ügykezelés a papírok másolásából, továbbításából, újabb papírok előállításából, szétosztásából, a vélemények összegyűjtéséből áll. E jelenlegi folyamatban az érdemi döntésre jut a legkevesebb idő. Ha javítani kívánjuk az ügykezelés folyamatát, meg kell fordítanunk ezt az arányt. Az érdemi döntésre kell több időt szánni, és az ügyintézésre a keve-

sebbet. Ezt pedig a folyamatok megszervezésével, a papíron lévő információ digitalizálásával, az információ gyűjtésének és szétosztásának széles körű automatizálásával lehet elérni. Ehhez nyújtanak segítséget a különféle irodaautomatizálási szoftverek.

A cikk célja bemutatni az irodaautomatizálás témakörét és jelentőségét, tekintettel a MOL-ban a közeljövőben bevezetendő alkalmazásokra. Nem kívánom ismertetni a különféle témákban alkalmazható, nagy világgpiaci részesedéssel rendelkező szoftvereket. Egyrészt nem szeretnék reklámot csinálni nekik, csak ott említek egyeseket, ahol kikerülhetetlen, másrészt a közeljövőben a MOL IT vezetői fontos döntést fognak hozni ezek alkalmazásáról, és ennek nem kívánok elébe vágni.

AZ IRODAAUTOMATIZÁLÁS RÉSZEI

Az irodaautomatizálás tárgykörébe igen szerteágazó, sokszínű és önállóan is alkalmazható feladatok megoldásai tartoznak. Ezeket a következőképpen csoportosítottam:

- elektronikus levelezés (e-mail),
- munkafolyamat-követés (workflow),
- csoportmunka (groupware).

ELEKTRONIKUS LEVELEZÉS

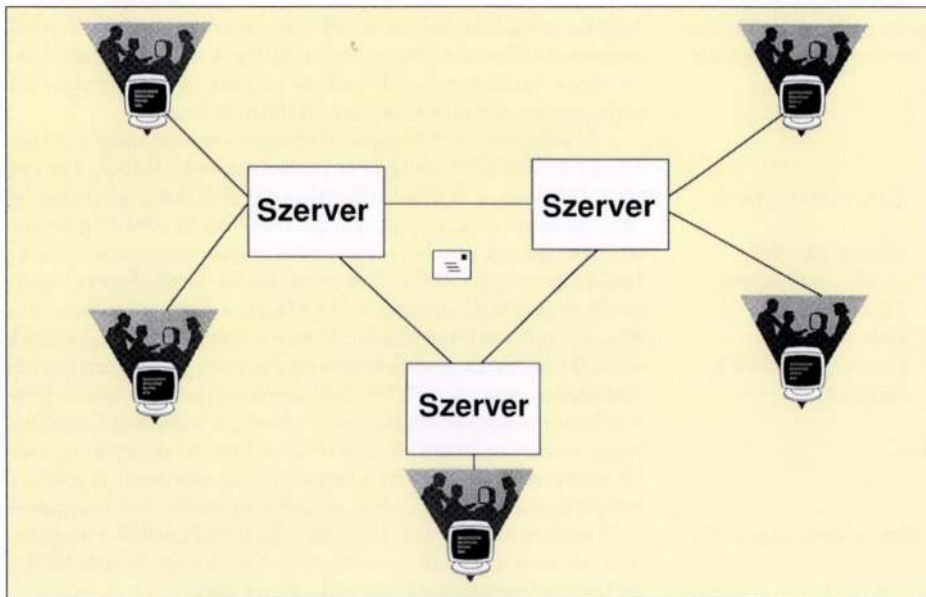
Az elektronikus levelezés azt jelenti, hogy az egyik munkahelyen ülő munkatársunk üzeneteket, leveleket, dokumentumokat küldhet egy másik munkahelyen ülőnek, szabályozottan és dokumentálhatóan. Ezeket az írásos anyagokat eddig is túlnyomórészt személyi számítógépen állították elő, de a továbbítás érdekében ki kellett nyomtatni, iktatni, postázni stb., hogy a címzett megkapja. Az elektronikus levelezés bevezetésével ezeket a funkciókat is a gépek fogják elvégezni. Vázlatosan ez a következőképpen fog folyni (1. ábra).

Minden résztvevőnek lesz postaládája, a kimenő levelei és a beérkező küldeményei ebbe kerülnek. Helyileg ez a postaláda nem a résztvevők gépén, hanem a mindig bekapcsolt állapotban lévő kiszolgáló egységen (szerveren) lesz. A levél megírása után a küldő a címtárból kiválasztja a címzett nevét, ezzel a „borítékot” és a leveleknek fejlécét tulajdonképpen meg is írta. A Küld (Send) paranccsal a levél másolata átkerül a címzett postaládájába. A levélhez mellékletek is csatolhatók, mint pl. EXCEL táblázatok, WORD dokumentumok stb. Amikor egy nekünk beérkezett levélre válaszolunk, akkor a rendszer a címzett nevét automatikusan beírja. Természetesen lehetőség van egy levelet több munkatársnak is kiküldeni, ez ekkor is csak egy helyet fog elfoglalni a postaládában. A levél elküldésekor a következő fontosabb funkciók vehetők igénybe:

- értesítés a levél címzetthez való megérkezéséről (tértivevény) vagy „felbontásról”,
- a küldés időpontja programozható (nap, óra, perc vagy azonnal, sürgős, normális),
- válaszkérés jelzése,
- titkosítás,
- elektronikus aláírás.

A levelek fogadása a következőképpen történik:

Amikor nem dolgozunk a gépen (akár ki is van kapcsolva), a levelünk akkor is megér-



1. ábra. Elektronikus levelezés

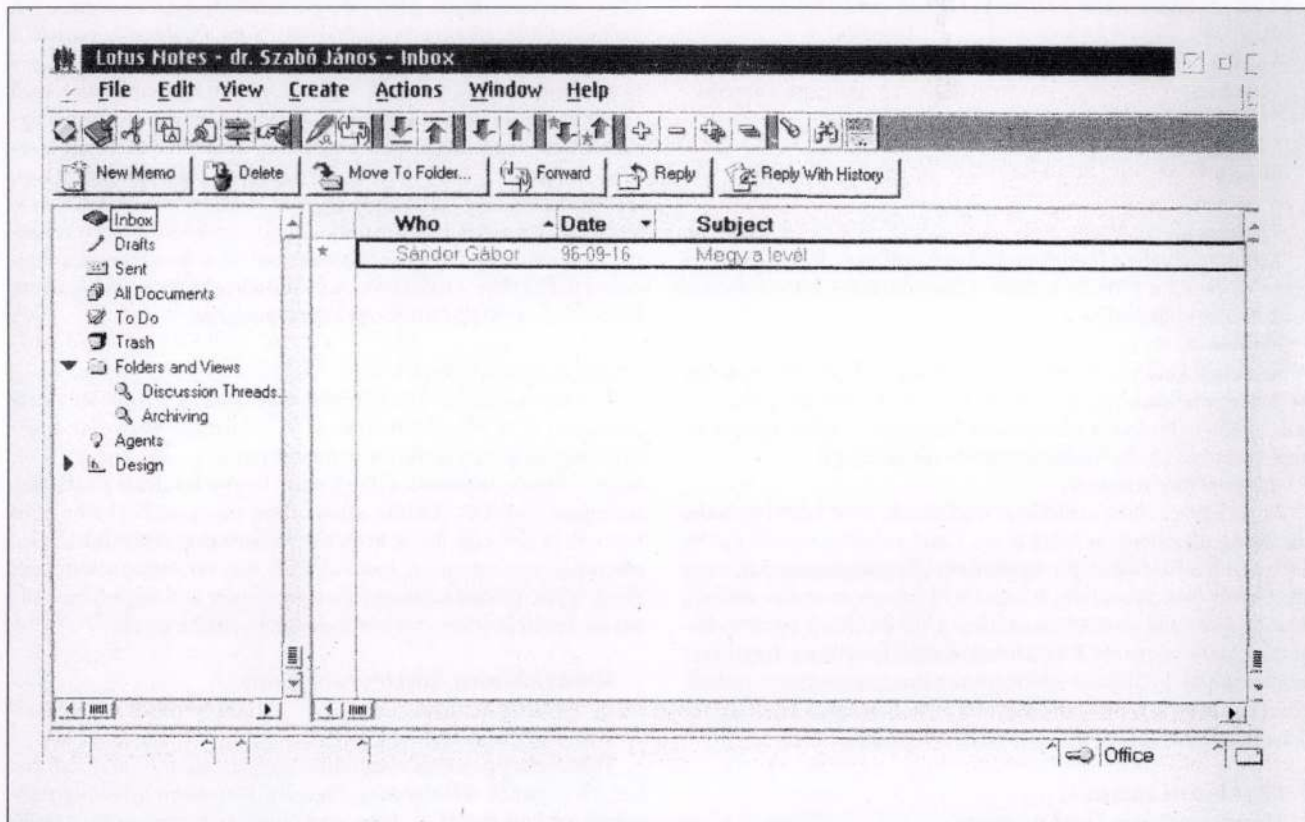
kezik, és az első alkalommal, amikor a gépet bekapcsoljuk, ez értesít minket küldemény érkezéséről. Az iktatási listán az utoljára érkezettet látjuk először, külön jelezve, melyik küldeményt néztük már meg, és melyik küldeményhez tartoznak mellékletek. Az iktatási listán kettőt kattintva az elolvasni kívánt levélre, a „boríték” kinyílik (ezt a pillanatot rögzíti a tértívevény), és a levelet elolvashatjuk, kinyomtatathatjuk, elküldhetjük másnak stb. Fontos, hogy ha ugyanazt

z bizonyos jogokat a főnök átenged a titkárnőjének. A korszerű levelezési rendszerek lehetővé teszik, hogy nemcsak személyek, hanem alkalmazások között, ill. személy-alkalmazás és alkalmazás-személy közötti levélváltás jöjjön létre. Ez nagyon fontos funkció, mert ezen alapszik az űrlapfeldolgozás, az EDI (lásd később), és ennek eredménye az, hogy egy feladat-határidő alkalmazásban a főnök által a feladatra kitűzött határidő a címzett postaládájába levélként kerül be.

a levelet egy telephelyen többen is megkapják, az csak egy helyet foglal el a szerveren, a címzettek postaládájába csak egy mutató, pointer kerül, mely rámutat erre a levélre, és ennek segítségével olvashatják el. (Ez a helytakarékoság csak a korszerű levelezési rendszerekben van meg.)

Egy jellemző, a beérkező leveleket tartalmazó képernyő a 2. ábrán látható. Az angol nyelvű feliratok az angol verzió miatt vannak; ez a szoftver már kapható magyar verzióban is. A küldő neve melletti * mutatja, hogy melléklet (történetesen a 2. ábra képe) is tartozik a levélhez. Erre a sorra kattintva felbontottuk a levelet, vagyis a képernyőre kerül a tartalma.

A „főnök-titkárnői” kapcsolatok megvalósítása azt jelenti, hogy az előbb leírt funkciók egy részét vagy akár az egészet a főnök rábízhatja a titkárnőjére. A munkamegosztás mértéke a főnök és a titkárnő habitusa szerint helyben változtatható, vagyis bi-



2. ábra. A beérkező levelek képernyője

Az elektronikus levelezés népszerűsége megérhető, ha összehasonlítjuk a telefonon és a hagyományos levelezéssel történő üzletkötéssel.

Előnyei a telefonos beszélgetéssel szemben

Telefon	<i>Elektronikus levelezés</i>
Nem biztos, hogy sikeres	<i>Sikeres, a levél vár</i>
Azonnal reagálni kell	<i>A válasz balasztható</i>
Egyszerre egy címzett	<i>Több címzett</i>
Nincs nyoma	<i>Dokumentált</i>
Rövid, nincs melléklet	<i>Hosszú, mellékletek is</i> <i>Időzíthető</i>

Előnyei a hagyományos levelezéssel szemben

Gyorsabb és ütemezhető a küldés.

Biztonságosabb (csak a korszerűbbek). Biztos, hogy csak a címzett kapja meg.

Rejtjelezhető.

Dokumentált. Automatikusan iktatja a leveleket.

A levelezés teljes folyamatát átfogja.

Az e-mail funkciója szerint egy szervezet tagjai információkat juttathatnak el egymásnak elektronikus úton. Az eddig alkalmazott eszközök ezeknek az információknak az előállítására szolgáltak (WORD, EXCEL stb.), vagyis csak a megírást segítik, míg az elektronikus levelezés ezen túllépve, az egész folyamatot az előállításától az iktatáson keresztül az archiválásig támogatja, és egységesen kezeli. Ezt érzékeltetem a hagyományos és az elektronikus levelezés folyamatának összehasonlításával. A kezelés műveleteinek felsorolásában a *-gal jelzett műveleteket az elektronikus levelezés automatikusan hajtja végre, a **-gal jelzett műveletek csak az elektronikus levelezésnél állnak rendelkezésre.

Megírás	Keresés
* iktatás	** tárgyszó szerint
* elküldés	** szövegrész szerint
* fogadás	válaszolás
* iktatás	* archiválás
olvasás	

Tértivevény

Kívánság esetén a levelek megérkezéséről és a „felbontásról” is visszajelzést ad a küldőnek, tehát a hagyományos tértivevénynél több információt nyújt.

Körlevél

Könnyen küldhető körlevelek, ezek egy telephelyen csak egy helyen, egy példányban vannak tárolva, a címzettek postaládáiban viszont ennek mutatója szerepel csak. Ugyanez az előny kihasználható utasítások, belső szabályzatok stb. terítésekor is.

Adatsere (file-transzfer)

Mivel egy levélnek mellékletei is lehetnek, ezt ki lehet használni bármilyen adatállomány küldésére is. Ezzel a módszerrel való küldés előnyösebb a hálózaton ma megszokott állománymásolásnál, mert ellenőrzött (vagyis a küldés és fogadás időpontja, személye ismert), iktatott, a későbbi javítás bizonyítható, a küldés ideje programozható. Meg kell jegyezni, hogy a levelezéssel ellentétben a nagyméretű állományok küldése az informatikai hálózatot jelentősen terheli. Ezért egy bizonyos méretnél nagyobb adatállományok küldését automatikusan az éjszakai órákra szokták átütemezni.

Cégek közötti levelezés

Három módszerrel hajtható végre.

– *Azonos levelezőrendszer használata.* Ez abban az esetben problémamentes, ha a közös rendszer korszerű, külső leveleket is tud

fogadni és küldeni. Sajnos ez ritka eset, mert levelezőrendszerből nagyon sokféle van a világon, és a többségük nem mondható korszerűnek. Szinte mindegyik szoftverfejlesztő cég már kidolgozta a saját, egyéb szoftvereit támogató levelezőrendszerét.

– *X.400 szabvány.* A levelezőrendszerek sokasága megkövetelte, hogy a levélküldés fogadását és átadását szabványosítsák. Így jött létre 1984-ben az X.400 MHS (Message Handling System) szabvány, ez nem kötelező, csak ajánlás. 1988-ban és 1992-ben módosították. Ma már minden magára adó, korszerűnek mondott levelezőrendszer tud X.400 szabvány szerint levelet küldeni és fogadni. Ezek ára a legtöbb esetben nincs benne a levelezőrendszer árban, ezt külön kell megfizetni. Ehhez a szabványhoz kapcsolódik az EDI (Electronic Data Interchange) is, mely az elektronikus kereskedelem eszköze. Az EDI szabványok szerint strukturált elektronikus információk átadása más-más cégek különböző számítógépes rendszerei között. Ennek révén adhatja fel az egyik cég a saját szoftverével a rendelést a másik cégnek elektronikus levélen, melyet a másik cég a saját és az elsőtől akár gyökeresen különböző szoftverjével fogadni tud, és külön adatrögzítés nélkül a megrendelés adatai bekerülnek a rendszerébe. Ennek tárgyalása és MOL-on belüli alkalmazása is külön cikk témája lehet.

– *Internet.* A cégek közötti levelezést le lehet bonyolítani egy olyan általános, az egész világon kiterjedten jelen lévő hálózaton működő levelezési rendszerrel, mely elég egyszerű ahhoz, hogy mindenki részt tudjon venni benne. Több ilyen kísérlet után az USA egyik hidegháborús kommunikációs termékéből született meg az internet világhálózat, amely manapság eleget tud tenni az említett követelménynek. Ismertsége és használata ma már óriási, szinte nincs olyan egyetem, amelyik ne oktatná a használatát, és az a kivételes cég, amelyik nem jelentet meg rajta saját magáról információkat, és nem veszi igénybe más cégek ezen megjelenő ingyenes és fizetendő információt. Az internet és a MOL-on belüli felhasználási lehetőségei szintén külön cikk témája lehet, most csak a levelezésre szorítkozom. Mivel az egész világon jelen van, gyakorlatilag minden cégnek van kapcsolata vele, annyira általánossá vált, hogy a szakértők, vezetők a névjegykártyájukon nem tüntetik fel az internet nevet, csak az internetes címüket, mert mindenki számára egyértelmű, hogy ha e-mail címről van szó, akkor az az internetet jelenti, amelyen az egész világról elérhető. Ezek alapján két cég közötti levelezés talán legegyszerűbb módszere, hogy az egyik független internet-szolgáltató szerverén postaládát kell bérelniük, és ezen keresztül történik a levelezés. Sajnos a mai napig nem dolgozták ki ennek biztonsági rendszerét, így a levelezők ezrei szórakoznak azon, ki milyen érdekes küldeményt tud elcsípni a hálózaton. A küldemények titkosítása így szinte kötelező, és azt a felhasználónak kell megoldania.

A cégen belüli levelezés

Az általánosságban leírtak érvényesek, a cégek közötti levelezés problémái nem jelentkeznek, mert az a normális gyakorlat, hogy egy cégen belül egy levelezési rendszer van. Ha több rendszer van, akkor azoknak ismerniük kell egymást, hogy a levelezés akadálytalan legyen közöttük. A MOL sajnos, ilyen szempontból különleges helyzetben lévő cég, lévén, hogy több helyen már elkezdtek levelezőrendszert telepíteni, és használnak is már valamelyent központi akarat híján. Valószínű, hogy némelyiktől meg kell majd válni a közös levelezési rendszer bevezetése és elterjesztése esetén.

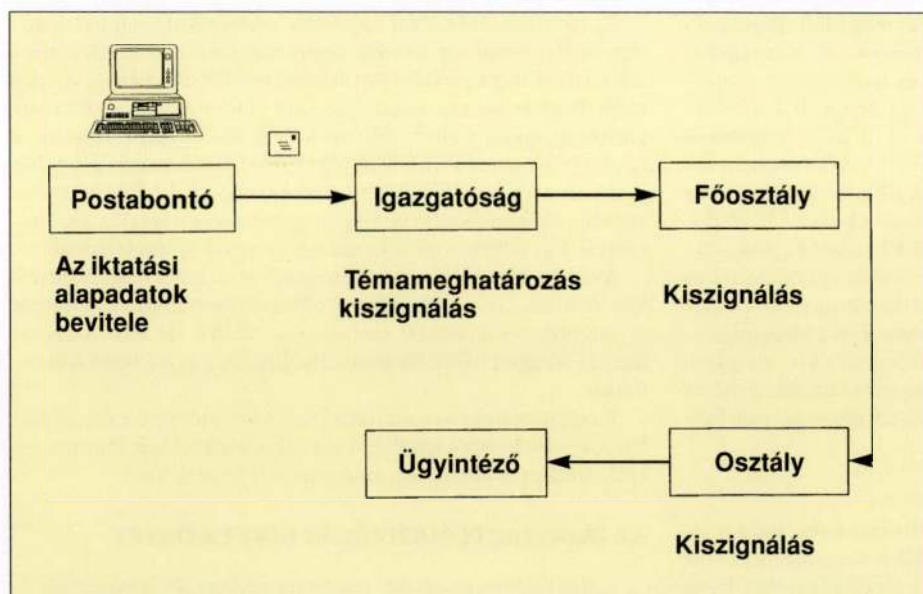
Munkafolyamat-követés (workflow)

A munkafolyamat követése

Tulajdonképpen nem más, mint az ügyintézés folyamatosan keletkező iratainak feldolgozása. Nevezik dokumentumfeldolgozásnak és ügykövetésnek is. Ez a munkafolyamat elemzésén alapuló módszer, amellyel nyomon lehet kísérni egy dokumentumot a beérkezésétől, ill. egy szövegszerkesztővel való megírásától az archí-

vumba tételéig. Nyomon követhető vele az egész folyamat ideje alatt egy dokumentum sorsa, hogy melyik ügyintézőnél van, milyen dokumentumokat csatolnak hozzá, és milyen műveleteket végeznek, ill. végeztek vele. Ritkán használják a nagy cégek egészére, inkább csak kisebb, egyprofilú cégeknél alkalmazzák teljes körűen, nagyobb cégeknél „csak” egy-egy folyamatra, ill. ügyiratkorra (pl. a beruházás folyamatának ügyintézésére, reklamációk kezelésére, határozatok meghozatalának és nyilvántartásának folyamatára stb.). A munkafolyamat-követés ügyek, ügyiratok kezelésének eszköze, segítségével a főnök mindig tudja, hol és kinél tart egy adott ügy intézése. A szervezetség növelésének egyik, sokak szerint legjobb eszköze. Alkalmazása sosem megy egyik napról a másikra. A legtöbbször alkalmazott munkafolyamat az iktatás, amit automatizálnak, egyszerűsége és szükségessége miatt. Tulajdonképpen nem is lehet munkafolyamat-követés iktatás nélkül, de iktatás sok helyen van munkafolyamat-követés nélkül. Az iktatáson természetesen nem egy postakönyvnek azt a helyettesítését értem, amit az egyszerű iktatóprogramokkal végeznek, hanem az iktatási folyamatnak a teljes követését a postabontótól kiindulva az ügyintézőig. Az iktatás folyamata a 3. ábrán látható.

A dokumentum, feldolgozását tekintve, kétféle lehet: iktatott és beszkennelt vagy csak iktatott. Az első eset a hatékonyabb, de drágább is, természetesen, mind a beruházási, mind a működési költségeket tekintve. Az első változat lényege, hogy a beérkező papír alapú iratokat egy vagy több munkaállomáson „beszkennelik”, vagyis lapolvasóval digitalizálják, és így a dokumentumok a későbbiek folyamán a rendszerben vannak, azok a képernyőn megjeleníthetők. (Ez nem jelenti, hogy szerkeszthetők is lennének, ez utóbbihoz egy újabb, költséges eljárás, az OCR szükséges, amikor a képből szöveg lesz. Leírását lásd később.) Az így beolvasott dokumentumok közvetlenül a helyi irattárba kerülnek, az ügyintézés a képernyőre hívott másolattal történik, amelyhez megjegyzések, széljegyzetek, szignálások stb. kerülhetnek. Amikor csak iktatott dokumentumokról van szó, akkor a szkennelés elmaradásával csak a dokumentum fejléce van gépen, ez tartalmazza az iktatott adatokat, és ehhez kerülnek az ügyintézés kísérő információi. A folyamat azonos, de itt különösen lényeges, hogy a dokumentum tényleges helyváltozását a rendszerbe be kell vinni, mert ez fizikailag is külön mozog a rendszerben lévő fejléc adataitól. Az ügyintézés műveletei meggyezhetnek az első, teljes változatával.



3. ábra. Az iktatás folyamata

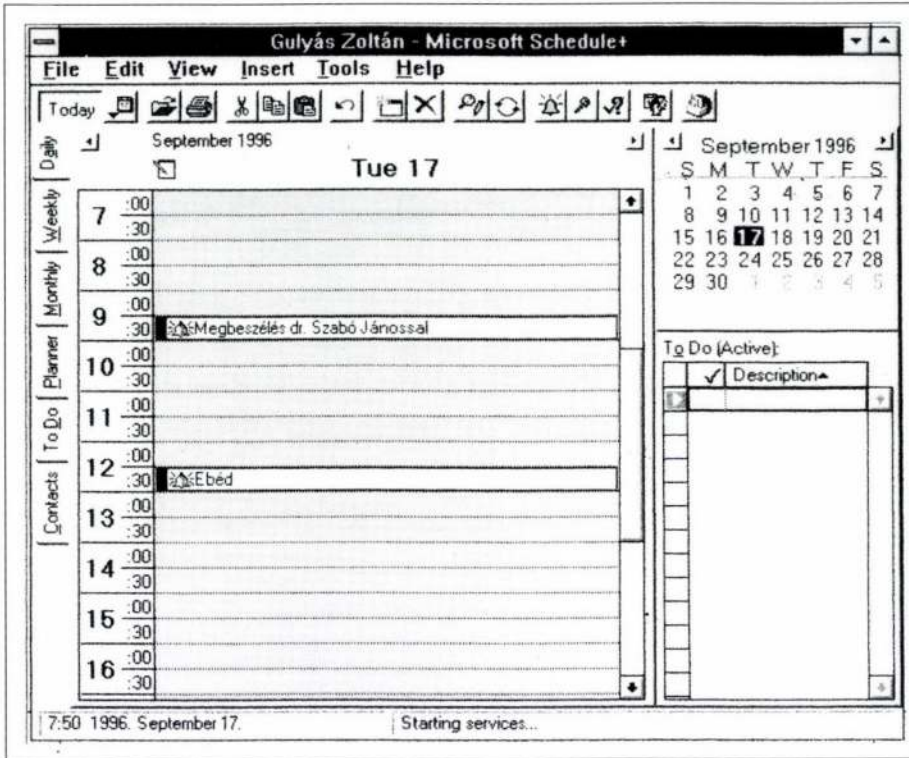
Az archívum feldolgozása

Már meglévő írásos, már archivált, de „sokszor azonnal kell” iratok, térképek, rajzok stb., egyszerűen dokumentumok kikeresése az előzetes feldolgozás után lehetséges. A feldolgozási eljárás költséges (hardverre és szoftverre egyaránt). Az archívum létrehozása a dokumentumok digitalizálásával, azaz beszkennelésével kezdődik. Sajnos, többen itt be is fejezik, pedig a csak beszkennelt és valamilyen mágneses vagy optikai adathordozón tárolt dokumentumok kikeresése még nehezebben és lassabban végezhető el, mint egy egérráta irattárban. A szkennelést követnie kell iktatásnak is, mégpedig a cégnél meglévő iratkezelési szabályoknak megfelelően. Nem szabad elfelejteni, hogy a gépi dokumentumoknak mindig két részük van, ill. kell, hogy legyen: a fejléc és a tartalmi rész. A fejléc tartalmazza a dokumentumra vonatkozó adatokat. Ennek a beérkező iratok esetén meg kell egyeznie az iktatott adatokkal. Feltételezve, hogy az iktatott adatok között mindig szerepel a téma is. Szerencsés, de főleg nagyon hasznos az iratra jellemző kulcsszavak beírása is. Az archiválási folyamatban az utólagos iktatás, ill. a fejléc kitöltése a legnehezebb, a legnagyobb szakértelmet és időt követelő munka. A szkennelés azt jelenti, hogy az iratot digitalizáltuk, vagyis a faxhoz hasonlóan képpontokra bontottuk, és az így nyert ponthalmazt tároljuk. A tárolótér nagyságának megbecsléséhez tudnunk kell, hogy egy A4-es oldal beszkennelve, színeket és színárnyalatokat nem számítva kb. 150 kB, míg szövegszerkesztővel megszerkesztve csak 3–20 kB. Ezért, valamint a további szerkeszthetőség érdekében többen még az OCR-technikát is használják. Az OCR az Optical Character Recognition rövidítése, optikai karakterolvasást jelent, vagyis a beolvasott és képként megjelenő szöveget OCR-programmal értelmezik, és szöveggé alakítják. Az OCR-technikát általánosságban nem ajánlom a drágasága, lassúsága, az irat külleme iránti igényessége, valamint pontatlansága miatt. (Senkit se tévesszenek meg a szoftver hibaértékei, amelyek 90–95%-os pontosságról szólnak. A szoftver ugyanis nem érzékeli hibának, ha egy „ö” betűt „o” betűként ismer fel.) Alkalmazása kivehető esetben, és akkor is csak kellő ellenőrzéssel történjék.

Csoportmunka

Közös információtár

Az egymástól távol lévő szervezetek is létre tudnak hozni és használni közös információtárat. Ezt kétféleképpen tudják elvégezni. Egy központi számítógépen elhelyezik az adatokat, és ezt a tárat használja mindenki az információ-bevitel és az információkinyerés céljaira. Ez kidolgozott módszer, sokféle adatbázis és szoftver támogatja. Komoly hátrány, hogy csak kellően felépített és állandóan működő hálózat esetén használható. A felhasználó, miközben választ kér és vár valamilyen kérdésre, a kérdés elküldése és a válasz megérkezése közötti időben foglalja a hálózatot és a központi számítógépet is, a sajátján kívül. A másik, terjedőben lévő módszer szerint az információtárakat meg kell sokszorozni, és a felhasználó közelében lévő szervereken kell elhelyezni. A mágneses és az optikai adattárolók áresése ezt a módszert segíti. Ezzel a hálózati foglaltság kisebb, hiszen a felhasználó kérése és a válaszadás is csak a helyi hálózatot terheli. Sőt, megnyílik a lehetősége annak, hogy egy hordozható számítógépet a hálózattól függetlenül úgy használ-



4. ábra. Jellemző időütemezési képernyő

junk, mintha az lenne a központi információtár. Ehhez csak időnként, adatfrissítéskor szükséges a hálózati kapcsolat. A problémát a sok szerver, így a sok információtár közötti adatsere okozza, mert lényeges, és közös adattárról csak akkor beszélhetünk, ha az egyik helyen lévő adattárba beírt információ automatikusan bekerül a többi információtárba is. Ezt a folyamatot „replikáció”-nak nevezük. A replikáció során természetesen nem kerül sor az egész adattár másolására, hanem csak az utolsó másolás utáni módosítások átvitele megy végbe. Az e technikában úttörő szerepet vivő LOTUS cég replikációja jelenleg a legjobb, részadattár és mező-szintű replikációra egyaránt képes, továbbá össze tudja hangolni több száz szerver replikációját is. Erre alapozták pl. az IBM, a COMPAQ, a hat nagy könyvvizsgáló cég és még több világcég cégenkénti több tízezer munkahelyes információtárát. Más cégek is kidolgoztak már több-kevesebb sikerrel és tudásszinttel replikációs technikákat, pl. a Microsoft az Exchange-ben, az ICL a levelezés címtárában, de ezek még csak részlegesen. A MOL területén is több témában felhasználható ez a technika, szerződések nyilvántartásához, vevőszolgálatnál, de bármilyen állandó vagy ideiglenes munkacsoportnál is, ahol fontos a különböző helyeken készült dokumentációk, adatok (akár WORD, EXCEL, dBASE, SAP stb.) különböző helyeken történő elérése. Pl. a vevőszolgálati irodák és a laboratóriumok közös információtárának létrehozása esetén a laboratóriumok megismerhetik a vevők panaszait, és a vevőszolgálati irodák is azonnal kapnak új termékinformációkat, vizsgálati eredményeket, hozzájuthatnak más vevőszolgálati irodák adatahoz anélkül, hogy leveleket írnanak egymásnak, adatállományokat küldenének át egymásnak.

Faliújság

Lehetőség van elektronikus faliújság létrehozására, ami azt jelenti, hogy egyesek betehetnek információkat a rendszerbe, és ott mindenki vagy csak egy meghatározott kör olvashatja ezeket. Ilyen jellegű alkalmazás pl. a belső szabályzatok tára, hírlevél, újság, üdülési információk. A különféle dokumentumok kapcsolódására

az egyikből a másikra való hivatkozásra is van mód.

Fórum

Ugyanúgy működik, mint a faliújság, de azzal a lényeges különbséggel, hogy a felhasználók (mindenki vagy csak meghatározott kör) nemcsak olvashatják az információkat, de véleményezhetik, hozzátehetik a saját információikat is stb. A hozzáfűzött vélemények nem módosítják az eredetit, azokat a jogosultak mindegyike olvashatja, és további véleménnyel láthatja el (vélemény a véleményre). Ez a funkció a korszerű, sokfunkciós levelezési rendszerekben (LOTUS Notes, MS Exchange) az egyszerű levelekre is fennáll. Hasonlít a telefonon folytatott konferenciabeszélgetésre, de itt minden írásban megmarad. Nagyon jól használható gyors véleménykéresek, egyeztetések, szabályzatok stb. kidolgozása esetén.

Űrlapfeldolgozás

Olyan alkalmazások fejleszthetők, amelyekben űrlapok tervezhetők, ezek kitöltve és a címzetthez levélként eljutva a címzett adatbázisába közvetlenül bekerülnek, és ott közvetlenül tovább feldolgozhatóak. (Ilyen példa lehet kiküldetések adminisztrációja, reprezentációs rendelés, feladatkiosztás, gépkölcsönzés, munkamegrendelés stb. Notes esetén az SAP-alkalmazásokkal való kapcsolatteremtés is lehetséges.) Az eddig megszokott informatikai rendszerekkel ellentétben itt változó hosszúságú mezők vannak, tehát nincs korlátja a szöveges indoklásnak, a hibajelenség leírásának, a feladat megfogalmazásának stb. Az ilyen jellegű informatikai rendszerekben ki fogja váltani az eddigi hagyományos fejlesztést, és az alapszoftverekben lévő fejlesztőeszközöket fogják használni az informatikusok.

Időütemezés (Scheduling)

Egyes alkalmazásokban naptárnak is nevezik. Ez olyan lehetőség, amely szerint egy munkacsoport vagy szervezet tagjai kötelesek a naptárukat a megadott szoftverrel vezetni, így a főnök mindig tudja, hogy ki hol van, és hol lesz adott időpontban. Tartalmaz algoritmust közös szabad időpont kiválasztására (pl. értekezlet, a résztvevők ismeretében). Személyre szóló feladatok és határidők nyilvántartása és számonkérése is megoldható vele. Egy igazgatóság vagy egész cég szervezetsége nagymértékben javul az alkalmazásával. Egy jellemző időütemezési képernyő a 4. ábrán látható.

A csoportmunka témáit kétfajta szoftverrel lehet megvalósítani. Egyrészt ún. „csoportmunka”-szoftverrel (groupware), másrészt az internetre kifejlesztett szoftvereszközökkel, de természetesen nem az internet hálózatát használva, hanem a saját, belső hálózatunkat.

A csoportmunka és a munkafolyamat-követés területén „végtelen sok” alkalmazás képzelhető el az évek során. Ezek főként a vezetői fantázia és akarat kezdeményezésére jönnek létre.

AZ IRODAAUTOMATIZÁLÁS ELVI ELŐNYEI

– Munkaidő-megtakarítás, ez a következő fontosabb tételekből áll: kommunikációs idő (személyes, telefon, fax) csökkenése, többszörös munkavégzés elkerülése,

információk (iratok, adatok, szerződések stb.) keresési idejének csökkenése,

információk (mások adatai) begyűjtési idejének csökkenése,

az információ (körlevél, fax, telefon, belső szabályzat stb.) tömeges szétosztási idejének csökkenése.

A munkaidő-ráfordítás mérési folyamattal számszerűsíthető, de ebben a mérésben több szubjektív elem van. Ezek a számítások reklámnak kitűnnek, de igazából csak akkor jelentkeznek költség-megtakarításként, ha a felszabaduló munkaidőt a cég érdekében, értelmesen használják ki. Ennek vizsgálata nehézkes, általában kérdőíves munkaidő-értékelésen alapszik, csak kisebb csoportokra látom értelmét elvégezni. Ezek miatt ezt az előnyt az elvi előnyök közé soroltam, de egy számpéldával, a faxok egy részének elektronikus levéllel való helyettesítésével bizonyítom a ténylegességet és mértékét. Pl. egy iroda naponta küld és kap 10 db 2 oldalas faxot (ennél több szokott lenni, de illusztrációnak ennyi is elég). Ez évente 250 munkanappal számolva: 5 000 oldal, vagyis 2 500 fax.

Munkaidő: 1 perc nyomtatás + 2 perc séta (faxhoz és vissza), tárcsázás + 1 perc, várakozás + 1 perc, küldés + 1 perc = 6 perc faxonként, vagyis 15 000 perc, azaz 250 munkaóra szükséges a küldendő faxokra. Faxok fogadásakor 1 perc séta, fogadás + 1 perc faxmásolás, továbbítás = 2 perc faxonként, azaz 5000 perc, azaz 83 óra/év szükséges.

Munkaköltség: 70 000 Ft/hó fizetés esetén évi 1,3 MFt (prémiummal, bérköltséggel együtt 650 Ft/óra). Vagyis a faxok küldése és fogadása összesen 333 munkaóra és 216 650 Ft-ba kerül évente a mintairodánkban. Ezeket a munkaráfordításokat és költségeket az elektronikus levelezés feleslegessé teszi.

- Vezetői információkat kiszolgál

A csoportmunka és a munkafolyamat-követés területén

- Meglévő informatikai bázison működik

- Az információáramlást, az információ gyűjtését, feldolgozását, megosztását segíti

A munkatársaink többsége nemcsak levelezni akar, ill. fog, hanem információkat komplex módon egymással megosztani is.

- Közös tudásbázist alakít ki

Egymástól távol lévő szervezetek is úgy tudják használni közös információtárukat, mintha az állandóan a közelükben lenne.

- Kézben lehet tartani a munkafolyamatokat

- A szervezetet rugalmasabbá teszi

A szervezeti hierarchia nincs beépítve, csak a személyeknek vannak különböző jogosultságai a rendszerben. A jogosultságok változása könnyen adminisztrálható.

Számszerűsíthető előnyök

Az Európai Közösség országaiban végzett '94-es felmérés szerint az elektronikus levelezés a telefonköltséget 20, a telexköltséget 15, a faxköltséget 5%-kal, a levelezés költségét 1%-kal csökkenti. Véleményem szerint nálunk a faxköltség fog a legjobban csökkenni, mert a belső levelezésben jelenleg nagymértékben használjuk a faxot a gyorsasága miatt. A MOL 1995. évi összesített adatai a következők:

A telefon- és telefaxköltség a MOL TELECOM adatszolgáltatása szerint 1995-ben együttesen, kerekítve 800 millió Ft volt. Sajnos a telefax költsége külön nem mérhető. Ha az EK adatait korrigálva, a telefon és a fax költségének csökkenését csak 10%-osra vesszük (a tarifaemelkedést, a hálózati költség-növekedést és egyéb, a költséget befolyásoló tényezőket nem számítva) kb. 80 MFt/év költség-megtakarítás érhető el a MOL egészére vonatkoztatva. Ahhoz, hogy ez a csökkenés ténylegesen mérhető legyen, kezdeményeztük a MOL TELECOM-nál a 3000 felhasználóhoz tartozó telefon- és faxszámok évente két különböző hónapi impulzusszám-forgalmának mérését 4 éven keresztül.

Hátrányok

A felhasználókat érintő hátrányok

- Felhasználói pluszmunka

A felhasználónak kötelességei is vannak a levelezési rendszerben való részvétel esetén. Ilyenek pl. naponta be kell kapcsolnia a gépét, be kell jelentkeznie a rendszerbe, meg kell néznie a leveleit, és válaszolnia is kell rájuk. Vannak lehetőségek e feladatok könnyítésére is, pl. szabadság esetén automatikus üzenet-, címátírányítás.

- Házi szabványok bevezetése

A közös levelezés elkerülhetetlen része például, hogy le kell szűkíteni a használható szoftvereket (ez már nagyjából megtörtént), le kell szűkíteni a betűtípusokat, standard formátumokat kell használni stb. (ez utóbbi inkább előny, de mindenképpen korlátozás).

- Vezetők PC-használata

Az a jó, ha egy vezető rendszeresen használja a PC-jét, ez előbb-utóbb elkerülhetetlen, gondoljunk csak a vezetői információs rendszerre, a feladatkiosztásokra és elvégzésük bejegyzésére stb. Ezeket már nem lehet a titkárnőkre bízni. A levelezést lehet. Továbbra sem várható el, nem is cél, hogy egy vezető maga írja, és PC-n olvassa el a leveleit. A titkárnőkre az eddigieknél nagyobb feladat fog hárulni. El kell dönteniük, hogy főnökük melyik levélét kell kinyomtatva átadniuk neki, és melyik az (pl. meghívók), amelyikről csak beszámolni szükséges.

Az informatikusokat érintő hátrányok

- A bevezetéssel járó többletmunka

- A rendszer-adminisztrációs munka új beosztás kirendelését jelenti

- Rendszerfelügyeletet kell biztosítani 24 órában.

A felsorolt példák azt sugallják, hogy az irodaautomatizálási törekvéseink fő célja a papírmentes iroda megvalósítása. A „papírmentes iroda” pár évvel ezelőtt valóban uralkodó szemlélet volt a világon, mára azonban szerényebbek a megfogalmazások. A cél: a papír és így a papírmunka csökkentése, hogy az információ minél gyorsabban és pontosabban jusson el a címzetthez, az ügyviteli folyamatban ne a kézi, sok esetben többszörös adatbevitellel és így sok hibával kísért adminisztráció legyen a meghatározó, hanem az érdemi ügyintézés, a döntéshozatalé legyen a fő szerep. Másképpen fogalmazva: a cikkben leírt technikák közül az elektronikus levelezést azonnal (a többi fokozatosan, az igények és a rendelkezésre álló erőforrások szerint) bevezetve elérjük ügyviteli kultúránk gyökeres változását. Ez a folyamat az előttünk járó országokban működő cégeknél is sok időt, 8-10 évet vett igénybe. Mi a már bevált módszereket, szoftvereket átvéve, 4-6 év alatt meg tudjuk ezt tenni.

Dr. J. Szabó, Chem. Eng.: Office Automation

Author has reviewed and grouped the subjects commonly known as office automation. They have been split into three groups, the electronic mail, the workflow and the groupware. As a basis for all these subjects the electronic mail is discussed in more details presenting the main characteristics, processes, benefits and interfaces. Workflow, that is the theory of document flow within an organization, of organizing the documents into issues and of tracing them within the organization is described. The subjects, for which the emphasis is on collecting and distributing the information amongst a staff remote from one another are grouped into groupware. Of the many possibilities a few typical examples and general solutions are given providing managers with ideas for their application.

A VII. 1998. évi Magyar Innovációs Nagydíj pályázatának értékelése

1999. február 22-ig 57 pályázat érkezett a Magyar Innovációs Alapítvány titkárságára. A kuratórium által felkért zsűri a pályázatokot a következő, súlyozott szempontok szerint értékelte:

- eredetiség, újszerűség (az innováció jellege: új, másoló, követő, továbbfejlesztő),
- műszaki, gazdasági haszon (a vállalkozás kimutatott haszna),
- társadalmi haszon (közvetett, közvetlen előnyök).

A zsűri formai és tartalmi szempontokat is mérlegelve, 53 pályázatot minősített eredményes és sikeres innovációnak. 19 munkát minősített legsikeresebbnek, és újból értékelve – titkos szavazással – 10 pályázatot rangsorolt legjobbnak.

A Gazdasági Minisztérium Innovációs Díjában részesült a Terméktároló Rt. (Budapest) Stratégiai motorhajtó anyagok tárolásához új tárolóterek építése, a beruházás irányítása c. tanulmányra.

Alapvető követelménnyé vált, hogy a Nemzetközi Energia Ügynökség (IEA) tagországainak 90 napi nettó olajimportnak megfelelő készletet kell tartaniuk véstartalékként. Magyarország számára az IEA-tagság fontos lépése az Európai Unióhoz történő csatlakozás útján. E törekvés részeként a Terméktároló Rt. 1998 végére 330 m³ korszerű, a legszigorúbb környezetvédelmi és tűzvédelmi követelményeknek is megfelelő, élvonalbeli műszerezést, ill. irányítástechnikát alkalmazó gázolaj- és motorbenzin-tárolót épített meg. A beruházás ésszerű megvalósítása, ill. az alkalmazott módosítások (tárolótér-volumen átcsoportosítása, mérőállomások számának csökkentése, az üzemeltetési igényekhez alkalmazkodó kettős töltő- és szervizvezetékek kiépítése) révén jelentős mértékben – milliárdos nagyságrendben – csökkent a megvalósítás költsége. A beruházás és kivitelezés eredményessége révén a Terméktároló Rt. tulajdonosai 15 év alatt több mint 6 Mrd Ft-tal több osztalékhoz jutnak, miközben a költségeket viselő fogyasztóknak jelenértékben kifejezve 3,6 Mrd Ft-tal csökken a kiadásuk. A pályázók bizonyították, hogy az egyén számára észrevehetően megtakarítás országos szinten milliárdokat jelent.

Sikeres és eredményes innováció az olajipar területéről

Tárgy: Számítógépes térinformatikai rendszer fejlesztése, adatfeltöltése és üzemeltetése, a MOL Rt. KFÜ nagy nyomású szénhidrogén-

szállító vezetékrendszerének szakágankénti 'D' tervi és mérési adatainak kezelése.

Szakterület: Térinformatika, gáz- és olajipar.

Pályázó: Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársaság, Upstream Üzletsoport, Kőolaj- és Földgázszállítási Üzletág 8600 Siófok, Tanácsház út 5. Pf. 102.

Megvalósító(k): Magyar Olaj- és Gázipari Részvénytársaság, Upstream Üzletsoport, Kőolaj- és Földgázszállítási Üzletág piLINE Számítástechnikai Kft.

Részletes leírás: A MOL Rt. KFÜ által üzemeltetett, mintegy 6000 km hosszúságú, nagy nyomású, szénhidrogén-szállító vezetékrendszer üzemeltetéséhez, fenntartásához kapcsolódó nyomvonalai gépészeti, katódvédelmi, hírközlési, szolgalmi, jogi, geodéziai adatok, a nyomvonalakról készült légi felvételek geodéziai pontosságú, térképi alapon történő nyilvántartása, kezelése valósult meg. Katódvédelmi, geodéziai és intelligens vezetékvizsgáló eszközök által előállított mérési eredmények kezelése, a tárolt adatok alapján több szempontú minősítés vált lehetővé. A térképek, alap- és mérési adatok, minősítési eredmények elérhetővé váltak a KFÜ központjában, hét távvezeteki, ill. olajszállító üzemben, a MOL Rt. országos számítógépes hálózatának, az üzemek és a központ szerveinek, helyi számítógépes hálózatának felhasználására.

Az innováció eredménye:

- A csővezetékes szénhidrogén-szállítás üzembiztonságának növelése éves szinten kb. 100 MFt megtakarítást eredményez.
- A távvezeteki rendszer élettartamának növekedése.

Tárgy: Stratégiai motorhajtó anyagok tárolásához új tárolóterek építése, a beruházás irányítása

Szakterület: Olajipar.

Pályázó: Terméktároló Részvénytársaság, 1119 Budapest, Andor u. 47-49.

Megvalósító(k): Terméktároló Részvénytársaság.

Részletes leírás: Alapvető követelménnyé vált, hogy a Nemzetközi Energia Ügynökség (IEA) tagországainak 90 napi nettó olajimportnak megfelelő készletet kell tartaniuk véstartalékként. Magyarország számára az IEA-tagság fontos lépése az Európai Unióhoz történő csatlakozás útján. E törekvés részeként a Terméktároló Rt. 1998 végére 330 ezer m³ korszerű, a legszigorúbb környezetvédelmi és tűzvédelmi követelményeknek is megfelelő, élvonalbeli műszerezést, ill. irányítástechnikát alkalmazó gázolaj- és motorbenzin-tárolót épített meg. A beruházás ésszerű megvalósítása, ill. az alkalmazott módosítások (tárolótér-volumen átcsoportosítása, a mérőállomások számának csökkentése, az üzemeltetési igényekhez alkalmazkodó kettős töltő- és szervizvezetékek kiépítése) révén jelentős mértékben – milliárdos nagyságrendben – csökkent a megvalósítás költsége.

Az innováció eredménye:

- A fogyasztó költségeinek csökkentése jelenértékben (15 év alatt 3 626 millió Ft).
- Osztaléktöbblet jelenértékben (15 év alatt) 6 166 millió Ft.

K. L.

A PCK Raffineria GmbH új ipari erőművet helyezett üzembe

Az erőmű építése 700 M DEM beruházási ráfordítást igényelt. Az erőműnek a kombinált ciklus következtében nagy a hatásfoka. Az erőmű után kapcsolt, önmagában 215 M DEM költségű füstgáztisztító berendezés az emissziók drasztikus csökkenéséhez vezetett. Az erőművel együtt a PCK ez év végéig 2,6 Mrd DEM-et fordít összesen a finomító modernizálására. A PCK a feldolgozó kapacitásának és modernizálásának köszönhetően az európai finomítók élén járó nagyüzem. A finomító 1997-ben 10,9 M t-t dolgozott fel, és 1998-ban is kb. ez a szint várható.

Az erőmű 1998. június 4-étől üzemel. Az erőművet a feldolgozóüzem utolsó lépcsőjének tekintik, ebben a feldolgozásnál (a termék bontásból) keletkező feldolgozási maradékokat felhasználják, így a nehézfűtőolajat 4% alá tudják csökkenteni, és az üzemanyagok, a könnyűfűtőolaj és a petrokémiai termékek arányát 70%-ról 78%-ra növelik. Az erőmű 215 MW teljesítményéből 90 MW-ot táplál az országos hálózatba, a többit a finomító használja fel. A füstgáztisztító üzembe helyezésével a NO_x-emissziókat 63%-kal, a port 71%-kal és a SO₂-emissziókat 82%-kal csökkentik.

Erdöl, Erdgas, Kohle

500 vízszintes fúrást terveznek Venezuelában

A Petrozuata cég, a Conoco és a Maraven közös vállalkozása 2,2 Mrd USD-t kíván fordítani extranehezolaj termelésére és távvezetékben való továbbítására Venezuela északi partjához, ahol azt szintetikus olajjal alakítják át. A Petrozuata több mint 500 vízszintes fúrást akar lemélyíteni, 1,5–2 Mrd barrel extranehezolaj kitermelése céljából a 35 éves közös vállalkozás ideje alatt. A vízszintes fúrások alkalmazása által a kutak produktivitása lényegesen javul.

OIL GAS European Magazine

Csoportos és kettős elágazású fúrás technológia

R. G. Salikhov és társai ismertetik a JSC Lukoil Burenie vállalatnál alkalmazott csoportos és kettős oldaleágazású fúrás technológiát és a hozzá kifejlesztett berendezést, valamint tartozékait, mellyel optimalizálják az oroszországi kutak lemélyítését. A vállalat 1996-ban 1 220 000 m fúrás mélyített le, s összesen 616 kutat fúrta. A csoportos és kettős

elágazású fúrásoknak különösen a nehéz nyugat-szibériai viszonyok közötti műveletek végrehajtásában van nagy jelentősége. A fűróberendezést úgy alakították ki, hogy a csoportos fűrés végrehajtásakor az egész rendszer sínpáron mozgatható tovább anélkül, hogy szét kellene szerelni a tornyot és a kiegészítő berendezéseket. A közlemény ismerteti ezt a megoldást és a kútelrendezés sémáját is. Nyugat-Szibériában mintegy 10 kettős oldalelágazású fúrás hajtottak végre, és további 250 ilyen típusú fúrás lemélyítése van tervezés stádiumában.

Oil and Gas Journal

A Hibernia mező: technikai kihívás

A Hibernia mező fejlesztése az egyik legköltségesebb fejlesztés az olajipar történetében. A szállítási költségek nélkül a költséget 8 Mrd USD-ra irányozták elő. A mező az új-foundlandi partoktól távol, mintegy 80 m-es vízmélységben van. Két fő telepből áll: a korai krétakori Hibernia és az alatta lévő Avalon telepből. A két telep készletét 3 Mrd barrelre becsülik, ebből 615 millió a kinyerhető készlet. A mező mintegy 100 Mrd m³ földgázkészletet is tartalmaz, és a tervek szerint minden többletgázt, ami nem szükséges a fűtésben, visszajuttatják a Hibernia telephez. Mindkét telep leművelése érdekében ERD (extended reach drilling) technikát alkalmaznak. A vízelárasztás és a termelt gáz visszajuttatási kombinációja segíti a termelést és a kizsárolt maximalizálását. A termelés 1999-ben éri el a csúcspontját, 135 000 b/d értékkel, és ezen a szinten tartható mintegy 6 évig. Ez megfelel a kanadai könnyűolaj-termelés 10–15%-ának.

World Oil

Dimetil-éter, mint az LNG alternatívája

Japán kutatók elemezték a dimetil-éter (DME) előállítási és szállítási költségeit, és összehasonlították az LNG költségeivel. Megállapították, hogy nagy, 5000–7000 km-es távolságok és nagy mennyiségű esetben a DME sokkal gazdaságosabb, mivel a LNG költséges tartályhajókat és fogadóterminálokat igényel.

Ázsia és a Csendes-óceán térsége országainak 2010-ben olajgyenértékben 3 Mrd t primerenergiára lesz szüksége. Az ázsiai régió 2010-ben már 300–600 Mt/év földgázt igényel, s ezt nem lehet kizárólag Ázsiából beszerezni, hanem Közel-Keletről és Oroszországból kell importálni. Ez a térség ma is nagy LNG-importőr, és elsősorban elektromos áramfejlesztéshez, tüzelőanyagként használják fel az LNG-t. Az áramfejlesztésre Japánban 70%-ban, Koreában 55%-ban és Tajvanban 40%-ban alkalmaznak földgázt.

Az utóbbi időben a DME-t alternatívaként tekintik a dízel-tüzelőanyag vagy az LNG helyett. A DME megfelel a Kaliforniában érvényes szigorú környezetvédelmi előírásoknak is. A DME szintelen gáz, nem káros az ozonrétegre, nem toxikus és könnyen lebomlik a troposzférában. A gőznyomása környezeti hő-

mérsékleten 5 bar. A DME arányilag inert és nem korrozív. A fűtőértéke 41 MJ/kg, kisebb a dízelénél (42,5 MJ/kg), de nagyobb a metánénál (19,7 MJ/kg). A DME megfelelő a modern gázturbinák számára az elektromos erőművekben. A japán kutatók összehasonlító gazdasági számításai szerint a 12 Mt/év és a 18 Mt/év teljesítményű üzemek és 6000–12 000 km távolság esetében a földgáz LNG alakjában a végfogyasztónál 3,25–3,76 USD/MBTU, míg DME alakjában 3,23–3,21 USD/MBTU költséget jelent. A szakemberek szerint bár a DME szintén nagy beruházást igényel, és mivel a rá vonatkozó nagyüzemi tapasztalatok még hiányoznak, kockázattal jár, de előnyei miatt a jövőben alternatíva lehet, nemcsak erőművi felhasználásban, hanem a közúti fuvarozásban használatos dízel-tüzelőanyaggal szemben is.

Oil and Gas Journal

Prognózisok a 15. kőolaj-világkongresszus előadásai alapján

Az 1997. okt. 12–16. között Pekingben tartott világkongresszuson több prognosztizáló előadás hangzott el. Ezekből foglalunk össze néhány információt.

A 21. század első évtizedében is a kőolaj és a földgáz marad a domináló primerenergiaforrás, bármelyik forgatókönyv szerint számítják a fogyasztási számokat. A világ primerenergia fogyasztása 2010-ben 11 és 12,5 Mrd t/év kőolaj-egyenérték között fog mozogni. Az atomenergia, a víz- és egyéb megújuló energiák ebből a hatalmas energiaigényből csak csekély hányadost tudnak fedezni 2010-ig. Csúpan a kőolajfogyasztás a mai 3,5 Mrd t/év értékről 2010-ig 4,5–5 Mrd t/évre növekedik. E nagy mennyiség rendelkezésre áll. A világ bizonyítottan rendelkezésre álló készletei – nem utolsósorban a nagy technikai haladásnak köszönhetően – 140 Mrd t-ra emelkedtek. A készletek 75%-a az OPEC-országoké, főleg a Közel-Keleté. Itt van a készletek 65%-a. Egyes szakértői becslések szerint a legnagyobb kőolajtermelés a 2020-as években kerekén 4 Mrd t/év lesz, a legnagyobb földgáztermelés pedig a következő évszázad 40-es éveiben 4 billió m³/év szinten lesz. Erre az időre a földgáztermelés (kőolaj-egyenértékben) meghaladja a kőolajtermelést.

Egy szakértői team szerint az összes konvencionális kinyerhető kőolajkészlet kerekén 450 Mrd t, ezt 2100-ig ki fogják termelni. Eddig kerekén 250 Mrd t kitermelés, a 200 Mrd t különbséget a következő intézkedésekkel, ill. tevékenységekkel lehet kinyerni:

1. Fokozott olajkinyerési (EOR) eljárásokkal, a már kifejlesztett mezőkben, 10% többletkihozatal elérésével, ez kerekén 100 Mrd t.
2. Újabb készletek feltárásával, a már kimutatott szénhidrogén-tároló térségekben, korszerűbb kutatási és termelési módszerekkel.
3. Kutatási tevékenység olyan újabb területeken, amelyekre jelenleg technológiai vagy politikai okok miatt nem dolgoztak fel.

A kinyerhető földgázkészleteket az előző kongresszuson 328 billió m³-re becsülték. Egy tanulmány szerzője (Langanger) szerint most a világ kinyerhető földgázkészlete 550 billió m³-re becsülhető, ezt 2100-ig ki lehet nyerni, és az ő véleménye szerint a korábban becsült 328 billió m³-t már 2015-ig ki fogják termelni.

Az évszázad második felére az ún. „nem konvencionális” kőolaj- és földgázkészletek feltárásának és kinyerésének fejlődése várható, ilyenek pl. a kátrányhomokok, az olajpalák és a szénből ill. szénmedencékből kinyert gáz. A becslések szerint az így kinyerhető kőolajkészletek 400–700 Mrd t között, a kinyerhető gázkészletek pedig kerekén 850 billió m³ körül vannak.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Algéria tovább fejleszti gáztermelését

Algéria évente mintegy 12 Mrd USD értékű szénhidrogénterméket exportál. A világ kilencedik legnagyobb szénhidrogén-termelő állama. Kőolajtermelésének legnagyobb része a Hassi Messaud olajmezőről származik.

Algéria a 6. legnagyobb földgáztermelő és értékesítő ország a világon. A termelésből jelenleg évi 35 Mrd m³-t Európába exportálnak. Algéria Oroszország és Norvégia után a 3. legnagyobb földgázszállítója Európának. A gáz legnagyobb részét a hatalmas „Hassi R'Mel” mezőről termelik, ez a világ egyik legnagyobb gázmezője. Az 1950-es években fedezték fel. Algéria még további igen jelentős földgázkészletekkel rendelkezik az ország DK-i részén, ezeket elkezdtek fejleszteni, és folyamatban van a bekapcsolásuk a hasznosító, továbbító rendszerbe, ilyen pl. az In Salah mező. Ez a Hassi R'Mel mezőtől 500 km-re délre van a Szahara sivatagban. A fejlesztés keretében előbb 9 kutatófúrás, és egy 500 km-es, 48"-es távvezeték építenek Hassi R'Mel-ig, hogy bekapcsolják a gázexportáló rendszerbe. További kb. 700 km termelő-gyűjtő rendszer építését is tervezik. A vezeték körzetében még 9 olyan gázelfordulás van, mely rákapcsolható a rendszerbe. A következő 4 évben még mintegy 50 gázkút fűrésa valószínűsíthető. Az első gázszállítást 2002/3-ra ütemezik. E fázis után további kutak (mintegy 150) lefűrésára lesz szükség a mező 30 éves élettartama alatt, hogy a becsült 11 Mrd m³/év termelési szintet fenn tudják tartani. A fejlesztés költségeit jelenleg 3 Mrd USD-t meghaladó értékre becsülik. Megjegyzendő, hogy a 20 000 lakosú In Salah település a föld egyik legforróbb pontja, a nyári hőmérsékletek meghaladják itt az 55 °C-t.

OIL GAS European Magazine

Kerámiamembránrendszer, földgázból szintézisgáz előállításához

Az Air Products and Chemicals Inc. vezetése alatt egy új kerámiamembrán-technológiát fejlesztek ki. Az USA Energiaügyi

Minisztériuma által is támogatott projekt célja a földgáz átalakítása szintézisgázzá, majd utána szállíthatóbb, jobban környezetbarát folyékony üzemanyaggá vagy első osztályú vegyi anyagokká. Az új technológia egyik további hasznosítása lehet a hidrogén előállítása földgázból, az eddiginél sokkal kedvezőbb költségekkel. A fejlesztési programra 8 évet irányoztak elő, és ez három fázisra oszlik. Az utolsó fázisban egy félüzemi kísérleti üzemet építenek. A programra 80 M USD-t irányoztak elő, ebből 30 M USD-t az USA Energiaügyi Minisztériuma fedez.

Erdöl, Erdgas, Kohle

A technológia továbbra is jelentősen befolyásolja az energiaipart

Az Econ Gazdasági Elemző Központ (Oslo) szakértője egy elemző cikkben megállapítja, hogy az a munkaidő-nagyságrend, melyet egy átlagos munkásnak a mesterséges világítás 1 kilolumenórájáért fizetnie kellett, az utóbbi 200 évben látványosan csökkent (pl. 1900-tól 1998-ig 200-ról 0,1 órára). Ma egy kilowattóra áramot nemcsak olcsóbban lehet a fogyasztóhoz szállítani, hanem nagyobb szabályozottsággal és legtöbbször esetben a környezetre nézve is kevesebb káros hatással, mint ezelőtt 2-3 évtizeddel.

A világháború utáni időszakban jelentős növekedés figyelhető meg az energiatermelő létesítmények optimális méreteiben, különösen a villamosáram-fejlesztés esetében. Nagy integrált vállalatok fejlődtek ki, és általában monopol helyzetbe került az elektromos és a gázipar. Az utóbbi idők technológiai fejlődése megkezdte a kép megváltoztatását. A gáztüzelésű technológia vagy a kombinált ciklusú gázturbinák gazdaságossá teszik pl. kisebb erőművek megvalósítását (mind tökéletesség, mind környezetvédelmi szempontból), versenyképesek is a nagyobb széntüzelésű üzemekkel szemben. A cikk diagramban mutatja be az erőművek optimális nagyságrendjének alakulását 1900 és 2100 között, melyből látható, hogy 1900 és 1950 között 100-300 MW, majd 1980-1990 között már 1400 MW felett volt az optimális nagyság, és ez gyors ütemben csökken, majd 2100-ra újra 200-300 MW körül lesz. A jelenleg létező technológiákat tovább tökéletesítik mind költség, mind környezeti hatás tekintetében. A „tisztaszén”-technológiát is várhatóan széles körben felhasználják a következő évtizedben anélkül, hogy emelné az áramfejlesztés költségeit. A naperőművek és más megújuló energiák költségei is gyorsan csökkennek, s ez az ilyen technológiák alkalmazását a következő évszázadra jelentős mértékűvé teheti.

A gázszektor tovább fog fejlődni, és ebben is nagy szerepe van a technológiák fejlődésének. Az európai gázipar felfejlődése az 1950-1960-as években a belföldi forrásokon alapult, s ezek termelési költsége viszonylag kicsi volt. A többnyire távoli forrásokból származó importgáz költsége az

1970-80-as években magas szintet ért el, és 1987-es USD-áron számítva, 1980-1981-ben 210-230 USD/t volt az olajegyenérték, de a távvezeték-építési, -termelési technológiák fejlődésével ez is csökkent, és 1993-ra az olajegyenérték 80 USD/t-ra esett vissza. E fejlődési trend továbbra is biztosítja a nagy

gázigények gazdaságos kielégítését, különösen ha figyelembe vesszük a földgáz cseppfolyós szénhidrogéntermékké alakításának korszerű technológiáit, melyek lényegesen csökkentik a szénhidrogének nagy távolságra szállításának költségeit.

Oil and Gas Journal

A világ kőolajkészletei, Mt

	1997. jan.	1998. jan.	Részarány, %
Közel-Kelet			
Szaúd-Arábia	35 369	35 369	25,5
Irak	15 028	15 095	10,9
Kuvait	13 024	13 024	9,4
Egyesült Arab Emírátsok	12 851	12 851	9,2
Irán	12 714	12 714	9,2
Semleges zóna	733	733	0,5
Oman	695	709	0,5
Jemen	548	548	0,4
Egyebek	915	925	0,7
	91 877	91 968	66,3
Amerika			
USA	3 013	2 968	2,1
Kanada	659	651	0,5
Venezuela	9 074	10 024	7,3
Mexikó	6 639	5 442	3,9
Brazília	640	640	0,5
Egyebek	1 317	1 352	1,0
	21 342	1 352	15,3
Afrika			
Líbia	3 888	3 888	2,8
Nigéria	2 106	2 278	1,6
Algéria	1 172	1 172	0,9
Angola	751	751	0,6
Egyiptom	511	530	0,4
Egyebek	573	725	0,3
	9 001	9 344	6,6
Az egykori Szovjetunió	7 756	7 756	5,6
Kelet-Európa			
	282	283	0,2
Nyugat-Európa			
Norvégia	1 509	1 400	1,0
Nagy-Britannia	603	668	0,5
Németország	56	57	0,1
Egyebek	271	272	0,2
	2 439	2 397	1,8
Távol-Kelet			
Kína	3 288	3 288	2,4
Indonézia	667	667	0,5
India	582	583	0,4
Malaysia	519	506	0,4
Egyebek	659	668	0,3
	5 715	5 711	4,2
Világ összesen	138 412	138 536	100,0
Az OPEC részaránya	107 300	108 649	78,4

Erdöl, Erdgas, Kohle

Turkovich Gy.

A világ első 20 kőolajtermelő országa 1996-ban

Rangsor	Ország	ezer barrel/d		
		1996	Világ össz. %-ában	%-os változás 1995/96
1.	Szaúd-Arábia	8920	12,76	0,50
2.	USA	8300	11,39	-0,30
3.	Oroszország	6075	8,96	-1,88
4.	Irán	3715	5,47	0,27
5.	Norvégia	3315	4,63	12,24
6.	Mexikó	3280	4,87	8,11
7.	Kína	3170	4,72	6,37
8.	Venezuela	3145	4,83	6,58
9.	Egyesült Királyság	2735	3,86	-0,33
10.	Egy. Arab Emírák	2600	3,49	3,16
11.	Kanada	2460	3,40	2,40
12.	Kuvait	2155	3,19	2,71
13.	Nigéria	2150	3,15	8,03
14.	Indonézia	1640	2,30	4,54
15.	Líbia	1440	2,06	0,26
16.	Algéria	1395	1,78	5,63
17.	Egyiptom	900	1,34	-3,04
18.	Omán	895	1,32	3,77
19.	Argentína	805	1,21	7,45
20.	Brazília	800	1,20	13,53

Petroleum Economist

Turkovich Gy.

Nő a világ LNG-szükséglete

Egy amerikai intézet felmérése szerint az LNG-import 1980-tól világszerte csaknem 8%/év mértékben nőtt, és ez megfelel a nemzetközi földgáz-kereskedelemben 25%-ának. Becslések szerint az LNG-kereskedelemben az 1995. évi 92,5 Mrd m³-ról 2000-re 122,7 Mrd m³-re, 2005-re pedig 155,8 Mrd m³-re fog nőni. A prognózisok alapján 2010-re az LNG-kereskedelemben szintje meghaladja a 183 Mrd m³-t. Ez a növekedés a 15 év alatt több mint 4,5%/évként felel meg.

Oil and Gas Journal

A nehézőlaj jelentős energiaforrás lesz a 21. században

A pekingi kőolaj-világkongresszusról beszámoló közlemények ismertetik a 21. század kőolajszükségletének forrásait a konvencionális és nem konvencionális készletek alapján. A nem konvencionális (nehézőlaj-) termelésnek – a technikai feltételek javításával – nagy lehetőségei vannak. R. F. Meyer becslése szerint a jövőben kitermelhető nehézőlaj-készletek 137,5 Mrd m³-re becsülhetők. A legnagyobb nehézőlaj-készlettel Venezuela rendelkezik (55,2 Mrd m³), azután Kanada (27 Mrd m³), az egykori SZU (19,2 Mrd m³), Kuvait (10,5 Mrd m³), Irak (6 Mrd m³), Mexikó (2,7 Mrd m³), majd Kína, Nagy-Britannia, Olaszország, Szaúd-Arábia 2,6 és 1,6 Mrd m³ között, egyéb országok pedig összesen 9,25 Mrd m³ készlettel.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Kelet-Európában Lengyelország tűnik a legfontosabb tüzelőanyag-piacnak

A tüzelőanyag-fogyasztás gyorsan emelkedett Kelet-Európában. A legújabb jelzések szerint Lengyelország látszik a legfontosabb tüzelőanyag-piacnak e térségben. Lengyelország a legnagyobb ország a régióban, 38,6 millió lakossal és a legnagyobb tüzelőanyag-fogyasztó is. Úgy becsülik, hogy a 2000-ig erősen növekvő GDP következtében Lengyelország nagy piacot jelent, amely tovább fog még fejlődni. A versenytársak egyetlen előrelátható nehézsége, amivel meg kell küzdeniük, hogy a töltőállomások száma Lengyelországban már eddig is nagy, így a verseny különösen erőssé válik. Lengyelországban 5978 töltőállomás van, ugyanakkor például Bulgáriában a lakossághoz viszonyítva sokkal kevesebb a töltőállomások száma. A régióban a Shellnek 1997 végén 339 töltőállomása volt, és az OMV-nek is számos állomása van. Utóbbi évi 22%-os növekedést ért el. A BP-nek 100 állomása volt már, de 2000-ig mintegy 600 M GBP értékű fejlesztést terveznek a térségben.

OIL Gas European Magazine

Kína kőolajfogyasztása egyre növekszik

Kína gyors gazdasági fejlődésével az évenkénti kőolajszükséglet is gyorsan nő. Három év alatt 25%-os növekedés várható, ezzel 195 M t/év szintet érnek el. A becslések szerint 2010-ben 265 M

t/év kőolajra lesz szükség Kínában. Kína 1996-ban kerekén 157 M t nyersolajat termelt. Az import a szükséglet 8%-át fedezte. Kínai szakértő véleménye szerint az energiaszükségletben a földgáz aránya a jelenlegi 1,7%-ról 5%-ra növekedhet, de törekedniük kell több energiamegtakarításra is, és erre nagy lehetőségek vannak.

Kína kőolajtermelése állandóan emelkedik, és jók a további kilátások is. Már 1982 óta engedélyezik a külföldi vállalatok részére a kínai vizeken való kutatást, és eddig 125 szerződés jött létre 5,38 Mrd USD értékben. A tengeri kőolajtermelés 40%-kal nőtt évenként. A külföldi vállalatok további 5 Mrd USD-t fektettek be a termelési és finomítási kapacitások növelésére, ill. a petrokémia fejlesztésére.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Az elmúlt évben több kőolaj-finomítót építettek, mint amennyit bezártak

Az elmúlt évben a világ finomítóinak desztillációs kapacitása 3%-kal nőtt. 1998. január 1-jén a 702 üzem több mint 3915,8 M t nyersolaj-feldolgozási kapacitással rendelkezett. Bár 1997-ben öt, összesen 14,5 M t /év kapacitású finomítót állítottak le, ezzel szemben ugyancsak 1997-ben 6 új finomító indult meg, a kapacitásuk együttesen 28 M t/év. Az újak közül a legnagyobb a Mitteldeutsche Erdöl-Raffinerie GmbH (Mider), ezt Iránban, Kínában, az Arab Emírátsban és Surinamban épült finomítók követték.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Fejlesztik Németország legnagyobb kőolaj-mezőjét

Az Északi-tenger partjai közelében lévő Mittelplatte kőolajmező készletét több mint 100 M t-ra becsülik, és ez Németország legnagyobb kőolajmezője, ill. -lelőhelye. Mint ismeretes, a mező leműveléséhez a tengerben mesterséges szigeteket létesítettek. A kitermelésnél gondos munkára van szükség, mivel e terület a Schleswig-Holsteini Nemzeti Park térségében van. A termelés mennyiségének korlátot szab az, hogy hajóval történik a szállítás, nehéz hajózási viszonyok között. Ezért a termelést 800 000 t/évre korlátozták. A 27 M t kitermelhető készlet tekintve ez nagyon kedvezőtlenül hosszú ideig tartó leművelést jelentene.

Egy munkacsoport terveket dolgozott ki a mező bővítésére, ill. a szárazföldről való leművelésére, melyhez meghosszabbított ferde, ill. vízszintes fúrásokat mélyítenek. Így az éves termelést 2 M t-ra tudják növelni. A szárazföldről mélyítendő fúrások technológiai kihívása az, hogy hosszú (több mint 3000 m-es) szakaszon át kell haladjanak egy közben lévő sódóm szerkezetén. A már lemélyített első ilyen fúrás hossza 7727 m, a vízszintes eltérése 6938 m, a

vertikális mélysége 2019 m. Az 5 évre tervezett fejlesztés 500 M DEM-t meghaladó ráfordítást igényel. E. Hoffmann egy előadásban és egy közleményben részletesen ismerteti a projektet és az első kivitelezést, valamint a gazdasági eredményeket. U. Frank és társai 5 oldalas cikkben az első ilyen fúrás kivitelezését ismertetik.

Erdől, Erdgas, Kohle

Európában 2005 után már csak ólommentes benzint forgalmaznak

Az Európai Gazdasági Bizottság (ECE) célja, hogy 2005 után az ólomzott benzin eltűnjön az európai piacról. A Bécsben megtartott ülésen 35 ország képviselői vettek részt, köztük számos kelet-európai ország és az egykori szovjet tagállamok képviselői. A terv szerint 2002-ig az ólommentes benzin aránya 80%-ra kell emelkedjen, és három évvel később csak ólommentes benzin lesz kapható az európai töltőállomásokon. Ez jelentősen hozzájárul a környezeti terhelés csökkentéséhez.

Erdől, Erdgas, Kohle

Nigéria növeli a cseppfolyósított földgáz termelését

Az első két cseppfolyósított földgáz (LNG-t) termelő vonal építése folyamatban van; a befejezéseket 1999-re halasztották. A tervezett harmadik vonal kapacitásában és technológiájában hasonló lesz az elsőhöz. Ha a tervet jóváhagyják, ez a bővítés a telep kapacitását 5,9 M t/évről 8,7 M t/évre fogja emelni.

Oil and Gas Journal

Egyelőre füstbe ment a nagy ázsiai gáztávezték-gyűrű terve?

Masaru Hirata japán professzor koncepciót dolgozott ki a kelet-ázsiai országok földgázforrásainak és fogyasztóbázisainak összekötésére, mivel felmérték, hogy a régió gázszükséglete hatalmas mértékben, olajegyenértékben 23 M t-ről 2020-ra 150 M t-ra növekedhet. Ehhez egy 26 900 km hosszúságú gáztávezték-rendszer kiépítését javasolták megvalósítani az Ausztráliában lévő Dampertől a szibériai Jakutskig. A vezeték Jakutsktól kiindulva érintette volna Pekinget, Tokiót, Okonávát, Taipejt, Manilát, Bangkokot, Kuala Lumpurt, Szingapúrt, Dzsakartát stb. Az elgondolás alapja, hogy a vezeték mentén hatalmas földgázkészletek vannak, másrészt hogy ez lehet a régió energiabázisa, és egyben az így létrejövő gazdasági szövetség alapján a tartós béke forrása is lehetne. Az Ázsiában fellobbanó újabb gazdasági krízisek miatt úgy tűnik, hogy a csodálatos terv a jelen időszakban nem valósítható meg.

Financial Times Energy World

Adatok a földgáz-, ill. energiafogyasztás növekedéséről

Világ összesen	Köszénegyenértékben, M t		
	1982	1996	Növekedés, %
Földgáz	1315,7 (20,7%)	1971,8 (23,5%)	49,9
Kőolaj	2787,9 (43,8%)	3312,8 (39,5%)	18,8
Szén	1878,3 (29,5%)	2257,0 (26,9%)	20,2
Atomenergia	231,7 (3,6%)	621,3 (7,4%)	168,1
Vízenergia	155,1 (2,4%)	218,1 (2,6%)	40,6
Összesen	6368,7 (100%)	8381,0 (100%)	31,6
Földgáz nélkül összesen	5053 (79,3%)	6409,1 (76,5%)	26,8
Nyugat-Európa összesen			
Földgáz	181,1 (15,0%)	312,1 (20,9%)	72,3
Kőolaj	601,6 (49,9%)	670,3 (44,8%)	11,4
Szén	309,2 (25,6%)	247,2 (16,5%)	20,1
Atomenergia	79,5 (6,6%)	226,1 (15,1%)	184,4
Vízenergia	35,0 (2,9%)	40,3 (2,7%)	15,1
Összesen	1206,4 (100%)	1496,0 (100%)	24,0
Földgáz nélkül összesen	1025,3 (85%)	1183,9 (79,1%)	15,5

A világ gázfogyasztásának alakulása 1986-1996 között, Mrd m³/év

	1982	1996	Növekedés, %
USA és Kanada	513,3 (30,8%)	706,1 (32,2%)	37,6
Latin-Amerika	75,7 (4,5%)	115,2 (5,3%)	52,1
Európa	300,3 (18,0%)	418,3 (19,1%)	39,3
Egykori SZU	561,0 (33,6%)	526,2 (24,0%)	-6,2
Közép-Kelet	73,2 (4,4%)	142,5 (6,5%)	94,7
Afrika	27,6 (1,7%)	47,8 (2,2%)	73,2
Ausztrália	19,2 (1,1%)	23,8 (1,1%)	24,0
Ázsia	98,1 (5,9%)	210,7 (9,6%)	114,8
Összesen	1668,4 (100%)	2190,6 (100%)	31,3

Petroleum Review

Turkovich Gy.

Adatok a világ finomítóiáról

Régiók	A finomítók száma	Nyersolaj-feld.	Vákuum-deszt.	Kat. krakk	Kat. ref.	Koksz
		M b/d	M b/d	M b/d	M b/d	t/d
Ázsia/Csendes-ó.	141	16,95	3,37	2,49	1,86	13 259
Nyugat-Európa	109	14,31	5,02	2,11	2,20	11 051
Kelet-Európa és korábbi SZU	96	12,75	4,06	0,86	1,48	12 427
Közép-Kelet	44	5,66	1,86	0,27	0,60	2 500
Afrika	45	2,93	0,49	0,19	0,37	781
Észak-Amerika	191	19,27	8,43	6,10	4,13	91 675
Dél-Amerika/Karibi o.	76	6,40	2,45	1,22	0,43	6 044
Világ összesen	702	78,32	25,69	13,26	11,07	137 737

Megjegyzés: A kerekítés miatt a részadatok összege nem pontosan egyezik a végösszeggel.

Oil and Gas Journal

Turkovich Gy.

A Sasol a szintetikus tüzelőanyag termelésének bővítését tervezi

Megvalósíthatósági tanulmány készül, hogy a Secunda (D-Afrika) üzem kapacitását 150 000 b/d-ről 180 000 b/d-re növeljék. A projekt részét képezi annak a programnak, melynek célja, hogy a Sasol a szintetikus tüzelőanyag és a vegyianyag termelését 6%-kal emelje. A második projektet négy fázisban valósítják meg. Az első kettőt 2001 elején, a harmadik és negyedik fázist 2002-ben és 2003-ban fejezik be.

Oil and Gas Journal

Nagy gáztávvezeték építését tervezik Kelet-Indiában

Az Enron cég (USA) olyan gáztávvezeték létesítését javasolja Kelet-Indiában, mely vagy Bangladeshből vagy Északkelet-India Tripura államából szállítaná a földgázt. A cég úgy becsüli, hogy Nyugat-Bengáliában az erőművek, a műtrágya- és az acélipar gázszükséglete a következő évtizedben a 14 M m³/d-ről 30 M m³/d-re bővül.

Petroleum Review

Gáztávvezeték Kelet-Szibériából Kínába

BP és az orosz Sidanco vállalat azt tervezi, hogy a kelet-szibériai földgázmezők hasznosítása céljából gáztávvezeték épít (az 1986-ban felfedezett) Kovyktinszkoje mezőtől Mongólián át a kínai Pekingig.

OIL GAS European Magazine

Venezuela tovább fejleszti orimulsió termelését

A venezuelai Bitor cég, amely az Orinoco térségében nehézlajat vizes emulzió formájában már egyre nagyobb mértékben termel ki, tárgyalásokat folytatott az USA-beli Florida Power and Light céggel 4 M t/év orimulsió szállítására 20 éven át. A számítások szerint az erőmű a 20 év alatt mintegy 3,5 Mrd USD-t tud megtakarítani, mivel az orimulsió olcsóbb, mint a fűtőolaj. Az Angliával folytatott szerződési tárgyalások függőben vannak, mert most a brit szénipar erős lobbistát folytat az orimulsióval szemben, mivel komoly versenytársat vél benne. Bizonyos mértékig így van ez az USA széniparával kapcsolatban is, de itt pl. a Hennepin széntüzelésű erőműben, 80% szénnel 20% orimulsiót tüzelnek el. Azt is kimutatták itt, hogy az orimulsió használatával jelentősen csökken az erőmű NOx-emisszója. A Bitor 1996-ban 4,17 M t orimulsiót exportált, s jelenleg úgy tervezik, hogy 2000-ben 14 M t-t, 2006-ban pedig már 32 M t-t

exportálnak. A Bitor cégnek szállítási szerződése vannak már Kanadával, Kínával, Dániával, Olaszországgal, Japánnal és az USA-val is. Nemrég kötötték szerződést, hogy a Hokkaido Elektromos Erőmű új 350 MW-os üzeméhez, amely 1998-ban indul, 800 000 t/év orimulsiót szállítsanak. Tárgyalások folynak továbbá Németországgal, Bulgáriával, Hollandiával (egy cementmű részére), Indiával, Taivannal és Törökországgal is.

Oil and Gas Journal

X80 minőségű cső és a csővezeték-építés

M. Graef és H.-G. Hillenbrand áttekintést ad az X80 minőségű cső gyártási lehetőségeiről, és az ilyen nagy szilárdságú X80 (GRS 550) csővezeték építéséről. Ismertetik a gyártott csövek és csőívek főbb jellemző paramétereit, a kézi és gépi hegesztési módszereket és a kapott eredményeket. A Ruhrgas AG 1992/93-ban a világon először épített ilyen anyagból 48"-es gáztávvezeték 250 km hosszban Németországban, Werne és Schlüchtern között. Azért választották ezt az anyagot, hogy a 100 bar üzemi nyomásra tervezett cső falvastagságát csökkenthessék. A csőanyag korlátozás nélkül megfelel a szárazföldi területeken való alkalmazásra. Tervebe vették X100 minőségű anyag gyártását is, pl. az algériai In Salah földgázprojekt kapcsán.

OIL GAS European Magazine

Gáztávvezeték Türkmenisztán és Törökország között

A Shell cég és a türkmenisztáni kormány között tárgyalások folytak, és aláírtak egy memorandumot, melyben egyetértésüket fejezik ki olyan létesítmény támogatásában, amely lehetővé teszi, hogy földgázt exportáljanak Türkmenisztánból Törökországba. A Shell elkezdte az e távvezetékre vonatkozó megvalósíthatósági tanulmány elkészítését.

Petroleum Review

Felhagyott sóbánya kiképzése föld alatti gáztárolóvá

Németországban a leállított Burgraf-Bernsdorf kálisóbányát földgáztárolóvá képezték ki. A világon ezenkívül még 3 olyan föld alatti gáztároló van, melyet egykori bányából képeztek ki (Belgiumban 1 szénbánya, az USA-ban 2 kálisóbánya). A bányában kiképzett tároló lélegző tárolóként működik, 50 és 16 bar üzemi nyomás között. A 36 bar maximális és 12,4 bar minimális nyomás között 3,4 M m³ földgázt tudnak itt kompresszorozás nélkül tárolni. A tároló 1996 óta teljesen automatizáltan, személyzet nélkül működik, a VNG lipcei központjából vezérlik. Szükség esetén a szomszédos Kirchenlingen (Thüringia) üzem gondozza. A tároló feladata a csúcsteljesít-

mény kielégítése a 15 bar nyomású rendszerben, melybe 40 000 m³/h földgázt tud leadni, a terelés közbeni lényeges nyomásváltozás nélkül. Az egykori kálisóbányának csak kevés a hasznos térfogata (135 000 m³), de mégis gazdaságosan hasznosítható. C. Arnold és társai 5 oldalas cikkben ismertetik a bánya átképzését és az egész rendszert.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Etiópia első szénhidrogén-termelése

Addis Abebától 1200 km-re délkeletre fekszik a Calub gáz kondenzátum mező, itt 10 kutat fúrtak le. A kormány szerződést kötött egy kínai vállalattal, hogy 8 kutat készítsen elő termelésre vagy besajtolásra. A Calub Gas Share Co. úgy tervezi, hogy egy olyan mélyhűtésű gázkezelő üzem hoz létre, amely kezdetben 1,4 M m³/d gáz kezelésére, és ebből a folyékony termékek kinyerésére lesz alkalmas. A tervek szerint propánbutánt, gázolint, kerozint és dízelolajat nyernek ki, ezeket értékesítik, a száraz gázt pedig visszajuttatják. A részletes tervek kidolgozásával egy angol céget bíztak meg.

Oil and Gas Journal

Már 30,7 Mrd m³/év földgáz exportjára képes a Sonatrach

Az algériai Sonatrach cég egy 2 Mrd USD-os újjáalakítási programot hajtott végre a földgáz-cseppfolyósító üzemében, és így az eddiginél is több LNG exportálására lett képes. Ezért új szerződést kötöttek Görögországgal (700 M m³/év) és az olasz Snam céggel (1,8 Mrd m³/év). A folyamatban lévő szerződések közül a nagyobbak a következők: Gaz de France (10,24 Mrd m³/év), a spanyol Enagas (3,8 Mrd m³/év), a török Botas (3 Mrd m³/év) és az USA-beli vállalatok (2,0 Mrd m³/év).

Oil and Gas Journal

Föld alatti gáztárolás Franciaországban

A Gaz de France vezető szerepet játszik a világ gáziparában. A vállalat 40 éves tapasztalattal rendelkezik a föld alatti gáztárolás területén. Nagy súlyt helyezett és helyez ma is a fogyasztók biztonságos, folyamatos ellátására, a szezonális igények kielégítésére. A következők példaként magáért beszél: 1997. január 2-án, amikor a fogyasztók rekordmennyiséget: 2,7 TWh földgázt használtak fel, ennek 52%-át föld alatti tárolókból biztosították. A Gaz de France 1956 óta folyamatosan növelte föld alatti tároló kapacitását. Jelenleg 13 föld alatti tároló üzemel az országban, kapacitásuk (18,9 Mrd m³) lehetővé teszi minden télen több mint 8 Mrd m³ földgáz visszatérését a tárolókból, ami csaknem 30%-át teszi ki Franciaország éves földgázfogyasztásának. A tárolók közül 9 akvifer tároló, 3 tároló sókavernákban van kiképezve. Terveznek két további tárolót, ezek közül az egyik ismét akvifer tároló, a másikat pedig egy kimerült föld-

gázmezőből képezik át. A vállalat a tapasztalatait felhasználva új típusú föld alatti tárolók építésével foglalkozik, nevezetesen 150-200 m mély kavernákat acéllal bélelnek ki, és ebben nagy nyomáson (200 bar felett) tárolják a földgázt. Ez a módszer mind a betároláskor, mind a kivételkor nagy áramló mennyiségeket tesz lehetővé, és évenként többször teljesen meg lehet ismétlni a folyamatot. E módszer különösen alkalmas a csúcsterhelések kiegyenlítésére.

Pipe Line and Gas Industry

Föld alatti tároló létesítése Uelsenben

Ez a tároló Nordhorn város közelében van Németországban. A tároló föld alatti, valamint felszíni létesítményeinek tervezésével, építésével és üzembe helyezésével két szakcikk foglalkozik. A tárolót mintegy 1550 m mélységben fekvő homokkő szerkezetben képezték ki, melyből földgázt termeltek. A tároló kezdeti telepnomása 165 bar, a telep felhagyási nyomása 65 bar volt. A tárolót 3 építési lépcsőben fejlesztik, előbb 4 besajoló-kúttal, majd ehhez még két és végül még egy kutat képeznek ki. Az első lépcső 1997 végére készült el, így a mobilgáz-kapacitás 300 M m³, a kivételi (kitermelési) kapacitás 225 ezer m³/h. A harmadik lépcső megvalósítása után (2000-ben) a mobilgáz-kapacitás 750 M m³-re, a kitermelési kapacitás 450 ezer m³/h-ra emelkedik. A beépített kompresszorok teljesítménye 15 MW. Terveben van egy további bővítés, az Uelsen II. megvalósítása is, ennek tervezett mobilgáz-kapacitása 1 Mrd m³, kitermelési kapacitása 600 000 m³/h, ehhez további 9 besajoló-kút kiképzése szükséges, és 22,5 MW összteljesítményű kompresszorokat kell beépíteni. Különös gondot fordítottak a környezetvédelemre, hogy az üzem megfelelően illeszkedjen a természetvédelmi területhez. Szinte nullára redukálták az emissziókat, és folyamatos mérésekkel védik, kontrollálják a talajvíz minőségét is.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Nyomással aktivált tömítőanyag, a mélybeli szivárgások kijavítására

Az amerikai Seal-Tite International (Mandeville) egy új hidraulikus folyadékadalékokat fejlesztett ki, melyet különösen nehéz körülmények közötti feltételekben lévő hidraulikus rendszerek szivárgásainak eltömítésére fejlesztettek ki. A tömítőanyag bármely hidraulikus rendszerben mindaddig folyékony marad, míg egy szivárgási helyen át nem jut. Csak a differenciális nyomás ezen pontján, a szivárgás helyén jön létre a tömítési reakció, és áthidalja a szivárgást. Ez a jelenleg hasonló ahhoz, ahogy a vér koagulál egy szúrásról vagy vágásról át. A visszamaradó tömítőanyag folyékony fázisban marad. Ez az új anyag kiválóan alkalmas termelőcső, beléscső, akasztó, beléscső- és termelőcső kötések és lyukadások tömítésére, valamint tenger alatti szabályzó rendszerekhez stb.

World Oil

Új, gazdaságilag életképes eljárás alkalmazása az USA-ban

T. H. Gillham és társai ismertetik a West Hackberry mezőben alkalmazott levegőbeszajtolásos eljárást. Az eljárást itt 1996 júliusában vezették be, és az egy éves időszak alatt 321 000 USD adózás előtti bevételt értek el az egyik kisnyomású telepen.

World Oil

Nemzetközi földgázkereskedelem 1997-ben

	Mrd m ³	%
Importáló országok:		
USA	75	16
Németország	70	14
Japán	60	12
Ukrajna	40	9
Olaszország	35	8
Franciaország	33	7
Fehéroroszország	15	3
Belgium/Luxemburg	13	3
Spanyolország	13	3
Dél-Korea	10	3
Törökország	10	2
Egyéb országok	960	20
Összesen (közelítőleg)	470	100
Exportáló országok:		
Oroszország	170	35
Kanada	75	16
Algéria	45	10
Norvégia	40	9
Hollandia	35	7
Indonézia	33	7
Malaysia	15	4
Ausztrália	10	2
Brunei	9	2
Abu Dhabi	8	2
Türkmenisztán	5	1
Egyéb országok	25	5
Összesen (közelítőleg)	470	100

Petroleum Review

Az energiaszektor fejlődése Spanyolországban és Portugáliában

A közelmúlt években Algériából Marokkón és Gibraltáron át gáztávvezeték-rendszert építettek ki. Az Enagas tervei szerint 2000-re újabb 1200 km fővezeték építenek, három régióban. Portugáliában az elmúlt 3 évben mintegy 610 km gáztávvezeték építettek. Az Ibériai-félsziget gázszükségletének, ill. fejlesztésének jellemzésére közlünk néhány spanyol adatot: 1990-ben a gázfogyasztás 5,32

Mrd m³/év volt, 2000-re 15,63 Mrd m³/év fogyasztást terveznek.

Spanyolország 1996. évi primerenergia-szükséglete kőszénegyenértékben 102 M t volt. Ennek megoszlása a következő: kőolaj 54,9%, szén 14,7%, atomenergia 14,7%, földgáz 8,8%, vízenergia 3,9%, megújuló energiák 2,9%.

Portugáliában cél az, hogy a lakosság 75%-a részére elérhető legyen, ill. rendelkezésre álljon a földgáz. A századfordulóra el akarják érni, hogy a primerenergia 8-10%-át földgáz fedezze. Észak-Portugáliában egy új kombinált ciklusú erőmű épül, ez 2000-ben lép üzembe.

Oil and Gas Journal

A Gazprom és a BASF együttműködési szerződése orosz kőolaj- és földgázmezők kutatására és kitermelésére

A BASF leányvállalata, a Wintershall AG és a Gazprom megkötötte az eddigi legnagyobb német-orosz privát gazdasági szerződést, ennek célja a Ny-Szibériában lévő Tyiman-Pecsora régió három hatalmas szénhidrogéntelepének kutatása és feltárása, valamint a szénhidrogének kitermelése, szállítása és értékesítése.

E szerződés nagyszámú kitermelési területet tartalmaz a Barents-tengerben fekvő Stockmanskoje tárolótelep példájából, mely egyedül több, mint 500 M t kitermelhető kőolajkészlettel rendelkezik. A három projekt közül az első, mintegy 70 M t kőolaj-kitermelést tesz lehetővé. Ez a Prirazlom tengeri kőolajmező, mely 30 m-es vízmélység alatt terül el a Pecsora-tengerben, Archangelsktől É-ra. A termelőteljesítményekhez ki kell építeni a kőolaj szállításához szükséges infrastruktúrát is a régióban. A Wintershall AG kőolaj- és földgáztermelése 1998-ban 11 M t olajegyenértéknek felelt meg. A vállalat ezt a szintet 7 éven belül 50%-kal kívánja megnövelni.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Szaúd Arábia bővíti etilénlikolt és kis sűrűségű polietilént gyártó kapacitását

A SHARQ és a SABIC cégek közös vállalkozásban egy harmadik nagy etilénlikolt-üzemet építenek, valamint a kis sűrűségű lineáris polietilént (LLDPE) gyártó üzemet is tovább kívánják bővíteni. Ezzel az etilénlikolt-kapacitást 450 000 t/év és a polietiléngyártó kapacitást 300 000 t/év mennyiséggel növelik. E kapacitásbővítéssel a SHARQ lesz szerte a világon a legnagyobb etilénlikolt és kis sűrűségű lineáris polietilént gyártó cég.

A vállalatnak, melyet 1985-ben helyeztek üzembe, eddig 900 000 t/év volt az etilénlikolt és 450 000 t/év az LLDPE-gyártó kapacitása.

Erdöl, Erdgas, Kohle

50 éves a matzeni olajmező

Az alsó-ausztriai Matzen-3. fúrás 1647–1653 M között, 1949. márc. 12-én tárta fel Ausztria legnagyobb kőolajmezőjét. Ez a 12x6 km-es kiterjedésével Közép-Európa egyik legnagyobb kőolajmezőjévé vált. A több egymás felett elhelyezkedő telepből az eddig eltelt 50 év alatt 70 M t kőolajat és mintegy 30 Mrd m³ földgázt termeltek ki.

Az ötvenéves jubileumi ünnepség alkalmából emléktáblát lepleztek le két vezető műszaki, Prof. Dr. Leo Mackowsky és Richard Thustos műszaki tanácsos emlékére, mivel ők különösen sokat tettek a mező fejlesztése területén.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Eredményes kutatófúrás a Nílus-deltában

Az RWE-DEA (50%), az ARCO (30%) és a MOL (20%) első kutatófúrása, a North Idku-1X., a North Idku koncesszióban, a pliocén szerkezetben földgázt eredményezett. A rétegvizsgálat 33 000 m³/h földgázt és 52 m³/d kondenzátumot mutatott 156 bar kútfejnymáson (2156–2193 m), ill. 43 000 m³/h földgázt és 9 m³/d kondenzátumot, 110 bar nyomáson (1768–1785 m). A második kutatófúrást, a North Idku-2X. fúrást a jelenlegi gázlelőhelytől 23 km távolságra mélyítik le.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Letermelték az első német tengeri mezőt

A Kiel-öbölben fekvő Schwedeneck mező kőolajtermelését 2000 első félévében – gazdasági okokból – beszüntetik. A következő 12 hónapban még kitermelik a maradék 50 000 t kőolajat, és a további tervek szerint a termelőfúrásokat felszámolják, valamint a termelőplatformokat is leszerelik 2001-ig. Az első német tengeri mezőtől eddig összesen 3,3 M t kőolajat termeltek ki, sokkal többet, mint amit várható kitermelhető készletként (2,5 M t) becsültek.

Erdöl, Erdgas, Kohle

CO₂-tisztítási eljárás etilénlikolt gyártó üzemek számára

A SABIC Kutató és Fejlesztő Intézete egy CO₂-tisztítási eljárást fejlesztett ki a SHARQ etilénlikolt gyártó üzem számára, ahol az etilénlikolt gyártásakor a CO₂ melléktermékként keletkezik. A kísérleti üzem próbafázisa már sokat ígérő eredményeket mutat, mert kitűnik, hogy nemcsak a környezeti terhelést csökkentik, hanem gazdaságos is lesz, mert a tisztított gáz alapanyagként olyan nagyobb értékű termékek előállítására is alkalmazható, mint pl. a metanol vagy a karbamid.

Erdöl, Erdgas, Kohle

A földgáz szerepe a 21. században

A becslések szerint 1995 és 2020 között a világ energiafogyasztása a 18,2 M t olajegyenérték/d-ről 31,7-re növekszik. Ugyanabban az időszakban a fosszilis anyagok aránya 85,4%-ról 89%-ra fog emelkedni. Nagy reményeket fűznek a megújuló energiák alkalmazásához, ez hosszú távon megoldhatja a környezeti problémákat. A szakértők véleménye szerint azonban a következő 30 évben még ez az energiatípus nem fog kulcsszerepet betölteni. Az összes fosszilis tüzelőanyag közül a földgáz lesz a legerősebben fejlődő. Évi 3%-os növekedéssel számolva úgy becsülik, hogy 2020-ban a világ energiamérlegében már 27%-ot ér el (1995-ben 21% volt). A Világ Energia Tanács (WEC) közleménye szerint 2050-ben a földgáz válhat a világ fő energiaforrásává. Bár egyes mezők fokozatosan kimerülnek, újabb mezők állíthatók termelésbe, és a költségek csökkentésével tovább növekszik a földgáz, e környezetkímélő forrás iránti kereslet, majd fokozatosan átveszi ezt a vezető szerepet a megújuló energiák csoportja. Ugyanakkor meg kell említeni, hogy jelentősen korszerűsödtek a földgáztüzelési, -felhasználási technológiák, és ezáltal is csökkennek a káros emissziók. Pl. Európában a kogenerációval fejlesztett elektromos energia megduplázódott, elérte a 18%-ot, és ez lehetővé teszi, hogy a CO₂-emissziók 2010-re 4%-kal csökkenjenek. Csaknem minden ország nagy súlyt fektet a környezetvédelem, ill. környezetkímélés fokozására. A Gaz de France cég pl. a kutatási és fejlesztési költségeiből 10%-ot környezetvédelemre fordít. (Ez kerekén 10 millió euro évente.)

Olaszországban is jelentős technológiai fejlesztés van folyamatban, részben a gázturbinák, részben a kogeneráció, valamint a gázüzemű járművek alkalmazásának területén. Hosszabb távon tervezik a hibridrendszerek háztartási alkalmazását (nap-plusz gázenergia).

Argentína után Olaszországban van a legtöbb földgázüzemű jármű (300 000). A Snam cég egy 5 éves beruházási programot dolgozott ki a gáztöltőállomás-hálózat fejlesztésére, erre kb. 51 M eurót irányoztak elő. Olaszországban a járművek földgázfogyasztása már 330 M m³/év szintet ért el, és úgy becsülik, hogy ez tovább nő. A Snam 1997-ben 73 M eurót fordított környezet- és egészség-, valamint biztonságvédelmi célokra.

Gaz du Monde

A biogáz jelentősége

A biogáz használatának lehetőségeit még Anem ismerik elég széleskörűen. Ha az összes biogáz-forrást felhasználnák, az előállított energia egyenlő lenne a világ energiafogyasztásának 12%-ával. A biogáz részben állati, részben növényi eredetű szerves anyagok anaerobikus fermentációjával (oxigén felhasználása nélkül) jön létre. Ez természetesen keletkező gáz, az átlagos metántartalma 50%. A biogázokat számos forrásból lehet visszanyerni, így pl. háztartási hulladékokból, mezőgazdasági hulladékokból, szennyvíztisztító üzemekből. A biogázok felhasználásának számos előnye van, és

nem utolsó sorban megakadályozza a metánemissziókat (az egyik káros növényházi gáz emisszióját). Széleskörűen alkalmazzák hő- és áramfejlesztésre, gyakran kogenerációs módszerrel. Számos kísérleti projekt van folyamatban pl. Franciaországban, hogy a biogázt járművek üzemeltetésére alkalmazzák. Bizonyos költséges kezelés után a biogázt be lehet táplálni a földgázhálózatba is. A Gaz de France DNY-Franciaországban, Montechnél ezt a módszert kísérletileg már alkalmazza is. A biogáznak jelentős a jövője, de jelenleg még világszerte kicsi a felhasználási aránya (Franciaországban 150 000 t/év). Figyelembe véve, hogy a biogáz metánon kívül CO₂-ot és H₂S-ot, szerves halogéneket, klórt és fluort is tartalmazhat, ezek pedig agresszív, ezért a további felhasználáshoz aránylag költséges kezelést igényelhet. Kanadában, Ausztriában, Németországban, Hollandiában és Dániában is folytatnak kísérleteket gazdaságos biogázkezelési és -felhasználási eljárásokra vonatkozóan. A fejlődő országokban kis egységeket alkalmaznak, pl. Nepalban holland támogatással 20 000 egységet építenek 5 év alatt, és a tervek alapján 2003-ig összesen 100 000 egység lesz üzemben. Kínában az 1980-as évek kezdetén 7 millió családi egységet építettek be mezőgazdasági alapú biogáz előállítására, és a kínai kormány támogatja a szektor fejlesztését és a modernebb technikák alkalmazását.

E téren még hatalmas lehetőségek vannak világszerte.

Gaz du Monde

Tajvanban új, nagy finomítót építenek

A finomított termékek iránti helyi szükséglet kielégítésére és a petrokémiai komplexum alapanyagigényének biztosítására új, 450 000 b/d, azaz 21 M t/év kapacitású finomítót építenek három fázisban. A finomító teljes befejezését 2000 végére tervezik. A finomítót Tajvan ipari zónájában, Mailiaoan építik, 407 hektáros telephelyen. Ez a finomító létesítmény egy nagyobb, 2600 hektáros, olyan projekt része, mely független erőművet, benzín-krakkolót és kogenerációs üzemet foglal magába.

A finomító 24 különböző egységből fog állni. A komplexitási tényezője vetekszik a meglévő finomítókéval, mert ha a terv szerint minden megépül, eléri a Nelson komplexitási tényező 6-os értékét. A China Petroleum Corp. üzemelő finomítóinak komplexitási értékei: 6,5, 5,0 és 3,6.

A három fázis 150 000 b/d nyersolaj-feldolgozási kapacitású szakaszokban épül, az első 1999 végén, a második 2000 júniusában, a harmadik pedig 2000 szeptemberében készül el. Az új finomítót azért építik, hogy a jelenlegi és a becsült jövőbeli belföldi szükségleteket, elsősorban a benzín vonatkozásában biztosítani tudják. Úgy becsülik, hogy a tajvani benzinszükséglet 2010-ig 6%/év mértékben nő.

Az új finomító közelében épül a hatodik benzinkrakkoló Tajvanban. Az új krakkoló első fázisának 450 000 t/év lesz a kapacitása, és ha az építést befejeződik, az új krakkoló etilénlikolt gyártási kapacitása 1,5 M t/év lesz.

Oil and Gas Journal

Emelkedő termelés az Északi-tenger dániai szektorában

A Dansk Undergrunds Consortium (DUC) kőolajtermelése 1998-ban jelentősen megemelkedett az Északi-tenger dániai mezőiben. A konzorcium termelése évi 11,8 M t-át, kerekén 230 000 b/d szintet ért el. A földgáz-értékesítés – az enyhe tél miatt – valamivel kevesebb volt az 1997. évi értékénél.

A Dan és a Gorm mezőkben vízbesajtolást indítottak el, és ez a technológia javította a kihozatalát. A mezők üzemeltetője, a „Maersk Gas” egy 9 km hosszúságú vízszintes fúrást mélyített (2,1 km-rel a tengerfenék alatt), ez jóval tovább hatolt a telephe, mint az eddigi bármikori fúrások.

OIL GAS European Magazine

Rekord vízbesajtolókút Angliában

A világ leghosszabb vízbesajtolókútja Angliában a Wytch Farm mezőben létesült. Ez új rekord, a kút mélysége 9557 m, vízszintes szakasza 8938 m. A kutat úgy tervezték, hogy képes legyen 80 000 b/d víz besajtolására.

OIL GAS European Magazine

Turkovich Gy.

SEMÉLYI HÍREK

Köszöntő

Dr. Pakus Jánost, az Olajterv Rt. ügyvezető igazgatóját mint a Magyar Innovációs Szövetség elnökét Orbán Viktor miniszterelnök felkérte a tudományos Előkészítő Bizottság munkájában való részvétellel, az innovációs szövetségben évek óta végzett eredményes munkássága elismeréseként. Az innováció felgyorsulása a gazdasági növekedésnek az erőforrása. A szellemi termékeknek a magyar gazdaságba való integrálásához kívánunk eredményes közreműködést.

K. L.



Buda Ernő

Gratulálunk Buda Ernő aranydiplomás bányamérnöknek abból az alkalomból, hogy Zala megye díszpolgárává választották. 78 éves korát meghazudtoló lendülettel és energiával munkálkodik a magyar szénhidrogénipar műszaki tevékenységének előmozdításán és a tevékenységnek külföldi, mind szélesebb körökben való megismerteté-

sén. Emellett megragad minden lehetőséget, hogy előmozdítsa a zalai emberek természettudományos és energiagazdálkodási ismereteinek gyarapítását. Bár életének oktanal meghurcoltatás is része volt, hitét sohasem veszítette el a munka példamutató erejében és az emberi jó szándékban. További munkájához kívánunk Neki egészséget, erőt és jó szerencsét!

A Kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály

EGYESÜLETI HÍREK

Bányász-kohász földtani konferencia Szovátaföldön

Az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság bányász-kohász szakosztálya 1999. február 20-án Szovátaföldön tartotta első nagyrendezvényét. Ennek célja – a szervezők megfogalmazása szerint – a romániai és a magyarországi magyar szakemberek kapcsolatfelvétele, tapasztalatcseréje, valamint az általuk képviselt intézmények, vállalatok együttműködésének elősegítése volt. A konferencia szervezését az Illyés Közalapítvány, a Modex Kft. és a Parajdi Sóbánya támogatta.

A szovátaföldi Teleti Oktatási Központban szervezett konferenciának mintegy 80 résztvevője volt. Örvendetes, hogy egyesületünk delegációja is megjelent a rendezvényen: az OMBKE elnökén, egyik alelnökén (dr. Szabó György) valamint a kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály elnökén (Ősz Árpád) kívül az alumíniumipar, a bauxit- és olajbányászat, a Miskolci Egyetem képviselői voltak jelen, többségük előadóként. Rajtuk kívül az ELTE és a Földtani Intézet is neves előadókat küldött.

A plenáris előadások után a résztvevők három szekcióban (bányász, kohász és földtani) folytatták munkájukat. Az üléseket végig a nagyarányú és aktív részvétel jellemezte. Számunkra igen tanulságos volt a fiatalok, egyetemi hallgatók nagy aránya.

Az előadások befejezése után az OMBKE vezetői eszmecserét folytattak a vendéglátókkal. Tájékoztattuk őket egyesületünk munkájáról és helyzetéről, tervezett nagyrendezvényeiről. Elmondtuk, hogy új alapszabályunk külön rendelkezik a határon túli magyar szakemberekkel való együttműködésről. Ismertettük a jövő évi millicentenárium kapcsán kialakult terveinket, majd könyveket, folyóiratokat, egyéb ajándékokat adtunk át.

Az EMMTT vezetői is beszámoltak munkájukról, terveikről. Helyzetük, lehetőségeik lényegesen szűkösebbek a mieinknél (pedig mi sem dicsekedhetünk). A megszerzett forrásokat azonban jól használják; prospektusaik, tájékoztatóik színvonalát mi is megirigyelhetjük.

A konferenciát jó hangulatú fogadás, majd a parajdi sóbánya látogatása zárta le. Végül az erdélyi magyar civil szervezetek hangulatának, munkájának jellemzésére, saját magunknak pedig tanulságképpen mellékeltem. Égly Jánosnak, az EMMTT elnökhelyettesének beszámolóját az erdélyi civil szervezetek seregszemléjéről.

Dr. Tardy Pál

Civil szervezetek seregszemléje

1999. január 15–16-án, a Kolozsváron lezajlott *Civil szféra az ezredfordulón* című konferencia egyben az erdélyi magyar civil szervezetek soros seregszemléje volt. Erre a konferenciára sok pozitívumot lehet ráaggatni: jókor rendezték meg, hiánypótló, gördülékeny szervezés, nagy érdeklődés, izgatott lobbytevékenység, hasznos előadások. Mindehhez azonban szükség volt a szereplőkre: a szervezőkre (EMKE, EMMTT, KMDSZ, Pro Professione Alapítvány, RMKT), a résztvevőkre (több mint 220 résztvevő, 160 civil szervezet képviselőjében), a markáns előadókra és magas rangú vendégekre. Nyugodtan kimondhatjuk, hogy ilyen konferenciára rendkívül nagy szükség van az erdélyi magyar civil szervezetek berkeiben. És nagyon nagy szükség van a konferencián hallottakat alkalmazni. Személyesen egyetlen egy kijelentést emelnék ki az előadók által mondottak közül, amely szerint az erdélyi civil szervezetek még nagyon amatőr szinten működnek. Fel szeretném hívni a figyelmet, hogy ez a kijelentés a konferencia vége felé hangzott el, miután a külföldi előadó megismerte a jelenlévő civil szervezetek képviselőinek nagy részét.

És sajnos így van, nézzünk egy kicsit magunkba. Az erdélyi civil szervezetek közti kommunikáció minimális, az informálódás, információszórás és imázsépítés szinte teljesen hiányzik. A civil szervezetek csak kevés kivétellel alkalmaznak modern vezetési módszereket a működésük hatékonyabbá tételéhez. Mert mivel magyarázható, hogy szervezetünk alig folyamodnak európai uniós forrásokhoz? Két típus különböztető meg: az egyik nem is hallott rólu (információhiány), a másikon túlnőnek a szigorú követelmények (management-probléma). Felvetődött az a kérdés is, miszerint az RMDSZ, amelynek hatáskörébe tartozik a civil szféra érdekképviselete és érdekvédelme, elhanyagolja ez irányú feladatait. Egy kicsit tudathasadásosan hangzik, nem? Tudtommal az RMDSZ Szövetségi Egyeztető Tanácsa (SZET) az a fórum, amelynek működésére a civil szervezetek vezetőire volt bízva, hogy azon keresztül önmaguk fejlessék ki a civil szféra stratégiáját, és ezt életbe ültessék. Hogy a SZET nem lett sikeres kísérlet, azért vajon nem elsősorban mi, a civil szféra képviselői vagyunk a hibások? Hiszen tudtommal senki nem korlátozott. A konferencia előtt és alatt is elhangzott, szükség van a civil szervezeteket összefogó ernyőszervezetre. De hiszen már van ilyen, amit működőképessé kell tenni a SZET-en keresztül. Nem mindig az a legjobb megoldás, hogy ha nem működik egy szervezet, csinálunk egy újat.

Az erdélyi magyar civil szférára nagy feladatok várnak: ki kell dolgoznia a fiatalok itthonmaradásának stratégiáját, ami a jövő egyik létkérdése; létre kell hoznia a magyar egyetem megvalósításának stratégiáját. Ezek olyan méretű feladatok, amelyekhez még fel kell nőnünk, szemléletváltásra van szükség. A konferencián egyértelművé vált, hogy a következő években a civil szférában a mennyiségről a minőségre kell fektetni a hangsúlyt. Ezirányban előtérbe kell helyezni a képzést. Paradox módon pontosan ez

a terület van a legkevésbé lefedve a civil szervezetek által. Tekintve, hogy az információbegyűjtés, -szórás olyan nehézkesen történik, talán nem lenne értelmetlen erre szakosodott irodát indítani, de addig is fel lehetne állítani civil információs webszervert.

Végezetül az EMMTT-re vonatkoztatva a következőket állapítottam meg: tevékenységet kell felvállalnunk új, lefedetlen területeken, ami fantasztikus lehetőségek, felelősség és egyben kihívás elé állíthatja szervezetünket. Az aranymondás itt is érvényes: aki mer, az nyer.

És mi merünk...

Éggy János
az EMMTT elnökhelyettese

OMBKE választmányi ülés

1999. április 22-én az OMBKE 1999/2 választmányi ülést tartott Dunaújvárosban, a DUNAFERR Fejlesztő és Karbantartó Kft. Szabadidő Parkjában.

Dr. Tardy Pál az ülést megnyitva felkérte dr. Szabó József OMBKE-alelnököt a Dunaferről szóló tájékoztatóra. Ezután dr. Takács István választmányi tagot kérte, hogy dr. Szűcs László vas-kohászati szakosztályelnök helyett számoljon be a szakosztály munkájáról. Ezt követően dr. Ágh József, a dunaújvárosi helyi szervezet titkára számolt be az egyesület legnagyobb (378 fő) helyi szervezetének életéről, működéséről.

Dr. Tardy Pál válaszolt az elhangzottakra, elfogadva a tagdíjemelésről szóló kritikát.

2. napirendi pontban Schmidt György vezette elő az 1998. évi mérleget, melyet a könyvvizsgáló elfogadott, az 1999. évi költségvetést és az OMBKE pillanatnyi pénzügyi helyzetét.

Dr. Gagy Pálffy András ismertette az Ellenőrző Bizottság véleményét. A mérleget a könyvvizsgálói jelentés alapján tudomásulvétel végett elfogadásra javasolta a korlátozott záradék megjelölés megjegyzés ellenére. Az Ellenőrző Bizottság javasolja határozatba foglalni, hogy a könyvvizsgáló észrevételeit pótolni kell. Határidő a soron következő küldöttközgyűlés választmányi ülése.

Kiemelten kell foglalkozni a vállalkozás és működési tevékenységek szabályozásával. Ennek felelőse az ügyvezető igazgató. Pótolandók a gazdálkodási szabályzatok, ügyvezető igazgató előterjesztésében főtítkárra hagyja jóvá az Alapszabály Bizottság vagy az Ellenőrző Bizottság véleményével.

Az 1999. évi költségvetési táblákat át kell dolgozni a szakosztályi adatok alapján, annak ellenére, hogy a kiadások 10%-kal csökkentve vannak.

A főtítkárra a központi működési költségekre keretet határozott meg a titkárság és az ügyvezető igazgató javadalmazására.

Az Ellenőrző Bizottság vezetője megjegyezte, hogy ha nyereségesen zár az egyesület, akkor miért nem csoportosítottuk át a lapokra. A likviditási tervet az Ellenőrző Bizottság továbbra is javasolja, hogy ilyen terv készüljön, ez segít a javaslat.

Ősz Arpád hozzászólásában kérte, hogy költségvetési tervben szereplő tagdíjemelés mértékét kéri a BKL Kőolaj- és Földgáz című lapra fordítani. Az egyéni és a jogi tagdíj 30%-át kéri a szakosztály, a jogi tagdíj egyéb bevételből is kéri

vissza a szakosztály, mert az élet és munka a szakosztályoknál folyik.

Főtítkárra a hozzászólásában megjegyezte, hogy a 30%-ban már korábban döntés volt, beszélt a likviditási tervről és az 1999. évi költségek 10%-ra való csökkentéséről. Javasolta az 1999. évi költségvetés átdolgozását.

Kovács Loránd a lapok megalapozottabb finanszírozásáról beszélt. Az 1999. évi költségvetéshez tett kritikái javaslatot. Ugyancsak a költségvetéshez mondott véleményét dr. Lengyel Károly és dr. Takács István.

Schmidt György megjegyezte, hogy minden szakosztály, ill. helyi szervezet kérését igyekeztünk teljesíteni. Válaszában elmondta, hogy több szakosztály nem adta le a költségvetését. Az ügyvezető igazgató elmondta, hogy mindig annyi pénzből gazdálkodtunk, amennyi volt, de mindig nyereségesen zártuk az évet, természetesen a szakosztályok segítő és megértő hozzáállásával. Túlzottnak tartotta a kőolaj szakosztály igényét, tekintettel arra, hogy a MOL Rt. támogatását nemcsak az OMBKE kapja. Elmondta, hogy az egyesület működési költségéből a központi működési költség 20 M Ft, és ebből 6,6 M Ft a titkárság éves bére.

Ősz Arpád a növelt egyéni tagdíj növekményét (30%-át) kérte a lapokra fordítani.

Petrusz Béla a fémkohászati szakosztály elnöke is kérte, hogy a szakosztályok adjanak költségvetést.

Dr. Lengyel Károly táblázatot kért a szakosztályok részére, a költségvetéshez.

Dr. Böhm József javasolta, csak olyan előterjesztések jöjjenek a választmány elé, amivel az elnök és a főtítkárra meg egyetért.

Petrusz Béla elmondta, hogy lehet likviditási tervet készíteni. Év elején egy levélben megkérdezi őket, mennyi az évi jogi tagdíjuk és hogy milyen ütemben kívánják a jogi tagdíjukat befizetni.

Schmidt György egyetértett, vizsgáljuk a kiadásainkat, ugyanakkor legalább ennyire vagy még inkább fontos lenne a bevételek növelési kényszeréről beszélni.

Dr. Tardy Pál elmondta, hogy a választmányi tagok megkapták mind a három szaklapra vonatkozó költségvetést. Ezeket az illetékes szakosztályvezetők jóváhagyták.

Gazdálkodási szabályzatunk írja elő, hogy a választmányynak kell határozatot hoznia az alkalmazottak éves bruttó bértömegéről. Javasoltunk, hogy a titkárság alaphérét 17,6%-kal növeljük. A béremelés két részből fog állni, a nagyobbik részét alaphéresíteni, a kisebbik részét pedig mozgó bérként javasoljuk felhasználni.

Az üzemlátogatást követően dr. Pillisy Lajos, a Tiszteleti Tagok és Szeniorok Tanácsának vezetője számolt be a programjukról, és április 26-ára meghívta a választmány tagjait.

Dr. Tardy Pál lezárta az ülés hivatalos részét. Megköszönte dr. Szabó József, illetve a DUNAFERR Rt. Acélművek Kft. vendéglátását.

Az OMBKE választmányának nyolcadik ülésén hozott határozata:

1999/7. sz. határozat:

A választmány az OMBKE 1998. mérlegbe-számolóját egy fő tartózkodással tudomásul vette.

1998. sz. határozat:

Az 1999. évi költségvetési tervet a választmány nem fogadta el. Azt az ügyvezető igazgató

az A. Sz. mellékletei előírásai szerint, a szakosztályok adatai alapján dolgozza át, és a júniusi ülésre terjessze be. A költségvetésen belül az ún. központi működési költségek is 10%-os csökkentésre kerülnek. A beérkezett egyéni tagdíjak 30%-ának az illetékes szakosztályok, helyi szervezetek részére való rendelkezésre bocsátásának korábban elfogadott elvét a választmány megerősítette. Az 1999. évi tagdíjemelés összegei csak a lapokra fordíthatók. Az EB tárgyra vonatkozó, írásban rögzített felvetéseit érvényesíteni kell. Egyhangúlag elfogadást nyert.

1999/9. sz. határozat:

A BKL három szaklapjának költségvetését a szakosztályok jóváhagyásával a választmány egyhangúlag elfogadta.

1999/10. sz. határozat:

Az OMBKE Titkárság dolgozói alaphér tömegének emelési mértéke 1999-ben 17,6%. Ezen belül az ügyvezető igazgató bérezése 2 részből áll: alaphér és mozgó bér (érdekeltség). A választmány 14 igen és 3 ellenszavazattal elfogadta.

Az OMBKE ellenőrző bizottsága ülésezett 1999. február 9-én

A bizottság megvitatta az írásban előre kiküldött munkaterv tervezetét, és vita után egyhangúlag döntött. A bizottság a munkatervnek kialakítása során figyelembe vette azt is, hogy várhatóan évközben előre nem tervezett újabb vizsgáló témák is felmerülnek.

A bizottság egyhangú határozattal állást foglalt a rendkívüli közgyűlés összehívásának szükségességéről és arról, hogy a bíróság észrevételei alapján az alapszabály módosításával egyetért. A közhasznú jogállás kérelmezését csak alapos vizsgálat után és csak közhasznúság bírósági bejegyzése után szabad napirendre tűzni.

Az EB egyetértett a gazdálkodás szabályaira vonatkozó, a választmány elé terjesztett ügyrend tervezettel, az összhangban van az alapszabállyal és az EB korábbi állásfoglalásaival. Az EB tagjai egyúttal tájékoztatást kaptak a lapok kiadásával kapcsolatos ad hoc bizottság véleményéről, mely összhangban van az EB által korábban kifejtett állásfoglalásokkal.

A bizottság rögzítette, hogy még nem áll rendelkezésre az 1999. évi költségvetési terv, és szorgalmazza annak mielőbbi elkészítését és jóváhagyását. A bizottság tagjainak egyöntetű véleménye, hogy az 1998. évi mérlegbeszámolót és mellékleteit időben (a témával foglalkozó választmányi ülés előtt három héttel korábban) meg kell kapják ahhoz, hogy érdemben tudjanak arról véleményt alkotni. A hivatalosan előírt mérlegbeszámolón kívül az ellenőrző bizottság szükségesnek tartja a költségek és bevételek olyan csoportosításait is, melyek alkalmasak arra, hogy a tagság és a vezető testületek egyértelmű képet kapjanak az őket érdeklő fontosabb kérdésekről, és amely alapján a gazdálkodás javítására vonatkozó intézkedéseket is meg lehet tenni.

Az ellenőrző bizottság felhívja a választmány figyelmét, hogy az 1999. évről szóló költségvetés még csak tájékoztató jelleggel – és egyes, a választmány által jóváhagyandó részek nélkül – ké-

szült el, és a bevételi részei nagyfokú bizonytalansággal terheltek. Éppen ezért szükségesnek látja, hogy

a) a költségvetési terv kérdéses részei hiáládektalanul kerüljenek kimunkálásra, melyek alapján a tervezett bevételek és kiadások teljesülése jobban követhető. Ennek keretében a kiadásokat és a költségeket meg kell bontani közhasznú tevékenységre és vállalkozási tevékenységre;

b) havonta készüljön likviditási terv, mely tartalmazza az előző havi terv teljesülésének értékelését is;

c) egyes központi költségvetésekre keretek legyenek kiadva;

d) a költségvetési terv részeként a választmánynak kell döntenie a központi alkalmazottak és a felelős szerkesztők bérköltségéről (béremelés) is;

e) ugyancsak a költségvetés részeként a választmány határozza meg az egyesületi lapokra 1999. évben a lapok vállalkozási számláira és az egyesület közhasznú tevékenységének támogatására befolyó összegekből (beleértve a tagdíjakat is) együttesen fordítható költségeket.

Mivel a non profit törvény és az ennek figyelembevételével hozott új adótörvények egységesítették az alapítványokra és a társadalmi egyesületekre vonatkozó gazdasági kedvezményeket, és azokat a közhasznúsági fokozatokhoz kötötte, azért az ellenőrző bizottság véleménye szerint elvesztette indokoltágát és időszzerűségét az OMBKE alapítványra vonatkozó korábbi közgyűlési kezdeményezés. Jelenleg nem ismeretes olyan indok, mely az alapítvány létrehozását célszerűnek mutatná.

Az ellenőrző bizottság javasolja belső ellenőrzést megvizsgáltatni a következőket:

- 1997. évi mérlegbeszámolóval kapcsolatos határozatok végrehajtása,

- a központi költségek terhére elszámolt költségtérítések,

- rendezvények elszámolási módja.

Az ellenőrző bizottság az 1999. évi munkatörvényt a következők szerint hagyta jóvá:

1. Az egyesület 1998. évi beszámolójának véleményezése

2. Az egyesület 1997. évi beszámolójával kapcsolatos EB észrevételek végrehajtásának ellenőrzése

3. Belső ellenőrzési feladatok meghatározása, belső ellenőri jelentés értékelése, különös tekintettel az egyesület központi költségeivel való gazdálkodásra

4. A közhasznúsággal kapcsolatos intézkedések véleményezése és kezdeményezése (alapszabály-módosítás, ügyrendek és szabályzatok)

5. A közgyűlési és választmányi határozatok végrehajtásának ellenőrzése

Rendkívüli közgyűlés összehívása

Tekintettel arra, hogy az 1998. november 21-én tartott közgyűlés határozata szerint az OMBKE közhasznú szervezetként történő bejegyztetéséhez szükséges lépéseket meg kell tenni, továbbá hogy a Fővárosi Bíróság észrevételei alapján a közhasznúság bejegyztetése érdekében az egyesület alapszabályát módosítani kell, ezért az egyesület alapszabályának 9.§ (4) pontja alapján az egyesült elnökével egyetértve az ellenőrző bizottság rendkívüli közgyűlés összehívását kezdeményezte.

Az ellenőrző bizottság javasolja a bíróság által szükségesnek tartott módosítások átvezetését az alapszabályban.

Mivel a közhasznú jogállás bírósági bejegyztetése az 1999. évi kedvezmények érvényesíthetősége szempontjából elengedhetetlen, ezért az ellenőrző bizottság a bejegyztetés jelenlegi menetét nem javasolja megzavarni és kockázatos azzal, hogy a bíróságnál lévő beadványt annak jóváhagyása előtt az egyesület a kiemelkedően közhasznú minősítés kérelmével egészítse ki.

A közhasznúsági jogállás bejegyztetését követően azonban javasolja az ügyvezetésnek megvizsgálni, hogy a kiemelkedően közhasznú társadalmi szervezetekre vonatkozó működési feltételeknek az egyesület eleget tud-e tenni, és ha igen, akkor az 1999. évi rendes közgyűlésen kezdeményezni kell a magasabb fokú közhasznúsági minősítés kérelmezését.

Az ellenőrző bizottság megtárgyalta az ügyrendnek a gazdálkodással kapcsolatos fejezeteit és annak az 1999. február 25-i választmányi ülés elé terjesztésével egyetért.

NEKROLÓG

Dr. Boldizsár Tibor

aranyokleveles bányamérnök
1913–1998

1913-ban született Budapesten. A József Nádor Műegyetem Bányamérnöki Karán Sopronban, 1935-ben szerzett bányamérnöki oklevelet. A Duna Gőzhajózási Társaság pécsi bányüzemében kezdte mérnöki pályáját, és már fiatal éveiben kitűnt szerteágazó természettudományos és műszaki érdeklődésével. A pécsi bányák klimatizálási problémáinak megoldása során fedezte fel a Mecsek geotermikus anomáliáját. Eredményeinek publikálása nyomán biztosnak hitt tudományos tézist kellett újragondolnia, mindenekelőtt a Föld statikus és gömbszimmetrikus termodinamikai természetéről kidolgozott Kelvin-féle világképet. A Bányászati és Kohászati Lapokban 1943-ban megjelent cikkét máig úttörő jelentőségűnek tekinti a geotermiával foglalkozó szakirodalom. Később, a szénhidrogén-kutató fúrások hőmérsékletadatainak feldolgozásából az egész Kárpát-medencére nézve kimutatta a világviszonylatban is jelentős regionális geotermikus anomáliát.

A háború befejezése után átmenetileg a bauxitbányászatban dolgozott, majd a Bányászati Kutatóintézet gépészeti osztályvezetőjeként bányagépek, köztük a Petőfi jövesztőgép tervezését irányította.

1952-ben nevezték ki az akkor még Sopronban működő Bányagéptani Tanszék professzorává. 1952-ben nyerte el a műszaki tudomány kandidátusa, majd 1956-ban a műszaki tudomány doktora fokozatot.

Munkásságának jelentős állomása volt az 1956 és 1965 között szerkesztett négykötetes Bányászati Kézikönyv. Ebben a bányászati tevékenységhez kapcsolódó tudományos eredmények magas színvonalú, naprakész szintézisét

adta közre. Az egyes szakterületek legjobb művelőit vonta be egy-egy fejezet megírásába, számos anyagrészt ő maga írt, s az egész mű koncepciója, stílusa, szigorú és tömör tárgyalásmódja jól tükrözi egyéniségét.

A Bányamérnöki Kar Miskolcra költözése után még 1968-ig maradt a Bányagéptani Tanszéken, ettől kezdve az Olajtermelési Tanszéken folytatta oktató és kutató munkáját. Előadásainak magas szakmai színvonalán kívül súlyt helyezett arra is, hogy közérthetően és élvezetesen fejtsse ki mondanivalóját. Friss szelleme és széles körű általános műveltsége nemcsak szakmailag jelentett maradandó élményt hallgatói számára. A nemzetközi hírű Cataldi professzor úgy emlékezett rá, mint a Pisában az ENSZ védnöksége alatt rendezett geotermikus szakmérnök-képzés legjobb előadójára.

Magyarország földi hőáramának általa szerkesztett térképe a maga nemében az első volt a világon, s még rezervoárméchanika könyvekben is (pl. Mayer-Giurr) iskolapéldaként szerepel.

Számos kiemelkedő színvonalú és nemzetközi visszhangot kiváltó írása jelent meg. Példaként említhető a termálkutak hőmérséklet-eloszlásának meghatározásával foglalkozó és az American Science-ben megjelent cikke, amely alapműnek tekinthető, és ma is minden geotermikus monográfia ezzel kezdi a feladat megoldásának történeti áttekintését. Az amerikai Bullard 1954-ben az 1943-as, magyarul(!) megjelent Boldizsár-cikket tekinti a modern geotermiai szemléletmód úttörőjének.

Sokat tett azért, hogy a 60-as években a geotermikus energia mezőgazdasági és kommunális hasznosítása felvirágozzon Magyarországon. Professzorként sem volt rest részt venni terepi méréseken, fáradságot nem kímélve járta a világot Izlandtól Új-Zélandig.

A szakmai és a tudományos életben végzett tevékenységének teljes körű felsorolása meghaladja a visszaemlékezés kereteit. A munkáját elismerő kitüntetések között meg kell említeni a Bányászati Szolgálati Érdemrend arany fokozatát, és a Magyar Köztársaság Tisztikeresztjét, ezt a 80. születésnapjára kapta.

Gondolatai ma is élnek, hatnak, inspirálnak. Egy racionális elme talán ebben találja meg a lélek halhatatlanságát. Szellemi örökségét kötelességünk megőrizni és továbbadni.

Dr. Bobok Elemér



Dr. Pápa Aladár

1930–1999

1999. február 4-én a szolnoki temetőben elbúcsúztunk dr. Pápa Aladártól, a Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat nyugdíjas vezérigazgatójától. A kollégák, a munkatársak, a barátok és az ismerősök sok száz fős tömege állta körül a koporsóját, a bányászzenekar gyászzenéjét hallgatva.

Dr. Pápa Aladár Csurgón született 1930-ban, ott is érettségizett. 1952-ben olajmérnöki oklevelet szerzett Sopronban. Szakmai munkáját Lovásziban kezdte. Itt tanulta meg az olaj- és földgáztermelés szerzeágazó „csínját-bínját”, és vezetőmérnöként irányította a Lovászi- és az Újfalu-mező kitermelését. A vállalati összevonások után a technológiai főosztályon osztályvezetőként munkálkodott.

1966-ban helyezték az Alföldre, Szolnokra. Itt a vállalat főmérnökeként dolgozott, majd 1976-ban nevezték ki igazgatónak, később vezérigazgatónak, és e beosztásból ment nyugdíjba 1990-ben. Ez a 24 év az alkotás időszaka volt életében; ekkor futott föl az alföldi olajbányászat, ekkor állították termelésbe a kőolaj- és földgázmezőket. Foglalkoznia kellett a művelési tervekkel, a beruházási koncepciókkal, a megvalósítás problémáival. Szerette ezt a munkát. Sokszor idézett mondása volt: „a munka beruházása a holnap termelése”.

Pápa Aladár jó vezető, jó kolléga, értékes ember volt. Közvetlensége, humora, jó személyi tulajdonságai elismerést váltottak ki a környezetéből. Volt képessége a feladatok végrehajtásához. Egyenes, szókimondó jelleméért szerették a főnökei, tisztelték a beosztottjai.

E sorok írója 1951-ben ismerkedett meg vele, még az egyetemi évek alatt. Együtt dolgozott vele Zalában, majd az Alföldön, és 24 évig volt a főnöke. De kollégák maradtak, együtt dolgoztak az alföldi olajbányászat fejlesztéséért.

Hivatása volt az olajbányászat. Tevékenységét számtalan kormány- és miniszteri kitüntetéssel ismerték el. Az 1980-as évek elején az energiaellátásban kifejtett odaadó, lelkes munkájáért Állami Díjat kapott. Képezte magát, 1982-ben egyetemi doktori címet szerzett.

Szinte mindenki ismerte, népszerű volt. Ezért is álltunk lehajtott fővel olyan sokan a sírjánál. Az olajbányász-kollektíva – Zalától Budapesten át az alföldi olaj- és földgázmezők képviselőjéig – felsorakozott a búcsúztatására.

Búcsúztunk az Alföld „Pápájától” – ahogy Lékai Gusztáv vezérigazgató-helyettes mondta a búcsúztatójában –, búcsúztunk a kollégánktól, akiknek nevét a zalai és az alföldi kőolaj- és földgázmezők kollektívái megőrzik. Akinek „építő tégláit” minden olaj- és földgázlelőhely magán viseli.

Nyugdíjba vonulása után betegeskedett a szívével, majd 1998 márciusában súlyos agyvérzést kapott, elvesztette beszédképességét és lebélt. 1999. január 31-én halt meg.

Fájó szívvel köszönünk el Tőled, emléked megőrizzük.

Dr. Juratovics Aladár

Berkes József (1914–1999)

Balatonbogláron született építészcsalád gyermekeként. A veszprémi piarista gimnáziumban érettségizett, Budapesten a Magyar Királyi Állami Felsőépítő-ipari Iskolában szerzett építésztervezői és 1941-ben építőmesteri képesítést. Családi vállalkozásban folytatott gyakorlat után 1942-ben az újonnan szerveződő magyar olajbányászat építésztervezője lett. A kerettyei, lovászi, majd a nagykanizsai mérnöki, tisztviselői és munkaslakótelepek tervezésének és építésének egyik vezetője, de részt vevett az olajipari üzemek és olajtávvezeték épületeinek tervezésében, meg-

valósításában. Nagykanizsán a Kanizsa-vár volt területén megtervezi az olajipari műhely-csarnokot az ún. „vasvázás”-t, amely alapját képezi a későbbi Dunántúli Kőolajipari Gépgyár létesítményeinek. A háború befejezése előtt tervezői munkája alapján megvalósult mindaz, ami jól szervezett, szociálisan előrenéző vállalatra jellemző. Az 1949. évi államosítás után a Zala megyei Építőipari Vállalathoz kerül, de rövid idő után visszatér az olajbányászathoz, és nyugdíjazásáig a Dunántúli Kőolajipari Gépgyár építész-tervező osztályvezetője.

Nyugdíjazása után Nagykanizsa építészeti-rendezési tevékenységének önkéntes szervezője. Elképzeléseit a város vezetői megvalósítják. Nagykanizsa Megyei Jogú Város Közgyűlése elismerését azzal fejezte ki iránta, hogy 1999-ben a város építészeti fejlesztésében végzett munkájáért a „Nagykanizsa Megyei Jogú Városért” kitüntető címet ajándékozta neki. E kitüntetést elhalálása miatt áprilisban már csak leánya vehette át.

Gondosan őrködött az olajipar eredeti építményeinek megővésén, ipartörténeti jellegük megtartásán. Szellemi tevékenysége halála előtti időig töretlen, nevét környezetvédelmi és építészeti előadásaival tette emlékeztetéssé.

Eltávozásával az utolsó olyan építésztervezőtől búcsúzunk, aki részese volt a kőolajtelepi épületek megalkotásának. Emlékét megbecsülő szeretettel őrizzük.

B. E.

KÖNYVISMERTETÉS

Horizontal well technology Vízszintes kúttechnológia

Tartalom: A vízszintes kúttechnológia áttekintése. Rezervoármérnöki koncepciók (egyensúlyi állapotú megoldások), a kút excentricitásának befolyása, a vízszintes és a repesztett függőleges kutak összehasonlítása, folyamatos kútesztelés, pszeudo-állandó állapotú áramlás, víz- és gázkúp-képződés függőleges és vízszintes kutakban. Vízszintes kutak földgáztelepekben: nyomáscsökkenések vízszintes fúrás termelőcsövében.

Terjedelem: 552 oldal

Ar: 94,95 USD

Kiadó: Penn Well Publishing Co., Tusa, USA

Oil and Gas Journal

Trading Natural Gas: A nontechnical guide A földgáz kereskedelme: egy nem technikai útmutató

Tartalom: Piaci áttekintés (a múlt és a jelen). A pénzügyi földgázpiac. Üzleti aktivitás, ellátási alapelemek, szükségleti alapelemek. Szállítás: szállítási típusok. A földgázpiac finan-

ciális kérdései. Érték: árképzés és kereskedelem. Korlátozó és kereskedelmi eszközök. A piac pénzügyi terminológiája. Jövőbeli kilátások, indexek, tranzakciók. Rizikókezelési modell képzése. Központosított rizikókezelési modell.

Szerző: Fletcher J. Sturm

Terjedelem: 300 oldal (megjelent 1997-ben)

Kiadó: Pen Well Publishing Company, Tulsa (USA)

Ára: 64,95 USD

Oil and Gas Journal

International Energy Statistics Sourcebook, 7th Edition Nemzetközi Energiastatisztikai Forrásmunka, 7. kiadás

Tartalom: Több mint 4600 kulcsadat-sorozatot tartalmaz 100-nál több országból, beleértve a következőket: általános gazdasági adatok részletes statisztikája, energiafogyasztás, -igény és -termelés, kőolaj- és földgáztermelés, fűrés, termelés, készletek, kezelő- és feldolgozókapacitás, teljesítmény és kihasználás.

Termékszükséglet; exportok és importok, ársorok. Külön csoportosítja az OPEC-államokat, részletezi a kutatás, fűrés, termelés, kőolaj- és földgázkészlet stb. adatait és a tőkeráfordításokat régióként.

Terjedelem: 736 oldal

Ára: 245 USD

Kiadó: Penn Well Publishing Co., Tulsa, USA

Oil and Gas Journal

Pricing Statistics Sourcebook, 4th Edition Árképzési statisztikai forrásmunka, 4. kiadás

Tartalom: A könyv több ezer múltbeli és jelenlegi áradatot közöl a nyersolajra, LNG-re, kőolajtermékekre, földgázra és elektromos áramra vonatkozóan, könnyen olvasható táblázatokban. Tartalmaz pillanatnyi, múltbeli és jövőbeli árakat, államok, ill. országok szerinti bontásban, és havi, valamint éves áradatokat. A legtöbb havi ársorozat 25 évre megy vissza. Az energiaipar e minden részletre kiterjedő árforrása mindenki számára fontos, aki tervezéssel vagy finanszírozással, költségvetéssel foglalkozik. A könyv tartalmaz minden olyan lényeges energiaár-statisztikai kulcsadatot, mely az USA és a nemzetközi kőolaj- és földgázpiac elemzéséhez kell.

Terjedelem: 678 oldal, megjelent: 1998. január

Kiadó: Penn Well Publishing Co., Tulsa, USA

Ára: 245 USD

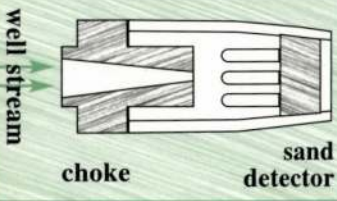
Oil and Gas Journal

Turkovich Gy.

QUANTITATIVE EVALUATION OF THE SOLIDS CONTENT OF FLOWING FLUIDS[®]

GEOINFORM Well Testing - Nagykanizsa, Hungary

WELL TESTING

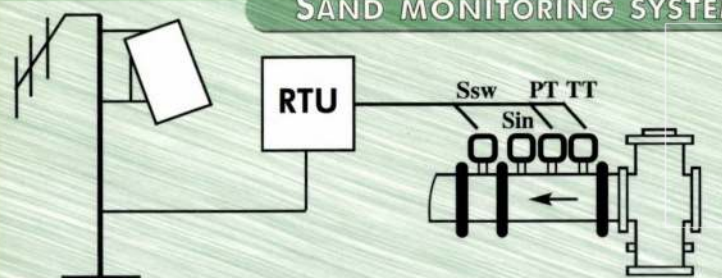


At any optionally preset flow-rate values the test procedure is apt to evaluate / determine the cumulated solids content of gas flowrates up to 800.000 m³/D (30 MMscf/D.)

The minimum detectable mass of solids is 0.5 kg. (1 lbm)

Accuracy: ± 20 per cent.

SAND MONITORING SYSTEM



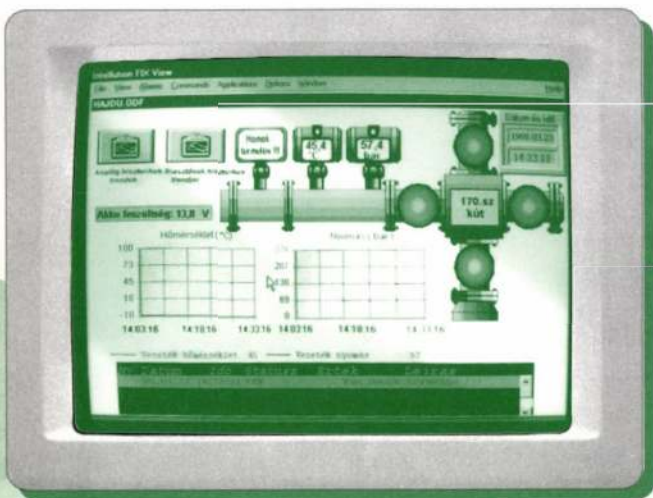
RTU - Remote Terminal Unit

Ssw - sand detector with alarm switch

Sin - control sand insert stud

PT - pressure transmitter

TT - temperature transmitter



For details please contact:

GEOINFORM Ltd.

Well Test Services

H-8800 Nagykanizsa, Vár u. 8.

HUNGARY

Tel./Fax: (36)-93-537-481

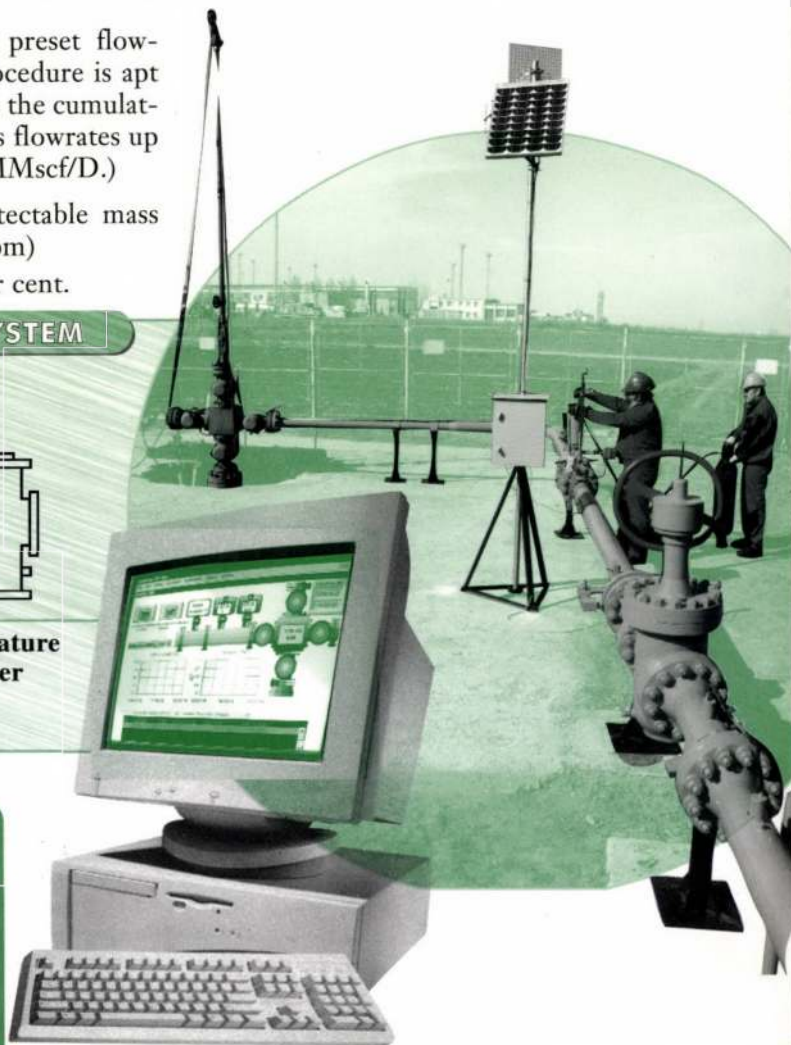
Fax: (36)-93-537-487

E-mail: welltest@mail.matav.hu

web site: www.geoinform.hu



[®]: Patent subsists.



Characteristic features:

Accurate calibration

- for the actual fluid
- using the actual solid
- under the actual circumstances

Electronic monitoring

Communication network

Computerized data acquisition and processing

Self-supporting power supply

The services marked by are optional.

[®]: Patent subsists.

Co-contractors:

ELCOM Ltd.

Kaposvár, Hungary (electronics)

LOG Corp.

Lenti, Hungary (mechanical)

ELCOM
ELECTRONICS & COMMUNICATION

log
Lenti Olajipari Gépgyár Rt.

Bányászati és Kohászati Lapok



BUDAPEST
1999. április

1999/4.

32(132.) évfolyam
65-96. oldal

KÖOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

DUPLUM



BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



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

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

Címlapfotó:

MOL Rt. Hajdúszoboszlói üzem
gázelőkészítő csőhálózata

Szerkesztőség:

1117 Budapest, Budafoki út 79. 244. sz.
Postacím: 1502 Budapest, Pf. 22
Tel.: (1) 464-1027
(hangposta szolgáltatással)

Megbízott felelős szerkesztő:

Kassai Lajos

Kiadja:

MONTAN-PRESS
Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Tóth Andrásné
ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levélcím: 1255 Budapest, 15 Pf. 18.
Tel./Fax: (1) 201-8083
Tel.: (1) 224-1443

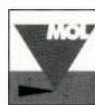
Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül

HU ISSN 0572-6034

Készült:

Innova-Press Bt.
1027 Budapest, Fő u. 68.

A kiadvány a MOL Rt. támogatásával jelenik meg.



Kőolaj és Földgáz 1999. 4. szám

TARTALOM

DR. BÍRÓ ZOLTÁN – DR. PÁPAY JÓZSEF – GOMBOS ZOLTÁN: Practical results of CO ₂ flooding in Hungary	65
DR. TIHANYI LÁSZLÓ – DR. BOBOK ELEMÉR – DR. BÓDI TIBOR: Lefúvatórendszerek üzemviszonyai	72
TROMBITÁS ISTVÁN: A megegyezésem eredménycélokkal történő vezetés a gyakorlatban	78
DR. VIDA MIKLÓS: A gázellátás négy évfordulója	85
Hazai hírek	88
Könyvismertetés	B III
Külföldi hírek	94
Személyi hírek	94
Egyesületi hírek	90
Nekrológ	89

A szerkesztőbizottság elnöke:

KASSAI Lajos

Szerkesztők:

CSERI Tivadár, TÓTH Lajos

Szerkesztőbizottság:

DR. BODOKY TAMÁS, dr. CSÁKÓ DÉNES, dr. FERENCZY LÁSZLÓ, HOZNEK ISTVÁN,
KELEMEN JÓZSEF, KÜRTI ATTILA, dr. MEIDL ANTAL, dr. NAGYPATAKI GYULA, dr. NÉ-
METH EDE, ŐSZ ÁRPÁD, PACZUK LÁSZLÓ, dr. PÁPAY JÓZSEF, dr. PATAKI NÁNDOR, dr.
RÁCZ DÁNIEL, SOKVÁRI LAJOS, dr. SZARKA LÁSZLÓ, dr. TAKÁCS GÁBOR, dr.
TÓTH JÁNOS, UDVARDI GÉZA, VERŐ LÁSZLÓ, DR. VINCZE TAMÁS

Practical results of CO₂ flooding in Hungary

ETO: 662.276

CO₂ injection in Hungary has achieved a wide range of field application based on natural CO₂ resources. Carbon dioxide injection has been applied in different types of reservoir: e.g. sandstone-, karstic-, and metamorphite. The flooding technology depends on oil properties, reservoir parameters, reservoir morphology and it is based on laboratory measurements, pilot tests and practical results. The practical results of field scale applications are presented: sandstone reservoirs of Budafa-Lovászi, karstic-fractured reservoirs of Nagylengyel and Szank massive-type reservoir.

Hungary possesses substantial reserves of natural gas with high concentration of carbon dioxide. The laboratory and pilot plant tests which aimed to discover the possibilities of practical use started as early as in the late 1950s. Several field-scale applications have been realized. The conditions of application have varied over a wide range: immiscible displacement in sandstone and fractured karstic reservoirs and miscible displacement in metamorphite-metamorphic breccia-limestone-calcareous sandstone reservoirs. The practical results are showing that the CO₂ (or gas injection) can be used in any kind of lithology.

Field-scale application has been performed in the following fields: Budafa (sandstone), Lovászi (sandstone), Nagylengyel (karstic limestone, dolomite), Szank (metamorphite breccia, limestone and calcareous sandstone bedded on metamorphite) – Fig. 1.

The additional oil recovery varies between 5 to 14% depending on the type of reservoir and the technology applied.

1. Recovery by carbon dioxide injection in Budafa-Lovászi fields

1.1. Conventional production technology

The Budafa field was discovered in 1937 and the Lovászi field in 1940 in the SW part of Hungary – Fig. 2. These are the two oldest oil fields in Hungary having similar geological structures and located are near to each other. The Figure 2. also shows the wells of CO₂ reservoir which is located in Budafa field.

The Lower Pannonian of the Budafa field is sedimented on the Miocene. This 800–1000 m thick sequence consists of well-separated marl, clayey marl and quartz sandstone layers. The bulk of the oil reserve has accumulated in eight sandstone series of this sequence. Carbon dioxide (83 mol% CO₂ in the natural gas) injection was performed in the Budafa-Kiscsehi, Upper Lispe, Zala, and Kerettye series and in the selected reservoirs of this series. The data of these reservoirs are tabulated in Table 1.

The reservoir rock of these oil reservoirs is situated at a depth of 800–1000 m s.s.l. in fine grain sandstone with clayey-calcareous cementing material. The average porosity is 16 to 26%. Most of the reservoirs had an initial gas cap and the reservoir pressure was hydrostatic. The reservoir oil is of intermediate/paraffinic character, its density is 0.8–0.84 t/m³ and its viscosity under reservoir conditions is 0.5–1.5 mPas.

The geological structure of the Lovászi field is similar to that of the Budafa field. Six oil reservoir sandstone series can be found in the Lower Pannonian sediment sequence.

The reservoir rock of the Lovászi series situated at a depth of 1200–1300 m is fine grain micaceous quartz sandstone with clayey-calcareous cementing material. Its average porosity is 16.0 to 17.1% per sandstone group. The density of reservoir oil is 0.823 t/m³, its viscosity at reservoir conditions is 0.4 mPas. The parameters of the reservoir can be found in Table 1.

The production was started in both fields by natural energies. The re-injection of hydrocarbon gas as a secondary recovery



DR. BÍRÓ ZOLTÁN

okl. olajmérnök,
osztályvezető.
MOL Rt., Gellénháza



DR. PÁPAY JÓZSEF

okl. olajmérnök, akadémikus,
részlegvezető.
MOL Rt., Budapest



GOMBOS ZOLTÁN

okl. olajmérnök,
osztályvezető.
MOL Rt., Budapest

ery method started at the beginning of the production of both fields, in Budafa in 1939 and in Lovászi in 1944. The gas displacement resulted in 2416 thousand m³ additional oil, i.e. the oil recovery factor of the reservoirs increased by 5.27%.

Water injection commenced in the advanced stage of production, in the Budafa field in 1954 and in the Lovászi field in 1953. The water flooding started as edge, later as areal flood. This resulted in 720 thousand m³ additional oil recovery which was 1.46% of the OOIP. The average recovery factor of the reservoirs was less than 30%. This is why it has been decided to inject high pressure (300 bar) natural gas which has 83 mole% CO₂, discovered in the region – Figure 3.

1.2. Recovery by CO₂ injection

The minimum miscibility pressure of the impure carbon dioxide gas/crude oil system is approximately 300 bar at the reservoir temperature (65–80 °C). The establishment of such high reservoir pressure is not feasi-

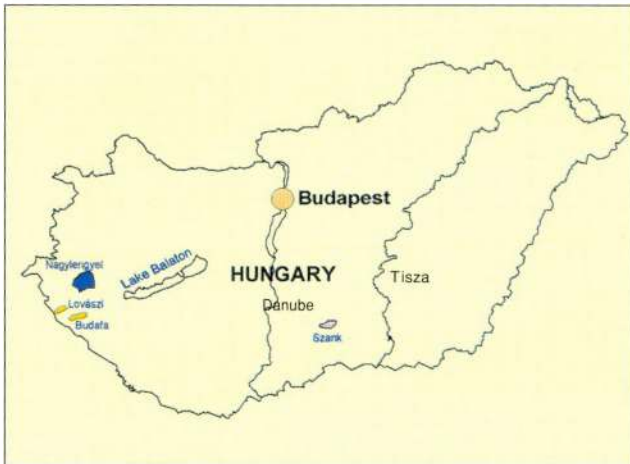


Figure 1 CO₂ floods in Hungary

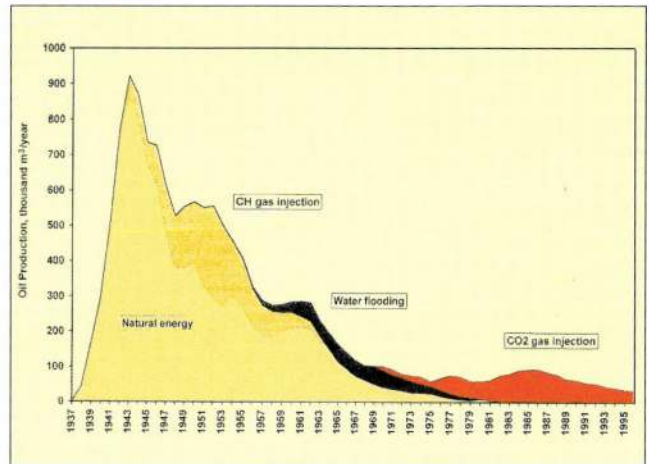


Figure 3. Budafa and Lovászi fields – Production history

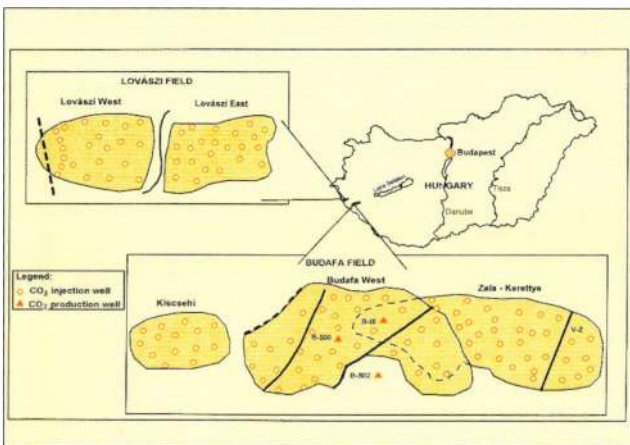


Figure 2 Location of Budafa and Lovászi fields

ble. Complete miscibility cannot be reached but partial miscibility has been achieved at a 60–65 mole% carbon dioxide concentration of the dissolved gas, at initial reservoir pressure.

The carbon dioxide exerts its favourable effect through the swelling of the oil and free gas saturation. The 20 to 30% reduction in the viscosity because of the low initial viscosity of the reservoir oil is of minor importance.

The impure carbon dioxide was injected into the reservoir as the first stage of the flooding to increase the depleted reservoir pressure to its initial value or a bit higher. The production wells were produced during this process in a controlled way to recover the free hydrocarbon gas as much as possible. The 60 to 70 mol% carbon dioxide concentration of the dissolved gas in the oil had to be ensured; this is the basic precondition for the successful operation.

If the pressure build-up terminated and the carbon dioxide concentration of the produced gas increased above 65 mole%, water was injected through the same injection wells into the reservoir.

Cyclic gas/water injection was carried out to increase the sweep efficiency and to decrease the residual oil saturation.

CO₂ gas flooding in sandstone and metamorphite (massive type) reservoirs

Table 1.

Field	Budafa	Budafa	Budafa	Budafa	Budafa	Lovászi	Lovászi	Szank
Discovered	1937	1937	1937	1937	1937	1940	1940	1964
Pay zone	Upper Lispe	Budafa-West	Kiscsehi	Zala	Kerettye	Lovászi-East	Lovászi-West	South East
Productive area, km	0.7	3.5	0.9	4.1		1.4	2.3	3.6
Average depth, m (subsea level)	980	848	842	870	970	1285	1285	1760
Mean porosity, %	21.5	21.0	20.0	21.0	20.0	17.2	17.2	13
Mean permeability, D	0.022	0.100	0,050	0.132	0.096	0.030	0.030	0.080
Initial pressure, bar	101.0	98.0	94.0	100.0	110.8	152.5	152.5	244
Pressure at the end of primary production, bar	36.0	29.0	56.6	35.8	64.3	92.0	59.2	200
Reservoir temperature, °C	68	64	64.63	69	83	83	113	
Oil density at 20 °C, g/cm ³	0.834	0.817	0,817	0.819	0.835	0.823	0.823	0.85
Oil viscosity at reservoir temperature, mPa·s	1.16	1.15	1,15	0.80	1.04	0.40	0.40	1
Formation volume factor	1.224	1.225	1,225	1.192	1.257	1.245	1.245	1.265
Primary recovery efficiency, % (OOIP)	35.2	22.57	29,14	31.87	34.30	31.02	38.78	27.7
Start date of CO ₂ inj.	1969	1972	1974	1981		1975	1977	1992
Producing wells	19	71	17	77		27	40	18
Injection wells	5	42	14	60		34	44	6
Oil saturation at start, %	40	50	45	42	41	44	40	50
Inj. CO ₂ gas up to 1st July 1996, million m ³	92	719	158	1152		372	784	142
Incremental oil recovery up to 1 July 1996, 10 ³ m ³	67.582	309.586	60,244	455.663		158.918	283.201	54
Tertiary recovery, % (OOIP) 1st July 1996	10.13	6.99	13,27	5.61		6.57	9.41	1

The first pilot recovery test (which was the base of the field-scale application) started in the Middle 2 Reservoir of the Upper Lipse series in 1969 and was terminated in 1980.

The field-scale application started in 1972 in the Budafa-Kiscsehi series of the Budafa-West area based on the initial results of the mentioned pilot test. The flood was extended in 1974 to the Kiscsehi area of the series. The production of the Zala and Kerettye series of the Budafa field started simultaneously in 1981 with the same well pattern.

The favourable experiences gained in the Budafa field initiated the transport of the impure gas by pipeline to the Lovászi field which is 15 km from the Budafa field. Here the exploitation by carbon dioxide started in 1975 in the eastern part of the Lovászi series and in 1977 in the western part.

The main parameters of the units are presented in Table 1.

The cumulative additional oil recovery is plotted in Figure 4 against the volume of injected gas and water.

It is worth mentioning that the slope of the curves is almost identical but the additional oil is formed only after a longer period of gas injection in some reservoirs. This can be attributed to the big gas cap of the above-mentioned reservoirs which was filled up with gas during the pressure build-up period. This was rendered possible due to the unlimited volume of impure carbon dioxide natural gas.

By 1 July 1996 3276 million m³ impure carbone dioxide gas had been injected in the two fields and 1335 thousand m³ additional oil has been recovered. The exploitation of the reservoirs is in the final water drive and depletion phases, respectively.

The cumulative oil production of the Budafa and Lovászi field up to 1996 amounted to 14.7 million m³. The annual distribution of the production is shown in Figure 3. The additional oil recovery by different methods is also plotted in Figure 3. As a typical example the Figure 5. shows the well pattern, the Figure 6 presents a typical cross section and on the Figure 7 can be seen the history of CO₂ flood. The Figure 6 also shows, in a depth of 3000 m, the CO₂ reservoir with gas composition. This high pressure gas (300 bar) is the base of CO₂ injection (withouth compressor) in Budafa-Lovászi and Nagylengyel field [2].

1.3. Technological summary of CO₂ injection

First step is that the pressure of the reservoirs exploited by primary and/or secondary methods is increased by CO₂ gas injection. During the injection moderate production takes place for the sake of better flooding. Afterwards carbon dioxide and water are injected periodically. At the end of WAG the water is injected. It is followed by reservoir depletion. The process is immiscible. The oil is light, it has low viscosity and it is saturated. Flooding pressure is 100–120 bar. The additional recovery factor is 6 to 14%.

2. Recovery by carbon dioxide injection in Nagylengyel field

2.1. Conventional production technology

The Nagylengyel field was discovered in 1951 in the SW part of Hungary (Figure 8). The bulk of the oil is accumulated in upper Cretaceous rudistic limestone and Triassic dolomite and these have been cup up into hydrodynamically independent blocks by tectonic movements. The storage space consists of mainly autogenous (uncovered) but in some blocks allogene (covered) karstic vugs and ducts [3, 4, 5].

The Figure 9 shows the karst profile after [1] in the case of auto-geneous karst. In this case, the dissolution and hydraulic erosion of filtrating water is the dominant. If the block is covered with a sealing layer (e.g. clay), there is no any weathered zone, the hydraulic erosion of water is dominant to form the karstic zone.

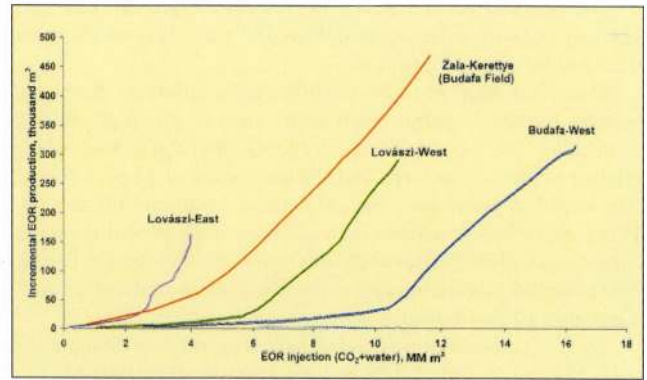


Figure 4 Budafa and Lovászi CO₂ flood injection/production

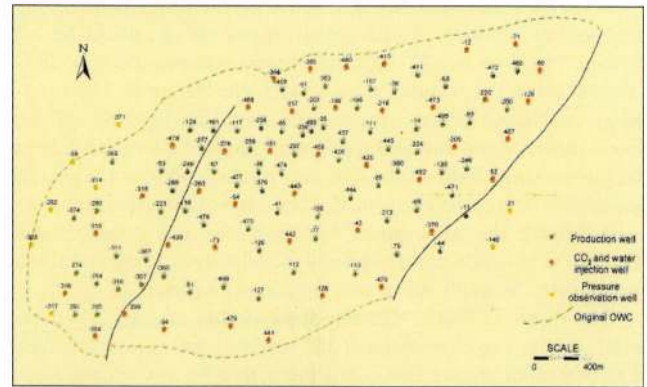


Figure 5 Budafa-West well pattern of CO₂ flood

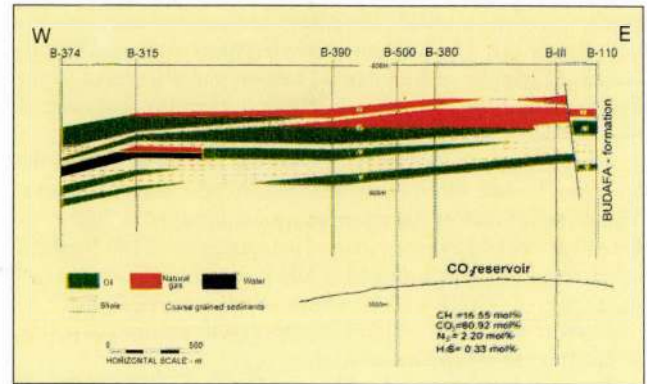


Figure 6 Budafa-West cross-section

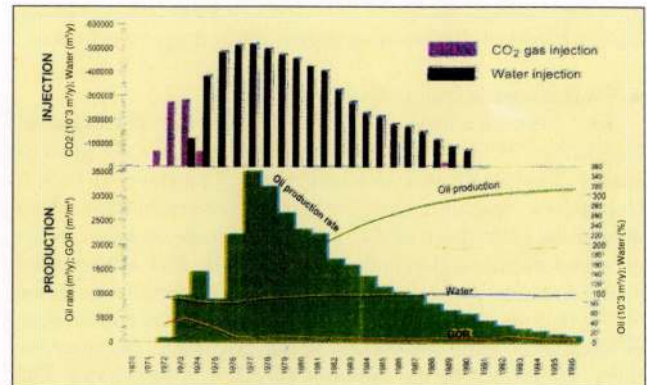


Figure 7 Budafa-West CO₂ flood history

The reservoir oil is a heavy, intermediate black oil with high viscosity and with a density of 0.91 to 0.95 t/m³. It is excellent for the manufacturing of bitumen.

Most of the reservoirs have unlimited water inflow so, during the primary recovery, natural water drive was the dominant driving mechanism. The initial period is characterized by the increase of the number of production wells and the quick increase of oil recovery. The annual oil production was more than 1.3 million m³/a in 1955. Water encroachment became more and more intensive and the water cut at the end of the '70-ies became as high as 97–98% and stabilized. The annual oil production rate of the field is illustrated in Figure 10. The Figure 10 also shows the additional production by CO₂.

The cumulative oil production of the field up to 1 July 1996 amounted to 20.9 million tonnes. The average oil recovery factor was 48.4%.

2.2. Recovery by CO₂ injection

It has been assumed that after active karstic water flood during the primary recovery a substantial volume of oil would be left behind. The latter would be situated mainly in the vaults of the alveoles and karstic ducts and in some extent in the fractures. The injected gas established free gas saturation i.e. an artificial gas cap, and as a consequence of gravitational segregation a part of the oil left behind becomes mobile. Below the GOC moving downward as the gas cap is established an oil belt is formed. A fraction of this oil can be recovered through the production wells until the gas breakthrough. During the blowdown of the gas cap the oil moves upwards and can be recovered by water drive, as in the primary recovery [6, 7].

The Figure 11 shows the simplified scheme of driving mechanism of both the conventional and artificial gas cap technology. The presented mechanism is representative for any scale of pore volume which is large enough than a capillary volume (where the gravity is dominant).

It seemed necessary to perform pilot tests before the field-scale application of the method. The gas cap can be established theoretically by any gas. The economic considerations supported the utilization of impure carbon dioxide natural gas discovered in the Budafa field. This gas has been transported to the Nagylengyel field through a 33 km long pipeline.

The pilot test of forming a CO₂ gas cap started in 1980 in the Southern Triassic block of the field which has minor oil reserve. The characteristics of the reservoir are summarized in Table 2. By the end of 1995 (the termination of the experiment) 100.3 million m³ gas had been injected and 121 800 thousand m³ additional oil was recovered. This is a 10.4% additional oil recovery factor.

Figure 12 shows the initial hydrocarbon (oil) volume and porosity distribution as function of depth.

The initial results of the pilot test justified the feasibility of field-scale application. This process is planned to extend over almost the whole field in three stages. According to the technology of exploitation, the blown down gas of a stage will be injected into the blocks of the following stage without using a compressor.

The first stage in Rudistic block I–IV.

The I–IV. Rudistic block is one of the reservoirs of Nagylengyel field; it was discovered first and has the greatest reserve. The OOIP was 16.3 million m³. The reservoir rock is Upper Cretaceous litoral biogene limestone. Karstification, which formed the pore space of the rudistic limestone, went on in the pre-Miocene subaerial period. The bulk of the rock is perforated by fractures; its approximately 0.5% original porosity increased (due to the autogenic karstification) to 4 to 6% in the erosion zone or weathered zone and 0.8–2% in the cave zone. The reservoir energy is supplied by the unlimited afterflow of karst water. The initial water–oil contact was in 2040 m s.s.l.; here the reservoir pressure is 207 bar and the reservoir temperature is 114 °C.

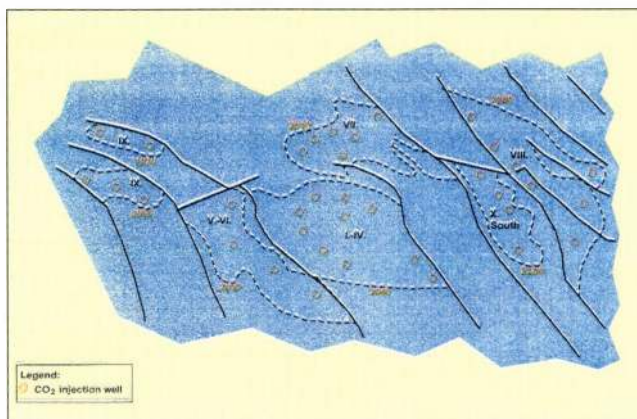


Figure 8 Blocks of Nagylengyel field

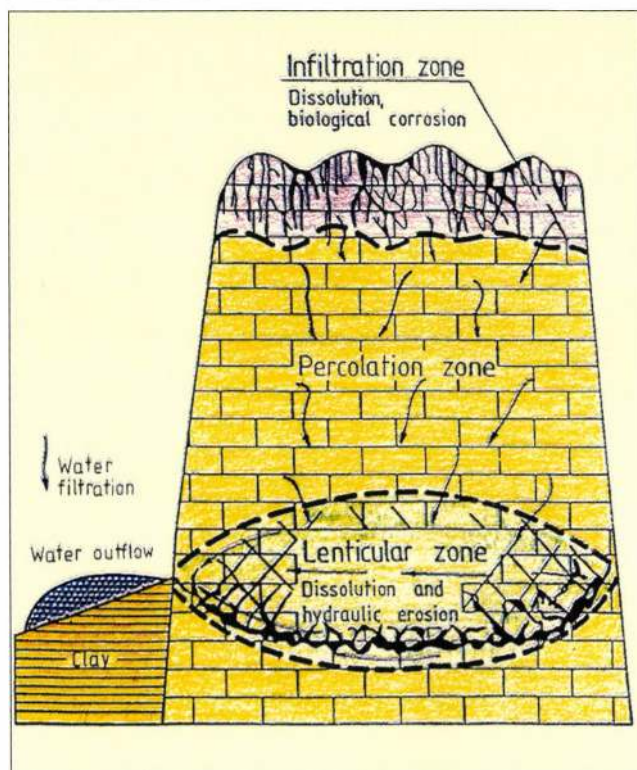


Figure 9 Idealized authigenic mature karst profile [1]

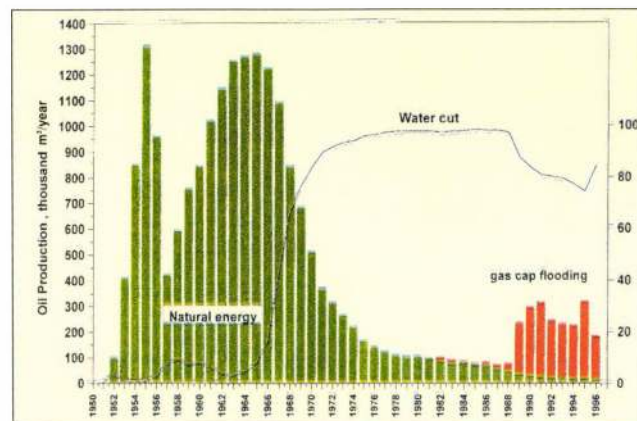


Figure 10 Nagylengyel field – Production history

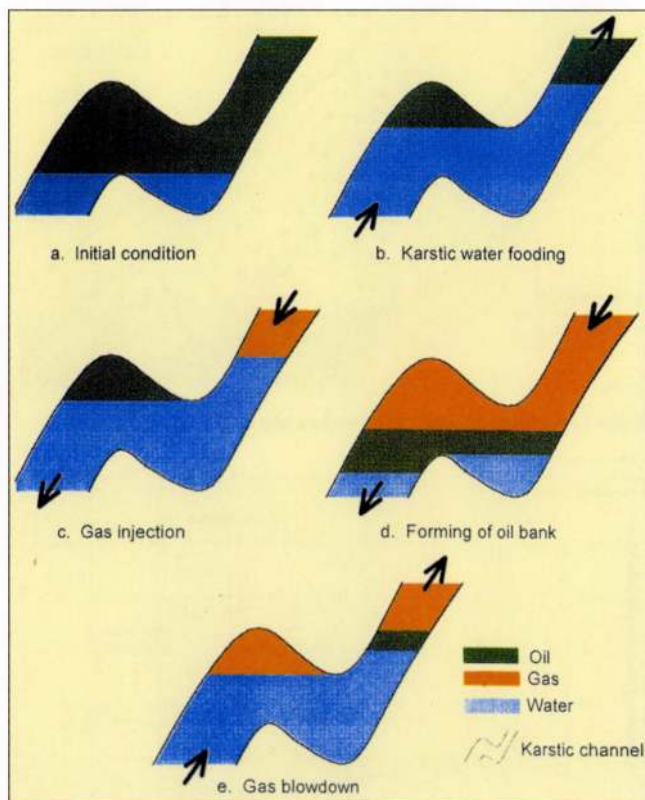


Figure 11 Driving mechanism of Nagylengyel field

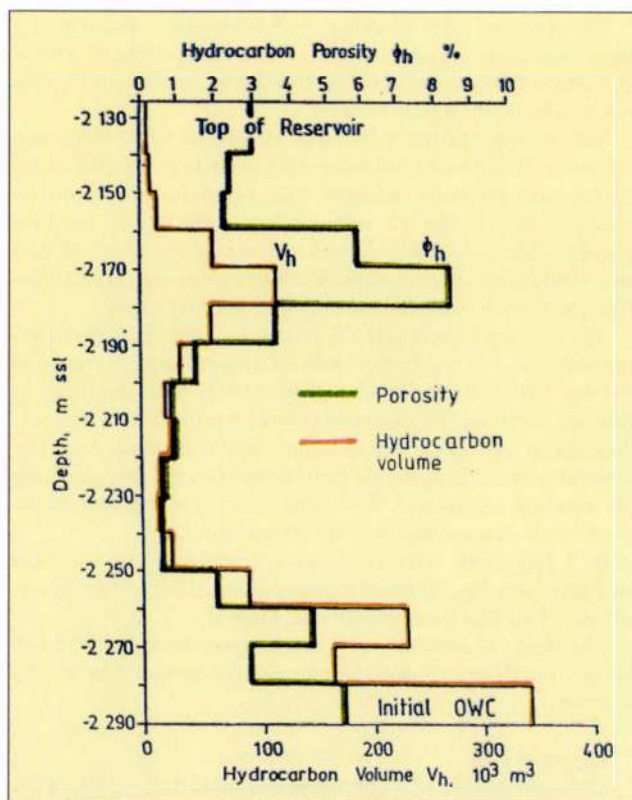


Figure 12 Hydrocarbon volume and porosity distribution – South-Trias block

CO₂ gas cap recovery of Nagylengyel field

Table 2.

Reservoir properties	Pilot	Phase I.	Phase II.		
	South-Triassic block	I–IV. rudistic block	VII. rudistic block	VIII. rudistic block	X. South rudistic block
Block area, km ²	0.8	11.7	3.1	5.5	2.7
Height of oil column, m	163	340	135	212	152
Depth at original water-oil contact, m (subsea level)	2290	2040	2010	2200	2200
Initial pressure at OWOC, bar	231	207	206	224	223
Reservoir temperature, °C	124	114	124	84	94
Porosity, %	2.5	1.2	3.4	1.8	1.9
Permeability, Darcy	3.6	3.8	5	5	5
OOIP, million m ³	1.171	16.258	5.589	8.320	2.963
Stock-tank-oil gravity, g/cm ³	0.960	0.947	0.974	0.972	0.980
Oil viscosity at reservoir condition, mPas	92	18	49	137	138
Primary producing mechanism	active water drive	active water drive	active water drive	active water drive	active water drive
Primary recovery, million m ³	0.493	6.880	2.804	4.194	1.699
% OOIP	42.1	42.3	50.2	50.4	57.3
Start of CO ₂ gas cap recovery	Sept., 1980	Oct., 1988	Jan., 1993	Aug., 1994	Apr., 1995
Number of wells					
injectors	1	11	2	4	2
producers	7	105	35	44	22
CO ₂ gas injection, million m ³	100.2	1851.8	367.5	520.3	183.3
Start of blown down gas	March, 1985	Aug., 1994			
CO ₂ gas production through to 1 July 1996, million m ³	55.5	726.5	14.9	8.3	3.3
Produced oil during CO ₂ injection, million m ³	0.041	1.246	0.063	0.084	0.016
Produced oil during blown down gas, million m ³	0.015	0.346			
Incremental oil recovery through to 1 July 1996, million m ³	0.122	1.592	0.063	0.084	0.016
% OOIP	10.40	9.79	1.13	1.01	0.54

The reservoir oil is paraffinic, its hard asphalt content is 11.5 mass% and the pour point is +15 °C. The density of the oil is 0.947 t/m³, the viscosity under reservoir conditions amounts to 19 mPa·s and the dissolved GOR is 3.3 m³/m³.

The recovery of the I-IV. block started in 1951. Many new wells were drilled in the following years and the production rate of the reservoir gradually increased. The oil production reached its maximum in 1955 (i.e. 1.1 million m³/a). After this the intensive increase of the water cut of the well stream could be observed. By 1 June 1988 the cumulative oil production was – in the period of primary production – 6.9 million m³ or 42.3% of the OOIP.

The recovery by artificial CO₂ gas cap is accomplished by 11 gas injection and 105 production wells. The gas injection started in October 1988 and terminated in August 1994. The cumulative gas injection in this period amounted to 1851.8 million m³, which corresponds to an average 870 thousand m³/day injection rate. The blowdown of the injected gas started when in the first phase the gas injection terminated. The blow down gas is placed in the blocks of the second stage without compressors.

By 1 July 1996, 1592 thousand m³, additional oil had been recovered, and the additional recovery factor is 9.8%. The characteristics of the block are presented in Table 2.

The Figure 13 shows the structure map on the top and the well pattern, the Figure 14 demonstrates the production data of CO₂ injection.

The second stage

The second stage of Nagylengyel started in 1993–1995, in the VII., VIII. and X. South-Rudistic blocks. The characteristics of these blocks are also presented in Table 2.

The third stage is under discussion and preliminary design.

All the projects of Nagylengyel field are shown on Figure 15.

2.3. The technological summary of CO₂ injection

In the case of conventional technology the limestone-dolomite reservoirs are produced with active karstic water drive at the original reservoir pressure. The water cut is 97–98% when CO₂ injection is started. During the establishment of gas cap an oil belt is formed (due to gravity segregation) under the gas-liquid contact, which is displaced downward. A part of this oil can be recovered through the production wells until gas breaks through. During the blowdown of the gascap and after it the oil moves upwards, and it can be recovered due to the karstic water drive. The oil is heavy, it has moderate viscosity and is completely undersaturated. Flooding pressure is 200 bar. The process is immiscible. The additional recovery factor is 7 to 13% [8].

3. Recovery by carbon dioxide in the Szank field

3.1. Conventional production technology

Both from the point of view of reservoir rock and the source of carbon dioxide the exploitation of the Szank-SE reservoir is very special.

The Figure 16 shows the reservoir units of Szank field. The units hydrodynamically are independent from each other. A block among them the Szank-SE is produced by CO₂ injection.

The reservoir rock of the massive type reservoir, located at a depth of 1820–1930 m, contains undersaturated crude oil. The rock consists of pre-Cambrian metamorphites cut up with faults and Miocene sediments, rough clastic breccia and limestone wedged out on the basement (Figure 17 and 18).

The parameters of the reservoir and the reservoir oil are summarized in Table 1.

The exploitation of the reservoir by natural energy started in 1969. The predominant displacement mechanism has been the water inflow from the edge. The initial reservoir pressure, which was 244 bar, stabilized from the middle of the 1970-ies at 200 bar.

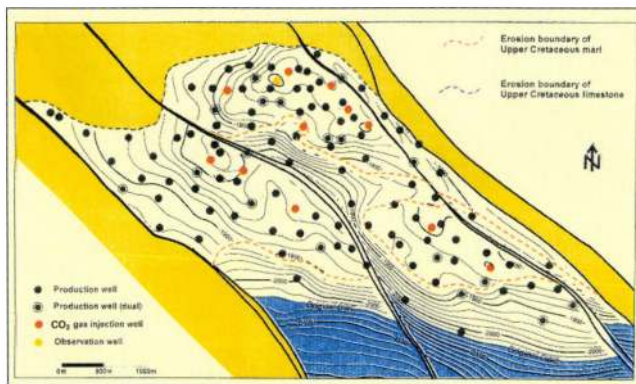


Figure 13 Nagylengyel block I-IV – structure map on the top

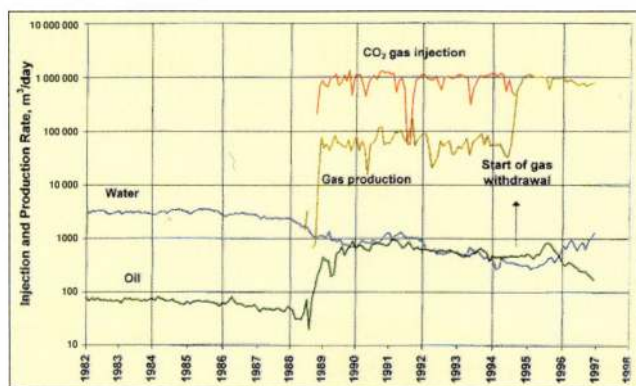


Figure 14 Nagylengyel block I-IV production history

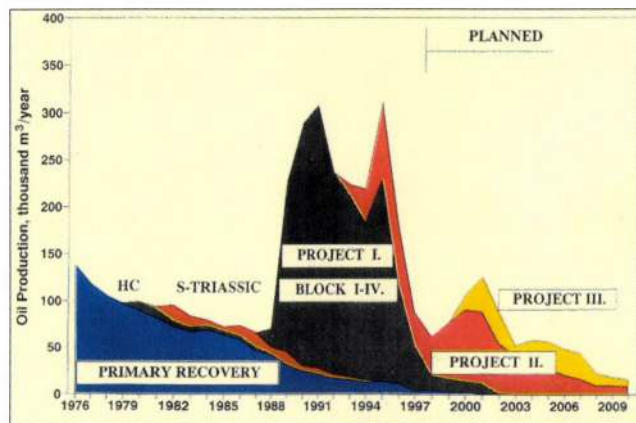


Figure 15. Nagylengyel field – CO₂ projects oil production

The recovery factor was 27.7%; the average water cut amounted to 75% and the wells located at the edge watered out. By 1990 the production rate decreased to one-eighth of the original and was only 15 thousand m³/a before CO₂ injection.

3.2. Recovery by CO₂ injection

The injected 95–98 mole% carbon dioxide gas comes from the enrichment of the gas of the fields in the vicinity of Szank; the carbon dioxide concentration of these gases is in the range of 15 to 30 mole%.

The primary aim of the enrichment plant (40 thousand m³/h) was to ensure the consumption of approximately 4·10⁹ m³ gas containing 15–30 mol% CO₂. The secondary aim was EOR recovery and the protection of the environment from CO₂ pollution.

The planning of EOR flooding was made after the matching of

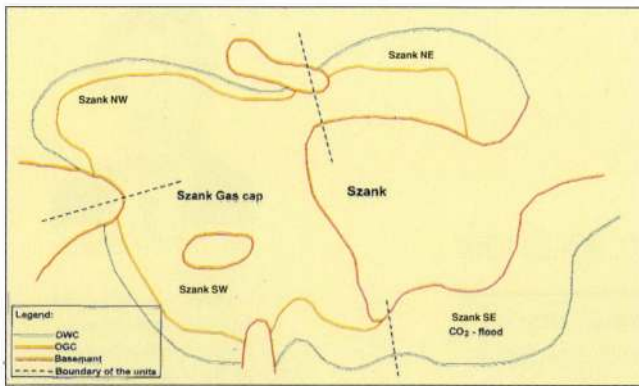


Figure 16 Szank field – reservoir units

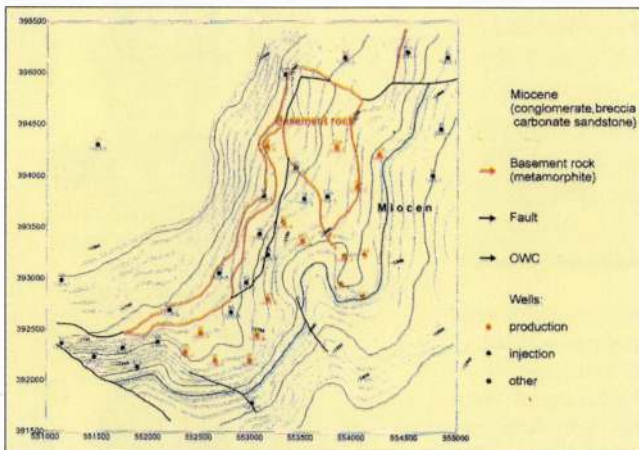


Figure 17 Szank SE – structure map on the top

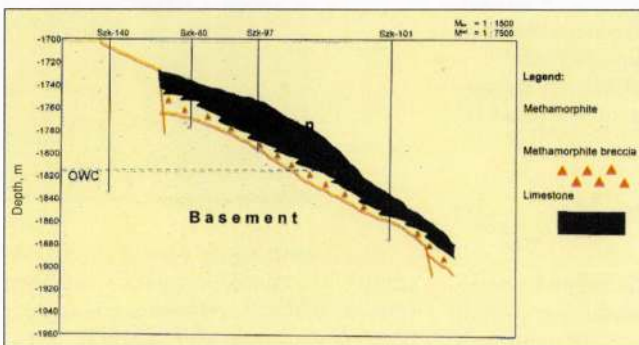


Figure 18 Szank SE – cross-section

the 20-year production history, taking into account the results of laboratory measurements and phase-equilibrium calculations by a 4 component quasi-compositional model. The projected technology is: injection of approximately 0.37 effective PV carbon dioxide into the top of the reservoir with simultaneous production. After gas breakthrough gas injection is terminated and natural water flooding will take place. The expected additional recovery is approximately 5 to 6%.

The exploitation by carbon dioxide injection of the Szank-SE reservoir with 6 carbon dioxide injection and 18 production wells commenced at the end of July 1992.

The carbon dioxide gas appeared in most of the production wells and this was indicated by the increase of GOR too. The CO₂ concentration of the produced gas increased by an average of up to

53 mol%. The effect of carbon dioxide on the oil production was reflected primarily in the change of water content. The water cut decreased in almost half of the wells and in other wells stabilized in the significantly watered reservoir. The wells located by the edge, which watered out in the 1970s and 1980s became oil producers. The reduction of water content and the increase of the number of production wells resulted in a double-fold increase of the oil production related to the primary recovery.

By the end of the first half of 1996 the injected 141.5 million m³ carbon dioxide gas corresponds to 8.2% effective pore volume. The recovery amounts to 12.5% of the injected carbon dioxide volume. The reservoir pressure increased slightly by around 5 bar.

The practical results prove the success of carbon dioxide flooding in Szank.

3.3. The technological summary of CO₂ injection

The CO₂ is injected at the top of the structure after natural water-flooding. During the injection the production goes as normal. When the CO₂ gas breaks through, gas injection is ceased and natural edge water flooding is taking place. The process is immiscible. The oil is light, it has low viscosity, and is moderately undersaturated. The expected additional recovery factor is about 5 to 6%.

We are thankful for Mr. Hordós G., Mr. Vass I., Mr. Váry M., Mrs. Móricz P., Mr. Szabó J. A. preparing the figures.

References

- [1] Jakucs, L.: A karsztok morfológiája. Budapest, Akadémiai Kiadó, 1971.
- [2] Németh, G., Pápay, J., Szittár, A.: Experience with CO₂ EOR Process in Hungary. 4th European Symposium on Enhanced Oil Recovery, Hamburg, 27–29 October, 1987.
- [3] Bíró, Z., Szittár, A.: CO₂ Gas Cap Field Test in Karst Type Reservoir of Nagylengyel Field. 5th European Symposium on Improved Oil Recovery, Budapest, 1989.
- [4] Magyar, D., Udvardi, G.: Operation Experiences Obtained by Production Facilities of the Nagylengyel CO₂ Gas Cap Recovery. 6th European Symposium on Improved Oil Recovery, Stavanger, 21–23 May 1991.
- [5] Bíró, Z., Pógyor, K., Vass, I.: Carbon Dioxide Gas Cap Recovery of Nagylengyel Field. 7th European Symposium on Improved Oil Recovery, Moscow, 1993.
- [6] Bíró, Z., Gerecs, L., Udvardi, G., Pógyor, K.: A New Heavy Oil Recovery Technique for Nagylengyel Field in Hungary. THERMIE Programme Action, Berlin, 1994.
- [7] Pápay, J., Gombos, Z.: Enhanced Oil Recovery in Hungary. Kőolaj és Földgáz, December, 1994. p. 353–360.
- [8] Fülöp, R., Bíró, Z., Gombos, Z., Pápay, J., Trömböczky, S.: Enhanced Oil Recovery by CO₂ Flooding. XV. World Petroleum Congress. China, Beijing, 12–16 October, 1997. Poster Presentation.

Dr. Bíró Zoltán, Dr. Pápay József, Gombos Zoltán: CO₂-besajtolás gyakorlati tapasztalatai Magyarországon.

Magyarországon a természetes előfordulásokon alapuló CO₂-besajtolásos művelési technológiát széleskörűen alkalmazzák a gyakorlatban. A CO₂-besajtolással művelt telepek különböző típusúak: homokkő, karszt és metamorf. A művelési technológia a kőolaj tulajdonságának, a telep paramétereinek, a morfológiának a függvénye, és laboratóriumi méréseken, üzemi kísérleteken, valamint a nagyüzemi megvalósítás gyakorlati eredményein alapul. A cikk összefoglalja a megvalósított nagyüzemi alkalmazás eddigi gyakorlati eredményeit Budafalja-Lovászi mezők homokkő telepeiben, Nagylengyel mező repedezett karsztos tárolóiban, valamint a Szank halmaztelepben.

Lefúvatórendszerek üzemviszonyai

ETO: 665.637:502

A szerzők számítási eljárást és szoftvert dolgoztak ki a gáztávezeték technológiai állomásain kialakított lefúvatórendszerek üzemviszonyainak számítására. A vizsgált rendszer egyik része a zárt távezeteki szakasz, másik része a szabályozóval ellátott lefúvató-vezeték. A modellalkotáshoz elemezték a lefúvatósi folyamatot, és ennek alapján határozták meg az egyszerűsítő feltételezéseket. A számítási modell a rendszer kiválasztott pontjaiban megadja a nyomás, a hőmérséklet és a gázáram időben változó értékeit. A cikk második részében a szerzők mintapéldák segítségével mutatják be a számítási algoritmus alkalmazását. Mindhárom választható szabályozási opcióra látható mintapélda. Az eredmények alapján összehasonlítható, hogy az egyes szabályozási módoktól függően hogyan változik a lefúvatósi gázáram és végső soron a lefúvatósi idő. A kidolgozott számítási eljárás és szoftver új lefúvatórendszerek tervezéséhez és meglévő rendszerek üzemviszonyainak elemzéséhez egyaránt használható. A fejlesztés a MOL Rt. támogatásával valósult meg.

Lefúvatók, fáklyák

A lefúvatórendszer a szakaszoló- vagy technológiai állomások kiegészítő része, a távezeteki szakasz nyomásmentesítésére szolgál. Lefúvatóskor a két végén lezárt távezeteki szakaszban lévő földgázt külön erre a célra létesített csőrendszeren keresztül távolítják el, és a folyamat során a gáz saját nyomásenergiáját hasznosítják. A kiáramló gázt környezetvédelmi okok miatt általában meggyújtják, ezért a folyamatot fáklyázásnak is nevezik. A távezeteki fáklyák jellemzője, hogy csak ritkán működnek, szemben az állandóan égő finomító vagy gázüzemi fáklyákkal. Ennek megfelelően méretük és technikai megoldásuk is eltér azokétól.

Műszaki-biztonsági okból lefúvatóskor, ill. fáklyázáskor a fáklyakemény kilépési keresztmetszetében korlátozzák a kiáramlást. A magyar előírások normális esetben 0,2-es, vészhelyzetben 0,6...0,8-as Mach-számot engednek meg. A távezeteki szakaszolóállomásokon kiépített lefúvatórendszerek szokásos technológiai elrendezése az 1. ábrán látható.

A lefúvatóvezeték elején egy szabályozószelepet és egy elzárószerelvényt építenek be. A kézi működtetésű szabályozószeleppel lehet a helyszínen a zárt távezeteki szakaszból kiáramló gázmennyiséget szabályozni.

Nyomás- és hőmérséklet-változás a zárt távezeteki szakaszban

A lefúvatósi folyamat számításakor a vizsgált rendszert két jól elkülöníthető részre lehet bontani. Egyik rész a zárt távezeteki szakasz, ezt nyomásmentesíteni kell, és amelyet úgy lehet tekinteni, mint egy tartályt. A másik rész a fix vagy szabályozható

szűkítéssel ellátott lefúvatóvezeték. A lefúvatórendszer „tartályrészében” a nyomás és a hőmérséklet-változást kell meghatározni feltételezett lefúvatósi gázárammal. A lefúvatóvezeték és a szabályozószelepet magában foglaló részre pedig a lefúvatósi gázáram nagyságát kell számítani a kezdő- és végponti hidraulikai feltételek, továbbá a szabályozási üzemmód figyelembevételével. A teljes rendszerre vonatkozó számítás csak fokozatos közelítéssel lehet elvégezni.

A zárt távezeteki szakaszban a nyomás-változást az általános gáztörvény alkalmazásával lehet számítani:

$$\frac{p_1}{z_1} - \frac{p_2}{z_2} = \frac{RT}{M_g V_{cső}} \Delta m \quad (1)$$

Az összefüggés megadja, hogy a $V_{cső}$ térfogásban lévő gázmennyiségnek Δm tömegű megváltozása mekkora nyomásváltozást eredményez. Az 1-es index a kezdeti, a 2-es pedig a végállapotra utal. Az eltérési tényező nyomás- és hőmérsékletfüggése miatt az egyenlet csak fokozatos közelítéssel oldható meg.

A lefúvatósi során a távezeteki szakaszban a nyomásnövekedéssel egyidejűleg hőmérséklet-változás is végbemegy, ennek számításakor különféle feltételezésekből lehet kiindulni:

- az expanzió adiabatikus, és csak a gáz hőmérséklete változik,
- az expanzió politropikus, és csak a gáz hőmérséklete változik,
- az expanzió során a gáz és az acél csővezeték hőmérséklete azonos mértékben változik, de a rendszer és a környezet között nincs hőcsere,



DR. TIHANYI LÁSZLÓ

okl. olajmérnök,
a műszaki tudomány kandidátusa, int. ig. egyetemi tanár.
Miskolci Egyetem, Miskolc.
Az OMBKE és a Mérnökegyetel tagja



DR. BOBOK ELEMÉR

a műszaki tudomány kandidátusa, egyetemi docens.
Miskolci Egyetem, Miskolc
OMBKE- és SPE-tag



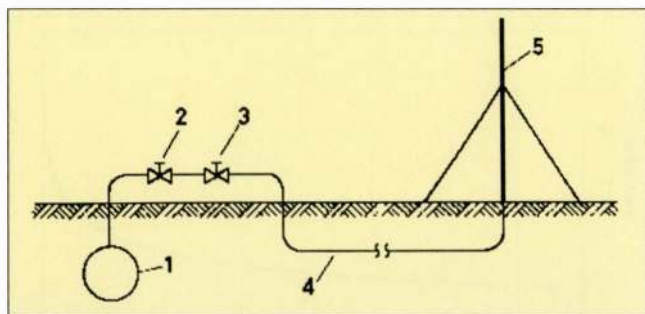
DR. BÓDI TIBOR

a műszaki tudomány kandidátusa, egyetemi docens.
Miskolci Egyetem, Miskolc
OMBKE- és SPE-tag

d) az expanzió során a gáz és az acél csővezeték hőmérséklete azonos mértékben változik, közben a rendszer és a környezet között korlátozott hőcsere alakul ki.

Az utóbbi két esetben a közös hőmérséklet meghatározásához számításba kell venni a csőfal, valamint a távezeteki szakaszban lévő gázmennyiség hőtartalmát. Környezeti hőcserét is feltételezve, figyelembe kell venni a csővezeték F felületén az áramló gáz és a talaj között kialakuló hőáramot. Ez utóbbi hatásától $k=0$ hőátadási együttható feltételezésével el lehet tekinteni. A hőmérlegről a „tartálynak” tekinthető zárt távezeteki szakaszban lévő gáz hőmérséklete az alábbi összefüggéssel számítható:

$$T_{i+1} = \frac{c_a m_a T_i + c_g m_g T_i + kF \Delta \tau T_i}{c_a m_a + c_g m_g + kF \Delta \tau} \quad (2)$$



1. ábra. A lefűtőrendszer vázlata. 1 szállítócső, 2 szabályozószelep, 3 elzárószerelvény, 4 lefűtővezeték, 5 lefűtő- v. fűtőkémény

A gáz fajhőjét az aktuális nyomásnak és hőmérsékletnek megfelelő állapotegyenletről lehet számolni, az acél fajhőjét táblázatosan adott értékek közötti extrapolálással lehet meghatározni. A gáz tömege a vizsgált időpontban a távvezetési szakaszban lévő aktuális érték, az acél tömegét alapadatként kell megadni. Ugyancsak a számítás bemenő adataiként kell megadni a hőátadási együtthatót, a hőátadási felület pedig a távvezetési szakasz paramétereiből számítható. A Δt időlépés nagysága a számítási algoritmustól függ. A hőmérséklet a (2) összefüggésből fokozatos közelítéssel határozható meg.

Az a)...d) feltételezésekkel végzett számítások eredményeit összehasonlítva a tényleges lefűtások tapasztalataival megállapítható, hogy a „tartálymodellnél” a határoló felületet nem a csőszakasz belső, hanem a külső felületén, a passzív szigetelő rétegnél indokolt felvenni. A távvezeték tömege és hőtartalma ugyanis többszöröse a benne lévő gáz tömegének és hőtartalmának, ezért nem hanyagolható el a csőfal acélananyagának kiegyenlítő hatása. Példaként említhető, hogy egy 600 NÁ távvezetési szakasz fajlagos tömege 164 kg/m, ugyanakkor az 1 m-es csőszakaszban lévő 50 bar nyomású földgáz tömege csak 10,7 kg. Mivel a gáz közvetlenül érintkezik a cső belső felületével, így rövid idő alatt is végbe-mehet a hőmérséklet-kiegyenlítés. A (2) összefüggés szerinti számítási modellnél a távvezeték és a benne lévő gáz hőmérséklete azonos mértékben változik.

A „tartályhoz” kapcsolódó további kérdés, hogy a lefűtás során kialakul-e olyan jelentős mértékű áramlás a távvezetési szakaszban, amely már el nem hanyagolható nyomáskülönbséget okoz. Tekintettel arra, hogy a lefűtás nem öncélú tevékenység, hanem egy karbantartási munka előkészítő fázisa, ezért a lefűtési idő minimalizálására kell törekedni. Ha nincs kizáró tényező, a távvezetési szakasz mindkét végén egyidejűleg végzik a lefűtést. Ilyen esetben egyenletesen fog csökkenni a nyomás a távvezetési szakasz mentén, és nem alakul ki jelentős nagyságú áramlás. Az előzők alapján a zárt távvezetési szakasz hossza mentén minden pontban azonosnak lehet tekinteni a nyomást.

Gázáramlás a lefűtőrendszerben

A „tartályhoz”, vagyis a távvezetési szakaszhoz kapcsolódó lefűtőrendszerben bonyolult áramlási forma alakul ki. A lefűtőrendszer kiindulási pontjában a nyomás és a hőmérséklet a „tartálymodellből” adódik. A lefűtőrendszer első eleme egy rövid leágazó vezetékcsakasz, amely a távvezetési szakaszt köti össze a szabályozószeleppel. Ebben a csőszakaszban még nagy nyomás és viszonylag kis áramlási sebesség a jellemző. A leágazó szakaszhoz kapcsolódik a szabályozószelep, ennek segítségével nyomáscsökkenés hozható létre, és ezáltal a gázáram korlátozható. A fojtásos szabályozást izoentálpiai állapotváltozásnak lehet tekinteni. A fűvőkán, ill. fojtáson kialakuló gázáram nagyságát a fűvóka kimeneti pontjánál kialakuló ellennyomás határozza meg. A fűvóka utáni csőszakaszban, azaz a tényleges lefűtő-

tővezetékben a gáz nyomása tovább csökken, sebessége viszont nő. A gázáram nagyságától és a lefűtővezeték hosszától függően a kiáramlási végpontban kritikus sebesség alakulhat ki. A lefűtési folyamat során az áramló gáz expandál, nyomása és hőmérséklete pontról pontra csökken.

A lefűtőrendszerekben kialakuló gázáramlás a nagy sebességek miatt más fizikai modellel és számítási összefüggésekkel írható le, mint a távvezeték szokásos üzemi viszonyai közepette kialakuló áramlási viszonyok. A sűrűdésen kívül az igen gyors expanzió is növeli a nyomásvesztést, s ez elsősorban a Mach-szám függvénye [1]. A gyakorlati számítások céljára az irodalomban táblázatosan adják meg az áramlás legfontosabb paramétereit a Mach-szám függvényében [2]. Nagy sebességű gázáramlás esetén már jelentős különbség van a nyugalmi állapotban vagy kis sebességnél érvényes p_0 és T_0 , illetve az aktuális Mach-számnál (sebességnél) a mérőműszerekről leolvasható p_s és T_s statikus értékek között. Az átszámítás a (3) és (4) összefüggések segítségével végezhető el:

$$p_s = \frac{p_0}{\left[1 + \frac{\kappa - 1}{2} Ma^2\right]^{\frac{\kappa}{\kappa - 1}}}, \quad (3)$$

$$T_s = \frac{T_0}{\left[1 + \frac{\kappa - 1}{2} Ma^2\right]}. \quad (4)$$

A nagy sebesség miatt a gáz olyan rövid idő alatt halad végig a lefűtővezetékben, hogy környezeti hőcserére csak elhanyagolható mértékben van lehetőség. A gáz szempontjából tehát a rendszer úgy viselkedik, mintha hőszigetelt lenne [3]. Tényleges csővezeték esetén ugyanakkor figyelembe kell venni a sűrűdés miatt fellépő energiavesztést. Az ilyen feltételek között kialakuló áramlási formát Fanno-áramlásnak nevezik. Emiatt a folyamat leírására a hőszigetelt csőben kialakuló nagy sebességű, sűrűdésos gázáramlásra vonatkozó mechanikai energiamérleg differenciális alakja alkalmazható [4]:

$$v dv + \frac{dp}{\rho} + \frac{dp'}{\rho} = 0. \quad (5)$$

Az egyenletben dp' a sűrűdési veszteség értéke elemi hosszúságú csőszakaszra. Feltételezhető, hogy elemi csőszakaszra érvényes a Weissbach-egyenlet:

$$dp' = f_D \frac{dl}{D} \rho \frac{v^2}{2}, \quad (6)$$

amelyben f_D a csőellenállási tényező (a Darcy-féle sűrűdési tényező), D pedig a cső átmérője. Az áramlás sebessége és az ellenállási tényező pontról pontra változik a csőben, a gáz expanziójával egyidejűleg. Az elemi dl hosszúságú csőszakasz nyomásváltozása az előzők alapján

$$dp = -\rho v dv - \frac{f_D \rho v^2}{2D} dl. \quad (7)$$

A kontinuitási, ill. az állapotegyenletről a nyomás, a sebesség és a hőmérséklet között a

$$\frac{dp}{p} = -\frac{dv}{v} + \frac{dT}{T} \quad (8)$$

összefüggés vezethető le. A dT/T tagot a hangsebességre érvényes egyenlet differenciálásával határozhatjuk meg:

$$2 \frac{da}{a} = \frac{dT}{T} \quad (9)$$

Behelyettesítés után a

$$\frac{dp}{p} = -\frac{dv}{v} + \frac{2da}{a} \quad (10)$$

differenciálegyenlethez jutunk. Az egyenletek átalakításakor figyelembe kell venni, hogy

$$\frac{\rho}{p} = -\frac{\kappa}{a^2}$$

Mindezek után az alábbi differenciálegyenlethez jutunk:

$$2 \frac{da}{a} - \frac{dv}{v} = \frac{\kappa \cdot f_D}{2 \cdot D} \left(\frac{v}{a}\right)^2 dl - \kappa \frac{v \cdot dv}{a^2} \quad (11)$$

Az egyenletből látható, hogy az elemi csőszakasz súrlódási veszteségére jellemző $f_D D / D$ együttható csupán az áramlási és hangsebességtől függ, és független a viszkozitástól, valamint az érdességtől. Ha figyelembe vesszük, hogy az áramlási és a hangsebesség hányadosa a Mach-szám, akkor a (11) egyenletet más formában is felírhatjuk:

$$F_D \frac{dl}{D} = \frac{2 \cdot (1 - Ma^2) \cdot dMa}{\kappa - Ma^3 \cdot \left(\frac{\kappa - 1}{2} Ma^2 + 1\right)} \quad (12)$$

A vezeték két adott pontja között integrálva az egyenletet, olyan összefüggéshez jutunk, amelynek segítségével a vezeték két pontja között lehet számítani a Mach-szám változását. Ismételt számítási lépésekkel meghatározható a Mach-szám eloszlása a vezeték hossza mentén [5]:

$$\frac{f_D L}{D} = \frac{1}{\kappa Ma_1^2} - \frac{1}{\kappa Ma_2^2} + \frac{\kappa + 1}{2\kappa} \ln \frac{Ma_1^2 [2 + (\kappa - 1) Ma_2^2]}{Ma_2^2 [2 + (\kappa - 1) Ma_1^2]} \quad (13)$$

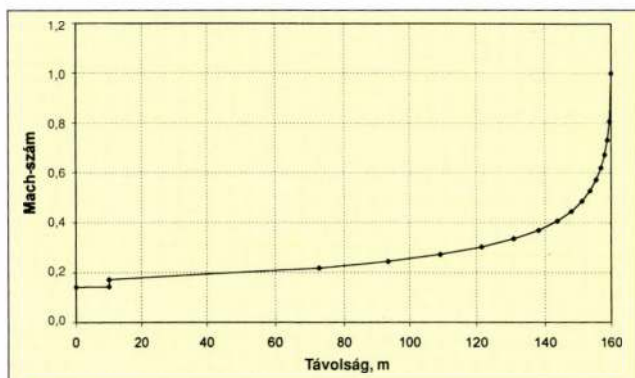
Ha a vezeték kiválasztott pontjaiban ismeretesek a Mach-számok, akkor a nyomások és a hőmérsékletek az alábbi összefüggésekkel számíthatók:

$$\frac{p_{s2}}{p_{s1}} = \frac{Ma_1}{Ma_2} \sqrt{\frac{2 + (\kappa - 1) Ma_1^2}{2 + (\kappa - 1) Ma_2^2}} \quad (14)$$

$$\frac{T_{s2}}{T_{s1}} = \frac{1 + \frac{\kappa - 1}{2} Ma_1^2}{1 + \frac{\kappa - 1}{2} Ma_2^2} \quad (15)$$

A (13), (14) és (15) összefüggések alkalmazásával meghatározhatók egy tényleges lefúvatórendszerben kialakuló áramlási viszonyok.

Példaként tekintsünk egy olyan lefúvatórendszert, amelyben a lefúvatandó távvezetéki szakaszt és a felszínen elhelyezett szabályozószelepet 10 m-es leágazóvezeték köti össze, a szabályozószelep után pedig 160 m-es lefúvatóvezetékén keresztül áramlik ki a gáz a környezetbe. A szabályozószelep előtt és után a lefúvatóvezeték átmérője 100 NÁ. A 2. ábrán látható a Mach-szám változása a teljes rendszerben. Az összekötő szakaszban a lefúvató gázáramnak megfelelően 0,14-es Mach-szám alakul ki, s ez a rövid, 10 m-es vezeték szakasza mentén alig változik. A szabályozószelep két oldala közötti nyomáscsökkenés miatt a kimeneti pontban már 0,17-es a Mach-szám. Az expanzió következtében a lefúvatóvezetékben



2. ábra. Mach-szám változása a távolság függvényében

áramló gáz sebessége folyamatosan nő, és a kiáramlási végpontnál éri el az 1-es Mach-számot, azaz a kritikus kiáramlási sebességet.

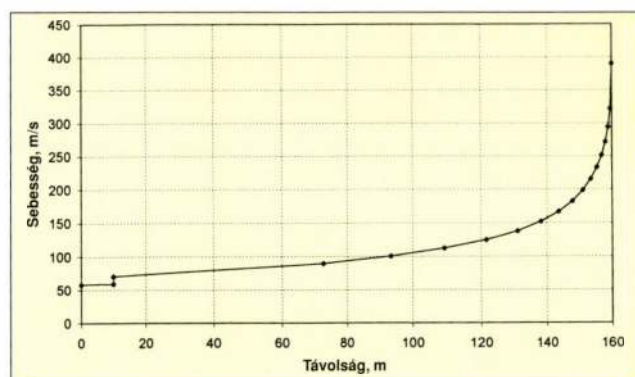
A sebességváltozás azonban nem egyenletes a lefúvatóvezeték mentén. A szabályozószelepet követő szakaszban a sebesség csak lassan változik, és 10 m-rel a kiáramlási végpont előtt a Mach-szám még csak 0,5-ös érték. A lefúvató vezeték utolsó 10 m-es szakaszán azonban a sebesség nagyon gyorsan nő. A 2. ábrán látható görbe jellegzetes alakját a lefúvatóvezeték szakaszokra történő felosztásakor figyelembe kell venni, ami azt jelenti, hogy a kiáramlási végpont közelében egyre rövidebb szakaszokat kell felvenni.

A 3. ábra tanúsága szerint az áramlási sebesség változása a vezeték hossza mentén a Mach-száméhoz hasonló jellegű. A lefúvatóvezeték 9/10-ed részén csak mérsékelt, az utolsó 1/10-ed részén viszont nagyon erőteljes a sebességnövekedés.

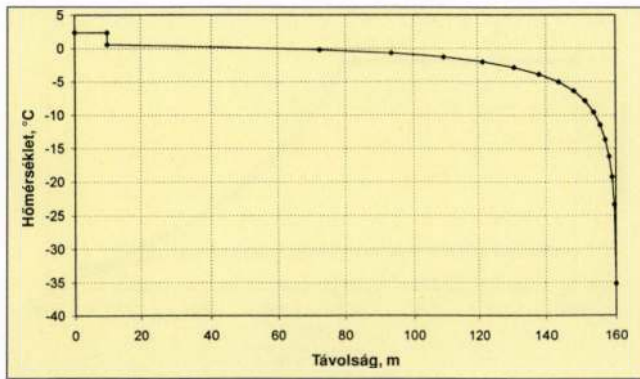
Az áramló gáz hőmérséklete a szabályozás és az expanzió eredményeképpen változik. A 4. ábrán látható, hogy a lefúvatórendszer kezdőpontjában érvényes 2,4 °C-os értékről a szabályozószeleppel végrehajtott fojtás 1,8 °C-os csökkenést eredményezett. További jelentős lehűlés a lefúvatóvezetékben történő áramlás közben, elsősorban a kiáramlási végpont közelében következik be. A legkisebb hőmérséklet, a -35 °C a kiáramlási keresztmetszetben alakul ki.

Az 5. ábra a nyomásváltozást szemlélteti a lefúvatóvezeték mentén. A szabályozószelep előtti rövid vezeték szakaszban a viszonylag kis áramlási sebesség miatt csak 0,3 bar-os nyomáscsökkenés adódik. A szabályozószelepen a szabályozási üzemmódnak megfelelő 3 bar-os nyomáscsökkenés miatt a szabályozószelep kimeneti pontjában 17,2 bar-os a nyomás. A lefúvatóvezetékben kialakuló 15,3 bar-os nyomásvesztés elsősorban a nagy gázáram következménye. Végeredményképpen a nyomás a kiáramlási végponton 2 bar-ral nagyobb a környezeti értéknél.

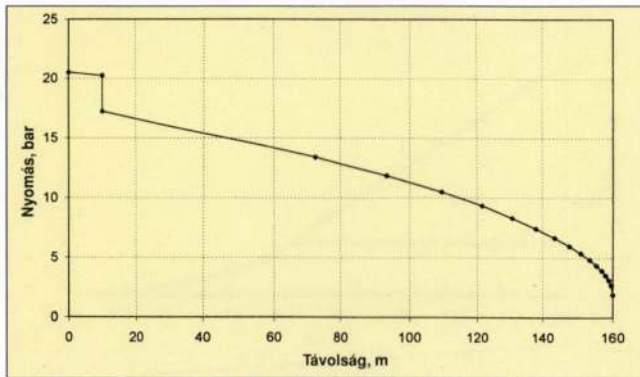
A 6. ábra egy 100 NÁ vezeték esetén szemlélteti a lefúvatóvezeték végpontjában érvényes határfeltételek és a kialakuló gázáram



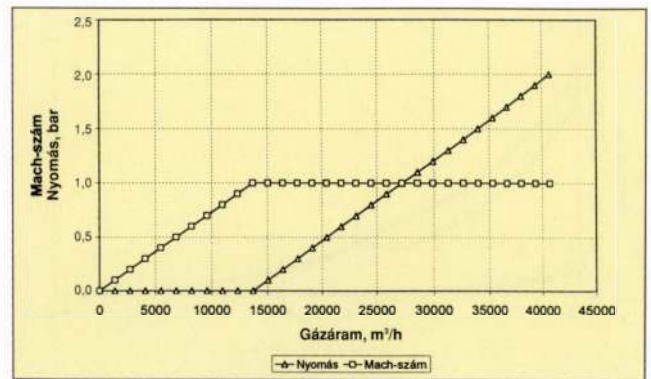
3. ábra. Az áramlási sebesség változása a távolság függvényében



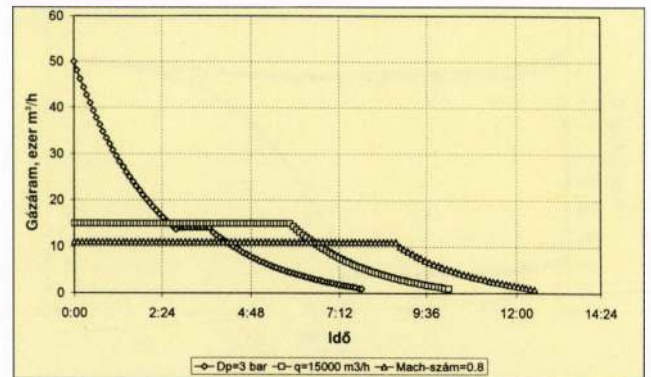
4. ábra. Hőmérsékletváltozás a távolság függvényében



5. ábra. Nyomásváltozás a távolság függvényében



6. ábra. A lefűtési gázáram nagysága a Mach-szám és a nyomás függvényében



7. ábra. A szabályozási módok összehasonlítása

közötti összefüggést. Amíg a Mach-szám kisebb 1-nél, a kiáramlási keresztmetszetben a nyomás egyenlő a környezeti nyomással, vagyis nincs túlnyomás. Ebben a tartományban a kiáramló mennyiség a Mach-számmal arányos. Ha a lefűtő gázáram növelésével eléri a kritikus kiáramlási sebességet, akkor nagyobb gázáramok már nem a gáz sebességének, hanem a sűrűségének növekedésével érhetőek el. Ebben a tartományban a kiáramlási keresztmetszetben nagyobb lesz a nyomás, mint a környezetében.

Mintapélda

A vizsgált rendszer egy 15 km hosszú 600 NÁ távvezetési szakasz, amelyben a lefűtési folyamat kezdetén a földgáz nyomása 25 bar, hőmérséklete 5 °C-os talaj-hőmérsékletű. A lefűtőrendszer 10 m-es összekötő vezeték szakaszból, szabályozószelepből és 150 m-es, 100 NÁ lefűtővezetékéből áll.

A számítási eredmények feldolgozásában az 1-es index minden esetben a „tartályra”, vagyis a zárt távvezetési szakaszra, a 3-as index a szabályozószelep kimeneti pontjára, a 4-es index pedig a kiáramlási végpontra vonatkozik.

A lefűtési folyamat során különféle szabályozási módok valósíthatók meg, s ezek eredményeképpen különféle áramlási viszonyok alakulnak ki. Az egyes szabályozási módok a lefűtési gázáramon keresztül a lefűtési időt is befolyásolják.

A 7. ábrán három különböző technikai feltétel esetén kialakuló gázáram nagysága látható:

- a szabályozószelepen 3 bar-os az állandó nyomáskülönbség,
- a szabályozott gázáram 15 000 m³/h-s állandó érték,
- a kiáramlási végpontra a Mach-szám 0,8-as állandó érték.

Ha a szabályozószelepen könnyen megvalósítható, állandó nyomáskülönbségre történő szabályozást választják, nagy induló, majd gyorsan csökkenő gázárammal rövid idő alatt elvégezhető a lefűtás. Állandó gázáram esetén a szabályozószelepen először nagy, majd fo-

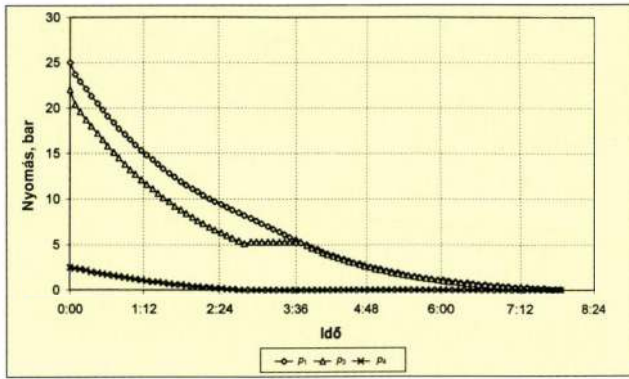
kozatosan csökkenő fojtást kell biztosítani, végül teljesen nyitott szabályozószeleppel kell a lefűtést befejezni. Ha a kritikusnál, vagyis 1-es Mach-számnál kisebb sebességgel végzik a lefűtést, a gázáram az első fázisban állandó lesz, majd azt követően fokozatosan csökken.

Szabályozás adott nyomáskülönbségre

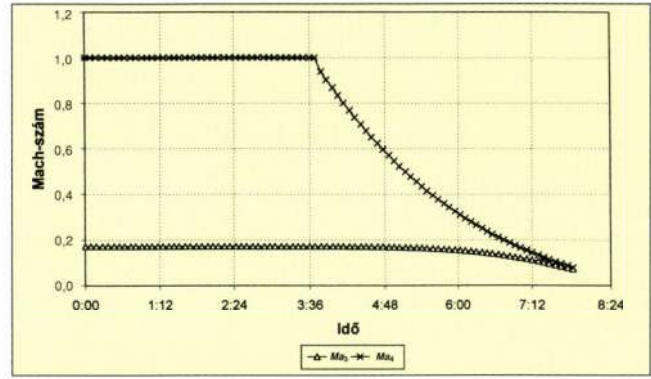
A lefűtás szabályozása oly módon történik, hogy a szabályozószelepen 3 bar-os állandó nyomáscsökkenést valósítanak meg. A 8. ábrán látható, hogy ilyen esetben a lefűtési folyamatot három szakaszra lehet bontani. Az első szakasz 2 óra 47 percig tart, és a szabályozószelep két oldala között tartható a 3 bar-os állandó nagyságú fojtás. Ebben az időszakban a távvezetési szakaszt és a fojtószelepet összekötő rövid leágazóvezeték elhanyagolható a nyomásvesztés, ezért a p_1 „tartálynyomás” és a szabályozószelep kimenő nyomása párhuzamosan csökken. A második szakaszban a fojtást fokozatosan csökkenteni kell, végül a harmadik szakaszban, 3 óra 41 perctől a szabályozószelepet teljesen ki kell nyitni, és nincs szükség szabályozásra.

Az első fázisban a p_1 és p_3 nyomások párhuzamos csökkenésekor a kiáramlási keresztmetszetben a környezeti nyomásnál nagyobb p_4 érték alakult ki. 2 óra 47 perctől a kiáramlási végpontra az 1-es Mach-számot már csak úgy lehetett tartani, hogy csökkenteni kellett a fojtást. 3 óra 41 perckor a fojtás nagysága zérusra csökken, így a hátralévő időben fojtás nélkül, azaz teljesen nyitott szabályozószelepen keresztül folytatódott a lefűtás. Az ábrából látható, a lefűtás utolsó fázisában a „tartálynyomás” 5 bar alá csökkent. A lefűtás 7 óra 50 percig folytatódott egyre csökkenő kiáramlással. 3 óra 41 perctől, vagyis az utolsó fázisban a kiáramlási keresztmetszetben a nyomás megegyezett a környezeti nyomással.

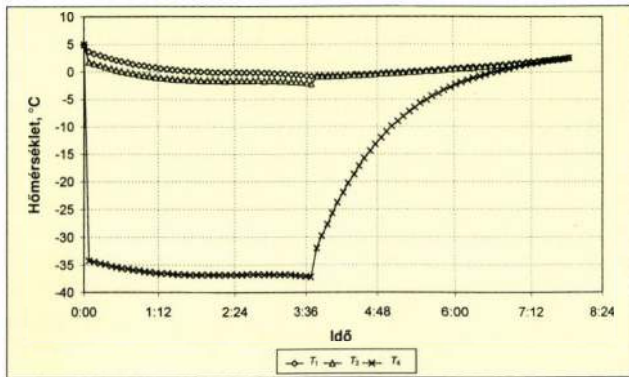
A 9. ábra a folyamat során számított hőmérsékleteket mutatja. A T_1 „tartályhőmérséklet” a kezdeti 5 °C-os talajhőmérsékletre a lefűtás első, intenzív szakaszában -0,8 °C-ig csökken, majd a lefűtás későbbi szakaszában a környezeti hőáram miatt növekedett. A fojtószelep ki-



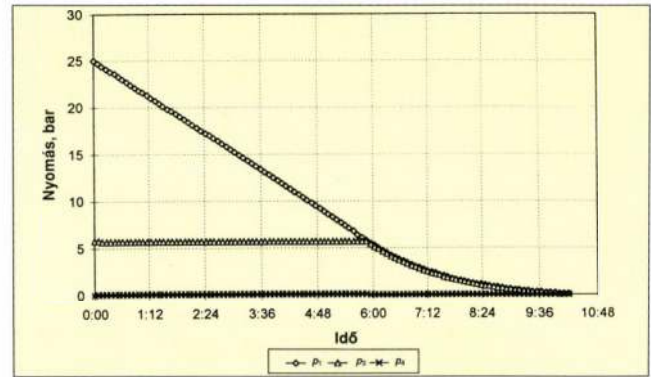
8. ábra. Nyomásváltozás az idő függvényében



10. ábra. A Mach-szám változása az idővel



9. ábra. Hőmérsékletváltozás az idő függvényében



11. ábra. Nyomásváltozás az idővel

meneti pontján a T_3 hőmérséklet az állandó nagyságú nyomáskülönbség miatt a T_1 hőmérséklettel párhuzamosan változott. A lefűtővezetékek kiáramlási végpontján – a lefűtás első fázisában – nagyon kicsi T_4 hőmérséklet alakult ki, mert a gáz hangsebességre történő felgyorsulása során jelentős expanzió ment végbe. Később, a kiáramlási Mach-szám csökkenésével, a lefűtővezetékek mentén egyre kisebb lett az expanzió, ennek következtében a kiáramlási hőmérséklet egyre jobban megközelítette a lefűtővezetékek kezdőpontjának T_3 hőmérsékletét.

A 10. ábrán látható, hogy a $\Delta p > 0$ fojtós szabályozás fázisában hangsebességtől volt a lefűtás, azaz a kiáramlási végpontnál az M_4 Mach-szám 1-es értékű volt. A lefűtás utolsó, fojtás nélküli fázisában, a gázáram csökkenése miatt az M_4 -es Mach-szám is csökkent.

Az M_3 Mach-szám a szabályozószelep kimeneti pontjára vonatkozik. A görbén az egyes lefűtési fázisok végpontjában nincs töréspont, ami azt jelenti, hogy az egyes szabályozási módok között folyamatos az átmenet. A lefűtás utolsó fázisában, az egyre kisebb gázáramok miatt a szabályozószelep kimeneti pontjában is csökkent a Mach-szám, és a két görbe gyorsan közelítette egymást.

Szabályozás adott gázáramra

Ennél a szabályozási módnál a lefűtás gázáramára 15 000 $\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{s}$ állandó érték volt adva. A 11. ábrán látható, hogy ezzel a szabályozási móddal a lefűtás hosszabb ideig tartott, mint az előző változatban. A „tartálynomás” csak 6 óra elteltével csökkent 5 bar alá. Az előző változatban ugyanilyen mértékű nyomáscsökkenés már 3 óra 47 perc alatt bekövetkezett.

A lefűtás első fázisa 5 óra 51 percig tartott. Eddig az időpontig – csökkenő mértékű fojtással ugyan – biztosítani lehetett a 15 000 $\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{s}$ lefűtő gázáramot. A szabályozószelep kimeneti pontján 5,7 bar nyomást kellett tartani, a kiáramlási végpontnál pedig 0,1 bar túlnyomás alakult ki. 5 óra 51 perckor a „tartálynomás”, ill. a szabályozószelep előtti nyomás olyan mértékig csökkent, hogy a fojtást meg kellett szün-

tenni. Ettől kezdve a lefűtás teljesen nyitott szabályozószelepen keresztül, egyre csökkenő gázárammal folytatódott. Az utolsó fázisban a kiáramlási végpontnál a nyomás azonos volt környezeti nyomással, a Mach-szám viszont folyamatosan csökken. A lefűtás 10 óra 11 perckor fejeződött be.

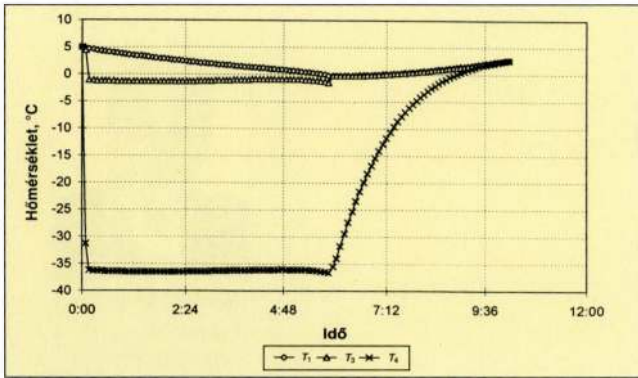
A 12. ábra tanúsága szerint a T_1 „tartályhőmérséklet” a kezdeti 5 °C-os talajhőmérsékletéről csaknem lineárisan $-0,2$ °C-ig csökkent. Az állandó gázárammal végzett lefűtás sajátos következménye, hogy a „tartályban” és a szabályozó szelepen végbement expanzió kiegyenlítette egymást, így a szabályozó kimeneti pontján a T_3 hőmérséklet a lefűtás első fázisában csaknem állandó volt. Ugyanezen idő alatt a lefűtővezetékek kiáramlási végpontján nagyon kicsi, de majdnem állandó T_4 hőmérséklet alakult ki, mivel a gáz hangsebességre felgyorsulása során jelentős expanzió ment végbe.

A lefűtás második fázisában a rendszer minden pontján rohamosan csökkent az expanzió mértéke, emiatt a hőmérséklet nem csökkent olyan mértékig, mint korábban. Az ábrán látható, hogy a T_1 és T_3 hőmérsékletek esetén ez a változás kisebb mértékű volt, mint a T_4 végponti hőmérsékletnél.

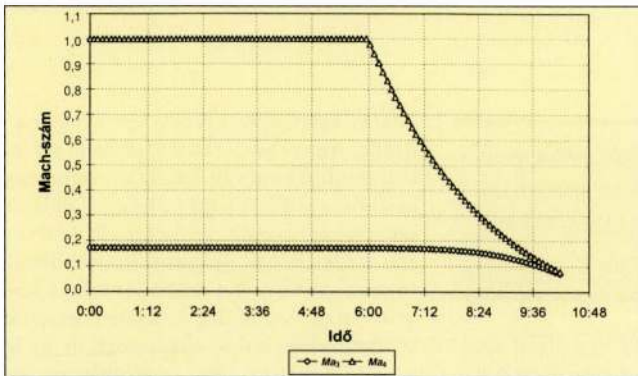
A Mach-szám változását vizsgálva a 13. ábrán azt látjuk, hogy a kiáramlási végpontnál az M_{a4} Mach-szám mindaddig 1-es értékű, ameddig a lefűtás során a gázáram az adott, állandó érték. Ezt követően a Mach-szám a szabályozószelep utáni pontban kismértékben, a végpontnál viszont jelentősen csökkent.

Összefoglalás

A lefűtőrendszerek a gázszállító rendszer fontos kiegészítő részét képezik. A lefűtásra általában akkor van szükség, ha egy távvezetési szakaszban lévő gázmennyiséget el kell távolítani. A folyamat során nagysebességű gázáramlás alakul ki, s ez jelentősen eltér a gázszállító távvezetékek normális üzemviszonyaikor megismert állapotváltozástól és áramlási formától. A vizsgált rendszert



12. ábra. Hőmérsékletváltozás az idő függvényében



13. ábra. A Mach-szám változása az idővel

célszerű két részre bontani: egyrészt a zárt távvezetéki szakaszra, amelyben a lefűtás során folyamatosan csökken a gáz mennyisége, másrészt a szabályozószeleppel ellátott lefűtővezetékre, amelyen keresztül a szabályozott gázáram a környezetbe áramlik.

Mindkét részrendszerre vizsgálni kellett, hogy milyen feltételezésekkel lehet legjobban megközelíteni a lejátszódó folyamatokat. Ezt követően lehetett felírni a matematikai modellt. A számítási összefüggésekből kiindulva lehetett megalkotni a számítási algoritmust, és azt realizálni szoftver formájában.

A cikkben bemutatott mintapélda szemléltette a legjellemzőbb paraméterek változását a lefűtővezeték mentén, továbbá a rendszer kiválasztott pontjaiban a paraméterek időbeli változását. Az olvasó így nemcsak a számítási eljárás helyességéről győződhet meg, hanem láthatja a lefűtési folyamat alakulását a különböző szabályozási módok esetén. Az eredményekből megállapítható, hogy az új szoftver új lefűtőrendszer tervezésére és meglévő rendszerben a lefűtési folyamat elemzésére egyaránt alkalmas [6].

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak a Magyar Olaj- és Gázipari Rt. Kőolaj- és Földgázszállítási Üzletága szakembereinek a cikkben bemutatott számítási eljárás és szoftver kidolgozásának támogatásáért. A lefűtás a földgázszállítás során rendszeresen jelentkező tevékenység, ennek a tervezéséhez korábban csak fáradtságos kézi számítási eljárás állt rendelkezésre. A K+F-projekt keretében végzett közös munka pontos, gyors és kényelmes tervezési segédeszközt eredményezett.

Irodalom

- [1] *Oswatitch, K. – Kuerti, G.*: Gas Dynamics. New York, Academic Press, 1957.
 [2] *Streeter, V. L.*: Handbook of Fluid Dynamics. New York, McGraw Hill, 1961.

[3] *Liepmann, H. W. – Rosko, A.*: Elements of Gasdynamics. New York, Jon Wiley, 1957.

[4] *Bobok E.* (1997): Áramlástan. Miskolc, Miskolci Egyetemi Kiadó, 1997.

[5] *Coulter, B. M.*: Compressible Flow Manual. Handbook for the design of compressible flow piping systems. 1984.

[6] FLARE 1.0 szoftverfelhasználói kézikönyve. Miskolc, Miskolci Egyetem, 1998.

Jelölések

- α hőátadási együttható, $W/(m^2 \cdot K)$
 a hangsebesség a rendszer adott pontján, m/s
 c_a az acél fajhője, $J/kg \cdot K$
 c_g a földgáz fajhője, $J/kg \cdot K$
 D a vezeték szakasz átmérője, m
 F a lezárt távvezetéki szakasz belső felülete, m^2
 f_D Darcy-féle súrlódási tényező, –
 k hőátadási együttható a távvezetéki szakasz és a talaj között, $W/(m^2 \cdot K)$
 dl az elemi vezeték szakasz hossza, m
 L a vezeték szakasz hossza, m
 Ma Mach-szám a rendszer adott pontján, $Ma=v/a$
 M_g a földgáz moláris tömege, $kg/kmol$
 m_a a lezárt távvezetéki szakasz tömege, kg
 m_g a lezárt távvezetéki szakaszban lévő földgáz tömege, kg
 p nyomás a rendszer adott pontján, Pa
 p_0 nyugalomban lévő vagy kis sebességgel áramló földgáz nyomása, Pa
 p_s nagy sebességgel áramló földgáz nyomása (Ma Mach-szám esetén), Pa
 R moláris gázállandó, $J/(kmol \cdot K)$
 T hőmérséklet a rendszer adott pontján, K
 T_0 nyugalomban lévő vagy kis sebességgel áramló földgáz hőmérséklete, K
 T_s nagy sebességgel áramló földgáz hőmérséklete (Ma Mach-szám esetén), K
 T_t talajhőmérséklet, K
 v áramlási sebesség a rendszer adott pontján, m/s
 $V_{cső}$ a lezárt távvezetéki szakasz belső térfogata, m^3
 z a földgáz eltérési tényezője adott p nyomás és T hőmérséklet esetén, –
 κ a földgáz izentrópius kitevője a rendszer adott pontján, –
 ρ a földgáz sűrűsége, kg/m^3
 m gáztömeg, kg

Dr. László Tibanyi, oil eng., *Dr. Elemér Bobok*, mech. eng.,
Dr. Tibor Bódi, oil eng.: **Working conditions of blow-off systems**

The authors worked out a calculation process and software for calculating the working conditions of blow-off systems formed at technological stations of gas pipelines. One part of the examined system is the closed gas pipeline section, the other is the blow-off pipe provided with a control valve. To create the model they analysed the blow-off process, on the basis of which the simplifying assumptions were determined. The calculation model gives non-steady values of pressure, temperature and the gas flow at chosen points of the system. In the second part of the article the authors present the application of the calculation algorithm with the help of examples for all the three control options. On the basis of the results we can see the changes of the gas flow rate at each control method, and after all the venting time. The elaborate calculation process and software can be used either to plan new blow-off systems or to analyse the working conditions of existing systems.

A megegyezé- eredménycélokkal történő vezetés a gyakorlatban

ETO: 339.923(088.4)



TROMBITÁS ISTVÁN

okl. olajmérnök,
okl. gazdasági mérnök.
Nagykanizsa.
OMBKE-tag

Áttekintést nyújt a KfV-nél indított szervezet- és vezetésfejlesztési kísérletek előkészítéséről és a módszernek a vezetőkkel való elfogadtatásáról, továbbá a módszer kidolgozásáról, a rendszer beépüléséről a vállalati gyakorlatba. Ez a módszer a piacgazdaság körülményeire való felkészülést indította meg.

1. A vezetési rendszer fejlesztésének indítékai

A nagykanizsai székhelyű, hajdani Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat 1982-ben szervezet- és vezetésfejlesztési kísérletbe kezdett. A kísérlet a Management by Objectives (rövidítve: MbO) vezetési rendszer alkalmazási lehetőségének vizsgálatát, ill. a rendszer adaptálását tűzte ki célul. Az MbO rendszerét a vezetéstudománnyal foglalkozó magyar szakemberek megegyezéssel eredménycélokkal történő vezetés (MEV) néven honosították meg. Kezdetben célközpontos vezetés (CKV) volt a magyar neve.

A vállalatvezetőség törekvése abból a felismerésből fakadt, hogy a termelési folyamatban az ember – különösen a vezetők – szerepe meghatározó. A kísérlet széles körű programmá fejlődött, és az előkészítés évei után, 1985-től kezdődően a vállalat irányítási-vezetési módszerévé vált a MEV.

A Kőolaj- és Földgázbányászati Vállalat (KfV) az akkori Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt (OKGT) egyik tagvállalataként működött. Tevékenysége a következő főbb szakterületekből állt:

- kőolaj és földgáz földtani kutatása és feltárása,
- mélyfúrások mélyítése és vizsgálata,
- a kutak termelésre való kiképzése és javítása,
- a kőolaj- és földgázmezők termelése,
- a kőolaj és földgáz hasznosításra való előkészítése.

A felsoroltak képezték a vállalat alap- (bányászati) tevékenységét. Rendelkezett ezenkívül – mint autarchiára berendezkedett vállalat – technológiai szerelési-építési, gépészeti javító-karbantartó szervezetekkel és közúti szállítási kapacitással is. Földrajzi széttagoltság is jellemezte, működése kiterjedt a Dunántúl és a Duna-Tisza-köze jelentős régióira. Üzemi központjai voltak: Nagykanizsa, Bázakerettye, Gellénháza, Lovászi, Kiskunhalas. Létszáma az 1980-as évek elején 4900, a végén 4200 fő körül volt.

A vállalat a bányászatban meghatározó jelentőségű természeti tényezők hatásaihoz, az állandóan változó körülményekhez alkalmazkodva, rendszeresen igyekezett munkáját több területen is fejleszteni, korszerűsíteni. Hagyományai voltak az innovációnak, ez elsősorban a rendkívül szerteágazó, magas színvonalú hozzáértést kívánó műszaki tevékenységre volt jellemző. Példaként említhetők a mélyfúrási technológia világszínvonalú megoldásai, különösen a nagy hőmérsékletű és túlnyomásos kőzetek átfúrása vagy a kőolajtermelésben meghonosított korszerű kihozatal-növelő eljárások.

Voltak azonban erőfeszítések a vállalati működés javítására, a vezetési rendszer fejlesztésére is. Ezirányú intézkedések elsősorban a központi (szakmai) és az üzemi (területi) irányítás összehangolására, az üzemi hatáskörök bővítésére, a gazdasági szabályozás hatékonyabbá tételére, az érdekeltségi rendszer javítására történtek. Ezek a lépések mind-mind

hoztak valamilyen eredményt a racionalizálás irányában. Azon a tényen azonban semmit nem változtattak – amint ezt később be kellett látni –, hogy a vállalat erősen centralizált, funkcionális szervezeti struktúrában, jelentősen formalizált vezetési módszerrel működött. Ez a körülmény valószínűleg a tröszti keretek közötti működésből is adódott, de az is hozzájárulhatott, hogy a bányászati tevékenységre hagyományosan jellemző volt a szigorú biztonságtechnikai előírások központilag vezényelt rendszere.

A vállalat vezetősége az 1980-as évek elején több irányból is érzékelte, hogy vannak a működésben, sőt felismer- te, hogy alapvető beavatkozásra is szükség lenne a működés mechanizmusának javítására. Annak azonban nem volt birtokában, hogy mit és hogyan kellene cselekednie. Ha a vállalat munkájában valamilyen műszaki, műszaki-fejlesztési feladat jelentkezett vagy valamely termelési folyamatra, üzemi berendezésre, gépre költséggazdálkodást javító intézkedést kellett tenni, ezekre megvoltak az ismert, jól bevált módszerek, megoldások. Nem így volt ez az irányítói, vezetési rendszer esetében, a vállalatműködés javítása terén. Ezekre nem ismertünk módszereket, megoldásokat, csak hagyományos, kézi vezérlésű módszerekkel tudtunk „kiigazításokat” végezni.

Ezért mutatkozott ígéretes lehetőségnek ebben a helyzetben – már az első benyomások, a nagyvonalú megismerés alapján – a részvételen és az eredménycentrikusság elvén működő MEV rendszer. 1982 elején a vállalat vezetője, majd a tágabb értelemben vett vezetősége megismerkedett a megegyezéssel eredménycélokkal való vezetés lényegével. Akkor határoztuk el, hogy megkíséröljük a vállalati bevezetését és siker esetén az alkalmazását.

A MEV rendszere rendkívül „meg-

nyerőnek” mutatkozott, hiszen lehetőséget helyezett kilátásba a vállalati működés javítására. Ezt oly módon „ígérte”, hogy a teljesítményelvet összekapcsolja a részvételen és a megegyezésen alapuló vezetői érdekeltséggel (anyagi ösztönzéssel). Mindennek folyamán és eredményeként a vezető maga is változik – „önfejlődésen” megy keresztül –, s ez a tény a legnagyobb garancia a szervezet eredményes működéséhez, ahhoz, hogy a szervezet fejlődése folyamatosan biztosítva legyen.

2. A MEV bevezetésének előkészítése, a vállalati módszer kidolgozása

2.1. A MEV rendszer megismertetése és elfogadtatása a vállalati vezetőkkel

A bevezetés előkészítésének első mozzanata az volt, hogy a vállalati vezetőkkel – az összes felső- és középszintűvel – megismertettük a MEV lényegét. Megismerés nélkül ui. nem lehetett volna alkalmas a vezetői gárda a bevezetéssel kapcsolatos véleményalkotásra, azaz az elfogadással kapcsolatos döntésre. A megismertetés módjával azt választottuk, hogy meghívtuk vállalati tanfolyam levezetésére, előadások, ismertetések tartására a vezetéstudománynak, abból is az MbO-nak az akkori legjobb magyar ismerőit. Vállalati „házi” tanfolyamot szerveztünk tehát, de nem a vállalat területén, hanem attól távol, Siófokon. Bentlakásos volt a tanfolyam. Részt vettek rajta két csoportban az igazgatóhelyettesek, főosztályvezetők, önálló osztályvezetők, üzemvezetők és ez utóbbiak munkaköri helyettesei. Meghívtuk a vállalati társadalmi szervek vezetőit is, akik szintén részt vettek a kurzuson. Így 2×27 fő 4-4 napra „elvonult” a tanfolyamnak munkahelyétől, munkafeladataitól elszigetelt színhelyre.

A tanfolyam programját mindkét esetben a MEV lényegének megismerése és vállalati alkalmazhatóságának véleményezése képezte.

A tanfolyamot a vállalat igazgatója nyitotta meg, és a befejezőkor értékelte a tapasztaltakat. Záró programként a résztvevők nyilatkoztak a vállalat vezetőjének arról, hogy célszerűnek és lehetségesnek tartják-e a rendszer bevezetését, továbbá: elküldnék-e hasonló tanfolyamra a munkatársaikat. A válasz mindkét felvetésre, mindkét tanfolyami csoportban határozott igen volt. Sőt a tanfolyam legutolsó mozzanataként, az erre a célra készített kérdőív kérdéseire adott válaszaikban is ugyanúgy fejtették ki véleményüket. Többen kifejezték azt is, hogy – sok más vezető-továbbképző vagy egyéb tanfolyam után – végre olyan programban vettek részt, amelynek értelmét és hasznát látják, és nem unatkoztak egyetlen órában sem.

Megszületett tehát a döntés – a vélemények és javaslatok alapján – a vállalati vezetésfejlesztési kísérlet megkezdéséről. A vállalatvezetőség felkérte a két tanfolyamot megszervező és lebonyolító, a korszerű vezetéstudománnyal foglalkozó jeles szakembereket, hogy vállalják a vállalati kísérlet megtervezését és a szakértői feladatok ellátását; ők ez elől nem tértek ki.

A program ezen első szakasza döntő jelentőségűnek mutatkozott, és a későbbi munka során is gyümölcsöző hatása volt. Azt lehet mondani, hogy a többéves, sok esetben kemény munka során soha nem állítottak akadályt a folyamat útjába a vállalat meghatározó vezetői. Az sem lényegtelen tapasztalat, hogy olyan környezetben kell az ilyen és hasonló fontosságú, csoportos tanulást megszervezni, amelyben a munkahelytől távol, együtt lakik valamennyi résztvevő.

2.2. A vállalati helyzetfelmérés megkezdése

Szakértői javaslatra a legközelebbi feladatokat a következő módon határoztuk meg:

a) A MEV adaptálása előtt alapos átvilágítás alá kell venni a vállalatot. Ennek eredménye alapján el lehet dönteni, hogy a KfV szervezeti struktúrája, irányítási rendszere és a vezetői (szakember-) állomány alkalmas-e az új rendszer befogadására.

b) Az átvilágítást nem a (kívülálló) szakértők, hanem vállalati (belső) szakemberekből álló munkacsoport kell, hogy végezze. A külső szakértők közreműködnek, és szakmai szempontból irányítják a vállalati teamet. Szükségesnek látszott az is, hogy a vállalat meghatározó helyein lévő és erre alkalmas vezetők a MEV ún. belső szakértőiként működjenek, mivel szükségesnek, hasznosnak látszik, hogy belső kontrollja, segítő támasza is legyen a munka oroszlánrészét vállaló és végző team tagjainak. A belső szakértők külön tanfolyamon, tapasztalatszerző oktatásban vegyenek részt, és a külső szakértőkkel is együttműködve váljanak képessé a munka vezénylésére.

A vállalat vezetősége a team tagjainul 34 vállalati, különféle szakterületen és területi szervezetekben dolgozó közép- és munkahelyi vezetőt jelölt ki úgy, hogy az összetétel minden szempontból jó keresztmetszetet adta a vezetői struktúrának.

A belső szakértői feladatok ellátására 4 főt jelöltünk ki a vezetők közül (2 főt a műszaki, 2 főt a közgazdasági-számviteli szakterületről). Ők több héten át az Országos Vezetőképző Központban kaptak továbbképzést, elsősorban a MEV mélyebb megismerése és módszertani ismeretszerzés tekintetében. Helyszíni látogatást is tettek az ország azon vállalatainál, ahol szintén kísérletek folytak a MEV bevezetésére. Külső szakértőink – szintén négyen – a Budapesti Közgazdasági Egyetem, az Országos Vezetőképző Központ és az Ipargazdasági Intézet szakemberei voltak.

A 34 főből álló team az első 2 hónapban a vállalat helyzetét próbálta felmérni. Projektrendszerben, több kisebb csoportot alkotva dolgoztak, de a csoportok tagjai, a vizsgált témáktól függően cserélődtek. A szakértők irányításával, célirányos módszerek alkalmazásával vizsgálták a vállalat helyzetét, a vállalati problémákat. Természetesen a team tagjai is megismerték a MEV lényegét, ezenkívül vizsgálati módszereket, csoportos feladatmegoldó technikákat tanultak és alkalmazták.

Munkájuk eredményeként a vállalat működését zavaró tényezőket három fő témacsoportban foglalták össze:

- „1. A tervezési, ösztönzési, irányítási rendszer gyengeségei.
2. A környezet, a célok, a szervezeti képességek, illetve a megoldások összhangjának hiánya.
3. Az üzemi önállóság és az üzemek közötti együttműködés szintje alacsony.”

Ezt követően a felsorolt három témacsoporttal kapcsolatban egy-egy tanulmányt készített a team 3 részcsoportja. Ezekben leírták elképzeléseiket, hogyan lehetne javítani a vállalati munkát a felsorolt területeken.

A szakértők – tanulmányozva a team javaslatait, valamint személyes konzultációkat folytatva a teamtagokkal – rögzítették véleményüket a vállalat vezetősége számára „A célközponos vezetés alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata keretében készített vezetési és szervezési problémafeltáró tanulmány”-ban. Ezek a javaslatok:

- „1. A tájékozottság növelése a célok és a célkitűző mechanizmusok vonatkozásában.
2. A cselekvési terek feltárása és a cselekvési alternatívák kidolgozása.
3. A belső érdekeltségi rendszer fejlesztése a gazdasági hatékonyság és az együttműködés javítása érdekében.
4. A szakágak szerint centralizált vállalati és a decentralizált üzemi irányítás – a kettős vezetési struktúra – szabályainak kialakítása (mátrix típusú szervezet).
5. Az együttes üzemi tervezés és az üzemek közötti együttműködés fejlesztése.”

2.3. Akciókutatás a magatartástudomány eszköztárának igénybevételével

A vállalatvezetőség a felmérések eredményeként tett megállapításokat és javaslatokat elfogadta. Az eddig működő team tagjainak munkáját továbbra is igényelve, a munkát 4 akciócsoportban folytattuk. Az akciócsoportok összesen 6 téma kidolgozását vállalták (1-1 team, 1-2 téma) az igazgatóval kötött szerződés alapján, beleértve az elfogadás minősítésétől függő anyagi elismerést is.

Az akciócsoportok témái a következők voltak:

- A vállalat tervezési rendszerének vizsgálata, a terv teljesítésért viselt vezetői felelősség szempontjából.
- A központi vezetők érdekeltségi rendszere.
- Az üzemek érdekeltségi rendszerének vizsgálata.
- A MEV bevezethetőségi lehetőségei és a lehetséges bevezetési taktika.
- A feladatkör-hatáskör-felelősségi kör ellentmondásai.
- Az üzemi demokrácia és a MEV viszonya.

A külső szakértők „alkalmassá tették” a résztvevőket a vizsgálatok elvégzésére. Ehhez pedig a magatartástudomány helyzetfelmérési és személyiségfejlesztési tesztjeit, módszereit mint gazdag eszköztárat is igénybe vették.

Az alkalmazott módszerek:

- *Célirányos tesztek, kérdőívek* használata (amelyekkel vizsgálható a szervezeti kultúra, a szervezetek motivációs ereje és vezetői önvizsgálatok végezhető).

- *Csoportos problémamegoldó és döntési módszereket* (NCM, PCL) tanultak, és hasznosítottak a vizsgálatok során.

- Megismerték és alkalmazták a „*kétdimenziós vezetési elmélet*”-et, amely a vezető kapcsolatorientációs, ill. feladatorientációs tulajdonságainak vizsgálatát és a vezető személyiségfejlesztését is lehetővé teszi (a vállalatnál ez „Q-elemzés” néven honosodott meg). A magatartástudomány „dimenzionális menedzsmentstratégiák” iskolájának nevezi ezt a módszert, és a dimenzionálisban 4 emberi alap-beállítottságot, emberképet vizsgál:

Q ₁ ellenséges – domináns	Q ₃ barátságos – szubmisszív
Q ₂ ellenséges – szubmisszív	Q ₄ barátságos – domináns.

(alárendelődő)

Tapasztaltuk, hogy ennek a módszernek volt az egyik legnagyobb hatása a vezetőkre. Talán ez befolyásolta az egész programkidolgozás és -végrehajtás során a vezetők magatartását, személyiségváltozását a legnagyobb mértékben.

- Különböző játékos módszerekkel fejlesztették a „trénerek” a résztvevők magatartását és szemléletét (pl. indiai tehénjáték, „nyerj, amennyit tudsz”).

Az akciócsoportok által elkészített tanulmányokat ún. keresztműzítésnek vetették alá a teamek. Ebben egymás munkáját oda-vissza értékelték, egységes szempontok és mérési elvek alapján. A zsűrizésben az igazgató és helyettesei nemcsak részt vettek, hanem az adott felsővezető, a hatáskörét érintő témában maga is értékelt, mint a bírálók egyike.

Az igazgató és helyettesei egyébként is rendszeresen részt vettek a munkában, együttműködtek az akciókutatást végző teamekkel. Maguk is önálló „*igazgatói team*”-et alkottak. Megismerték a vizsgálati módszereket, kitöltötték a helyzetfelmérő teszteket és kérdőíveket, és a szakértők magatartástudományi szempontból elemezték a rájuk vonatkozó felmérések eredményeit is. Az igazgatói team tagjai rendszeresen tájékoztatást kaptak a külső szakértőktől minden akcióról, a részeredményekről, a menet közben kialakult helyzetfelmérési benyomásokról.

Ez a munkakapcsolat mindkét irányban – az akciókutató teamek és a szakértők irányában – nélkülözhetetlennek bizonyult. Bebizonyosodott már ebben a szakaszban és a későbbiekben is újra és újra, hogy a szervezet első számú vezetője (vezetősége)

aktívan részt kell, hogy vegyen a fejlesztési munkában. Nem elég, ha csak támogatja, a feltételeket biztosítja, „engedi” a fejlesztést. Benne kell élnie, magának is részt kell vennie a kudarc- és sikerélmények mindennapos sorozatában. Az első számú vezető elkötelezett részvétele nélkül eleve sikertelenségre van kárhoztatva minden olyan próbálkozás, amely alapvető változást akar létrehozni a szervezetben.

2.4. A kritikai elemzés megtárgyalása

Az akciócsoportok zsűrizett tanulmányait a szakértők – kiegészítve a maguk véleményével, szakmai meglátásaival – *kritikai elemzésben* foglalták össze. Szervezetelméleti és magatartástudományi szempontból egyaránt alátámasztott véleményüket és javaslataikat a vállalatvezetőség elé tárták. A vállalatvezetőség – a szakértőkkel való alapos megvitatás után – a Vállalati Igazgatói Tanács elé terjesztette ezt. (A Vállalati Igazgatói Tanács a vállalat legfelsőbb tanácskozási jogú testülete volt, amelyben az igazgató a tanács tagjainak véleményét figyelembe véve hozta meg döntését, mindig alapos vita után. A testületnek döntési joga nem volt, mert az akkor fennálló rendeletek értelmében nem lehetett.)

Az igazgatói tanácsülésen, a megkezdett fejlesztés folytatásaként, a következő stratégiai feladatok kerültek előtérbe:

1. A funkcionális struktúra racionalizálása.

Arra kell törekedni, hogy a funkcionális irányítás eszközrendszerét bővítse a vállalat, kihasználva ezáltal annak előnyös oldalait, és gyengítve a hátrányos jegyeket. Ehhez a tervezés, az érdekeltség és a feladattisztítás-folyamatszabályozás (feladathatáskör-felelősségi kör) területein kell további vizsgálatokat tenni, új megoldásokat keresni, és azokat hasznosítani a vállalat működésének, eredményességének javításához.

2. A teljesítmény és az érdekeltség hatékonyabb összekapcsolása.

Ennek érdekében meg kell oldani a *teljesítményértékelés vállalati bevezetését* a MEV módszereinek felhasználásával.

Itt célszerűnek látszik utalni arra, hogy az MbO–MEV-nek három modulja van:

- a) megegyezéssel célkitűzés,
- b) megegyezéssel teljesítményértékelés,
- c) megegyezéssel vezetőfejlesztés.

A vállalatnál végzett akciókutatás eredményei alátámasztották azt a tényt, hogy a vállalat az adott szabályozó rendszer keretei között, továbbá tröszt tagvállalati minőségében nem rendelkezik az önálló vállalkozásra jellemző nagymértékű autonómiával. Mivel pedig ez így igaz, a vállalat egészére a vállalat sem adhat autonómiát saját szervezeteinek, ill. a vezetők nem adhatnak beosztottaiknak. Tehát a „megegyezéssel célkitűzés” modul nem érvényesíthető, hanem a megegyezéssel feltételbiztosítás és a megegyezéssel teljesítményértékelés valósítható meg.

A szakértői vélemények, ill. javaslatok ezért „csak” a teljesítményértékelés bevezetésére irányultak. (Amint később kiderült, ez sem volt kevés, mert így is olyan önálló kezdeményezésnek minősült az akció, amely a vállalatot abban az irányban segítette, hogy fennmaradását biztosítsa, sőt bizonyos autonómia kifejezésével erősítse a szervezet működőképességét.) Ezen az úton mégis eljutott a vállalat a MEV mindhárom moduljának alkalmazásához.

3. Új vállalkozási formák kialakítása.

Az erre vonatkozó javaslatok abból a felismerésből fakadtak, hogy a funkcionális struktúrába nehezen illeszkedő üzemműködés, javítás, szolgáltatás szervezeteire célszerűnek látszik új vállalkozási formák (kiszállások) létrehozását vizsgálat alá venni. Ilyen szempontból külön témaként vetődött fel a vállalat egyik fő profilját képező, de mégis szolgáltatásjellegű mélyfúrású tevékenység kontraktori formában vagy leányvállalati keretek között való működtetése.

A kritikai elemzés alapos megtárgyalása után az igazgatótanács tagjai túlnyomó többségének véleménye alapján az ülésen a vállalat vezetője a következő határozatokat hozta:

„– A tervezés, az érdekeltség és folyamatszabályozás témákban a munkát tovább kell folytatni.

– Az akcióscsoportok irányítását a felsővezetők veszik át, s az akcióscsoportokat bővíteni kell a témák specialistáival.

– A megegyezéssel egyéni teljesítményértékelés alkalmazását kísérletként be kell vezetni. A kísérletet ki kell terjeszteni a számbajöhető szervezetek közül a vállalat kőolaj- és földgáztermelési tevékenységére, illetve a tevékenységet folytató szervezetek mindegyikére.

– A fűrészi tevékenység kontraktor formában való működési lehetőségét külön team vizsgálja meg.

– A kisegítő-kiszolgáló tevékenységek új szervezeti-működési-vállalkozási formákkal való hatékonyabbá tételét szintén külön munkacsoport vizsgálja meg.”

A döntésnek megfelelően 6 akcióscsoport alakult, ezek a külső szakértők bevonásával a következő témákat dolgozták fel:

– A tervezési rendszer korszerűsítése.

– Az érdekeltségi rendszer korszerűsítése.

– A feladatkör-hatáskör-felelősségi kör vizsgálata.

– Az egyéni teljesítményértékelés kísérleti alkalmazása.

– A fűrészi tevékenység vállalkozási (kontraktor) formában való végzésének lehetősége.

– Az ún. kisegítő tevékenységek vállalkozási rendszerben való végzése.

2.5. A MEV vállalati módszerének kidolgozása

„Az egyéni teljesítményértékelés kísérleti alkalmazása” témáját feldolgozó team munkája szolgálta a MEV bevezetésének közvetlen tennivalóit. (A további 5 akcióscsoport témái sem voltak függetlenek a vállalati egész vezetési rendszer stratégiai megújításától. Ez utóbbiakkal azonban ezután a jelen leírásban csak érintőleg foglalkozunk.)

Az ETÉ (egyéni teljesítményértékelést vizsgáló) teamet a műszaki igazgatóhelyettes irányította, a szakértők hatékony támogatásával.

Az első szakaszban kettős jellegű volt a munkájuk:

– Egyrészt a témához kapcsolódó szakirodalom tanulmányozása és értelmezése. A szakértők által rendelkezésükre bocsátott irodalmon kívül lehetőségük volt a vállalat által időközben megszerzett Mobil Oil MbO-kézikönyv hasznosítására is.

– Másrészt a magatartástudomány újabb módszereit igénybe véve, a teamépítés és a csoportdinamikai fejlesztés módszereit is hasznosították. Ennek abban volt nagy szerepe, hogy a team tagjai képessé lettek önmaguk és egymás újabb megismerésére és megértésére, a nyílt és őszinte légkörű munkakapcsolatra, vitákra.

Ennek a szakasznak az eredménye, hogy elkészült „Az egyéni teljesítményértékelés kísérleti kézikönyve”. Ez megadta az értékelés és a teljesítménykritériumok mérésének módszertanát.

A munka második szakasza a kidolgozott módszer kísérleti alkalmazása volt. Ezt a team irányításával a kőolaj- és földgáztermelési szervezetek vezetői végezték. Részt vett benne a vezetők teljes vertikuma: a vállalati műszaki igazgatóhelyettes-től (aki az ETÉ team vezetője volt) az üzemi művezetői szintig. A kísérletben résztvevők természetesen oktatásban vettek részt.

A kísérlet sikerrel zárult. Az eredményt és a további 5 team vizsgálatainak eredményeit együtt tárgyalta meg a Vállalati Igazgatói Tanács ülése. Az előterjesztés és a vita alapján megszületett a „Program a vállalat vezetési rendszerének és szervezetének fejlesztésére” c. dokumentum. A „Program” egyik fontos részét képezte az a döntés, mely szerint a *MEV-ETÉ módszerét*

1985. január 1-jétől be kell vezetni, a vezetői csúcstól kiindulva, majd fokozatosan kiterjeszteni az egész vállalatra. A bevezetés és az alkalmazás során figyelembe kell venni a többi team munkájának ideilleszkedő eredményeit (pl. tervezési rendszer, vezetői érdekeltség). Részét képezte a „Program”-nak a szervezeti-működési rendszerre és az önelszámoló szervezetek létrehozására vonatkozó döntés is.

3. A MEV vállalati működése

3.1. A rendszer beépülése a vállalat életébe

A MEV-ETÉ a vizsgálatok és a kísérletek alapján bevezetésre került. A vizsgálódások és a további kísérletezés közben szerzett tapasztalatok elvezettek oda, hogy hamarosan a MEV teljes rendszerét alkalmazni tudtuk.

a) Kezdetben úgy láttuk, hogy a MEV három modulja közül csak a megegyezéssel (feltétel-biztosítás és) teljesítményértékelés alkalmazható a cégnél. A vizsgálatok azonban oda vezettek, hogy a *megegyezéssel célkitűzés is érvényesíthető*, ill. alkalmazható. A trösztű vállalat teljes autonómiájának hiánya nem zárta ki, hogy a vállalat céljait döntően meghatározó kulcs-eredményterületeket ne tudná saját magának meghatározni. Ezekből pedig ki lehet tűzni az egyéni célokat. Így már az alkalmazás első évében kidolgoztuk a vállalati célhierarchiát, amely egyesítette a vállalati célrendszert.

b) A bevezetés első évének tapasztalatai alapján és a további vizsgálódások eredményeként kidolgoztuk a harmadik modult: *a megegyezéssel vezetőfejlesztés modulját is*. Az értékelések során ui. előtérbe került az a természetes igény, hogy ha az értékelés folyamán kiderül, hogy valakinek a teljesítménye nem éri el a kívánt szintet vagy a kitűzött céloknál nagyobb feladatokra is képessé tehető, akkor a fejlődéshez szükséges igényeket meg kell határozni, és azt bizonyos cselekvési tervben rögzíteni is szükséges. A 3. modul kidolgozásához például vettük és felhasználtuk – egyéb irodalmi forrásokon kívül – a Mobil Oil cég kézikönyvének „karrierfejlesztés” fejezetét is.

Ily módon a MEV teljes vállalati alkalmazásának rendszere „Forgatókönyv” formájában a következőképpen jelent meg:

A. Munkalapok

A/1. Egyéni premizált célkitűzések

A/2. A vezetői teljesítmény minősítése a fontosabb ismérvek alapján

A/3. Összefoglaló értékelés

A/4. Fejlesztési-cselekvési terv

B. Segédletek

B/1. Az értékelő-célkitűző megbeszélés lefolytatása

B/2. Kitöltési útmutató az egyéni premizált célkitűzési lapokhoz

B/3. Szempontok a vezetői teljesítmény minősítéséhez és összefoglaló értékeléséhez

B/4. Ajánlás a fejlesztési-cselekvési terv összeállításához.

c) Amint a forgatókönyv A/1. lapjának megnevezése is utal rá, a rendszert összekapcsoltuk a *vezetői érdekeltségi rendszerrel*. A vezetői prémiumok felét a MEV-ben meghatározott feladathoz csatoltuk (B-prémium). Ennek a megoldásnak a fő ereje abban volt, hogy a vezetők határozott igényévé vált az objektív mutatókon nyugvó (mért) egyéni teljesítmények értékelése és az anyagi érdekeltséggel való összekapcsolása.

d) A MEV alkalmazásának eredményessége azáltal is erősödött, hogy *beépült a 4 évenkénti (kötelező) vezetői minősítési rendszerbe*. A módszert a vezetők szívesen elfogadták, mert már a kísérleti alkalmazás során bebizonyosodott mindenki előtt, hogy a célkitűzés és a teljesítményértékelés első számú illetve az értékelés a felettes ehhez kapcsolódva értékel, s azt is a beszélgetés folyamán egyenrangú partnerként teszi. A MEV-vel

kapcsolatos dokumentumokat személyi „Fejlődési dosszié”-ban gyűjtöttük. A négyenkénti minősítések az évenkénti teljesítményértékelések megállapításaival összhangban készültek. Fontos eredményként azt is elértük, hogy a MEV bevezetésével párhuzamosan bevezettük az ún. határozott idejű kinevezési rendszert, s ezt a vezetők most már el is fogadták.

3.2. Az alkalmazás gyakorlata

A bevezetés megkezdése nem jelentette a kísérletek befejezését és a vizsgálódások abbahagyását. Továbbra is működött a vállalatnál a „Program” végrehajtását felügyelő team, és segítséget adtak hozzá a szakértők. Az egyre gazdagodó tapasztalatok lehetőségét nyújtottak a működés javítására és bizonyos egyszerűsítésekre is. Ennek egyik eredménye a rövidített forgatókönyv (*ld. Melléklet*). Beigazolódtott, hogy ennél részletesebb útmutatás az űrlapokon kívül nem kell, mert az előkészítő tréningeken a használatukat az érintettek megtanulták.

A gyakorlati megvalósítás mozzanatait itt csak összefoglalóan adjuk meg:

– *A MEV-ciklus* (célkitűzés–teljesítményértékelés–fejlesztési-cselekvési terv elkészítése) *lebonyolítása*. Ez a legfontosabb eredménye az egész működésnek. A felettes vezető („vezető”) és a beosztott vezető („munkatárs”) az év elején beszéli meg mind ezeket, és aláírásával igazolja a megegyezésüket. Mivel a MEV-ciklus idejét 1 évben határoztuk meg, így a teljes folyamat csak az év végén (a következő év elején) zárult. Év közben azonban egyszer kötelező volt az időközi áttekintés és az esetleges módosítás. A két fél ezen kívül, szükség szerint többször is „leülhetett” egymással.

– *A vállalati célhierarchia* (kulcs-eredményterületek) megadása a vállalatvezetőség feladata volt – a beszélgetéseket megelőzően. Ezt a szakmai és területi szervezetek tovább részletezheték, kiegészíthették.

– A beszélgetésekre mindkét félnek *alaposan fel kell készülnie*, mind az előző időszak teljesítése, mind a következő időszak feladatait tekintetében. A felkészülés és a lebonyolítás magatartástudományi „viselkedési” szempontjait a tréningeken megismerték. Itt csak arra utalnánk, hogy a két fél a beszélgetésben teljesen egyenrangú partnereként (Q4-es szellemben) vesz részt. Alapvető követelmény, hogy egy vezető egy napon csak egy beszélgetés részese lehet.

– A rendszer alkalmazásába bekapcsolódó vezetők részére (a munkahelyi vezetőknek is) időközben folytatódtak az 5 napos (MEV-alapozó) tanfolyamok és – a bekapcsolódás előtt közvetlenül – a „*rábangoló*” tréningek. Ennek statisztikai adatai a résztvevők számára vonatkozóan a következők:

	1982	'83	'84	'85	'86	'87	'88–89
MEV-alapozó tanfolyam	54	31	80	101	93	45	25
Helyzetfelmérés, akciókutatás	–	36	65	35	30	20	20
Tréning	–	–	49	123	143	65	–
MEV-be bevontak száma (halmozott)				66	134	225	350

A vezetésfejlesztési kísérlet elhatározása után 2–2,5 évvel bevezettük és széleskörűen alkalmaztuk tehát a MEV rendszerét a vállalatnál. Talán érdemes kiemelni, hogy ez az akció az 1980-as évek közepén-végén folyt, az akkori körülmények között, az adott társadalmi és szervezeti miliőben! Bebizonyosodott, hogy a vállalati vezetői gárda nemcsak alkalmas volt (alkalmassá tette önmagát) a MEV befogadására, hanem határozottan igényelte azt – miután megismerte. A felkészülés és alkalmazás közben pedig maga is megváltozott, személyisége átalakult.

4. Út a további fejlesztésekhez

A MEV rendszerének megismerése, a szervezettelmeleti ismeret-szerzés és a magatartástudományi gyakorlatok olyan utat nyitottak a vállalat vezetői körében, amivel új igényeket támasztottak önmaguk és a vállalat iránt. Más oldalról pedig képessé tették a vállalati „szürkeállományt”, hogy újabb fejlesztéseket hajtson végre. Példaként említhető a vállalati stratégiai terv kidolgozási igényének felszínre hozása. Az eredmények felsorolása (lásd a Függelékét is):

- a MEV alkalmazása 1991-ig,
- a vállalati stratégiai tervének kidolgozása,
- új szervezeti rendszer kidolgozása, a divizionális szervezeti forma megvalósítása,
- a controlling alkalmazásának kidolgozása és bevezetése,
- a stratégiai terv felülvizsgálata, új stratégia kidolgozása.

A KFV a MOL Rt. létrejöttével megszűnt. Az új körülmények között azonban azok a vezetők, akik részesei voltak az átalakulásoknak, a vállalatnál szerzett ismereteket többfelé magukkal vitték, így pl. az új, önállósult szolgáltató szervezetekbe. Ezek a szervezetek jól megállják a helyüket, eredményesen működnek (lásd a Függelékben).

Talán nem túlzás azt állítani, hogy a *MEV megismerésével indult fejlesztés a piacgazdaság körülményeire való felkészülést is jelentette*.

FÜGGELÉK

A MEV (MbO) vállalati alkalmazásának eseményei időrendben

1982. április 5–9.: A vállalat igazgatója részt vesz „A célközpontos vezetés (CKV)” céltanfolyamon az Országos Vezetőképző Központban, ott *dr. Kovács Sándor* egyetemi docens tartotta a fő előadásokat.

1982. május 18–21. és október 18–22.: Vállalati („házi”) tanfolyamok Siófokon, a vállalat 2x27 fő létszámú felső- és középvezetőinek, „Célközpontos vezetés (CKV)” címmel. A fő előadásokat *dr. Kovács Sándor* tartotta.

1983. január–február: A vállalati helyzetfelmérés kezdete, 34 fős vállalati team, 4 fős vállalati szakértő és 4 fő meghívott („külső”) szakértő munkájával. „Külső” szakértők: *dr. Kovács Sándor* egyetemi docens (Közgazdasági Egyetem), *dr. Antal Iván* osztályvezető (Országos Vezetőképző Központ), *dr. Varga Károly* főmunkatárs, *Zettisch Nándor* munkatárs (mindkettő: Ipargazdasági Intézet).

1983. március–augusztus: Akciócsoportokba szervezett teamek (34 fő) folytatják a helyzetfelmérést. A teamek márciustól magatartástudományi tréningeken is részt vesznek, miközben végzik a felmérést (4 akciócsoport 6 témát dolgozott fel).

1983. szeptember 28.: A Vállalati Igazgatói Tanácsülés megtárgyalta a szakértők által, az akciócsoportok vizsgálatai alapján készített „Kritikai elemzés”-t, és a vállalat vezetője döntött a munka folytatásáról, benne a MEV kísérleti bevezetéséről, egyéni teljesítményértékelés (ETÉ) formájában.

1984. januártól: Az akciócsoportok (összesen 6) vezetését a vállalati felső vezetők vették át, és a csoportok kiegészültek a témák specialistáival (összesen 70 fő dolgozott a teamekben).

1984. január–június: A 6 akciócsoport folyamatosan végezte a vizsgálatait. Részleteiben a *MEV kísérleti alkalmazását végző ETÉ-team* munkáját soroljuk fel:

1984. január–február: A team elméleti-módszertani felkészülést végzett, és kidolgozta „Az egyéni vezetői teljesítményértékelés kézikönyve” c. kísérleti alkalmazási szabályzatot. Ennek alapján:

1984. március–május: Kísérleti alkalmazás a kőolaj- és földgáztermelés központi és üzemi vezetőinek körében.

1984. június: A kísérleti eredmények összefoglalása a team tagjai és az alkalmazók részéről.

1984. június: Elkészültek a zárójelentések a teamek munkájáról, a szakértők közreműködésével.

1984. augusztus 22.: Vállalati Igazgatói Tanácsülés, ahol döntés született („A vállalati vezetési rendszerének és szervezetének fejlesztése” c. előterjesztés alapján):

– a tervezési, az érdekeltségi és a feladatkör-hatáskör-felelősségi kör rendszerének fejlesztéséről;

– a fűrási és a kisegítő tevékenységek önálló szervezeteivé való átalakításáról;

– a MEV-ETÉ 1985. január 1-jétől való bevezetéséről a csúcstól kiindulva.

1985. január 1-jétől: A MEV-ETÉ bevezetése a vállalat hierarchia szerinti „felső” 66 vezetőjének körére (célkitűző és teljesítményértékelő modul alkalmazása).

1985. januártól: Folytatódtak a vállalati 5 napos vezetőképző tanfolyamok és tréningek, bevonva a munkahelyi vezetőket is.

1985. március: Elkészült a vállalat kulcs-eredményterületeinek rendszere (az egyéni célkitűzések vállalati listája).

1985. november: Elkészült a MEV forgatókönyve.

1985. december 9.: Döntés a MEV harmadik moduljának: a vezetőfejlesztési modulnak a rendszerbe való bekapcsolásáról.

1986. január 1-jétől: A MEV teljes körű alkalmazásának kezdete.

1987. évben: Elkészült a rövidített formájú, „végleges” forgatókönyv (ld. Melléklet).

A vállalati vezetési rendszer- és szervezetfejlesztés későbbi eredményei

1986–88: A vállalat stratégiai tervének első kidolgozása.

1989: A vállalat új szervezetének kidolgozása és a controlling-rendszer bevezetési lehetőségének vizsgálata.

1990. január 1.: Divizionális szervezeti forma és a controlling bevezetése. Egyúttal új tervezési és információs rendszer meghonosítása.

1990. november: Új vállalati stratégia kidolgozása.

Szolgáltató tevékenységi körök új szervezetei

1990. július 1.: A fűrási tevékenység új szervezetté alakult (Rotary Kft.), ugyanúgy a kútgeofizikai tevékenység is (Geoinform Kft.).

1994. január 1.: Létrejött a közúti szállítás önálló szervezete Zalapetroltransz Kft. néven (Nagykanizsa).

1994. január 1.: A kiskunvári üzem szállítási, gépészeti, csőszerelő szervezeteiből megalakult a Kumpetrol Kiskunhalas Szolgáltató Kft.

1994. október 1.: A csőszerelő technológiaszerelő szervezet „Oiltech” Kft. néven önállósult (Lovászi).

1994. december 15.: A gépészeti szakterület Pannon-Petroleum Kft.-vé alakult (Gellénháza).

MELLÉKLET

Kőolaj- és Földgázüzemi Vállalat
Nagykanizsa

FORGATÓKÖNYV

a MEV 1988/89. évi végrehajtásához

- I. A kulcsterületek meghatározása
- II. Az egyéni vezetői célkitűzések meghatározása
- III. A vezetői teljesítmény minősítése
- IV. Összefoglaló értékelés
- V. Fejlesztési-cselekvési terv

I. A kulcsterületek meghatározása

Ahhoz, hogy elérd céljaidat, el kell döntened, milyen fő területekre – kulcsterületekre – kell elsősorban figyelned ahhoz, hogy elérd a kitűzött célokat.

Cselekedeteink sorrendjét gyakran a kívülről jövő impulzusok határozzák meg: telefonok, levelek, váratlanul felmerülő nehézségek, értekezletek. Ennek az a következménye, hogy elvezítjük áttekintésüket, nem érzük el, amit akarunk, idegesek leszünk, már fáradtan megyünk a munkába és ugyanolyan fáradtan haza. Ahhoz, hogy elkerüld a fáradtságot és stresszt, elengedhetetlen, hogy áttekintésed legyen és úgy érezd, ura vagy a helyzetnek. A kulcsterületek azok a fő tevékenységi körök, melyekre munkád felosztható, amelyeken belül eredményeket szeretnél elérni.

Fontos kiindulópont, hogy meghatározd, melyek a kulcsterületeid. Az is legalább annyira fontos, hogy kulcsterületeid összhangban legyenek azoknak az embereknek a kulcsterületeivel, akikkel együtt dolgozol.

Az értékelő-célkitűző beszélgetésekre való felkészülés során készíts magadnak listát az elmúlt időszak kulcsterületeiről, és ugyanakkor jegyezd fel azt is, várható-e változás kulcsterületeidben.

A kulcsterületek ilyen módon való meghatározása jelentősen megkönnyíti a következő lépést, a kulcsfeladatok vagy másképp kifejezve az egyéni vezetői célkitűzések meghatározását.

II. Az egyéni vezetői célkitűzések meghatározása

Egy-egy kulcsterületen azokat a feladatokat nevezzük kulcsfeladatnak, amelyek elvégzése a legnagyobb hatást gyakorolja a terület eredményére.

A kulcsfeladatok vagy a mi szóhasználatunkban az egyéni vezetői célkitűzések a legfontosabb láncszemek abban a láncolatban, amely egyéni munkád eredményeit a vállalati célok elérésének szolgálatába állítja.

A kulcsterületek meghatározása és az azokban való közös megállapodás után kerüljön sor arra, hogy főnököddel közösen meghatározzátok a következő értékelési időszakra szóló egyéni vezetői célkitűzéseidet.

Dokumentálásra használd a mintaként szereplő lapot. A hozzátartozó kitöltési útmutatót – bármennyire ismerős szöveg! – olvasd el figyelmesen.

Egyéni vezetői célkitűző lap

Név:.....

Beosztás:.....

Időszak:

1. A cél (kulcsfeladat) leírása:

.....

.....

.....

.....

.....

2. Elérendő eredmények (hatékonysági normák):

.....

.....

.....

3. A cél eléréséhez szükséges feltételek, vezetői támogatás:

.....

.....

.....

.....

4. A teljesítés határideje:

 5. A kitűzött „B” prémium összege: Ft.

....., 198...hónap

.....
 vezető

.....
 munkatárs

III. A vezetői teljesítmény értékelése

Az értékelés végezhető a következő számszerűsített módszerrel, valamint a kérdések szöveges megválaszolásával.

A számszerűsített értékelés módszere:

- kérdésenként abba az oszlopba írd egy 1-est, amelyiket igaznak tartod az értékelre vonatkozóan,
- a teljes pontszámot úgy számítsd ki, hogy az „Igen” oszlop egyeseit add össze az „R/N” oszlop összegének felével a képlet szerint,
- az értékelés számszerű eredményét az értékelés képletével számítsd ki.

	Igen	Nem	R/N*
1. Ismereteit, tapasztalatait eredményesen használta-e fel a feladatok elvégzéséhez?
2. A vezetői célkitűzések teljesítésében képes volt-e önállóan, kezdeményezőn ellátni feladatát?
3. A hatáskörébe tartozó döntések meghozatalában érvényesült-e a határozottság, a gyorsaság?
4. A vezető pozitív hatással volt-e felettesei és munkatársai teljesítményére?
5. A vezető a jövőbeni elképzelések, tervek és célok kialakításában alkotó módon részt vett-e?
6. A megegyezéssel szemben túlmérvényesen volt-e jelentős teljesítmény-többlet?

Teljes pontszám: +0 · +0,5 · =

Értékelés:
 a számított teljes pontszám
 ----- = × 100 = %
 a kérdések száma

* részben: (R) vagy néha: (N)

Megjegyzés:

A számszerű minősítés elvégzése nem kötelező!

Töltsd ki mindkét fél, egyeztessék, beszéljék meg.

A vezetői teljesítmény minősítése a fenti kérdések megválaszolásával:

IV. Összefoglaló értékelés

1. A gazdasági célkitűzések teljesítésének összefoglalása:

2. A vezetői munkában elért főbb eredmények és a teljesítmény javításának lehetséges területei:

3. Az előző időszak(ok) fejlesztési célkitűzéseinek értékelése:

V. Fejlesztési-cselekvési terv

1. Fejlesztési célkitűzések az összefoglaló értékelés alapján (egyéni, szervezeti vagy bármely más téren):

2. Tervezett cselekvések:

A teljesítményértékelést és a fejlesztési tervet megvitattuk:

....., 198...hónap

.....
 munkatárs

.....
 vezető

Bármelyik fél kérésére a felettes vezető elé kell terjeszteni:

.....
 az értékelő felettese

István Trombitás, oil eng.: Practical application of the Management by Objectives (MBO) method

The paper gives an account of the preparation of the development experiments initiated at the KfV Company, and outlines the development of the method, its endorsement by the management staff, and its incorporation into the working practice. The acceptance of this method represented a new MOL organization that was ready for adopting the principles of market economy.

A gázellátás négy évfordulója*

ETO: 662.7(09)(439)



DR. VIDA MIKLÓS

okl. gépészmérnök,
a műszaki tudomány doktora
c. egyetemi tanár.
Budapest

Több tudományág, számos tudós és szakember munkálkodásához kötődik a gáztechnika kialakulása. A szerző a gáztechnika négy aktuális évfordulójáról emlékezik meg: 420 éve született a gáz szó első használója, 180 éve gyulladt ki az első gázlámpa Pesten, 140 éve van vezetékcsatlakozás hazánkban és 30 éves a gázmérnökképzés Miskolcon.

1. A gáz szó eredete és a gáztechnika nagyjai

A 420 éve született *J. B. Van Helmont* (holland, 1577–1644) orvos-vegyszerész használta a gáz szót először 1640 körül. Akkoriban úgy vélték, hogy négy elem van: föld, víz, levegő és tűz (*Arisztotelész*nél – a fizikában sokáig használt – éter is). Egy desztillációs kísérlete során a légnemű termék meggyulladt, *káosz*nak vélte, mert a levegő tüzet fogott. A flamandos kiejtés révén a gáz szó – kifejezés ma is használatos. Már *Paracelsus*nak (1493–1541) is „gondot okozott” a fém+savból kapott hidrogén és a levegő mássága, ezért azt „spiritus silvestris”-nek (erdei léleknek) hívta.

Kezdetben, 1640-től a „hőanyag”-nak vagy „*flógiszton*”-nak hívei akadályozták a gáztechnika kialakulását (*Priestley*, *Becher* és mások). A nagy tekintélyű *Boyle* (1627–1691) egy hibás kísérletével igazolni vélte a flógiszton létét, és ezért (is) kb. 100 évig tartott a vita, míg *Lavoisier* (1743–94) mondta ki, hogy az égés tulajdonképpen oxidáció.

A gáztechnika sokat köszönhet *I. Newton*, *J. C. Maxwell*, *S. Carnot*, *R. F. Clausius* és *W. Thomson* (*Lord Kelvin of Largs*) termodinamikai munkásságának is.

Az európai – és főleg az angliai – ipari forradalom adott a gáziparnak is lendületet. Néhány jelentős személyiség és alkotása említésre méltó. Így:

J. Clayton (angol, 1739) szén desztillálásával először talált fel éghető gázt.

J. P. Minkelaers (flamand, 1784) kőszén-gázzal előadótérmet világított. *J. G. Pickel* (német, 1785) csontzsír-gázzal nyilvános helyiséget világított. *P. Lebon* (francia, 1785) faforgács alapú gázzal termolámpát készített, és 1799-ben szabadalmat kapott a fejlesztőkészülékre. Felismerte a gáz jó szállíthatóságát, eloszthatóságát, közösségi felhasználhatóságát és szabályozhatóságát. Joggal tekinthető a közhasznú gázellátás atyjának. Matematikus és fizikus végzettségű mérnök volt. *W. Murdoch* (skót, 1792) szénből készült gázzal először világította házat. Gyakorlati tapasztalatokra támaszkodva, invenciózus konstruktőr és technikus volt. Watt gőzgépgyárát ő világította gázzal. *F. A. Winzer* alias *Winsor* (1802, német, de Angliában is működött). Előbb szénalapú gázzal termolámpát készített, majd téglagyár világítását oldotta meg. Elkészítette az első nyomákszabályozót. Megalapította az első gáztársaságot, és megszerezte a közterületi gázhálózat létesítésének jogát. Párizs gázvilágítását kivitelezte. *W. A. Lampadius* (német, 1811–16) széngázzal termolámpát és üzemvilágítást készített. *S. Clegg* (angol, 1781) az első jelentős konstruktőr és gázellátási szakember. Munkái: gázfejlesztő készülékek, világítótestek, gáztisztítók, gáztartók, majd a Westminster-híd világítása (1813). Vezetékként a napóleoni háborúból megmaradt puskacsöveket használta fel. Műszaki előírások készítője, a gázfelhasználás széles körű elterjesztésének műszaki és gazdasági megalapítója.

A földgázt a kínaiak az i.e. III. században használták már sólepárlásnál. A vezetőik kivájt bambusz nád volt. Az aknazlatinai sóbányát 1786-tól földgázzal vi-

lágították. Az iparszerű, fűrészes földgáz-kitermelés *Drake* ezredes 21 m mélységű kútjához köthető (1859, USA). A magyar földgázkutató és -feltárás jelentős személyiségei: *Pávai Vajna Ferenc* (1886–1964), *Böckb Hugó* (1874–1931) és *Papp Simon* (1886–1974) voltak.

Két, gázzal kapcsolatos Nobel-díjas van: *N. G. Dalén* (svéd), 1912. – világítótoronyok gáztartályaihoz használható automatikus szabályozók feltalálásáért. *Oláh György* (magyar, USA), 1994. – szénhidrogének kationos kötéseivel kapcsolatos eredményes kutatásaiért.

A magyar gázszolgáltatás kezdete a XIX. sz. elején az osztrák, német gázszolgáltatásból ered.

A főbb alkalmazási célok történeti sorrendben: világítás, fűtés-sütés, vízmelegítés-fűtés, fűtés és más területek, mint: ipar, kommunális szektor, távfűtés és erőművek.

2. 180 éves hazánkban az egyedi készülékekben fejlesztett gáz használata

1816-ban elsőként a Nemzeti Múzeumot világították gázzal. Londoni élményei alapján *Tébel Lajos* – a múzeum természetrajzi részlegének tudós öre – az épületben saját készítésű berendezésben fejlesztette a múzeum lámpáinak világító-gázát. A falakba épített csővezetékek ólomból készültek.

Ezután már a tehetős polgárok is hasonló berendezéseket létesítettek, a gazdagabb kereskedők pedig boltjaik bejáratát világították meg gázzal.

A gázvilágítás további sikerét és elterjedését elősegítette az, hogy a Nemzeti Színház is 1838-ban kívül és belül gázzal világította épületét. A jól elkészített gázfejlesztő berendezés tisztított gázának fénye a színház látogatóit külön is nagy élményben részesítette. *Széchenyi István* nagycenki kastélyát 1840-ben egy Angliából hozott gázfejlesztő készülék gázával világították.

* Az MMV Sz. egyesületben 1997-ben tartott előadás alapján.

3. 140 éves hazánkban a vezetékes gázellátás

Budapesten a Lóvászár téren (Köztársaság tér) épült *Józsefvárosi Gázgyárból 1856. december 23-án* indult meg a világítógáz-kiszállítás közmű jellegű vezetékekben. A gázgyárban 150 Goffin-rendszerű (agyagbéléleléses) gázfejlesztő retorta volt.

Az első év jellemzői: 9148 magán- és 838 köztulajdonú gázlámpát, 48 km hálózaton, 1,7 millió m³ gázzal láttak el.

Később még négy hasonló gázgyár épült. Ötven év alatt a gázfogyasztás évi 50 millió m³-re, a gázlámpák száma pedig 40 ezerrel növekedett. A közvilágítási lámpák száma 1918-ban 26 ezer darabban tetőzött. 1910-ben a Főváros megvette az addig osztrák tulajdonú gázművet. 1914-re felépítették az új Óbudai gázgyárat, ez 78 kamrás regeneratív fűtésű Koppers-kemencéből állt, s később 117 kamrára bővítették. A növekvő gázigények és a háború utáni kőszénbeszerzési nehézségek miatt vízgáz- és generátortelepek létesültek, majd levegősen bontott földgázt és tiszta földgázt is adagoltak a világítógázhoz, ez volt a városi gáz. 1950-ben a napi csúcstermelés elérte az 1 millió m³/d-t.

A gázszolgáltatásban a további igényeknek és a lehetőségeknek megfelelően többféle gázt forgalmaztak. Ezek:

1. *Világítógáz* (légszesz, kőszén, koksizáló gáz). Kigázosítás, szénleparálás: 730 K, 24 h, 10 t/kamra. 1856–1930. Fűtőérték: $H_u=24$ MJ/m³. Égőnyomás: 4 mbar. Nedves, szagos, naftalin. Termék: 75% koks, 25% gáz (tisztítatlan, nyers).

2. *Városi gáz* (gázelegy). 1930–1988. Alkotók: kőszén, vízgáz (C+H₂O⇒CO+H₂), 10 MJ/m³; generátorgáz, elgázosítás: C+O₂⇒CO₂+C⇒2CO; 6,5 MJ/m³; vízgőzősen bontott földgáz: CH₄+H₂O⇒CO+3H₂; 10 MJ/m³; levegősen bontott földgáz: CH₄+0,5O₂+2N₂⇒CO+2H₂+2N₂, 7 MJ/m³. Égőnyomás 5, a H_a növelés után 8,5 és növelt nyomásnál 10 mbar.

3. *Földgáz*. 1960-tól kettős rendszer, 1988-tól tisztán. 34 MJ/m³. Gőznyomás: 25 mbar, zalai, hajdúszoboszlói, algyői, SZU-orenburgi, orosz, Baumgartenből Ruhr-gáz, orosz).

A városi gáz általában nedves, szagos, mérgező. A földgáz száraz, odorálandó, nem mérgező. 1 m³ városi gáz eltüzeléséhez 4 m³, 1 m³ földgázhoz 10 m³ levegő kell. Robbanási határok: városi gáz 5–30, földgáz 5–15 tf%, levegővel.

A megnövekedett gázhasználat igényelte a megfelelő *bálózatot*. Ez az 1913. évi 748 km-ről három év alatt 142 km-rel növekedett, és 1944-ben már meghaladta az 1000 km-t. Noha a háború jelentős kárt okozott, a gázszolgáltatás csak 1945. január 2. és március 30. között szünetelt. A biztonságos üzemeltetés feltételeit 1947-re már megteremtették.

Termelőkapacitás-bővítés. Az ipar jelentős fejlesztésével együtt járó igényeknek a lengyel és csehszlovák szénre alapozott gázgyártás már nem tudott megfelelni. 1949-ben a zalai olajat Csepelre szállító vezetéken szakaszosan, végül 1962-ben csakis földgázt szállítottak fel dústítás céljából az óbudai gázgyárba.

A dunai városi koksizáló gázának dústító gázként (1962-től) Budapestre irányítása volt a fővárosi gázellátás fejlődésének feltétele. A földgáz lehetővé tette az albertfalvai gázgyár létesítését. Az 1959–61-ben megépült, francia (ONIA–GEGI) vízgőzős földgázbontóra alapozott városigáz-gyár 200 ezer m³/d kapacitással dolgozott.

A 60-as években kezdődött meg a lakások egyedi fűtése, és 1960-ban a gázfogyasztók száma már elérte a negyedmilliót.

A szolnok-szandaszőlősi földgáz felhozatala és az 1963-ban üzembe helyezett őrszentmiklósi gáztároló, valamint a 40 baros körvezeték budai részének elkészülte további jelentős gázfelhasználást tett lehetővé.

Ezért épült fel 1963-ban Óbudán a 4 egységből álló, hazai tervezésű és kivitelezésű, egyenként 100 ezer m³/d kapacitású levegős földgázbontó üzem. Viszonylag nagy hidrogéntartalmával (38%) – a dunai városi gáz kiváló hígítógázaként – je-

lentősen növelte a városigáz-termelést. Egyben lehetővé tette az elavult vízgáz-, szén- és koksizálótelepek leállítását 1964–1967 között. A kiépülő országos távvezeték, a hajdúszoboszlói gázmező üzembe vétele és a budapesti földgáz-körvezeték lehetővé tette, hogy az új lakótelepek és az ipar már közvetlenül földgázt használhassanak. Kialakult tehát a kettős gázellátási rendszer, és az irányítására diszpécserközpont létesült.

1966-ban jelentős kapacitásbővülést hozott a Kőbányai Gázgyár első két levegős bontójának üzembe vétele. Ez a fogyasztási centrum közelébe, Pestre került. A gyárnak is a földgáz és a dunai városi távgáz volt az alapanyag; 8 levegős bontóval 1,5 millió m³/d városi gázt tudott előállítani.

A gázfűtések elterjedése, az akkor már 3 millió m³/d termelőkapacitás joggal igényelte a csőhálózat bővítését is. Gyors megoldásként a városi gáz addigi 16 800 kJ/m³-es égéshőjének 21 000 kJ/m³-re növelése adódott, így nem fenyegetett a kátrányos kenderkóc tömítésű tokos csövek kiszáradása, de a készülékek égőnyomásának 5-ről 8,5 mbarra növelése csak az égőfejek átalakítását és a fűvókák kicserélését igényelte. A hálózat hőenergia-szállító kapacitása így gyakorlatilag kb. 35%-kal növekedett. Az égéshőnövelés földgáz bekeverésével történt. Az átállítás 1968-ban zajlott le 520 ezer háztartási és 40 ezer ipari gázkészüléken.

A termelőberendezések továbbfejlesztésére ezután is szükség volt. Így 1968–69-ben Óbudán 2 db 150 ezer m³/d kapacitású levegős földgázbontó, Albertfalván pedig a vízgőzős bontó ikerberendezése és 3 db, az óbudaihoz hasonló levegős földgázbontó létesült, és az Albertfalvai gyár elérte a 800 ezer m³/d kapacitást. Így tehát 1970-ben a teljes városigáz-termelés 4 millió m³/d-re nőtt.

A legnagyobb gondot a koksizálókemencék gyors elavulása okozta, ezért több lépés után, végül 1984. október 15-én leállt a koksizálóüzem, és 70 év után megszűnt a szénalapú gázgyártás. Majd 1987 áprilisában a teljes Óbudai Gázgyár végleg befejezte működését.

Eközben a földgázra átállás már oly mértékben előrehaladt, hogy a két földgázbontós gázgyárnak sem kellett a dunai városi távgáz. A kőbányai gázgyár még 1988. július 15-ig volt üzemben, és végül 1988. augusztus 16-án leállhatott az albertfalvai gázgyár is; ekkor szűnt meg egyben Budapesten a 132 éves múltú, vezetékes városigáz-szolgáltatás.

A földgázra átállásnak számos előnye volt, mert a földgáz a városi gáznál olcsóbb, elfogyásokat nem okozó alapanyag volt. A hálózat hőenergia-szállító kapacitása a háromszorosára bővült, mert a fűtőérték 1,86-, a csatlakozási nyomás pedig 2,9-szeresre növekedett. Az előzetesen elvégzett kísérletek kimutatták, hogy főleg az épületen belüli és földi vezetékek tömörségének megtartása a legnagyobb feladat. A tervszerű átállítás 1971-ben kezdődött el, és 1988-ban, tehát 17 év alatt fejeződött be. Három időszak alakult ki:

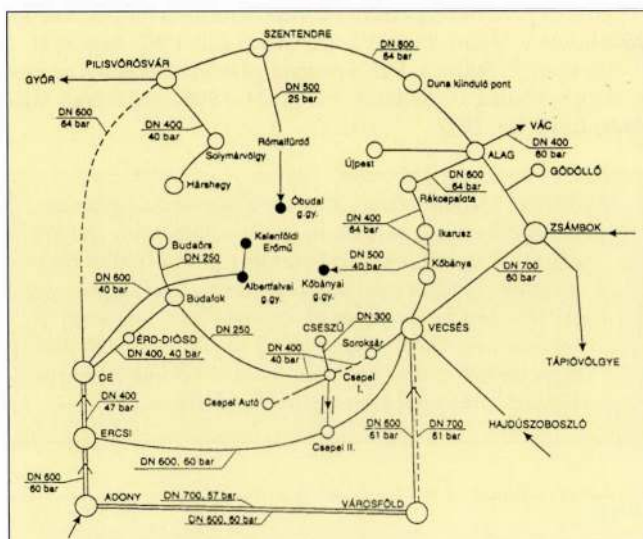
1971–78 között a hálózati átállás alpmódszere a toktömítéses vezetékek beöntéses glikolozása volt. Minthogy az így (vagy rosszul kezelt) vezetéken sok szivárgás és ömlés keletkezett, ezért más módszerhez kellett folyamodni. 1979–82 között a kijelölt hálózat teljes rekonstrukciójára került sor, az ütem lecsökkent. 1983–88 között a városigáz-termelő berendezések gyors leromlása szükségessé tette a gyorsítást ideiglenes kezelést adó gázkondicionálással.

Az átállítás megkezdésekor csak 5% volt a földgázfogyasztók aránya, az átállítás után 343 ezer fogyasztóhely 934 ezer készülékén, 1 milliárd Ft körüli költségért lehetett *tiszta földgázt* szolgáltatni.

4. A földgázellátó rendszer

A budapesti hálózatnak három nagynyomású szakasza van.

Az országos földgázátvitel-rendszer részét képező Bu-



1. ábra. A budapesti gázellátó rendszer

dapest 40, ill. 64 baros nagynyomású körvezetékéről 13 átadóállomáson keresztül jut a gáz a 6 baros nagyközép-nyomású hálózatba, innen pedig 340 körzeti nyomásszabályozón át a 30 mbaros elosztóhálózatba. Ennek egyes szakaszai növelt kisnyomáson (100 mbar) üzemelnek.

Ezek: Szentendre és az Óbudai Gázgyár közötti 9 km, 25 baros; az Ikarusz gázátadó állomás és a Kőbányai Gázgyár közötti 10 km-es, 40 baros vezeték és a Százhalombatta–Kelenföldi Erőmű között megépült 22 km, 40 baros vezeték, amely egyben biztosítja az erőmű gázturbinás rekonstrukciójához szükséges gázmennyiséget (1. ábra). Ma már a város minden gázigénye teljesíthető, megvannak a műszaki feltételei, ebben jelentős a helyierős építésű gázvezeték létesülése.

1993 óta a Fővárosi Gázművek szolgáltatási tevékenységével átlépte a főváros közigazgatási határát, és 14 Tápió-völgyi települést is ellát.

A jelenlegi helyzet (1996): a 746 ezer fogyasztói és 512 ezres fűtési szám csaknem a végleges állapot kialakulását jelenti. A 2,7 milliárd m³/a földgáz az országosnak egyharmada. A csőhálózat hossza meghaladja az 5000 km-t. Átlagos létszám: 2200 fő (2–3. ábra).

1993-ban rt.-vé alakult, majd 1995-től konzorcium lett a gázművek. A tulajdonosi szerkezetben: 50% + 2 db a fővárosi, 31,3 a VEW (Dortmund), 15,7 a Ruhrgas és 3% a dolgozói részvény. A Társaság az egyetlen magyar többségi tulajdonú gáz-, ill. energiaszolgáltató vállalat.

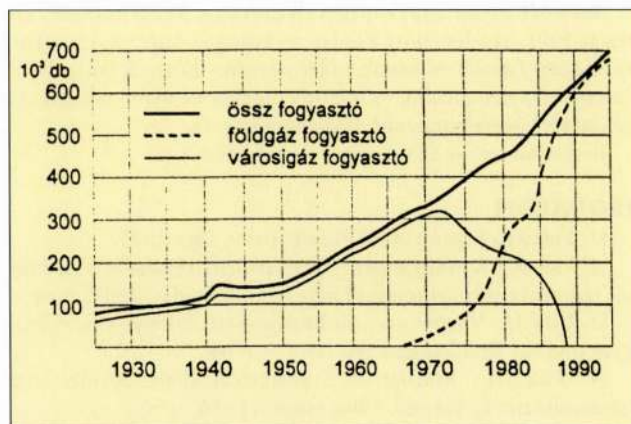
5. 30 éves a gázmérnök-képzés Miskolcon

A hazai gázmérnök-képzés két jelentős momentumhoz kapcsolódik: az 1960-as évek jelentős, honi földgázmező-feltáráshoz és Szilas A. Pál professzor előrelátó és szívós kezdeményezéséhez.

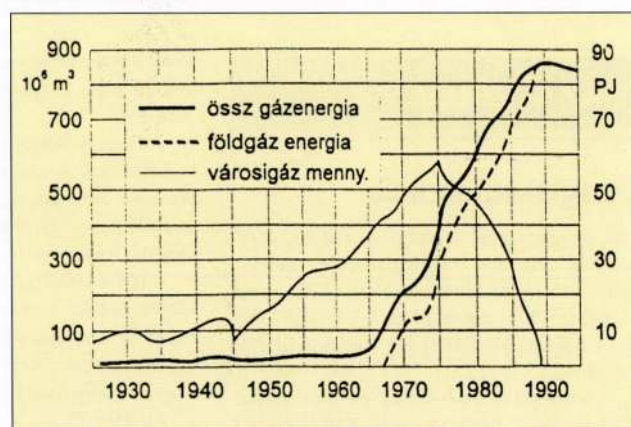
A miskolci gázmérnök-képzés a selmebányai, majd a soproni hagyományokon alapuló, 1951 óta folyó olajmérnök-képzésre épült. A képzés oktatóit (tanárait) az akkori nevén Nehézipari Műszaki Egyetem tanárai és felkért, neves ipari és intézeti vezetők, kutatók adták.

Szilas A. Pál, az akkori Olajtermelési Tanszék vezetője időben felismerte, hogy az 1856-ban Pesten megszületett magyar gáziparban bekövetkező gyökeres változások megfelelően felkészített szakemberekkel lehetnek csak eredményesek.

Ezek bemutatására néhány jelentős dátum:



2. ábra. A fogyasztók számának alakulása



3. ábra. A gázenergia-szolgáltatás alakulása

1967 – az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt megalakulása
1967 – a gázmérnök-képzés megindítása (szakosodás az olajmérnök-képzésből)

1968 – az első gázmérnöki oklevelek átadása

1969 – a gáztörvény megalkotása

1970 – a kormány „Központi Földgázfelhasználási Program”-ja, amely megteremtette a gázipar fejlesztésének pénzügyi alapját

1971 – megindul a másoddiplomás, egyetemi szintű Gázipari Szakmérnök Szak a miskolci egyetemen

1980 – a Gázszolgáltatói Mérnök-továbbképzés megindulása

1990 – a másoddiplomás, főiskolai szintű Gázszolgáltatói Szak(üzem)mérnöki képzés beindulása

A képzés megindulásától, 1967-től 1996 végéig 222-en szereztek gázmérnöki diplomát.

A posztgraduális képzések keretében

gázipari szakmérnök 106 fő,

gázszolgáltató szak(üzem)mérnök 43 fő,

gázipari mérnöki továbbképzés 310 fő,

azaz összesen 459 fő végezte el az előírt kurzusokat.

Ma – a kialakult követelményeknek és igényeknek megfelelően – a szaktárgyak a három nagy szakterületet, azaz a teljes gázipari vertikumot lefedik:

– földgáztermelés és -tárolás, gázelőkészítés, gázszállítás,

– gázellátás, gázelosztás, gázszolgáltatás,

– gázfelhasználás, gáztüzelés.

A 7–10. félévben a szaktárgyaknak biztosított 75%-os részarány alapján az újabb szakmai és informatikai igények is kielégíthetők.

Amit néhányan annak idején elkezdünk, kialakítottunk, azt ma az 1993-ban létrejött Kőolaj- és Földgáz-Intézet (igazgató: dr. Tibanyi László) és benne a Gázmérnöki Tanszék (vezető: dr. Csete Jenő) viszi tovább, és teszi alkalmassá az újabb műszaki és gazdasági követelménynek való megfelelésre.

Jó szerencsét! az ifjabb gázos nemzedéknek.

IRODALOM

- [1] *Vida M.*: A gáztechnika kézikönyve. Bp., 1991.
 [2] *Vida M.*: A magyar gázgyártás úttörői. (Előadás a Miskolci Gázgyár centenáriumban.) Energiagazdálkodás, 1983., 8. sz.
 [3] *Vida M.*: Városi gáz volt Budapesten, földgáz van, és hogyan tovább? Épületgépészet, 1989. 5–6. sz.
 [4] *Vida M.*: Három P a gáztechnikában. Nemzetközi Gázkonferencia, Szeged, 1995. szept. 11–14.

[5] *Csete J.*: A 30 éves gázmérnökképzés és a magyar műszaki felsőoktatás helyzete. Nemzetközi Gázkonferencia, Győr, 1997. szept. 8–11.

[6] *Csete J.*: Szilas A. Pál, a magyar gázmérnökképzés megteremtője [Mating B.: Szilas A. Pál (1921–1988) emlékére]. Miskolci Egyetem, 1992.

Dr. Miklós Vida, mech. eng.: **The development of gas technology** has been related to various disciplines and the efforts of several scientists and experts. The author commemorates four of current anniversaries of gas technology: (1) 420 years ago first user of the word "gas" was born; (2) 180 years ago the first gas lamp lit up, (3) since 140 years there has been gas supply from pipeline in Hungary, and (4) 30 years' education of gas engineers at Miskolc.

HAZAI HÍREK

Energiakonferencia

„Az energiatudatos társadalom kialakításáért” gondolat jegyében megfogalmazott energia-konferenciára került sor az INDUSTRIA vásár keretében 1999. május 14-én a HUNGEXPO Rt. Budapesti Vásárközpont konferencia-központjában.

A konferenciát a Gazdálkodási Tudományos Társaság és az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület rendezte. Fő témája a megújuló energiák hasznosítása volt, különös tekintettel az agrárszférára.

A szakmai előadások közül

– *Dr. Kocsis Károly*, a Gödöllői Agrártudományi Egyetem egyetemi tanára, az Európai Tudományok Intézet igazgatója „A fenntartható fej-

lődés lehetőségei az energetikában. Az EU-csatlakozás hatása a megújuló energiaforrások alkalmazására”,

– *Boboczy Ferenc*, a Gazdasági Minisztérium szakfőtanácsosa: „A megújuló energiák területén elért eredmények, azok alkalmazása, különös tekintettel a mezőgazdaságra és az állami támogatás lehetőségeire”,

– *Hatvani György*, a GTT Energia Tagozat elnöke, az ETE Tudományos Tanács elnökségének tagja: „A megújuló energiaforrások felhasználásának tapasztalatai az EU tagországaiban és a további célkitűzések”,

– *Halász Ferenc*, a Magyar Energia Hivatal osztályvezetője: „A MEH tervei, lehetőségei a megújuló energiaforrások hasznosításában” volt szakmánk szempontjából kiemelten érdekes.

A konferencián egyébként 7 előadás és 9 felkért hozzászólás hangzott el.

Az előadásokból egy összefoglaló táblázat:

A megújuló energiaforrások jelenlegi felhasználása és becsült távlati lehetőségei hazánkban

Megújuló energia	Jelenlegi felhasználás PJ/év	Potenciális felhasználási lehetőség PJ/év	Beruházások becsült költsége 1998. évi árszinten Mrd Ft	Kiváltható hagyományos energia-hordozók	
				Mtoe/év*	Mrd Ft/év**
Biomassza (tűzifa, valamint egyéb mező- és erdőgazdasági hulladék)	23,0	73	160	1,2	23,5
Geotermia	3,2	45	60	1,0	19,6
Napenergia	0,04	4	6	0,1	1,9
Szélenergia		0,001	0,003	0,0	0,0
Vízenergia	2,2	–	–	–	–
ÖSSZESEN	28,4	122	226	2,3	45,0

* Mtoe = millió tonna kőolaj-egyenérték

** Energiahordozó-import megtakarításának mértéke kőolaj-egyenértékben számolva (11 USD/hordó; 85 USD/tonna jelenlegi vilápiaci kőolajárral, valamint 230 Ft/USD árfolyamon számolva)

Dr. Horn János

A MOL Rt. sikerei Tunéziában

A Sabria West mezőben mélyített *Sabria West-1.* fúrást 600 b/d hozammal termelésbe helyezték. Egy másik felfedezés is eredményes volt, midőn a *Sabria North West-1.* kutat továbbmélyítették. Ezt a kutat egy vízszintes szakasszal egészítették ki, és jelenleg 1200 b/d kőolajat, valamint 70 000 m³/d földgázt termel.

Oil and Gas Journal

A Magyar Olajipari Múzeum Alapítvány 1998. évi közhasznúsági jelentése Rövid beszámoló

A Magyar Olajipari Múzeum Alapítvány 1998-ban is igyekezett eleget tenni az alapító okiratában foglalt céloknak. Megfelelő mértékben gyarapodtak gyűjteményei, több előadás és publikáció adott számot a tudományos kutatómunkáról, valamint több szakmai fórumon és rendezvényen kapott elismerést az intézmény. Folytatódott 1998-ban is a gyűjtemények (archívum, adattár, történeti gyűjtemény, műszaki könyvtár, foto- és filmtár, képző- és iparművészeti gyűjtemény, hangemlékgyűjtemény) végleges elhelyezése. A szabadtéri kiállítási területünkön rendszeres karbantartó és a veszélyeztetett tárgyak állagát megóvó restaurálásra került sor. Továbbá folytatódott a látogatóink tájékozódását és kényelmét szolgáló fő közlekedési útvonal kiépítése.

Időszaki kiállításainkkal hozzájárultunk az iparág szakmai rendezvényeinek, jeles évfordulóinak megünnepléséhez, kiállítási anyagaink közkinccsé tételéhez.

A látogatók száma ismét növekedett, 34 211 látogató fordult meg múzeumunkban.

Tovább kutattuk a hazai szénhidrogénipar történeti forrásait (levéltárak, vállalati irattárak, múzeumi anyag).

A múzeum munkatársai több tanulmányt, cikket írtak szaklapoknak, periodikáknak.

Bevételek

I. Közhasznú célra vagy működési költségek fedezésére kapott támogatások, adományok	32 365
II. Közhasznú tevékenység folytatásából, ahhoz közvetlenül kapcsolódó bevétel	2 654
III. Az eszközök befektetéséből származó bevétel	10 689
IV. Egyéb, más jogszabályokban meghatározott bevétel	2 256
V. Vállalkozási tevékenységből származó bevétel	9 770

Bevételek mindösszesen 57 734

Kiadások

I. A közhasznú tevékenység érdekében felmerült közvetlen költségek	8 048
II. A vállalkozási tevékenység érdekében felmerült közvetlen költségek	695
III. A közhasznú tevékenység érdekében felmerült közvetett költségek	43 251

Kiadások mindösszesen 51 994

EGYENLEG 5 740

Központi költségvetési szervtől, az elkülönített állami pénzalaptól, a helyi önkormányzattól kapott támogatások

Központi költségvetési szervtől	9 710 ezer Ft
Elkülönített állami pénzalaptól	1 300 ezer Ft
Helyi önkormányzattól	100 ezer Ft

Összesen: 11 110 ezer Ft

Cél szerinti juttatások kimutatása

Alapítványunk cél szerinti juttatásként 1998. évben az alapító okiratában is meghatározott történeti pályázatra 186 ezer Ft-ot fizetett ki.

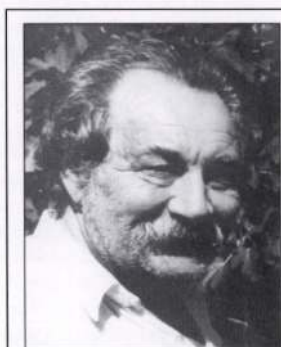
A közhasznú szervezet vezető tisztségviselőinek nyújtott juttatások értéke, illetve összege

Az 1998. évben vezető tisztségviselőink juttatásban nem részesültek.

Az Alapítványunk a vagyoni helyzetét bemutató mérleg és eredménykimutatás a közhasznú-sági jelentés szigorú mellékletét képezi.

Zalaegerszeg, 1999. május 7.

Molnárné Benkő Anikó Tóth János
gazdasági vezető igazgató

NEKROLÓG

DEDINSZKY JÁNOS
1929–1999

Budapesten, Pesterzsébeten született, és a Pázmány Péter, illetve Eötvös Loránd Tudományegyetemen szerzett geológusi képesítést. 1951-ben került Lovásziba, és szerzett geológiai gyakorlati ismereteket. Még ez évben az újonnan felfedezett nagylengyeli olajmezőben termelési geológus lett. Rövidesen termelésgeológiai vezető, majd főgeológus. Kiváló munkát végzett a bonyolult geológiai felépítésű olajmező feltárásában és a mező olajkészlet-viszonyainak megismerésében, továbbá hathatósan segítette a mező olajkészletének optimális termeltetését. Az 1970-es évek elejétől szívós és következetes kitartással végezte az olajtároló kőzet vizsgálatát, ismerte meg a karbonátos kőzetek porozitásvizonyait, kavernáit és a termeltetésben való hasznosítását. Alkotó-feltaláló tevékenységének gyümölcse az is, hogy e kimerülő mező még ma is termel, munkát biztosítva a mindig családjának tekintett zalai olajosoknak. Sohasem tekintette magának élő tudósnak magát.

Nyitott volt, és a szűkebb szakmáján kívül a természet állatvilága érdekelte. Évekig az Olajbányász Vadásztársaság és a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület zalai csoportjának elnöke volt. A háza környékén és a távolabb lakók egyaránt megsodálták állatseregletét. Közéleti elismerésként 1954–58-as években párton kívülként országgyűlési képviselő lett. E tisztségben is emberies volt a magatartása.

Alkotó és emberi tartását több kitüntetéssel jutalmazták. Munkássága és neve több száz kútkönyvben, tudományos közleményben és több olajos nemzedék emlékezetében megmarad.

Békés nyugalmat, utolsó Jó szerencsét!

K. L.



CSIGÓ JÓZSEF
1944–1999

Édesapja és a tehetséges zalai fiatalok nyomdokait követve indult el az olajipar sokunk számára ismert és szeretett útján.

A Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Bányamérnöki Karán 1968-ban szerzett geofizikus mérnöki diplomát, és abban az évben került első és „egyetlen” munkahelyére, a nagykanizsai olajkutató céghez. A név, a szervezet

változott, de Csigó József geofizikus mérnök maradt – mind több és felelősségteljesebb munkát vállalva fel a mélyfúrási geofizika szakterületén.

Munkáját a gyorsütemű szakmai, vezetői előmenetel és szakmai újítások sokasága fémjelte, mintegy bizonyágként, hogy személyében kivételes szakmai kvalitású, kiváló vezetői képességekkel megáldott ember került a hazai olajipar vérkeringésébe.

Számos szakmai kitüntetéssel ismerték el tevékenységét.

Egyetemista kora óta tagja volt az OMBKE-nek, s mint sikeres vezető sem feledkezett meg szakmai egyesületünk támogatásáról. Számos nívós rendezvény háttérben volt felfedezhető a rá oly jellemző határozott, cél tudatos és elkötelezett szervezői szponzori feladatvállalás, a szakmaiság melletti mély emberi elkötelezettség.

Szakmai, vezetői pályafutásának csúcspontjaként kapta meg 1993-ban a Mélyfúrási Információ Szolgáltató (GEOINFORM) Kft. műszaki igazgatóhelyettesévé való kinevezést. Meghatározó szerepet vállalt a hazai operatív kútgeofizikai, műszerkabins és földtani kútvizsgálati szervezetek szervezeti egyesítésében, és az ilyen nagy mérvű szervezeti változásokkor jelentkező belső feszültségek levezetésében.

Hosszantartó betegségének erőteljes, az indokoltnál gyorsabb kifejlődésében vélhetően jelentős szerepet játszott, hogy meg kellett érnie szeretett szakmájának hazai visszafejlesztését, és beosztásánál fogva részesévé kellett válnia.

Csigó Józsefet, ezt a kívülről rezzenéstelen arcúnak látszó embert mélyen megrázta a szakma, s a felelőségére bízott emberek sorsa. Tanúsíthatjuk mind, akik életének ezen a szakaszában együtt dolgoztunk vele.

Csigó József, kollégánk, barátunk, ezúton is fejt hajtunk neked, és mondunk végső „Isten veled”-ként egy búcsúzó „Jó szerencsét!” – fenn az égieknél.

–véka–

A tiszteleti tagok és seniorok tanácsának 1999. januári plenáris ülése és klubelőadása

A tiszteleti tagok és seniorok tanácsa (TSZT) a budapesti Múzeum körüti egyesületi klubban január 25-én délután kétlépcsős rendezvényen tartott.

Az első 14 órákor kezdődött a TSZT plenáris ülésével, melyre az egyesület ügyvezetősége és az összes tiszteleti tag meghívást kapott. Az ülés tárgyai:

– a TSZT operatív bizottsága (TSZT OB) által összeállított javaslatok megvitatása, esetleges kiegészítése a választmány részére;

– az egyesületi ügyvezetés elvárásainak meghallgatása;

– a TSZT OB klubprogramjának ismertetése.

Az ülés meghívójával együtt a tiszteleti tagok és a szeniorok képviselői megkapták a TSZT OB javaslatait, ezek összefoglalóan a következőkre terjedtek ki:

A Múzeum körüti otthont hatékonyan működtetni kell addig is, míg nem születhet végső döntés a Fő utcai és a Múzeum körüti OMBKE-helyiségek végleges szerepéről. A TSZT az összes rendezvényét igyekszik itt tartani (amelyek technikailag itt tarthatók), és kívánatos, hogy minden egyesületi szerv (választmány, szakosztályok, szakcsoportok, helyi szervezetek, szerkesztőbizottságok, munkabizottságok stb.) budapesti rendezvényeit szintén a Múzeum körüli tartsa. Erre lapjainkon keresztül sürgősen fel kell hívni az érintettek figyelmét a lebonyolítás ügyrendjének a megadásával.

A TSZT OB az eddig is szokásos hétfői klubdélutánokon biztosítja 2-3 tagjának a megjelenését. Mielőbbi választmányi határozatot kell hozni könyvtárunk egyesületi lapállományának a cseplő ideiglenes tárolóbélyegről az új otthomba való költöztetésére, hogy könyvtárunk e legértékesebb része a tagság (különösen a kutatók) számára hozzáférhető legyen. Mindez az elkészült szaknyelvi bizottságos zárásától és a lapállomány rendezésétől függ, s ehhez a TSZT OB is igyekszik segítséget nyújtani.

Pénzbevétel céljából megengedhető a klub szabad kapacitására az esti bérbevitel lehetőségének a meghirdetése, óvatos és szigorú korlátokkal.

A budapesti helyi szervezetek az eddiginél többször szervezzenek kis rendezvényeket az egyesület klubjában.

A valóságban is létre kell hozni a csak elvben létező okmánytárat, melyről az alapszabály is intézkedik (24.§. 1-3.), s meg kell alkotni a könyvtári és okmánytári szabályzatot az alapszabály-bizottság, a könyvtáros és a TSZT OB bevonásával.

Szervezetten kell gondoskodni kiemelkedő nagyjaink nyughelyének rendben tartásáról. Ne csak a selmeciek sírját gondozzuk és koszorúzzuk, hanem pl. Soltz Vilmos sírját a Kerepesi temetőben, meg a Házsongárdi temetőben nyugvókat is, valamint sürgősen újra kell váltani z. Zorkóczy Samu rég lejárt urnafülkáját a Farkasréten stb.

Az ülést dr. Pilissy Lajos, a TSZT OB elnöke nyitotta meg. Üdvözlő szavai keretében külön is köszöntötte a megjelentek között egyesületünk legidősebb tagját, a 93. életévében lévő Koszbatzky László okl. bányamérnök tiszteleti tagot, nénapjukon dr. Tardy Pál egyesületi elnököt és Szébenyi Ferenc TSZT OB alelnököt, a Pro urbe Sopron kitüntetését kapott Molnár László tiszteleti tagot, valamint elnökünket abból az alkalomból is, hogy az MTESZ-nek az EU-kapcsolatokért felelős alelnökévé választották. Ezután bemutatta Zólmay Miklós okl. bányamérnököt, aki egyelőre három hónapra szerződéses megbízást kapott az ügyvezetőségtől a Múzeum körüti klub gondnoki és rendezvénykoordinátori teendőinek ellátására. A tárgyszorozat témáinak megbeszélését megkezdve, elsőként dr. Tardy Pál örömmel üdvözölte a javaslatokat, majd felsorolta azokat az újabb, időszzerű feladatokat, melyekbe a TSZT bekapcsolódhat. – Ezek sorában ismertetette a dr. Kapolyi László akadémikus tagtársunkkal ugyanezen a napon délelőtt folytatott egyesületi megbeszélést az általa felajánlott 4 M Ft-os Borbála-napi pályázat kiírási feltételeinek a pontosítása tárgyában. A pályázat célja a XX. századi hazai bányászat és kohászat tényleges műszaki eredményeinek és tapasztalatainak tárgyilagos bemutatása olyan formában, hogy a legjobb pályamunkák a Miskolci Egyetemen f. év november 30.–december 1-jén tartandó konferencián bemutatathatók, és szaklapjainkban leközölhető legyenek. – Másik összegyűjtött feladatként az OMBKE csatlakozási szándékát jelentette be az 1000 éves államalapítási ünnepségekre, melyek keretében egyesületünk 2000-ben a hazai és a batárainkon túlrak szakadt szakemberek bevonásával nemzetközi konferenciát kíván szervezni „A bányászat és kohászat szerepe az ezeréves nemzetgazdaságban” címmel. – Elnökünk állásfoglalást kívánt kapni a Miskolci Egyetem Bányamérnöki és Kohómérnöki Karának újra sürgetett névváltoztatásával kapcsolatban is. – A továbbiakban a februári rendkívüli alapszabály-módosító küldöttközgyűlés összehívását indokolta, és kérte a tiszteleti tagok minél nagyobb számú részvételét, mert az egyesület közhasznú voltának alapszabályi rögzítését hivatalosan csak a szavazati joggal rendelkező közgyűlési küldöttek (ilyen minden tiszteleti tag is) kétharmados többségének eredeti aláírása igazolhatja. – Végezetül megindokolta a Múzeum körüti klubhelyiség és a Fő utcai titkárság költség kívül költséges kettős fenntartásának a Fő utcai tulajdonviszonyok rendezetlensége miatt átmenetileg szükséges, kényszerű vállalását.

A hozzászólások sorában dr. Dobos György szaklapjaink régi számainak mielőbbi hozzáférhetővé és a klub kötetlen találkozási lehetőséget biztosító működése mellett tört lánzdását. – Dr. Tamásy István írásban is összefoglalta álláspontját, mely szerint a jövőben az egyesület vissza kell vezetni tisztán társadalmi jellegű, hivatali funkcióit a legszűkebbre kell csökkenteni, és nagyon kell vigyázni a Múzeum körüti klub eseti bérbeadására, okulva a Szent István körüti volt klub elrettentő sorsán. – Laár Tibor az egész Kárpát-medencére kiterjedő bányász-kohász emlékvonal kialakítását szorgalmazta a millenniumi megemlékezések keretében. – Dr. Nándori Gyula hangot adott annak, hogy szakmáinknak ma sem kell szégyenkezniük a XX. században megvalósított műszaki fej-

lesztési eredményeik miatt, és változta azt a gazdasági-beiskolázási kényszert, ami a bányász-kohász egyetemi karok névváltoztatását mozgatója. – Kassai Lajos szerint egyesületünknek többet kell foglalkoznia a bányászat és kohászat helyével a jövő iparában, és kevesebbet a nosztalgikus visszatekintéssel. – Török Frigyes a Múzeum körüti klub látogatásának nehézségeit elemelte. – Dr. Szőke László külföldi példákra hivatkozva érvelt a Kohómérnöki Kar elnevezésének meghagyása mellett. – Dr. Fallér Gusztáv szerint az univerzitás irányába fejlődő Miskolci Egyetemen a kisebbségbe szorult mérnök-képzés számára elég volna egyetlen műszaki kart fenntartani a jelenlegi három helyett. Szükségesnek tartotta további egyeztető megbeszéléseken a dr. Kapolyi László támogatta pályázati kiírás pontosítását. – Dr. Maccher Frigyes a Miskolci Egyetemre ható külső nyomás eredetét tudakolta. – Csath Béla a Fő utcai központ megtartását és lehetőség szerinti bővítését szorgalmazta.

Dr. Tardy Pál – hasznosnak minősítve a felvetett gondolatokat – egyrészt a közeli napokban a Miskolci Egyetem Kohómérnöki Karának vezetőivel folytatandó megbeszéléshez határozott állásfoglalást kért a kar elnevezését illetően, másrészt Csath Béla és dr. Fallér Gusztáv hozzászólására tételesen is kitért:

– az ügyvezetés 1999. január 1-jével felmondta a Fő utcai OMBKE-szobákból eddig idegen szervek által elfoglalt két helyiségnek a bérletét, és tájékozik a közvetlenül mellettük lévő, a hidrogéologusok által használt 401. sz. szoba megszerzésének lehetőségéről;

– a dr. Kapolyi László anyagi támogatásával kiírásra kerülő pályázaton 200–150–100 ezer Ft-os pályadíjakra gondolnak, s a pályázóktól a XX. századi magyar bányászat és kohászat műszaki fejlődésének egy-egy meghatározott területét bemutatni, elemző pályamunkákat várnak.

Dr. Pilissy Lajos felszólítására a jelenlévők túlnyomó többséggel a Kohómérnöki Kar eddigi nevének változatlanul hagyása mellett tették le szavazatukat. A TSZT OB elnöke arra is felhívta az ügyvezetőséget figyelmét, hogy a Múzeum körüti egyesületi élet aktualizálásához néhány technikai feltétel (írásvetítő, vetítővászon, videoberendezés stb.) mielőbbi biztosítása elengedhetetlen.

A TSZT induló társadalmi programként jónak ítélte a meghívóhoz mellékelte, ez évi TSZT-rendezvények tervezetét, melyből a már véglegesnek ítélt 1999. I. félévekre – Szűcs Imre javaslata alapján – az ülésről készített jelen beszámoló követően a rendezvényprogram leközlésével hívjuk fel tagtársaink és különösen budapesti szeniorjaink figyelmét.

A TSZT csaknem kétórás ülését követte – ez évi első (januári) klubrendezvényként – dr. Tóth Miklós okl. bányamérnök, tiszteleti tag vitaindító előadása. A megújítható és meg nem újítható természeti erőforrások közös és eltérő sajátosságairól, a globalizálódás valószínűségéről címmel. A mintegy 20 perces felolvasás első hallásra nehezen emészthetőnek tűnt a tömör, súlyos gazdasági elvek felsorakoztatásával, de amikor az előadó jól érthető, gyakorlati bányászati-kohászati példákkal, kötetlen stílusban támasztotta alá a közgazdasági megállapításokat, megindult a vita, s ebben a 25 fős hallgatóságból 5-6 résztvevő fejtette ki véleményét.

Kárpáthy Lóránt

50 éves az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület

1999. április 27-én, megalakulásának 50. évfordulója alkalmából tartotta jubileumi emlékülését az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület (ETE) az MTESZ konferenciatermében.

Dr. Zettner Tamás, az ETE elnöke köszöntötte az emlékülés résztvevőit és vendégeit.

Dr. Michelberger Pál, az MTA r. tagja, az MTESZ elnöke „Allami és társadalmi feladatok és lehetőségek a hazai tudomány és műszaki fejlesztés jövőjében” címmel tartott előadást. Ezután dr. Vajda György, az MTA Energetikai Bizottság elnöke „Energiapolitikánk múltja és jövője” címmel a következőket mondta el:

Egy ilyen jubileum kínálkozó alkalom energiapolitikánk múltbeli alakulásának áttekintésére, hogy a tapasztalatok hasznosításával csökkentjük az előretételek bizonytalanságát. Fokozza ennek jelentőségét, hogy a magyar energiaellátás erős importfüggősége miatt fokozottan ki vagyunk téve a külvilág hatásainak. Tanulságos a visszatekintés, mert az elmúlt fél évszázadban a világpolitika és a világgazdaság előre nem látható, váratlan fejleményei szinte évtizedenként kényszerítették ki a magyar energiapolitika radikális módosítását.

A 2. világháború kárainak helyreállítását követő hidegháborús időszakot a kényszerű gazdaságpolitika egészéhez hasonlóan az energiapolitikában is az autarkia iránti törekvés jellemezte. Más források híján az ellátást csak szénre lehetett alapozni, ami a gyenge minőségű hazai szén mélyműveléses bányászatainak erőltetett fejlesztését igényelte, tekintet nélkül annak költségére és kedvezőtlen következményeire. Mindent megelőzött az erőltetetten fejlesztett ipar energiaigénye, a lakossági szükségletek kielégítése háttérbe szorult. Azonban a széntermelés gyors növelésével sem sikerült az erőltetett energiaigényes iparfejlesztés szükségletét fedezni, a krónikus szénhiány miatt akadózott az ipari termelés. A tüzelőanyag-hiány és az erőműépítés elmaradása 1952–1953-ban kritikus helyzetet okozott a villamosenergia-ellátásban is. Az esti csúcsidőszakban időnként még Budapest egyes részeit is ki kellett kapcsolni az áramszolgáltatásból, ilyenkor leálltak az üzemek, megbénult a közlekedés, megszűnt a világítás, elnémultak az akkori információáramlás fő eszközei, a rádiók. A hatalmas gazdasági kár az életkörülmények mostohaágával párosult. Abban az időben elképzelhetetlennek tűnt, hogy ne szénre alapuljon az ország energiaellátása a távoli jövőben is.

A 60-as évek elejére nyilvánvalóvá vált, hogy mind az autarkia, mind a szén monopólium helyzete elviselhetetlen gazdasági terheket jelent. A nemzetközi helyzet enyhülésének – a déttantnak – a hatására az energiainportot többé nem tekintették szentségtörésnek, az olajbehozatal fokozatosan növekvő szerephez jutott az energiaellátásban. Egy idő múlva a földgázimport lehetősége is megnyílt, tovább növelve a szénhidrogén-felhasználás eufóriáját. A szénhidrogén-tüzelés jobb hatásfoka energia- és költségmegtakarítást, egyszerűbb tüzelőberendezéseit olcsóbb és könnyen kezelhető létesítményeket, csővezetékes szállítása az erősen túlterhelt vasút tehermentesítését és tisztább égéstermékkel a környezet terhelésének csökkené-

sét eredményezte, a korszerű, jól szabályozható és automatizálható tüzelőberendezések az általános technikai fejlődés ismérveivé váltak. Országos program szolgálta a jövő alapvető tüzelőanyagának és vegyipari alapanyagának tekintett szénhidrogének felhasználásának bővítését. Döntés született a drága és balesetveszélyes szénbányászat visszafejlesztésére, jelentősen csökkent a bányák száma, termelése és dolgozóinak létszáma, a megmaradó bányák gépesítése viszont lényegesen javította a munkafeltételeket. A népgazdasági tervek az energiaigények dinamikus növekedésével számoltak, amit az olcsó és szinte korlátlan mennyiségben beszerezhető szövet szénhidrogének importjával kívántak fedezni. A távlati tervekben az olajfelhasználás előirányzata 2000-re a jelenlegi tényleges felhasználás többszöröse volt.

A tüzelőberendezéseket tömegesen állítottuk át szénről földgázra, tüzelőolajra vagy fűtőolajra. Épültek a nagy kőolaj-finomítók, azok lejárásai maradványok eltüzelésére pedig megkezdődött a nagy szénhidrogén-erőművek építése. Az új körülmények között felmondott egy korábban kötött szerződésünket egy atomerőmű létesítésére, mivel az versenyképtelenné minősült az olajerőművel szemben. Képződtek az energiainportot biztosító nagy olaj- és földgázszállító csővezetékek és villamos távvezetékek. A magyar gazdaságpolitika egyik alappillére volt az energiaigényes termékek exportja nyugatra a keletről importált olcsó energia bázisán, ami komparatív előnyhöz juttatta az országot. Ugyanakkor az energiabehozatal ellentételezése jelentős gépipari és mezőgazdasági exportot tett lehetővé keletre. A külkereskedelem bővülése felvetette az olajjal történő ellentételezés lehetőségét a fejlődő országok kapcsolatában, a tengeri beszállíthatóság érdekében kiépült a földközi-tengeri Koperből kiinduló Adria-vezeték. A villamosenergia-import erőteljes növelése nemcsak beruházást takarított meg, hanem a helyettesített erőművek környezetszennyezését is. Az energiastruktúra átalakulása számottevően csökkentette a tüzelőberendezések légszennyezését, ugyanakkor a motorizáció térhódítása új típusú légszennyezés megjelenésével járt – különösen a rossz hatásfokú, szennyező keleti gépkocsitípusok miatt.

A 70-es években az arab olajországok fellépése váltott ki drámai helyzetet az egész világ energiaellátásában. Kezdetben a közel-keleti háború elfojtása érdekében alkalmazott szankciók, később az olajjövendelmek újrafelosztásáért vívott küzdelem sokszorosára növelte a kőolaj árát. Már az első akciók órákon belül súlyos ellátási válságot váltottak ki a világban, a fejlett országokban állami kényszerintézkedésekkel szabályozni kellett az ipar energiaellátását, korlátozták a gépkocsi-közlekedést, egyes országokban bevezették a benzinjegyet, betiltották a hétfélig magánautózást, korlátozták a közintézmények fűtési hőmértékét stb. Az energiaárak ismételt megugrása gazdasági válságot indított el, ami áthatotta az egész világot, meglödült az infláció, romlott az életszínvonal, Nyugat-Európában is megnőtt a munkanélküliség, annak ellenére, hogy a vendégmunkások egy részét hazaküldték. Míg az olajimportáló országok a 70-es években fizetésimérleg-hiánnyal küszködtek, az exportőröknél hatalmas olajjövendelmek halmozódtak fel, ezen „olajdollárok” olcsó hitelképességet teremtettek, amit később a kamatok emelkedésével súlyos teherré konvertált.

A fejlett országokban erős állami beavatkozással, sokszínű adminisztratív, jogi, tudatformálási és

technikafejlesztési eszközök segítségével új irányba terelték az energiapolitikát az olajimport csökkentése, az ellátás függetlenségének növelése és az energiatakarékosság érdekében. A 70-es évek közepén úgy tűnt, hogy az olajárrobbanás, valamint ennek a világ politikai és gazdasági stabilitásának megbomlásával fenyegető hatása világviszonylatban összerendezi az energiapolitika távlati elképzeléseit, és kikényszeríti a legígéretesebb új technológiák bevezetését. Nagyléptékű fejlesztési programokat indítottak a szénhidrogének helyettesítésére, sok prognózis az olajhelyettesítő eljárások közeli áttörésében bízott, szénbázison, biomasszából vagy nem konvencionális szénhidrogén-előfordulásokból. Sokat áldoztak a szén kevésebb környezetszennyező – „Clean Coal” – technológiáinak kifejlesztésére, az atomenergia és a megújuló energiafajták hasznosítására, az energetikailag hatékonyabb technológiák fejlesztésére. Egyes prognózisok a megújuló energiák gyors térhódításával, valamint 20 éven belül a fűzés és a naperőművi fejlesztések sikerével is számoltak. A nyomozatos feszültségekből kivezető közös kiútba vetett remények hamar szétfoszottak, a fejlesztési programok elsorvadtak, a prioritások módosultak. Ezek közül az energiatakarékosság, a környezetszennyezés mérséklése és a források diverzifikálása bizonyult időtállóknak.

A legfejlettebb országok energetikai hatékonyságuk nagyarányú javításával alkalmazkodtak a megváltozott helyzethez, és a leginkább energiaigényes gazdasági tevékenységek visszafejlesztésével viszonylag gyorsan ellensúlyozták a veszteségeiket. A legsúlyosabb az olajra utalt szegény, fejlődő országok sínylették meg a fejleményeket. Képtelenek lévén a cserearányok romlásának ellensúlyozására, ezeket éveken elhúzódó súlyos eladósodás vetette vissza a fejlődésben. Magyarország a két szélső helyzet közötti csoportba tartozott, ahol az erőforrások szűkössége és a technikai színvonal elmaradása korlátozta az alkalmazkodás mértékét.

Az 1973. évi olajárrobbanás után még évekig az volt a hivatalos álláspont, hogy a KGST-együttműködés megőv bennünket a nagy energiaárak „begyűrűzésétől”. Az olajfelhasználás tovább nőtt, folytatódott az olajipari beruházások, bővült a szénhidrogén bázisú erőműpark. De a KGST-együttműködés nem bizonyult védőernyőnek, az ország néhány éven belül a fizetésképtelenség határára sodródott. A fejlemények a magyar gazdaságot alapvetően megrázták, kielezve annak belső feszültségeit (eladósodás, versenyképtelenség, energiaigényesség, rossz struktúra). Több éves késséssel az energiapolitika gyökeres átalakítására irányuló lázas programmódosítás következett. Adminisztratív, gazdasági és műszaki intézkedések tömege vált szükségessé az energiatakarékosság ösztönzésére, a kőolaj-felhasználás visszaszorítására. A 60-as évek szénhidrogénprogramját rövidlátó és káros könnyelműségnek minősítették, a nem teljesen kihasznált létesítményeket (finomítók, erőművek, csővezetékek) pedig elpocsékoló pénzkidobásnak. A fókuszba ismét a szén került, a széntermelés hatékonyabbá tételét célzó korábbi határozatokat feleltelennek és kárteknak tekintették. Ambiciózus programok születtek a szénbányászat reneszánszára, a szénfelhasználás növelése érdekében elkezdődött az öreg szén-erőművek elavult technikat konzerváló rekonstrukciója. A kapkodás az erőműépítésre is áttért, sorozatos irányváltások történtek, félbehagyott beruházásokkal (bicskei erőmű, bükkábrányi bá-

nya és erőmű). Az atomerőmű-építés elhalasztása hibás döntésnek bizonyult, a nagy olajárral végzett gazdaságossági számítások ambíciózus atomprogramot indokoltak. Az atomerőmű-építés előrehaladása kritikus kérdéssé vált, mert az ország megrendült fizetési mérlegének egyensúlyát kőolajtermék-exporttal lehetett helyrebillenteni, s ezt az atomerőmű villamosenergia-termelése váltotta ki.

A 80-as éveket fokozatos bekapcsolódásunk jellemezte a világ gazdaságba, előtérbe kerültek a gazdaságosság szempontjai. Az ország egyre növekvő gazdasági nehézségei elbizonytalanították az energetika fejlesztését, sok közgazdász az ország súlyos helyzetét arra vezette vissza, hogy a drága energetikai beruházások elvonták a tőkét a nagyobb jövedelemtermelő képességű ágazatoktól. A széntermelés fellendítését célzó programok műszaki és gazdasági szempontból egyaránt kudarcot vallottak, a gazdasági követelmények előtérbe kerülése megakadályozta az ország energiaszerkezetének voluntarista átalakítását. Az egy évtizeden keresztül folytatott sorozatos átszervezésekkel és szanálásokkal sem sikerült a szénbányák versenyképességét elérni, a mélyművelés visszafelvezetése elkerülhetetlenné vált. Ennek gondját az állam a vállalati körre terhelte át azzal, hogy a 90-es évek elején a szén-erőműveket összevonta a tüzelőanyag bázisukat jelentő bányákkal. A szénbányászat kapacitásának 90%-a, a produktív munkaerő 80%-a olvadt be az erőművállalatokba. A gyenge minőségű szén drágán termelő bányák házassága a kis egységteljesítményű, rossz hatásfokú és környezetszennyező erőművekkel nem bizonyult versenyképes megoldásnak. Mivel a füstgáz-kénmentesítő utólagos beépítése ezekre gazdaságilag elviselhetetlen, leállításuk elkerülhetetlen, egyidejűleg az érintett szénbányák is elvesztik fogyasztójukat. A gazdasági nehézségek nyomán a nagy beruházási terhek miatt nemcsak a szén-erőmű-építés, hanem az atomerőmű-létesítés is kritika tárgyává vált. A közben lemorzsolódó olajárak következtében ismét a szénhidrogének váltak vonzóvá. A politikai elégedetlenség gyakran a környezetvédelem mezében nyilvánult meg, a társadalmi ellenérzés elsodorta a folyamatban lévő vízerőmű-építést, a csernobili katasztrófa hatása, valamint a nukleáris biztonság-gal és a hulladékok elhelyezésével kapcsolatos aggodalmak az atomerőmű-program alól húzták ki a talajt, a környezetvédelmi követelmények pedig a szénerőművi terveket bizonytalanították el. Az ellentmondásos helyzet szétzilálta a korábbi energiapolitikai elképzeléseket.

A 90-es években a hazai rendszerváltást és a szocialista tábor széthullását követő nagy horderejű politikai és gazdasági fejlemények az energiapolitika radikális változását is kikényszerítették. A gazdaság nagyarányú visszaesése és a nagy energiofogyasztó iparágak piacvesztése erőteljesen csökkentette az energiefelhasználást, és bizonytalanná vált az igények jövőbeli alakulása is. A korábban előirányzott energetikai nagylétesítmények időszerűtlenné váltak, kisebb teljesítményű és olcsóbb megoldások kerültek előtérbe, rugalmas, adaptív energiastratégiára kellett áttérni. Az erőműrendszer fejlesztésében az igények alakulásához rugalmasan illeszthető, rövid idő alatt létesíthető gázturbinás blokkok kaptak preferenciát. A KGST szétesése nyomán az áttérés a dollárelszámolásra az olcsó energiaimportot drága áruvá változtatta, s ez egész

nemzetgazdaságunk költségintjét és versenyképességét kedvezőtlenül érintette. A FÁK országainak belső bizonytalanságai, valamint Oroszországgal való politikai és gazdasági kapcsolataink jellegének átalakulása problematikus-sá tette energiainportunk egyoldalúságát, stratégiai feladattá vált ennek relációs diverzifikálása. Az Adria-vezeték, mint az olajbeszerzés útvonalának alternatívája felértékelődött, de üzemeltetése jogszöveg behatárolására várhatóan nem kerülhet előtérbe. Földgáz- és villamosenergia-hálózatunkat összekapcsoltuk a nyugat-európai rendszerekkel, erre célszerű törekednünk a kőolaj területén is. Az energetikai hatékonyság javítása nagyobb hangsúlyt kapott, de sajnos az energiaraionalizálásban ma is főleg a nagy energiefelhasználó iparvállalatok érdekeltek, a kisfogyasztók kevésbé, mert a veszteséges önkéntes beruházások lassan térülnek meg.

A rendszerváltás következtében az energetika politikai, társadalmi, jogi és gazdasági feltételrendszere alapvetően átalakult, az energiaellátás állami irányítását az állami szabályozás váltotta fel. Az áttérés a piaci gazdaságra és az energiaipari vállalatok privatizációjára lényegesen megváltoztatta az energiaellátás módját. Energiaellátásunk jellegének ezen radikális változásai egybeesnek a fejlett országokban zajló, a piaci módszerek általánossá tételét célzó privatizációs és deregulációs folyamatokkal. Nagy energetikai trösztjeink önálló társaságokra bomlását követően a szervezeti és irányítási kapcsolatok helyébe piaci módszerek léptek. A privatizáció átrendezte a tulajdonviszonyokat, és miután az erőművek, valamint a gáz- és villamosenergia-ellátást biztosító vállalatok körében dominánsá vált a – jórészt külföldi – magántulajdon, magától értetődően felerősödtek a parciális érdekek. Megszűnt az állam szerepe a fejlesztések elhatározásában és finanszírozásában, a döntések jórészt az új tulajdonosok érdekeitől és anyagi helyzetétől függenek. A magyar szénbányászat leépülése válságövezetek kialakulásához vezetett, az energiaipar privatizációja és az energiaárak alakulása a magyar gazdasági, szociális és politikai viszonyok legneuralgikusabb kérdéseivé váltak. A kibontakozott szenvedélyes viták erősen megosztották a szakmát, a működőképességet biztosító szemlélet kialakításában nagy szerep vár az Egyesületre. A demokratikus közéletben elengedhetetlen a társadalmi vélemények figyelembevétele az energetika területén is, mind a konkrét létesítményeknél, mind a stratégiai elképzelések formálásában. Ennek következtében a döntési folyamatok bizonytalanabbá, időigényesebbé és az érdekütközések miatt kiszámíthatatlanabbá váltak, s ez esetenként az optimálistól eltérő kompromisszumokhoz vezet.

A következő évtizedben elképzeléseinket növekvő mértékben az Európai Unió energiapolitikájához való illeszkedés fogja meghatározni. Az Unió stratégiai célkitűzése a gyártóipar versenyképességének biztosítása az amerikai és japán iparral, aminek fontos feltétele az olcsó energia. Ennek érdekében az energetika minden szektorában meg kívánják szüntetni a monopóliumokat, és piaci viszonyokat akarnak kialakítani, beleértve a vezetékes ellátási módokat is. Ezt szolgálja, hogy egy bizonyos, fokozatosan csökkenő mértékű többet felhasználó „kijelölt” nagyfogyasztók számára biztosítják a szabad

hozzáférés lehetőségét az energiaszállító hálózatokhoz, hogy a fogyasztók szabadon dönthesse-nek, honnan vásárolják a villamos energiát vagy földgázt az Unión belül. Az energiapolitikának a Gazdasági Minisztérium által a közelmúltban kidolgozott új üzleti modellje számos kérdésben eddigi gyakorlatunk olyan módosítását irányozza elő, ami megkönnyíti csatlakozásunkat az Unióhoz. De ez a folyamat megköveteli energetikai törvényeink és ezekhez illeszkedő jogszabályaink átalakítását is, például nem tartható fenn a földgáz- és villamosenergia-import jelenlegi monopóliuma, a villamosenergia-behozatal mértékének állami korlátozása, a szénbányászat dotációjára, a vezetékes ellátási módok keresztfinanszírozására. Kiutat kell találni azokból a több évtizedre kötött megállapodásokból, melyekben az MVM vállalta a villamos energia átvételét nemcsak a működő erőművektől, hanem egyes építési tervezett létesítményektől is. Árpolitikánk is újra kell gondolni, elsősorban a villamos energetika területén, mivel árszínvonalunk 30–50%-kal alacsonyabb a nyugat-európai értékeknél. Ezért az áramvásárlás túlnyomóan nagyvonzó lehet a nyugat-európai kijelölt fogyasztók számára, egyúttal hozzájárul a környezetvédelemnek és a társadalmi elfogadhatóságnak az erőműépítéssel együtt járó gondját. Az sem kívánatos, hogy a hazai kijelölt fogyasztók kössék le az olcsó villamosenergia-forrásokat, és a lakosság a drágább források megfizetésére kényyszerüljön.

A felzárkózás szándéka Európához meghatározó követelmény rangjára emelte az energetikai döntéseinkben a környezetvédelmet, aminek az Európai Unió is nagy jelentőséget tulajdonít. Ez nemcsak az öreg szénerőművek sorsát pecsételte meg, hanem az erősen szennyező egyéb energiatermelő és -hasznosító technológiák korszerűsítését is elkerülhetetlenné teszi. A felzárkózás költségei szinte valamennyi energiahordozó árszínvonalát meg fogják növelni, mivel energetikai létesítményeink és energiahordozóink jelentős része gyakran az enyhébb hazai előírásoknak sem felel meg. Szigoritanunk kell a légszennyezésre és vízszennyezésre megállapított emissziós határértékeket, a motorhajtóanyagok minőségére vonatkozó előírások betartásához módosítani kell a kőolaj-feldolgozás technológiáját, újra kell gondolni hulladék-kezelési gyakorlatunkat stb.

Az EU politikájának célja, hogy az energiaellátó vállalatok versenye lépje át az országhatárokat. Ilyenkor a piac még a hazai kapacitások leépítésének árán is ösztönzi a behozatalt, ha az olcsóbb a belső ellátásnál. A villamos energia területén elképzelhető, hogy az import kiszorítja a hazai termelést, nem árt azonban átgondolni, milyen arányban célszerű villamosenergia-importra támaszkodni hazai erőműépítés helyett, mivel a jelenlegi nyugat-európai kapacitástöbblet idővel fel fog szívódni, a tranzitköltségek pedig a növekvő szállítási távolsággal arányosan fognak emelkedni. Egyszer már végigjártuk az indokolatlan mértékű villamosenergia-import útját, aminek a végén a szállítások elhettehetlenségének súlyos konkvenziáitól csak az energiefelhasználás nagy visszaesése mentett meg bennünket.

Bizonyos védettséget jelent tagságunk az Unió nagy közösségében, de ez nem ment fel sajtó nemzeti energiapolitikánk kialakítása alól.

Kritikus helyzetekben saját magunknak kell megtalálnunk a feszültségek levezetésére az optimumot mind állami, mind vállalati szinten. Energiáhozordozókból az Unió is jelentős importra szorul, s ez 20 éven belül a teljes felhasználás kétharmadát is el fogja érni. Ezért az Unió energiagazdasága is ki van téve a világgazdaság és világpolitika váratlan fejleményeinek, energiapolitikája függ a környező térség geopolitikai viszonyainak jövőbeli alakulásától, mivel behozatalának zöme labilis térségekből, a Közel-Keletről, a FÁK országokból, Észak-Afrikából származik. Kiegyensúlyozott, stabil és békés nemzetközi viszonyok kedveznek a piac liberalizálásának és a nyitott energiapolitikának, építve az olcsó energiainportra. Regionális feszültségek, konfrontálódó tömbök, labilis társadalmi vagy etnikai viszonyokkal terhelt szomszédállamok esetében megnő az állami szerepvállalás jelentősége, a viszonyok az import mérséklésére ösztönöznek, felértékelődnek az Unió belső erőforrásai.

Az energiapolitika múltbeli alapvető irányváltásaival szükségszerűen együtt járt elképzeléseink módosítása a jövőről is. A szén, az olaj, a földgáz, az atomenergia prioritásának váltakozása el nem hanyagolható társadalmi veszteséggel járt, kihasználatlan kapacitások mentek veszendőbe, jelentős tőkét kötött le a berendezések átalakítása, az irányváltásokat előmozdító voluntarista árservezetést pedig később kellett drágán megfizetni a kialakult torz energiafelhasználási szerkezet korrekciója során. Egyedül az energiatakarékosság volt mindvégig gazdaságpolitikai prioritás, aminek érdekében a maguk idejében vállaltak is sikeres konstrukciókat (pl. timföld-alumínium egyezmény). Ennek tudható be, hogy a volt szocialista országok között az energetikai hatékonyság Magyarországon volt a legnagyobb, de elmaradásunk a fejlett országokhoz viszonyítva így is nagyon nagy maradt. Ezt tükrözi, hogy a fejlett országoknak a bruttó hazai termék és az energiafelhasználás hányadosából képzett energetikai hatékonyságának átlaga 2,5–3-szorosa a hazai mutatóknak. Sok félreértés forrása ennek az energetikai hatékonyságnak az összetévesztése az energetikai hatásfokkal, az utóbbit az energiaátalakítás veszteségei, illetve a termékek és szolgáltatások fajlagos energiataralma jellemzi. A hatékonyság alapvetően gazdasági kategória, ami termékeink használati értékén és piaci értékesíthetőségén, az ország gazdasági szerkezetén, a termelési költségek színvonalán és nem utolsósorban a helytelenül megállapított energiaárakon múlik. Az energetikusok elsősorban az energetikai hatások javításáért felelősek, a rossz energetikai hatásfokú berendezések és technológiák korszerűsítéséért, de ez az energetikai hatékonyságnak mutatózó lemaradásunknak mintegy tizedét tudja csak ellentételezni.

Magyarország jelenlegi energiagigényeinek kétharmadát fedezi behozattal, és az import aránya – hazai források híján – a jövőben még nőni fog, ezért energiagazdálkodásunk különösen érzékeny a külvilág változásaira. A múlt tanulmányozásának legfőbb tapasztalata, hogy a korábbiakhoz hasonló változásokat bizonyosan ki fognak váltani a jövőben is a világpolitika, a világgazdaság, a technika ma előre nem látható fejleményei. Jó néhány potenciális veszélyforrás már most is említhető. Nem zárható ki egy kiterjedt fegyveres konfliktus a világ olajvagyonának nagyobbik felét birtokló, nemzetiségi és vallási ellentétekkel terhelt Közel-Keleten. A világnak a következő két évtizedben

megközelítőleg megkétszereződő földgázfelhasználásában kialakulhatnak regionális ellátási feszültségek, és bekövetkezhet az ár jelentős megemelkedése. Alapvetően át kell rendezni a fosszilis tüzelőanyagok felhasználását, ha beigazolódik a modellek következtetései az üvegházhatás következményeiről. A nukleáris energetika társadalmi elfogadásának végét jelentené egy újabb atomerőművi baleset, még ha annak hatása csupán az erőmű közvetlen környezetére korlátozódná is. Energiainportunk szállítási útvonalai politikailag és stratégiailag bizonytalan helyzetű régiókban (FÁK, Balkán) fekvő országokon vezetnek keresztül. És még sok váratlan fordulat lappang a jövő mélyében, ezek ellen csak minden reális lehetőséget hasznosító, több lábra támaszkodó energiagazdálkodás nyújt védelmet, diverzifikálva az importot mind energiafajták, mind beszerzési relációk tekintetében. Mindez arra utal, hogy adaptív – néhány évente az időközben bekövetkezett változásokhoz igazítandó – energiapolitikát kell kialakítanunk, amiben egyaránt helye van a szénhidrogéneknek, a szénnek, az atomenergiának és a realitásoknak megfelelően a megújuló energiáknak is.

Az új körülmények között az energiaellátás közszolgáltatásból kereskedelmi tevékenységgé válik, a korábbi felelősséget a fogyasztók ellátásáért üzleti megállapodás váltja fel. A piac nagyon hatékony rendező erő, de csak rövid távra van eligazító ereje. Ezért az állam nem térhet ki a közérdeket képviselő szerepvállalás, pl. az ellátásbiztonság megeremtelése vagy a távlati stratégia megalapozása elől. A közérdek érvényesítését főleg a tevékenységeket befolyásoló jogszabályoktól várják, de ez aligha elegendő a műszaki ítéletképeség és kreativitás igénybevétele nélkül, aminek viszont az Egyesület a meghatározó tényezője.

Az előadások után a társaságok, szakmai és társadalmi szövetségek, társaságok képviselői üdvözlő szavai hangzottak el.

Sajnos a köszöntők között az OMBKE képviselőjét nem találtuk. Ezt a súlyos hibát az OMBKE vezetősége csak ötven év múlva tudja majd kiküszöbölni.

Az üdvözlések után díjtáradásokra került sor, majd dr. Zetner Tamás zárszavával fejeződött be az ünnepi ülés.

Dr. Horn János

Az 1999. március 18-i országos titkári értekezlet

Helyszín: Budapest OMBKE Klub, megjelent 22 fő.

NAPIREND:

1. Tájékoztató a 7. választmányi ülés döntéseiről, az OMBKE 1999. évi legfontosabb feladatairól, célkitűzéseiről, valamint gondjairól és azok megoldási lehetőségeiről (előadó: Kiss Csaba főtktár)

2. Konzultáció és konkrét véleményesere a meghatározó fontosságú témakörökben:

2.1. Támogatási rendszerünk megújítása

2.2. Szaklapjaink kiadási biztonsága

2.3. Egyesületi klubunk lehetőségeinek kihasználása

2.4. A tárgyévi és a 2000. évi OMBKE-nagyrendezvényeinkkel kapcsolatos kérdések

2.5. A közgyűlési, választmányi, szakosztályi irányító, koordináló tevékenység érdemi kriti-

kája és az erre vonatkozó jobbító javaslatok megtárgyalása (előadó: helyszíni jelentkezés alapján a szakosztályok és a helyi szervezetek titkárai)

3. Egyebek

1.

A főtktár kiemelte a támogatási rendszer korszerűsítésének fontosságát. Év elején mindig pénzühiányunk van, idén azonban a további kilátások is súlyosak, finanszírozásunk veszélyben van. Minden jelentős szponzort fel kell keresnünk, mégpedig az egyesület vezetősége és az illetékes szakosztályvezető együttesen, ez azonban a fogadó felet is tekintve, sokszor alig megoldható időpontproblémát jelent. A központi működési költségek 10%-os csökkentése érdekében a meghatározó költségekre (telefon, utazás, fénymásolás, stb.) keretgazdálkodást valósítunk meg, valamint a titkárság idei bérfejlesztésének mintegy felét a gazdálkodási feladatok teljesítéséhez kötött módon csak negyedéves szintű prémiumként kaphatja meg. Lapjaink közül az új információk szerint már csak a Kohászati kiadásának helyzete stabil, a másik kettő – kiváltépp a Bányászat – egyaránt külön is egyesületi támogatásra szorul. Döntés van arról, hogy a lapkiadás egyesületi feladat. Ápr. 10-re adják meg a szakosztályvezetőket és a felelős szerkesztők a költségvetéseket, amelyből kiderül, hány lapszámmal, milyen terjedelemmel tudják vállalni anyagilag a szakosztályok a kiadást. A költségvetések választmány elé kerülnek, a végleges koncepció, megoldásrendezés pedig a június 10-i ülésen kerül megvitatásra. Nyilván csak az OMBKE-költségvetés részeként rendezhető a dolog. Klubunk hasznosítása, lehetőségeinek kiaknázása a bérbeadások révén folyamatosan van. Az előadó számot adott a tervezett nagyrendezvényekről, a február 25-i választmányi ülés konkrét döntéseiről, majd pedig kérte a jelenlévőket, a titkárok által képviselt tagság és a vezetőség kívánt közelebb kerülése érdekében adjanak javaslatokat, éljenek az őszinte kritika és a jobbító felvetések lehetőségével.

2.

Ősz Árpádné (Kőolaj szakosztály): Helytelennek tartja a tagdíjemelést, el fogjuk vesztíteni a tagságot. Nem fogja tudni biztosítani az egyesület azt, hogy az emelés tényleg csak a lapokat szolgálja. A keretgazdálkodás csak akkor jó, ha valós ellenőrzéssel történik. A lapköltségeket felül kell bírálni. Meg kell vizsgálni, kell-e külön könyvelő nekünk, vagy e munka olcsóbban bérbe adható. Ha kell, tudjunk felmondani is.

Lóránt Miklós (Bányászati szakosztály): Jószerevével nincs bázisúcsa a bányászatnak, a szakosztály helyzete rendkívül nehéz. Át kell alakítani az OMBKE pénzügyi működését, azt a régi módon nem lehet vezetni. A kht-i átalakulás jóváhagyása megtörténhetett volna Százhalombattán. Az ez évi tagdíjakat már levonták, pótbefizetést nincs módjuk kérni, nem is fogják megtenni. Támogatást csak magas szinten lehet kérni. Az AES csak tényleges hasznosságot tudna figyelembe venni, amin profit van. Az OMBKE-központnak át kell alakulnia, másként kell vezetni. A központ gazdasági tevékenysége nem felel meg a követelményeknek. A szaklapok a költség feléből is kiadhatóak volnának, versenyzettni kellene a kiadóvállalkozókat, az diktáljon, aki fizet, és ne fordítva. A klubhasznosítás jó. Májusban 40 éves

Köszöntés

70 éves születésnapja alkalmával további jó egészséget és jó munkát kívánunk



Falucska Lajos

okleveles olajmérnök tagtársunknak, az OKGT Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat olaj-gáztechnológiai osztályvezetőjének.

A szerkesztőség

KÜLFÖLDI HÍREK

Sikeres cirkulációs vizsgálat az „Európai HDR-Program” keretében

A franciaországi Soultz-sous-Forêts-nél (Strasbourg-tól kb. 50 km-re É-ra) 1987-ben indult az európai HDR (Hot Dry Rock) geotermikusenergia-kutató program. Ezen a helyen két mélyfúrás – a GPK-1. és a GPK-2. – szolgál a felszín alatti hidraulikus vizsgálatokra és négy sekélyfúrás a mikroszeizmikus megfigyelésekre. A GPK-1. 3600 m, a GPK-2. 3900 m mélységű; a két kút közötti távolság 450 m körül van. A zavartalan kúttalpi hőmérséklet a GPK-2-ben 170 °C volt. 1993–1997 között több nagy hidraulikus rétegreprezertéssel a kristályos alaphétyékben HDR-rezervoárt hoztak létre. (Az összes besajtolt vízmennyiség meghaladta a 100 000 m³-t!) A rezervoár repedéfszínét a mikroszeizmikus és a hidraulikus megfigyelésekből több, mint 3 km²-re becsülték. A létrehozott rezervoár a két mélyfúrás 2850–3550 m mélységtartományban, 450 m körüli horizontális távolságon keresztül kapcsolta össze. Több hidraulikus vizsgálat (besajtolás és termelés) azt mutatta, hogy a repedésrendszer a külső szélénél hidraulikusan nyitott. Nyilvánvalóvá vált, hogy a rendszert hidrosztatikusnál nagyobb fluidumnyomással nem lehet működtetni, mivel ez elfogadhatatlan folyadékvesztést okozna.

A kezdeti rövid (10 napos) cirkulációs vizsgálat sikerére alapozva 1997. július-november között 4 hónapos cirkulációs kísérletet hajtottak végre. 1997 első felében igen alaposan felkészültek a cirkulációs kísérletre: a berendezések tervezésénél-kivételénél figyelembe vették az eredeti sósvíz korrozív természetét (sótartalom:

a tatabányai szervezet. A Miskolcra tervezett Borbála-napi konferenciát a rektor, dékán is üdvözli. A Borbála-naphoz azonban a szakszervezetnek nincs köze, szomorú, hogy az OMBKE súlya ilyen csekély ebben.

Sütő Zoltán (Vaskohászati szakosztály): Rossz a tagdíjemelés, nem fogja a visszamenőleges hatályú érvényesíteni. A rendkívüli közgyűlés szervezése, hangosítása katasztrofális volt. Ragaszkodik ahhoz, hogy az egyéni tagdíjak 30%-ával a helyi szervezet rendelkezék, ezért mindig közelharcot kell vívnia, a saját pénzükért könyörögni kell. A titkárság ne bánjon lekezelően az ezért jelentkezőkkel. A lapterjesztés (360 db) útszámla-ügylettel fizethető csak. Ó függetlenített OMBKE-ügymintéz, az elnök a vezérigazgató, a helyi szervezet úgy dolgozik, hogy a támogatást mindenkor megkapják, most pl. 13 új egyenruhát csinálthattak. Csak valódi munkával lehet elérni azt, hogy az első vezető értelmét lássa a támogatásnak.

Dr. Gagyi Pálffy András (EB-vezető): Az említetteknel is sokkal súlyosabb az anyagi helyzetünk. Kérdés, kell-e 22 M Ft a központ működtetésére, az egész működést újra kell gondolni. A gazdálkodás most anyyi, hogy bejön a bevétel egy dobozba, aztán arra rájár mindenki. A társadalmi munkát végzők többet dolgoznak, mint azok, akik pénzt kapnak érte. Ha a lapoknál valaki kijavítja a helyesírás hibákat, fizetünk érte, mindenért fizetünk, ami a lapokkal kapcsolatos, a nyomda ráteszi a maga részét, leszámítva az egyesületnek, azt sem tudjuk, hogy ki kapott belőle. Most semmi sem ellenőrizhető e téren. A főszerkesztőknek lapszámonként kellene pl. adott összeget fizetni, elkerülhető lenne a most összesen több, mint 3 M Ft bérköltség. A három lapnak egyetlen profi főszerkesztőjének kellene lennie, a szakmai tartalmat pedig a három társadalmi szerkesztőbizottság tudná biztosítani. Tűrhetsen, hogy többszöri határozat ellenére nem csinálja meg a titkárság a rendszeres likviditási tervet. A vállalkozási és alaptevékenységet külön kell választani. Az 1% SZJA bejön, el is tűnik a nagy kalapban. A szellemet is meg kell változtatni, ne a farka csóvjá a kuttyát. Az alkalmazottakat sokat dolgoznak ugyan, de főlegesen.

Dr. Kun Béla (Bányászati szakosztály): Sajnálja, hogy megszavazta a tagdíjemelést. Nem látja, hogy a pénzek oda kerülnek, ahová kell. Ha a választmányi határozatok nem hajtják végre, akkor minek van választmány? Ha nem megvalósul az, amit vállalt, mondjon le, alkalmazottnak pedig fel is lehet mondani.

Csire István (Öntészeti szakosztály): Legyen a klubnak házirendje, de a klubvezető döntson abban, meddig maradhatnak – volt erre példa. Az öntők megtalálták a magánvállalkozókat, a bevónási elképzelések sikerrel jártak.

Szántai Lajos (Öntészeti szakosztály): Valóban el kell érni, hogy ne a farka csóvjá a kuttyát, még ha most sajnos úgy is van sokszor. Számot adott a Gábor Áron évfordulójával kapcsolatos ünnepségről. A Fémkohászati szakosztály részéről tájékoztatást kaptunk az április 8-i fémkohász szakmai nap tervéről.

Ág B József (Vaskohászati szakosztály): Meg kell vizsgálnunk azt, hogyan lehetne több központi (állami) kerethez jutni. Szerinte kár volt a tagság megkérdezése nélkül dönteni a tagdíjemelésről. Nagyon támogatta a gondolatot, hogy a helyi szervezetek a tagdíj harmadához valóban hozzájussanak.

Dallos Ferencné (Kőolaj szakosztály): Javasolta, hogy az egyesület emléktárgyait, könyveit, egyéb erre alkalmas rekvizitumait adja bizonymányban árulni múzeumainknak, abból is lehetne bevétele.

A felvetésekre *Kiss Csaba* adott választ:

– A korábban többek által szorgalmazott tagdíjemelést illetően az alapjavaslat az volt, hogy miután év közben van a döntés, aki már befizette a régít, azt semmiképpen ne szólítsuk fel pótlólagos fizetésre, azokat így kell tudomásul venni. Véleménye most is ez, a választmány azonban másképp szavazott. Az emelés teljes egészére vonatkozóan pedig utasítja az ügyvezető igazgatót, hogy az valóban, ténylegesen csak a lapok kiadását szolgálhatja, másra semmiképpen ne lehessen felhasználni. Nem jelentős pénz, de a lapok segítésére multhatatlan szükség van.

– A Borbála-napi emlékérem állami támogatását a Bányászati Szövetség és a szakszervezet intézte el, ilyen módon akkor az OMBKE méltatlanul bár, de ténylegesen kiszorult a meghatározó körből. Célnk visszaszerezni ebben a méltó szerepet, ezért is szeretnénk az idei központi Borbála-napot a miskolci konferencia keretében megrendezni, illetve odavinni, amiben a Bányászati Szövetség már ki is fejezte egyetértését.

– Egyesületünkön belül komoly szemléletváltásra van szükség. A központ működésének racionalizálása elkerülhetetlen. A munkaidő kihasználására van szükség, nem folytatható a korábbi helyzetünkből fakadó – mindent kifejező, minden támogató, mindent megértő – magatartás. A titkársági dolgozók idejét nagyon sokszor a beszélgetések veszik el, ezeket a központba betérő idős, tiszteletreméltó kollégák igénylik, de mégis elveszik az időt az érdemi munkától. Való igaz, vagy szoknia kell a cigánynak a szántást vagy másnak kell szántania, ugyanakkor tudni kell, hogy a titkárság nemcsak nyolc órás munkaidőben dolgozik, a bérek az átlagnál kevesebbek, nem minden rajtuk múlik, ha a hat főt holnapról kevesebbel vagy másik hat fővel váltjuk fel, nem oldódnak meg létérdekű gondjaink. Ezzel együtt más stílust, gazdálkodást, tempót, következetességet kell megvalósítunk.

– Minden meglévő és potenciális szponzor céget szervezeten, valóban jó előkészítéssel kell megkeresnünk, az írásos megkeresés pedig ne stencil, hanem „cégre szabott” legyen. Óhatatlanul szükséges a pártolótag-értekezlet – amint a minisztériumi szintű előadás megszervezhető, másképp meghatározó vezetők nem jönnek el hívásunkra.

– Volt már a tárgykörben konkrét elhatározás, döntés, a végrehajtás azonban kevesebb, mint elégséges a tagdíj 30%-ának felhasználhatóságával kapcsolatban. Az egyesületi vezetőség érvényt fog szerezni ennek, hogy a tagsággal legközelebbi kapcsolatban lévő helyi szervezetek valóban fel tudják használni a befizetett egyéni tagdíjak 30%-át – s ezzel véltetően minden szakosztály-vezetőség egyet fog érteni. Folyamatos egyesületi élet csak a helyi szervezetekben biztosítható, csak azok révén maradhat fent az OMBKE, ezt mindannyiunknak tudnunk kell.

Végeztül a főtítárok megköszöntö a részvételt, és közölte: az emlékeztetőt a résztvevőkön kívül a távolmaradó titkárok, valamint a választmány tagjai is megkapják, majd bezárta az ülést.

Kiss Csaba
az OMBKE főtítkára

100 g/l), az oldott karbonátok jelenlétét és a más oldott termékeknek a csővezetékben történő kiválásával járó kockázatot. Az egész rendszert automatizálták, csak a szűrők változtatását és a hőcserélő kiöblítését hagyták kézi működtetésben. Az automatizált cirkulációs rendszer a GPK-2. termelő kútban 430 m mélységben elhelyezett 26 lépcsős mélyszivattyú, ill. a GPK-1. besajtoló kútban egy centrifugálszivattyú segítségével működött. Mindkét szivattyút frekvenciaváltoztatók ellenőrizték. A termelt folyadékot zárt rendszerben tartották, kizárva az oxigént a korrózió elkerülésére, és 1,0–1,2 MPa nyomás alá helyezve, hogy a CO₂-vesztés és a vízkőképződés problémáját a minimálisra csökkentsék. A besajtoló és a termelő platformot 600 m hosszú, 8"-es csővezeték kötötte össze. (A csövet 4 MPa, 80 °C-nál – 2,5 MPa, 110 °C-nál maximális üzemi viszonyokra tervezték.) A rendszert mindkét platformon nitrogénnel töltött elfojtó tartályokkal puffertolták azért, hogy a hidraulikus lökéseket és a rövid hullámhosszú vibrációkat minimalizálják. A termelt sósvíz a termelési oldalon 150 µm-ig előszűrésen ment át, mielőtt belépett a hőcserélőbe. A besajtoló platformnál a sósvizet még egyszer átszűrtek (1–10 µm). A termelt hő többségének kinyerésére titán-palládium hőcserélőt használtak.

A kísérlet során összesen 244 000 tonna sósvizet cirkuláltattak, 142 °C hőmérsékleten és 25 kg/s tömegárammal. Vízesztéség nem volt. A termelési hőmérséklet az egész kísérlet alatt folyamatosan emelkedett. Az elméleti „felhasználható” termikus energia meghaladta a 27 600 MWh-t. Ebből 20 700 MWh volt a ténylegesen kinyert energia a felszínen. A szivattyúzásra felhasznált összes elektromos energia az egész kísérlet alatt nem tetti ki többet, mint 600 MWh-t. A használt nyomjelző anyagok bizonyították, hogy a víz valóban a két kút között cirkulált.

A kísérletek azt mutatták, hogy a Soultznál lévő HDR-rendszer már megfelelően nagy ahhoz, hogy több, mint 10 évig fenntartsa a cirkulációt, kevesebb, mint 2 °C termelési hőmérsékletcsökkenéssel!

Ez a tudományos cirkulációs kísérlet bizonyította, hogy Soultznál fenn lehet tartani a cirkulációt olyan tömegárammal, amely megközelítőleg gazdaságilag érdekes értékek, vízvesztések nélkül, meghosszabbított perióduson keresztül és a környezetet károsító hatás nélkül!

Más helyeken végzett cirkulációs vizsgálatokkal összehasonlítva megállapítható, hogy a Soultzból származó adatok nagyon biztatók, és jelentős javulást mutatnak, olyan paraméterekkel, melyek már közelebb állnak egy gazdaságos rendszerhez! Ezek a paraméterek a következők:

- kutak közötti távolság: 450 m;
- max. folyamatos tömegáram: 25 kg/s;
- átlag 0,2 °C/év hőmérsékletcsökkenés;
- 0,22 MPa-s/l impedancia (3 kúttal ez várhatóan kb. 0,11 MPa-s/l);
- áttörési térfogat: 6000–7000 m³;
- vízvesztés: zéró;
- geokémiai vagy korróziós problémák nincsenek.

Jövő tervek

A sikeres 1997. évi cirkulációs kísérlet alapján azt tervezik, hogy a meglévő kutak egyikét (a GPK-2. kutat) továbbmélyítik 5000 m körüli

mélységig, hogy elérjék a 200 °C hőmérsékletet. Ha az újabb vizsgálatok megerősítik az előrejelzéseket, akkor 3 fúrára alapozva sor kerülhet egy „Tudományos Kísérleti Üzem” létesítésére.

IGA NEWS (Newsletter of the International Geothermal Association) January–March 1999

Németh Gusztáv

Megjegyzés: A Soultznál sikeresen folyó Európai HDR-projektekre az jellemző, hogy ez a terület a nagy európai tektonikai régiók közül az ún. „Variszkuszi Európa” régióban helyezkedik el. A sokkal melegebb, jobban felfűtött ún. „Alpi Európa” tektonikai régióban is célszerű lenne egy HDR-projektet megtervezni és kivitelezni. Erre különösen alkalmasnak tűnik *Magyarország DK-dunántúli területe, a Mecsek hegység térsége*, ahol mind a geológiai, mind a geotermikus adottságok igen kedvezőek:

- hatalmas felszín alatti gránittömeg, mely repedezett, nagy kvarctartalma miatt jó hővezető;
- 3000–4000 m-ben 200–250 °C a várható hőmérséklet;
- nagy a hőáraműrűség (138 mW/m²).

A magyarországi HDR-projekt (lehetne pl. Európai HDR-projekt II.) megtervezésére, kivitelezésére a hazai geológus-geofizikus-fúrómérnök-rezervoármérnök gárda kiválóan alkalmas! Természetesen célszerű megszerezni az Európai Tudományos Alapítvány (ESF, székhely: Strasbourg) támogatását is, és a Soultznál szerzett tapasztalatokat ugyancsak fel kellene használni.

N. G.

A 100 éves jubileumát ünnepli az RWE-DEA AG

A szaklap mintegy 17 oldalas terjedelemben összefoglalókat ad a vállalat 100 éves jubileumára készült kiadványból. Ebből megismerhetjük, hogy miként fejlődött az eredetileg 1899-ben alapított Német Mélyfúró Rt.-ből, a DTA-ból egy olyan nagy konszern, mely világszerte mintegy 10 000 dolgozót foglalkoztat, és a német vállalatok között – az 1997/98. évi 28 Mrd DEM forgalmával – a ranglistán a 25. helyet foglalja el. A cég tevékenysége széleskörűvé vált – ezt is bemutatják a jubileumi összefoglaló cikkek –, hiszen ma már a kutatás, a termelés, a feldolgozás, értékesítés, valamint a vegyipari létesítmények is a konszern tevékenységi körébe tartoznak. A 100 éves történelem folyamán a cég – egyéb tevékenységeken kívül – 50 Mt kőolajat és jelentős mennyiségű földgázt termelt, és a jelen időszakban ehhez évi 3,3 Mt kőolaj és 2,1 Mrd m³ földgáz jön hozzá.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Új típusú olasz fúróberendezések

Olaszországban olyan új fúróberendezés-egységeket fejlesztettek ki, melyekkel a kis méretű szénhidrogén-, ill. földgázmezőket gazdaságosabban lehet feltárni, az olyanokat is, melyek csak néhány millió m³ készlettel rendelkeznek.

A Po völgyében, Dél-Olaszországban és

Szicíliában több olyan előfordulás van, ahol a napi földgáztermelés mennyisége tipikusan 20 000–70 000 m³/d. A Saipem SpA projektmenedzsere szerint a marginális mezők csak akkor hoznak hasznot, ha az átlagos költség 650 USD/m³-nél kisebb. A költségsökkentés érdekében fejlesztették ki a G sorozatú berendezéseket, és a célkitűzés az volt, hogy legalább 25–30%-kal csökkentsék a költségeket. A G-125 prototípussal 1996-tól 18 kutat fúrtak le, és az ENI-Agip-nak összesen 24% fúrási költséget és 30% fúrási és mozdítási időt takarítottak meg. Az átlagos behatolási (előrehaladási) arány 7,5 m/h-ról 35 m/h-ra, ill. 75 m/d-ről 300 m/d-re nőtt. Továbbá az improduktív idő a 450 h/kút-ról 120 h/kút-ra csökkent.

Az új, a múlt év decemberében leszállított G-200 típusú fúróberendezés egység a G-125-höz képest számos korszerűsítést tartalmaz. D. E. Gaddy részletesen ismerteti a G-200 típusú berendezés főbb jellemzőit, melynek célja a berendezés mobilitásának javítása, a gyors és gyakori mozgáshoz, a behatolási mérték növelése, a veszteségek és a zaj, valamint az építési-előkészítési munkák csökkentése (a G125 már 30x30 m-en elhelyezhető), a személyzet csökkentése, a biztonság növelése. Jellemző pl., hogy a fúrórudak az árbóc körül (12 konténerben) félkörben állítva vannak elhelyezve, ez lényegesen egyszerűsíti a munkát. A berendezés jelentős mértékben automatizálva van. A közlemény szerint az egységet tengeri használathoz is lehet alkalmazni.

Oil and Gas Journal

A növekvő kitermelés ellenére növekedett a világ kőolajkészlete

Az elmúlt évben (1998-ban) a világon összesen 3,6 Mrd t nyersolajat termeltek ki. A világ kőolajtermelése már az ötödik évben emelkedik, és új rekordot ért el. A termelésnövekedés ellenére a világ bizonyított kitermelhető készletei 1999 elején a 140,6 Mrd t értékkel, 2 Mrd t-val az előző évi szint felett voltak. Az ismert készletek, elsősorban a kutatási és termelési technikák fejlődésének betudhatóan, 1950 óta a tizenkétszeresére nőttek.

Különösen jelentősen nőttek a kőolajkészletek Brazíliában, Nigériában és Mexikóban, az előző évhez viszonyítva 48%, 34% és 20% nagyságban. A Ny-európai készletek is az átlag felett 3,7%-kal növekedtek. Ebből 58% Norvégiáé. Összességében azonban Ny-Európa kőolajkészletei a világ kőolajkészleteinek nem egészen 2%-át teszik ki.

A bizonyított kőolajkészletek 25%-a Szaúd-Arábiában található és 11%-uk Irakban. A többi állam saját készlete 11% alatt van. Az OPEC-államok együttesen a világ kőolajkészletének több mint 78%-ával rendelkeznek. A világon a kőolajban leggazdagabb ország egyben a világ legnagyobb kőolajtermelője is, jöhet a termelését 3%-kal, évi 404 Mt-ra csökkentette. A második helyen áll az USA, mely a 402 Mt-val, 1%-kal többet termelt, mint az előző évben. A rangsorban a harmadik helyen Oroszország áll, 304 Mt-val, ez azonos az előző évi értékkel. Nem volt

változás az előző évhez képest a negyedik helyen álló Iránban (180 Mt) és az ötödik helyen álló Mexikóban (173 Mt) sem.

A nyugat-európai kőolajtermelés az átlagon felül volt. Több, mint 5%-kal emelkedett, elérte a 329 Mt-át. Norvégia 1%-kal kevesebbet termelt, és a 159 Mt-val Kína és Venezuela mögé került a rangsorban. Nagy-Britannia 14%-kal, 139 Mt-ra tudta növelni termelését, és így megint kiszorította Kanadát a rangsor kilencedik helyéről.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Európa egyik legnagyobb földalatti gáztárolója Lengyelországban

A francia Sofregaz a lengyel Állami Kőolaj- és Gáztársaság (POGC) részére Wierchowiceben egy földalatti gáztárolót épít. A francia cég a kivitelezési, ill. az egykori földgáztermelő telep átképzési munkáiban együttműködik a szlovák Naftaprojekttel. A létesítmény megvalósítása a tervezéstől az üzembe helyezésig – a tervek szerint – három évet igényel. A 4,3 Mrd m³ mobilgáz kapacitással ez a tároló egyike lesz Európának legnagyobb földalatti gáztárolóinak. Az Európai Beruházási Bank által finanszírozott létesítmény lehetővé teszi, hogy Lengyelország a földgázellátását minden időszakban optimalizálja.

Erdöl, Erdgas, Kohle

A Mittelplatte Németország legnagyobb kőolajtermelő mezője

A mesterségesen épített fűró- és termelőszigetéről, a Mittelplatteról éveken át 800 000 t/év kőolajtermelés tartható fenn, és ez hajóval szállítható tovább. A nagy áteresztőképességű Dogger Delta és Dogger Epsilon tárolókból, melyeket (ERD) vízszintes fűrásokkal kívánnak feltárni, a konzorcium további 1 Mt/év kőolajtermelést vár.

A Mittelplattent 1987-ben megindult kőolajtermelés máig kb. 3,7 Mt mennyiséget ért el. A még kinyerhető készleteket 26 Mt-ra becsülik. Így ez a mező marad Németország legnagyobb kőolajtároló telepe, mivel a többi mezőket jelentősen letermelték. A termelő konzorcium eddig közel 300 M DEM-t fordított a világszerte egyedülálló fűró- és termelőlétesítmény, valamint a fűrások megvalósítására.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Az X-100 minőségű csövek alkalmazása csökkenti a gázzállító vezetékek költségeit

A BP Exploration Operating Co. Ltd., a Shell Global Solutions (Amsterdam) és a British Gas Technology közös 3 éves programban vizsgálta az X-65, X-70, X-80, X-90 és az X-100

minőségű csövek gáztávvezetési alkalmazásának műszaki-gazdasági előnyeit.

Az eredmény potenciális költségmegtakarítást mutat a nagyobb szilárdságú csövek nagy átmérőjű távvezetékhez való alkalmazása esetén, távoli környezetben, ahol a szociális és környezeti rizikók csekélyek. Az összehasonlító diagramokból világosan látható, ha az X-65 költségeit vesszük a minimális nettó jelenlegi költség (NPC) bázisaként (100%), az X-80 esetében a költségek 95,5%-ot, X-90 esetében 93,5%-ot és X-100 esetében kb. 91,7%-ot mutatnak. Háromoldalas tanulmányban részletesen közlik az elemzés eredményeit.

Oil and Gas Journal

A MOL is törekszik növelni az áramfejlesztési tevékenységét

Az Ogden Energy (USA) (37,5%), a Davenport (37,5%) és a MOL (25%) együttműködésével tanulmány keretében vizsgálják az első magyarországi geotermális erőmű megvalósíthatóságát. A létesítmény kezdeti kapacitása 75 MW lenne, és költségcsökkentése mintegy 140 M USD. A tervezett komplexum esetleg elérheti a 400 MW teljesítményt is. A létesítmény számára a legkedvezőbb telephely Fábiansbestyén.

A Nagykanizsán épülő 90 MW-os gáztüzelésű erőműben a MOL-nak 30%-os a részaránya, ezt 70%-kal az ausztriai EVN szponzorálja.

A MOL-nak ezenkívül 30%-os részaránya van a Borsod-Chem, Miskolc gáztüzelésű kogenerációs erőmű építésében is, mely 50 MW villamos áramot és 150 t/h gőzt szolgáltat. A többi szponzor itt a Borsod-Chem (26%) és az ÉMÁSZ (44%).

Financial Times, Global Privat Power

Gázhidrát-előfordulások Jáva előtt

Egy német kutatócsoport, a „SONNE” kutatóhajóval Jáva nyugati partjai előtt 1999 februárjában, 2938 m-es tenger mélységben gázhidrátra lett. A tudósok a tengerfenék alatt 30 cm mélységben kimutatták, hogy az üledék sótartalma 10%-kal kisebb a normál állapothoz képest. A sótartalom csökkenése a poruszvízben tipikus jele a gázhidrátok bomlásának. Az eddigi adatok alapján úgy becsülik, hogy ez a felszínhez közeli gázhidrát-előfordulás legalább 22 000 km²-re kiterjed. A gázhidrátok jelentős energiaforrásokká válhatnak, ezért a Jáva előtti kutatásokat tovább folytatják.

Erdöl, Erdgas, Kohle

500 M DEM beruházás a Mittelplattera

A jelenlegi kis nemzetközi olajárak ellenére, a Mittelplatte Konzorcium a most érvényes tervei szerint tovább akarja folytatni a mező bővítését a következő 5 évben is, és erre 500 M

DEM befektetést irányoz elő, hogy a jelentős olajkészleteket a német energiaellátás számára hasznosítsák.

A szárazföldről kiindulva még 1999-ben legalább két további hosszú vízszintes fűrés mélyítését tervezik, mielőtt 2000-ben megindítják a kőolajtermelést. Erre az évre tervezik az előkészítő állomás építését is Friedrichskoogban. Ugyancsak ebben az évben kell megépíteni három vezeték a nyersolaj, a gáztermék (kondenzátum) és a földgáz szállítása céljából Brunsbüttel felé, ahonnan a kőolajat feldolgozás céljából tovább szállítják.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Csővezeték-katasztrófák 1050 halálos áldozattal

Nigériában mintegy 1000 ember lelte halálát 1998. október 17-én, mikor egy föld feletti vezetékől vandálok olajat akartak lecsapolni, és ebből robbanás, valamint tűz keletkezett. Kolumbiában 1998. október 18-án legalább 50 ember meghalt, és 60 megsebesült egy távvezeték robbanásakor. A hivatalos szervek baloldali gerillák akciójára gyanakodnak, ugyanis ezek a lázadó csoportok gyakran támadják meg a távvezetéseket, szakadásokat előidézve.

Pipeline and Gas Journal

Az USA Gázkutató Intézete (GRI) és a NASA együttműködése acél csővezetékek belső javítására

A két intézmény olyan korszerű robotrendszer kidolgozását tűzte ki célul, mellyel „élő” gázvezetéseket lehet belülről javítani.

A kutatók hároméves időszakon belül olyan robotrendszert kívánnak kifejleszteni, mely csak egyetlen kiasási pontot kíván meg az eszköz bejuttatásához az „élő” gázfővezetékbe. A mobil robotrendszer képes lesz a belépési ponttól mindkét irányban 300-300 m-re a fenálló vezetékhibákat megjavítani. Azt remélik, hogy e rendszerrel 30-50%-ot tudnak a szokásos javítási módszerekkel szemben megtakarítani.

Pipeline and Gas Journal

Új technológia csekély emissziójú áramfejlesztéshez

Az Aker Maritime AS, Oslo új technológiát fejlesztett ki, hogy olyan földgáztüzelésű erőművet létesítsenek, melyben nincs CO₂- és NO_x-emisszió. Norvégiában nehéz adók terhelik a CO₂-ot kibocsátó üzemeket is, és igyekeznek nagymértékben csökkenteni a növényházi emissziókat.

Az Aker koncepciója számos létező technológiát kombinál új módon, és magában foglal egy új speciális membrán-technológiát. A technológia első fázisában az égéshez szükséges levegőt membránon át szívják be, hogy szétváltsák az oxigént és a nitrogént. A nitrogént vagy kienedlik az atmoszférába vagy iparilag hasznosít-

Becslés a világ kőolajszükségletéről és -ellátásáról

Mbarrel/d	1996	1997	1998	1999
Szükséglet				
OECD összesen	41,1	42,0	42,2	42,7
Nem-OECD összesen	30,8	31,8	32,9	34,5
Összes szükséglet	71,9	73,8	75,1	77,2
Ellátás (termelés)				
OECD összesen	18,4	18,7	18,7	19,0
Nem-OECD	25,1	25,9	26,5	27,5
OPER összesen	28,5	29,2	29,8	30,7
Összes ellátás	72,0	73,8	75,0	77,2
OPEC cseppfolyós gáztermék nélkül	25,9	26,4	26,1	27,8

Oil and Gas Journal

Adatok a világ kőolajfinomítóinak megoszlásáról és főbb kapacitásairól, Mb/d

Régió	Finomítók száma	Kőolaj-deszt.	Vákuum-deszt.	Kat. krakk	Kat. ref.	Kat. hidrokrakk
Ázsia/Csendes-óceán	203	18,77	3,48	2,50	1,93	0,73
Ny-Európa	110	14,57	5,10	2,14	2,20	0,67
Kelet-Európa/						
Egykori SZU	93	12,09	4,02	0,87	1,47	0,16
Közép-Kelet	44	5,78	1,90	0,28	0,58	0,56
Afrika	44	3,00	0,49	0,20	0,38	0,03
É-Amerika	189	19,82	8,80	6,15	4,18	1,76
D-Amerika/Karib országok	72	6,27	2,53	1,23	0,40	0,10
Összesen	755	80,30	26,32	13,37	11,14	4,01

Oil and Gas Journal

ják. Az első lépcsőben nyert, csaknem tiszta oxigént a földgázzal az égéskamrába vezetik, hogy egy turbinát és a gőzkazánt tápláljon áram- és gőzfejlesztés céljára.

Az Aker cég szerint az égéstérből kilépő közeg víz és CO₂. A CO₂-ot azután vagy komprimálják ipari felhasználásra vagy visszasajtolják másodlagos kőolajtermelési célra. A legnagyobb különbség az Aker-technológia és más technológiák között az, hogy itt a földgáz tiszta oxigénnel ég el és nem levegővel, ez kiküszöböli az NO_x-képződést, mely a levegőben lévő N₂ esetében létrejönne. A norvég kormány 5 gáztüzelésű erőmű építésének tervét értékeli, ill. vizsgálja jelenleg.

Oil and Gas Journal

A Közép-Európai Kőolajvezeték (CEL) átállítása földgázra

A Genova és Ingolstadt között létesített kőolaj-távvezeték, melyet 1996-ban leállítottak, részben ismét használatba kívánják venni. Tárgyalások folynak arról, hogy a vezeték földgázszállításra alakítják át, és azon Milánótól északi irányban földgázt szállítanak. A vezeték leállítása részben tarifavita, részben felújítási problémák és környezetvédelmi kritikák miatt (a

Bodeni-tó veszélyeztetése az esetleg kifolyó olajjal) következett be.

Erdöl, Erdgas, Kohle

KÖNYVISMERTETÉS

Worldwide petroleum industry outlook: 1998-2002. Projection to 2007. 14th Edition

A kőolajipar kilátásai világszerte: 1998-2002, becslések 2007-ig, 14. kiadás

Tartalom: Részletes előrejelzéseket tartalmaz a kőolaj-, a földgáz- és az elektromosiparra, világ- és USA-viszonylatban. Statisztikai összefoglalói kiterjednek a gazdasági, energia-, kőolaj- és földgáztevékenységekre. A kiadvány több mint 100 könnyen olvasható táblázatot és grafikont tartalmaz. Minden fejezet részletes kommentárt foglal magában a jelenlegi és múltbeli eseményekre vonatkozóan, melyet azután a kilátások ismertetése követ. Az előrejelzés 1998 és 2007 közötti időre vonatkozik. Tizenöt kiegészítő táblázatot tartalmaz az OPEC-országok és nem-OPEC-országok kőolaj-

termeléséről, valamint az egész világról. Becsléseket közöl a világ tőkeáfordításairól és az USA kőolaj- és gáztermelési bevételeiről. A becslések 10 éves jövőt ölelnek fel, közölve az éves adatokat a világ szükségleteire, az ellátási kilátásokra, az USA szükségleteire és ellátására vonatkozóan, valamint a tőkeáfordításokra; kutatásra, fűrésra és termelésre; a kőolajfinomításra és petrokémiára; a szállításra. Földgáz: rövid áttekintés és statisztika az OPECtevékenységeiről. Egyéb energiaforrások.

[303 oldal (1997)]

Szerző: Robert, J. Beck

Kiadó: Penn Well Publishing Comp., Tulsa (USA)

Ára: 195 USD

Penn Well Energy Catalog, 1998

Pressure Vessel Handbook, 10th Edition

Nyomástartó edények kézikönyve, 10. kiadás

Tartalom: E népszerű kézikönyv segítségével jobban, gyorsabban és sokkal gazdaságosabban készíthetünk nyomástartó edényeket. Ez a gyártók és felhasználók, a tervezők és szerkesztők első számú kézikönyve már 20 éve. Több mint 460 illusztrációval és 125 táblázattal a könyv egy könyvtár számára elég információt tartalmaz, egyetlen kötetbe összefoglalva, tiszta, érthető módon közzétéve. A könyv lépésről lépésre követhető példákat, rajzokat, táblázatokat, diagramokat és képleteket közöl. Terjedlem: 500 oldal (1995. év).

Szerző: Eugene F. Megyesy

Ára: 118,95 USD

Kiadó: Penn Well Publishing Company, Tulsa (USA)

Penn Well Energy Catalog, 1998

Energy from wastes

Energia hulladékokból

Tartalom: Ökológiai előnyei és gazdasági ösztönzők hatására a hulladékokból nyert energia jelentősége egyre nagyobb a világ állandóan növekvő energiaszükségletének kielégítésében. Európában a hulladékélegetésből kapott energiát 50 Mbarrel/év kőolajjal egyenértékűnek becsülik. Az USA-ban az elmúlt 6 évben a hulladékból kapott energia mintegy 5,4%/év-vel növekedett. Japánban jelenleg 1900 városi szilárdhulladék-égető rendszer szolgál energia-visszanyerésre a hulladékokból. A könyv ismerteti e szektor legutóbbi fejlődését, és elemzi az új technológiák jellemzőit; tárgyalja a termelés és hulladékokból származó energiafelhasználás trendjét; a hulladékokból nyert energiák gazdasági előnyeit és hátrányait; a hulladékból való energianyerés környezeti előnyeit; a legutóbbi technológiai fejlesztéseket; a lehetőségeket és a gyakorlati alkalmazást (energia szennyvizekből, elégetés, anerobikus, műanyag hulladékok stb., fa, szalma, mezőgazdasági és élelmiszeripari hulladékok). Tárgyalja a témával kapcsolatos problémákat, a nagyobb veszélyeket, a politikai konfliktusokat és számos esettanulmányt is közöl.

Szerző: Brian Price (1996)

Ára: 312 USD

Kiadó: Financial Times, London

Financial Times Energy (Energy and the Environment) Catalogue, 1998.

Turkovich Gy.

MEGHÍVÓ

Az OMBKE Fémkohászati Szakosztály Kecskeméti Helyi Szervezete

1999. szeptember 10–11–12-én

Hagyományőrző tanulmányutat
szervez Selmec- és Körmöcbányára a
SZALAMANDER-ünnepségre.

Előzetes program:

09. 10.

Indulás: 6 órakor Kecskemétről a Technika Háza elől. *Csatlakozás:* 8.30 órakor Székesfehérváron az Alumíniumipari Múzeumnál, 10.00 órakor Komáromban.

- 13⁰⁰ Szállás elfoglalás a Bacsófalvi-tónál
- 14⁰⁰ Szent Katalin templomban ünnepi szentmise
- 19⁰⁰ Szalamander menet

09. 11.

- 8⁰⁰ Reggeli a szálláshelyen
- 9⁰⁰ Selmecebányai Leányvár megtekintése
- 9³⁰ Koszorúzás a professzorok sírjainál
- 11³⁰ Fürdés Szklenó-fürdőn
- 13⁰⁰ Ebéd
- 15⁰⁰ Részvétel Körmöcbányán Sturcz-bányai emlékünnepségen
- 17⁰⁰ Városnézés Körmöcbányán és találkozás a helyi Városszépítő Egyesülettel (rövid, rendhagyó szakest)
- 20⁰⁰ Indulás Selmecebányára

09. 12.

- 8⁰⁰ Reggeli a szálláshelyen
- 9⁰⁰ Nyitra–Komárom–Székesfehérvár útvonalon visszautazás Kecskemétre

Részvételi díj: 800 Skr és 3500 Ft (tájékoztató)

A jelentkezéskor a 3500 Ft befizetését kérjük az alábbi címre:

Dánfy László, 6000 Kecskemét, Szép u. 7.

A koronát a határátlépés után kérjük átadni.

Jelentkezés: 76/320-529 telefon

76/481-184 fax

Bányászati és Kohászati Lapok



BUDAPEST
1999. május

1999/5.

32(132.) évfolyam
97–132. oldal

KÖÖLAJ ÉS FÖLDGÁZ



BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



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

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

Címlap:

Thermálkút, Sárvár

Fotó: Pup Vilmos

Szerkesztőség:

1117 Budapest, Budafoki út 79. 244. sz.

Postacím: 1502 Budapest, Pf. 22

Tel.: (1) 464-1027

(hangposta szolgáltatással)

Megbízott felelős szerkesztő:

Kassai Lajos

Kiadja:

MONTAN-PRESS

Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Tóth Andrásné
ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.

Levélcím: 1255 Budapest, 15 Pf. 18.

Tel./Fax: (1) 201-8083

Tel.: (1) 224-1443

Megjelenik havonta.

Belső tájékoztatásra készül

HU ISSN 0572-6034

Készült:

Innova-Press Bt.

1027 Budapest, Fő u. 68.

A kiadvány szponzora:

Phare

Az Európai Unió Phare CBC
Magyarország – Szlovénia – Ausztria
programja által támogatott

Geotermikus Regionális Kutatóhely

Magyar Olajipari Múzeum Alapítvány

TARTALOM

TÓTH JÁNOS:

Geotermikus Regionális Kutatóhely is a Magyar Olajipari Múzeum. 97

FARKAS IVÁN:

A Geotermikus Regionális Kutatóhely létrehozásának eddigi tapasztalatai 97

CSATH BÉLA:

Magyarország nyugat-dunántúli régiója hévízfeltárásának története 99

NÉMETH GUSZTÁV:

Nagy entalpiájú geotermikus rezervoár a pretercier medence-
aljazatban, a Pannon-medencerendszer dél-zalai almedencéjében 102

JOCHÁNÉ EDELÉNYI EMŐKE:

A geológiai felépítés vízáramlásokat megszabó szerepe
a Dunántúli-középhegység DNy-i részén 107

MENYHÉRT BARNABÁS:

A nyugat-dunántúli régió hőbányászatának helyzete
a geotermikus adottságok tükrében. 109

DR. ÁRPÁSI MIKLÓS – DR. LORBERER ÁRPÁD:

A zalai mélykarszt geotermális adottságai és a hasznosítás lehetőségei 112

SZITA GÁBOR:

A kapuvári geotermikus energiahasznosító rendszer műszaki tapasztalatai 114

DR. PATAKI NÁNDOR:

Hévízfeltárás és -hasznosítás, különös tekintettel a Dunántúlra. 116

NÉMETH ISTVÁN:

A vasvári termálvíztermelés és -felhasználás tapasztalatai. 120

DR. TÓTH PÉTER – MENYHÉRT BARNABÁS – DR. BULLA MIKLÓS:

A hőszivattyús technika és a környezetvédelem 123

VARGA ZOLTÁN – CZIGOLA KÁROLY:

Termálkutatok vízkezelésének tervezési és kivitelezési tapasztalatai 127

DR. ÁRPÁSI MIKLÓS – GYENESE ISTVÁN – DR. MEGYERY MIHÁLY:

Geotermikus energiát termelő kútpár hidrodinamikai vizsgálata 129

BRESS GÁBOR:

A geotermikus energia felhasználásával kapcsolatos
magyar szabadalmak. 132

A célszám szerkesztője:

Dr. CSABA JÓZSEF

Szerkesztők:

CSERI TIVADAR, TÓTH LAJOS

Szerkesztőbizottság:

Dr. BODOKY TAMÁS, dr. CSÁKÓ DÉNES, dr. FERENCZY LÁSZLÓ, HOZNEK ISTVÁN,
KELEMEN JÓZSEF, KÜRTI ATTILA, dr. MEIDL ANTAL, dr. NAGYPATAKI GYULA, dr. NÉ-
METH EDE, ŐSZ ÁRPÁD, PACZUK LÁSZLÓ, dr. PÁPAY JÓZSEF, dr. PATAKI NÁNDOR, dr.
RÁCZ DÁNIEL, SOKVÁRI LAJOS, dr. SZARKA LÁSZLÓ, dr. TAKÁCS GÁBOR, dr.
TÓTH JÁNOS, UDVARDI GÉZA, VERŐ LÁSZLÓ, dr. VINCZE TAMÁS

Geotermikus Regionális Kutatóhely is a Magyar Olajipari Múzeum

TÓTH JÁNOS okl. gépészmérnök, a MOIM igazgatója

Széleskörű összefogás eredményeként 1969. szeptember 27-én nyílt meg Zalaegerszegen a Dunántúli Olajipari Múzeum. A Művelődésügyi Minisztérium 1971. március 26-i keltezésű működési engedélye már országos gyűjtőkörű Magyar Olajipari Múzeumról (MOIM) szól.

A magyar olajipar ipar-, technika-, technológia-, gazdaság- és életmód-történeti emlékek gyűjtésére, tudományos feldolgozására és bemutatására létesítette a múzeumot. A 3 hektáros kiállítási terület az 1968-ban megnyílt Göcseji Falumúzeum mellett helyezkedik el. A két múzeum egyedülálló látványosságként néprajzi és ipartörténeti ismereteket közvetít a látogatóknak. A múzeum feladata sokrétű, gyűjteményei őrzik, kiállításai bemutatják, kiadványai közkinccsé teszik a magyar szénhidrogénipar emlékeit.

Külön kell kiemelni az 1991 óta múzeumunkhoz tartozó Zsigmondy Vilmos Gyűjteményt, amely a vízkutatás és vízkútúrás emlékeit mutatja be. Hasonló jellegű a Vecsésen 1995-ben létesült fililálé, ahol a kőolaj és földgáz csővezetékes szállításának eszközeit, dokumentumait tekinthetik meg az érdeklődők.

Az 1991 februárjában aláírt alapító okirattal, illetve az 1991. június 24-i bírósági nyilvántartásba vétellel létrejött a Magyar Olajipari Múzeum Alapítvány. A három alapító: az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt, a Magyar Szénhidrogénipari Kutató-Fejlesztő Intézet, a Budapest Bank Rt. 1991. október 1-jétől a két előbbi alapító jogutódja, a MOL Rt., figyelemmel kíséri és támogatja a múzeum tevékenységét.

A MOIM a 15 tagú, országos gyűjtőkörű szakmúzeumi hálózat egyik kiemelkedő intézménye. Ezt bizonyítja a szakmai munka, a tudományos és kutató tevékenység, az időszaki és vándorkiállítások, az állandó kiállítást évente megtekintő mintegy 30 000 látogató.

A szakmúzeumok, műszaki múzeumok a hőskorban nemcsak múzeumok, hanem szakiskolák és/vagy ipari tevékenységet (minőségvizsgálatot, kutatást, fejlesztést stb.) folytató intézmények is voltak. A MOIM hosszú távú programjával ehhez a klasszikus múzeumtípushoz tér vissza.

Mi indokolja, hogy a MOIM foglalkozzon a geotermikus energiával, a geotermikus energia hasznosításával?

– A termálvíz, gyógyvíz legjelentősebb részét a kőolaj- és földgázbányászat céljára lemélyített – meddő vagy kimerült – kutakból nyerik. Hazánk világviszonylatban is élenjár a gyógyfürdőkre épülő gyógyturizmusban.

– A termálvíz a jövő ígéretes – környezetbarát – energiahordozója. A gyógyvíz természetes hatóanyagaival a jobb életminőség elérésének fontos eszköze.

– A MOIM Zsigmondy Gyűjteménye a vízkutatás és vízkútúrás emlékeit kutatja, gyűjti, feldolgozza és bemutatja. Így e gyűjteményünk foglalkozik a „célzott” vízbányászattal.

A MOIM a nemzeti kulturális örökséget védő feladatai részének tekinti, hogy szerény eszközeivel – a szokványos múzeumi lehetőségeken kívül is – hozzájáruljon az energiatakarékosság, a megújuló energiaforrások, a földhőhasznosítás kérdéskörének mind általánosabb megismertetéséhez, gyakorlati alkalmazásának elterjesztéséhez.

A Geotermikus Regionális Kutatóhely létrehozásának eddigi tapasztalatai

FARKAS IVÁN okl. gépészmérnök

A PHARE (Poland-Hungary Assistance for the Reconstruction of the Economy) támogatásával 1999-ben a Magyar Olajipari Múzeumban Zalaegerszegen, a magyar bányatörvényben meghatározott tevékenységi kört bővítve, Geotermikus Regionális Kutatóhely kialakítását kezdték meg.

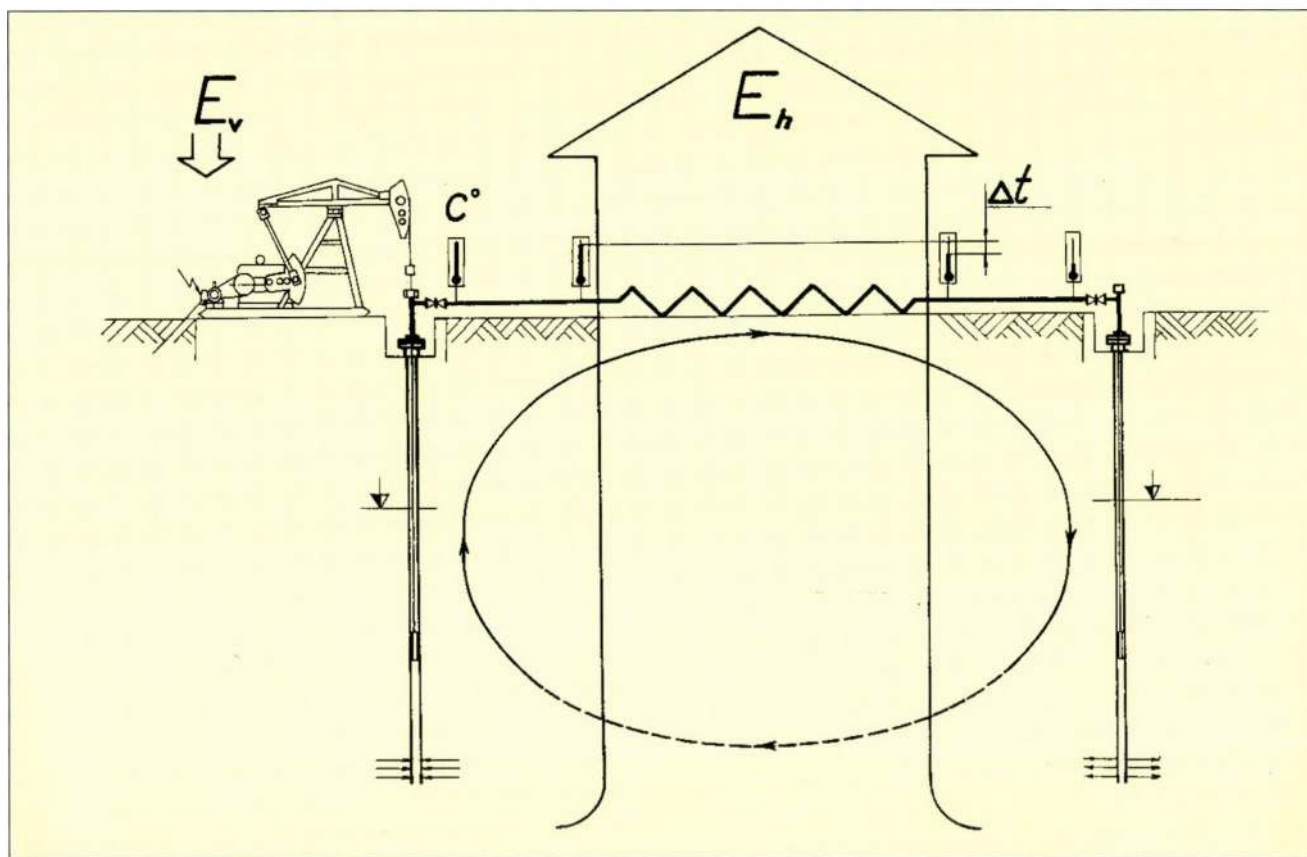
A létrehozás előzményeit, a projekt során szerzett eddigi tapasztalatokat és a jövő évszázadba átnyúló elképzeléseket közli a szerző.

Három évtizede a nagylengyeli kőolajmezőben az elviesedés fokozódása következtében az addig szennyezésként kezelt rétegvíznek felszíni vízfolyásba történő elhelyezése helyett annak a rétegbe való visszajuttatása ígérkezett

előnyösebbnek. Az itt kitermelt kőolaj sajátosságaiából következett, hogy a mező technológiai termelőrendszerének üzembe helyezésétől kezdve részletes hőmérsékletméréseket és hőtechnikai vizsgálatokat végeztek a kútfejeknél, a kútvezetékeken és a gyűjtővezetékeken is.

A hagyományos mélyszivattyúkkal és rudazatmozgatókkal kitermelt fluidum mennyisége a korábbi kisebb értékekről az elviesedéssel a 300 m³/nap érték felé toldott el. Elemzések folytak a több mint 100 db üzemelő kutat magában foglaló rendszerben, hogy meddig gazdaságos egy-egy elviesedő kutat üzembent tartani, milyen módon választható szét a fluidum, és a leválasztott, egyre növekvő térfogatárámú rétegvíz hogyan juttatható vissza a kijelölt rétegekbe.

A nagylengyeli mező termelőtechnológiai felszíni rendszerének szélsőérték-vizsgálatai során született a gondolat, hogy ezzel a rendszerrel a földhőt – a geotermikus energiát – megfe-



1. ábra. A nagylengyeli üzemi kísérlet vázlatja

elő feltételek között önállóan is lehetne bányászni, akárcsak a kőolajat.

A vizsgált esetekben a felhasznált villamos energia hőegyenértékénél akár ötvöször nagyobb hőenergia-mennyiség volt kinyerhető a kútfejnél. A fluidum visszajuttatásával a vízkészletek változatlanok maradnak. 1975-ben elkezdődött egy termelő-visszasajtoló kútpárt magában foglaló, zárt rendszerű kisüzemi kísérlet előkészítése (1. ábra), azonban a kőolajtermelés fenntartását szolgáló másodlagos művelési módszerek előkészítése miatt ez háttérbe szorult.

Különböző állami források felhasználásával egymást követve jöttek létre a régióban a termálvízre alapozott hőhasznosító rendszerek (pl. Lipót, Vasvár), és születtek konstruktív elképzelések a termelő-visszasajtoló kútpárral működő, geotermikusenergia-termelésre alapozott referenciaüzemek létrehozására (pl. Nádásd Kelet, Andrásbánya-Nagylengyel), ezek azonban nem valósultak meg.

Múzeumunk fennállásának harminc éve alatt a kőolaj-, földgáz- és vízbányászat kulturális és személyes emlékeinek gyűjtése során gyakran kerültek figyelmet felhívó, a geotermikus energia kitermelésével kapcsolatos anyagok a kutatók kezébe, feldolgozásuk részben megkezdődött.

1995-ben a múzeum vezetősége stratégiai döntést hozott: a MOL Rt. térségünket is érintő geotermia-projektjét sajátos eszközeivel, gazdasági érdekből is segíti. A különböző vizsgálatok során megállapíthattuk, hogy a vonatkozó, jelentős ismeretanyag összegyűjtésével semmilyen szervezet nem foglalkozik, a felhalmozott tudás régióinkban nem hasznosul a lehetséges módon.

A PHARE-projektrel szerzett tapasztalataink

Előzetes vizsgálódásaink alapján világossá vált, hogy terveink folytatásához külső pénzügyi forrás szükséges. Ehhez nyújtott lehetőséget a régióinkban hozzáférhető PHARE CBC (Cross Border Cooperation) program, amelyről 1998 januárjában értesültünk.

Március végén nyújtottuk be a témacsoportból álló pályázatunkat. Ez a Geotermikus Regionális Kutatóhely létrehozását, ahhoz egy „Geotermia”-gyűjtemény kialakítását és a kutatás-fejlesztés infrastruktúrájához szükséges eszközbeszerzéseket tartalmazta. A projekt indítását 1999. szeptember 1-jétől terveztük, 12 hónap megvalósítási idővel.

A kutatóhelyre vonatkozó pályázat elnyeréséről 1998. szeptemberében értesített a lebonyolító iroda, és megküldte a támogatási szerződés tervezetét is. A szerződéstervezet több olyan hivatkozást tartalmazott, amelyet eddig nem ismerhettünk (pl. PHARE-szabályok szerinti megbízás..., EU-szabályokkal és -eljárásokkal összhangban..., szolgáltatási szerződésekre vonatkozó általános feltételek stb.), és a szerződés aláírásáig még nem ismertünk meg. Az egyeztetésekre már a soproni és szentgotthárdi iroda után a zalaegerszegi PHARE-irodán kerülhetett sor. A szerződés megkötésének időpontja 1998. október 15., de a finanszírozás a minisztériumok változása miatt csak novemberben vált véglegessé számunkra.

Megállapítható volt, hogy kölcsönös akarat és jószándék ellenére is csaknem három hónapos csúszással indulhatunk hivatalosan a projekttel, azonban a szóbeli megbeszélések alapján folytattuk tevékenységünket.

Geotermikusnak neveztük új kutatóhelyünket, de nevezhetnénk geotermálisnak is. Még szebb és rövidebb magyarul a földhő, amely a geotermikus energiát fejezi ki értelmezésünkben. Ebből vezetjük le a földhő bányászatát vagy röviden hőbányászatot is, amely az 1999. évi konferenciánk témája. (A geotermikus energia kifejezést használja a bányatörvény is, „a földkéreg belső energiája” értelemben.)

Regionálisnak neveztük, mert statisztikai egységként 1997-től már létezik a nyugat-dunántúli régió. Zala megye ennek a régió részé. A regionalitás fogalmát a geotermikus energia kitermelése, a földhő bányászata szempontjából megegyezéssel alapon ki-

bővíthetjük, Magyarországon belüli vagy más európai régióban is gondolkodhatunk.

Kutatóhely megjelölést választottunk, mert a magyar statisztikai rendszerben minden múzeum egyúttal kutatóhely is, ha az ott előírt feltételeknek megfelel. Úgy gondoljuk, hogy ezeket a feltételeket a munkánkba bevonható senior kutatókkal közösen teljesíteni tudjuk.

PHARE-pályázatunk csak azért lehetett sikeres, mert több éves előkészítő munkán alapult, a megújuló energiák kutatásához kapcsolódott, és régiós szemlélettel készült.

Mire vállalkozhat ma kutatóhelyünk?

A magyar szénhidrogén-termelés bölcsőjének hat évtized után is Zala megyét tekintjük. Múzeumunk harminc évvel ezelőtt a megyeszékhelyen, Zalaegerszegen nyitotta meg kapuit. A kiemelten közhasznú alapítvány – amely ma működteti a kutatóhelyet – a gyorsan változó államigazgatási, intézményi és vállalkezési szervezetek között megfelelő „semleges” keretet adhat nemzeti kulturális, szakmai közgyűgyonunk e kijelölt részének kezeléséhez.

Célunk nem lehet más, mint az, hogy kellő szakmai alázattal gyűjtsük, feldolgozzuk és bemutassuk a geotermikus energia kitermelésében és felhasználásában, a régió geotermiai iparában elért eredményeket és lehetőségeket.

Kutatóhelyünk igazi értékét a kezdeményezésünket támogató, a régióban élő vagy tevékenykedő tapasztalt kutatók szaktudása

adja. A Geotermikus Regionális Konferencia pedig – amelyet évenként szeretnénk megrendezni – közreműködésükkel időszaki alkotóműhellyé válhat.

Reméljük, hogy sajátos eszközeinkkel segíteni tudjuk a nemzetgazdaságunkban újra szerveződő kutatási, technológiai fejlesztési tevékenységeket, a szakképző és továbbképző intézmények munkáját is.

A földhő-bányászat (röviden hőbányászat) lehetőségeinek bemutatásával pedig a megújuló energiaforrásainkra alapozott fejlesztés új elképzelései körvonalazódhatnak és valósulhatnak meg a jövő század régiójában.

I. Farkas, Mech. Eng.: Experiences of the PHARE- assisted Regional Geothermic Research-workshop in the MOM (Museum of Hungarian Oil Industry)

The development of a Regional Geothermic Research-workshop was initiated at Zalaegerszeg in the Magyar Olajipari Múzeum (Museum of Hungarian Oil Industry). This initiative widens the range of the activities defined in the Hungarian Mining Act.

The author describes the benefits of the initiative, the experiences gained in the course of the project and the concepts and plans for the next century.

Magyarország nyugat-dunántúli régiója hévífeltárásának története

CSATH BÉLA okl. bányamérnök

Hazánk területén több mint 120 éve folyik hevífeltárás. A cikk a kezdeti időszakot tárgyalva nemcsak a Nyugat-Dunántúl területén mélyült kutakról emlékezik meg, hanem az ország egész területét figyelembe veszi. 1957-től kezdve a hevífeltárás fokozottan erősödött, ezért a cikk a továbbiakban csak a címben szereplő régió kútjait sorolja fel.

A hevífeltárás, -hasznosítás fejlődése két, élesen különválasztható korszakra bontható. Az első időszakban csak a természetes úton, forrásként feltörő hevív volt ismeretes.

A második korszak kezdetének pedig az első hevív kút fúrása, tehát az első mesterséges feltárás vehető.

Míg az első korszak a fejlődéstörténeti korok ködébe vész, a második hazánkban Zsigmondy Vilmos fúrásaival kezdődött. E fúrások kevésbé meleg vize nagybörészt csak fürdésre volt alkalmas, ezzel szemben a most már több ezer méter mély, 100 °C hőmérsékletet meghaladó kifolyóvízű, nagyhozamú fúrt kutak rendszere elsősorban geotermikus energiaforrásként válik mind nagyobb jelentőségűvé.

A hevív kutatás és -feltárás munkája – melynek több mint 120 éves hagyományai vannak – több generációt érintett, s a történetét négy időszakra bontva célszerű tárgyalni, bekapcsolódva majd a nyugat-dunántúli régió (Győr-Sopron, Vas és Zala megye) történetébe, a 700–800 m-nél mélyebb hevív kutak tárgyalásával.

A hevífúrások első időszaka

A Harkány-I. (37,8 m, 890 l/min, 71,2 °C), Budapest–Margitszigi (118,5 m, 4188 l/min, 41,6 °C) és a Városliget-I. fúrás (970,48 m, 437 l/min, 74,6 °C; ez utóbbi a maga idejében világviszonylatban is kiemelkedő műszaki teljesítmény volt) a múlt század hatvanas-hetvenes éveiben Zsigmondy Vilmos bányamérnök, a magyar kútfúróipar megteremtője és a hazai hevífeltárás kiváló úttörője vezetésével mélyültek. Ezeknek az első hevív kutaknak a vize mezozoós, karbonátos, hasadékos kőzetből fakadt.

A városligeti kúthoz hasonló nagyobb mélységű hevífúrásra hosszú ideig nem került sor. Papp Károly szerint 1911-ben „mint elérhetetlen vágyakozást emlegették a 2000 m-es fúrást az Alföld közepe táján”.

A hevífúrások második szakasza

Az eddig ismert fúrásokat követően sokáig szünetelt a hevífeltárás, és mintegy 50 évnél kellett elteltie ahhoz, hogy egy újabb kutatófúrási hullám eredményeként – elsősorban a szénhidrogének kutatásával kapcsolatban – folytatódjék.

Az első világháború utáni években az állami, ún. „kincstári” szénhidrogén-kutató fúrások nagy lökést adtak a hevív kutatásnak, amikor is az Alföld északi peremén a brachiantiklinálisokra telepített fúrások mélyítésére került sor. Ennek során a PM. XII. bányászati osztályához tartozó Kincstári Mélyfúrási Üzemek a szénhidrogénre meddőnek bizonyult mélyfúrások jelentős részét hevív kúttá képezték ki. Az így épült hevív kutak [Hajdúszoboszló-I. (1086,34 m, 1600 l/min, 73 °C, gázos), Hajdúszoboszló-II. (2032 m,

1280 l/min, 78 °C), *Karcag-I.* (1224 m, 2480 l/min, 56 °C, gázos), *Karcag-II.* (801,7 m, 570 l/min, 54,5 °C, gázos), *Debrecen-I.* (1737,66 m, 1150 l/min, 65 °C, gázos), *Debrecen-II.* (1038,6 m, 1020 l/min, 63 °C, gázos), *Tiszaörs* (1782 m, 3000 l/min, 51 °C, gázos) indították el az alföldi hévízfürdő-kultúra kialakulását. E fúrásoknál *Pávai V. Ferenc* geológus, *Böhm Ferenc*, *Faller Gusztáv* bányamérnökök szereztek elvülhetetlen érdemeket, ők már ebben az időben hangoztatták előadásokon, szakcikkekben és a napi sajtóban is a hazai hévizek hőenergiája hasznosításának fontosságát.

A hévízkutatás harmadik szakasza

A 30-as évek második felében korszerű eszközökkel indult, és a 40-es évek elején vett nagyobb lendületet a szénhidrogén-kutatás. A meddő fúrások közül több tárt fel igen értékes melegvizet. Ilyen kút van *Mezőkövesden* (Zsóry-fürdő; 875 m, 654 l/min, 71 °C, gázos), *Cserkeszőlön* (2311 m, 600 l/min, 96 °C), *Bükkszéken* (325 m, 1040 l/min, 40,2 °C), *Nagyszénáson* (3009 m, 133 l/min, 82 °C), *Csokonyavisontán* (1328/2157 m, 310 l/min, 75 °C), *Igalon* (651 m, 160 l/min, 71 °C) és még másutt.

A szénhidrogén-kutatás kiteljesedése során a magyarországi fúrési és kútkiképzési technológia terén döntő változást a jobbölblítéses rotari eljárás általános bevezetése eredményezett. Ehhez csatlakozott a geofizikai szelvényezés, továbbá a golyós, később a jet perforálásos rétegnytás. A szénhidrogénfúrások hévíz célú hasznosítása a későbbiekben is folytatódott.

Szénkutató fúrás tárt fel melegvizet *Komlón* (874 m, 720 l/min, 48 °C).

Gyógy-, ill. hévízfeltárás volt a célja a *budai és pesti* fürdők területén végzett fúrásoknak, vidéken pedig a *hévízi, egri, miskolci* mélyfúrásoknak.

A második világháború után 1952-ben indult meg nagyobb arányban a céltudatos hévízfeltárás, mégpedig a Földtani Intézet vízföldtani osztályának szakvéleményezése alapján.

A tulajdonképpeni melegvíz-feltárási céllal készített fúrások sorát 1953-ban a *gyopárosi* fürdő részére fúrt 520 m mély kút nyitotta meg, majd ez a tevékenység 1953-ban a *hódmezővásárhelyi* (1096 m), 1954-ben a *szarvasi* (800 m), 1955-ben a *gyomai* (880 m) kút készítésével folytatódott.

A hévízkutatás negyedik időszaka

1957-től kezdve a hévízkút-fúrás területén fokozottan erősödő tevékenység volt tapasztalható. Ekkor került sor a szentesi kórház 1736 m-es kútjának mélyítésére, ez 1700 l/min 79 °C hőmérsékletű felszökő vizet szolgáltatott. *Korim Kálmán* javaslata szerint ezt tekinthetjük az új intenzív geotermikus periódus nyitányának.

Előjáróban tisztázandó, hogy a Pannon-medence rezervoárjaiban rejlő geotermikus energiát jelenleg kétféle hévíztároló rendszer szolgáltatja: a regionális nagyrendszerek és a lokális kisrendszerek.

a) A regionális nagyrendszerek hazánkban ismert két típusa:

– az egyik az egész alföldi medencére kiterjedő rétegzett típusú, többnyire sok teleges felső pannon homokkő és homokosozat;

– a másik fontos kőzetcsoporthoz a triász repedezett, hasadékos, részben karsztosodott, a függőleges áramlási pályákkal jellemzett mészkő és dolomit.

b) A lokális kisrendszerekhez a levantei (pliocén) üledékek, a zátonyszerű torton (miocén) mészkövek, a repedezett, hasadékos paleozoós alaphegység víztárolói tartoznak.

A lokális hévíztároló kisrendszerek geotermikus energiáját nem tekintve, megállapítható, hogy a hévizekről nyert geotermikus energia mint „helyileg rendelkezésre álló energia” valójában hazánk területének döntő hányadán rendelkezésre áll.

Ezek előrebocsátása után nézzük, hogy alakult a nyugat-dunántúli régió hévízfeltárási helyzete 1957 után. Vas megye területén a medencealjzatot a „Rába-vonal” kettéosztja: nyugatra paleozoós

kristályos pala, keletre mezoós karbonátos kőzetek képezik a medencealjzatot.

Hévízfeltárás szempontjából a megye elég jó földtani adottságokkal rendelkezik: 50–70 °C-os hőmérsékletű víz feltárásának földtani előfeltételei a Rába mindkét oldalán széles területen megvannak. A felső pannon képződmények fekszenek ugyanis a megye területének nagy részén 900 m-nél mélyebben található, sőt a Rába vonalán eléri az 1400–1500 m mélységet is.

A megye délkeleti részén, ahol a medencealjzatot mezoozoós képződmények alkotják, szintén nyerhető hévíz.

Magyarország gazdag hévízkincsének felkutatásában és feltárásában a szénhidrogén-kutató és -feltáró tevékenység igen fontos szerepet játszott. E tevékenységnek sokat köszönhet a magyar hévízfeltárás és -hasznosítás. Sok és értékes olyan földtani, geofizikai kutatási anyagot kapott a hévízkutatás, melynek alapján biztonságosabban lehet tervezni a hévízkutató és -feltáró fúrások mélységét.

A megye területén az első hévízkút az 1957-ben fúrt *Bük-I.* szénhidrogén-kutató fúrás. A büki kút egyike országunk legnagyobb vízhozamú kútjának (1010 m, 5040 l/min, 58 °C), 58 °C-os víze devonkorú dolomitból tör fel, nagy szénst tartalommal, Szombathely hévízkútjának, a Köztársaság park *Fürdő-I.* fúrásnak víze csak 35–37 °C-os, és a felső pannon rétegek rossz átteresztőképessége miatt a beáramlás is mérsékelt (600 l/min, –67 m-ről).

Vízszintmegfigyelő kúttá képezték ki a következő meddő szénhidrogén-kutató fúrásokat:

Vas megye:

1957 Hegyháthodász (*Nádasd-2.*) 1841 (2395) m, 1958 Bük (*Bük-2.*) 533 m, 32,7 °C.

Zala megye:

1957 Zalahágyhás (*Hás-1.*) 2106,2 m, 67 °C.

A magyarországi kedvező geotermikus adottságokat és lehetőségeket felismerve, a hévízkincs hasznosítása ebben az időben került az általános érdeklődés középpontjába. Az országos hévízkutatási program keretében a geotermikus energia nagyüzemi felhasználása jelentős támogatásban részesült.

1958-ban a Vízkutató és Kútfúró Vállalat (a VIKUV elődje) megalapítása a kútfúróipar tudatos műszaki fejlesztésének időszakát indította el, ezen belül a hévízfeltárási program külön fontos helyet foglalt el a vállalat szervezetében, ill. tevékenységében, miután korszerű, nagyteljesítményű fűtőberendezéseket állított üzembe.

A hévízkincs kiaknázását segítette elő az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB) támogatása, és az 1960-as évben a hévízkutatás elérte az első csúcspontját.

Régióinkban 1961-től ismét *Vas megye* jelentkezett, mikor a VIKUV lemélyítette Sárvár első kútját. Ennek víze csak 44,5 °C-os (1088 l/min, –22,5 m-ről), mert nem fúrták át a felső pannont teljes vastagságban, hanem csupán 998,3 m-ig.

Ebben az évben kapcsolódott be a régió területéről *Zala megye* is, ahol a hévizet tároló földtani képződmények igen különböző kifejlődésűek. A megye nyugati és déli részén a felső pannon képződmények fekszenek elég mélyen van ahhoz, hogy onnan 50 °C-nál melegebb vizet lehessen feltárni. Az első hévízhasznosítás Nagykanizsán valósult meg: a városon kívül lévő *Bajcsa-9.* kút vizét a városi fürdőbe vezették (1880 m, 308 l/min, 70 °C).

A megye ÉNy-i és K-i nagyobb részében pedig a medencealjzatot mezozoóm képezi, melynek felső, triász kori kőzete jó víztároló. Szénhidrogén-kutatás során talált meleg vizet termel Zalakaros határában az 1962-ben mélyített *Újudvar-6.* fúrás (2219 m, 2160 l/min, 99 °C).

A megye nagy jelentőségű hévíztároló képződménye a Dunántúli Magyar Középhegység nyugati, mélybesüllyedt mezoozoós karbonátos tömege. A legfontosabb hévíz-előfordulás Hévízhez kapcsolódik, itt a tóforrás körül 1908-tól 1962-ig 8 hévízkút tárta fel a felső triász dolomitból és a vele hidrodinamikailag összefüggő felső pannon üledékekből áramló 41–42 °C-os hévizet.

Ugyancsak ebben az időben (1962) Győr-Sopron megyében a VIKUV kivitelezésében létesült a győri strandfürdő részére mélyített (1998 m, 1512 l/p, -24 m-ből, 68 °C) hévízkút.

Az OMFB támogatásával (1963–1964-es évek) a következő, szénhidrogén-kutatás céljából mélyült CH-meddő fúrásokat képezték ki hévíz-, ill. vízszintfigyelő kúttá:

1963: Zalaszentlászló (840 m, 28,5 °C, megfigyelő kút), Vasvár (2149 m, 950 l/min, -73 m, 72 °C).

1964: Borgáte (753 m, 1050 l/min, 47 °C), Rábasömjén (1943 m, 200 l/min, gázos, 70 °C), Mesteri (1983 m, 329 l/min, 61 °C), Sárvár (1942 m, 2592 l/min, 81 °C), Zalaszentgrót (1001 m, 25,5 °C, megfigyelő kút).

A vízkutatói OMFB-program második fázisát az 1965–1968 közötti tevékenység szabta meg, amikor kimondottan geotermikus energia felhasználása céljából számos hévíztermelő kút lemélyítésére került sor. Az alföldi kutakon kívül a Kisalföldön a VIKUV készítette ezeket a kutakat.

A kutak meggyéknkénti megoszlása:

Győr-Sopron megye:

1965: Kenyeri (1100 m, 52 °C, megfigyelő kút).

1966: Győr, Bercsényi liget (1966 m, 1584 l/min, 69 °C), Mosonmagyaróvár (1966 m, 1814 l/min, 75 °C).

1968: Győr, Búzakalász Tsz (2135 m, 1080 l/min, 63 °C), Kapuvár, Kossuth Tsz (1968 m, 778 l/min, 66 °C), Lipót, Petőfi Tsz (2212 m, 1944 l/min, 64 °C).

Ezek a hévízfeltáró fúrások csupán a felső- és alsó-pannóniai alemelet határáig mélyültek.

Vas megye:

1965: Szombathely, strand (700 m, 518 l/min, 37 °C)

1966: Szombathely, strand (1966 m, 942 l/min, 36 °C)

1967: Mesteri (1972 m, 259 l/min, 61 °C).

Zala megye:

1965: Lenti, Kendergyár (1966 m, 495 l/min, 56 °C)

1968: Nagykanizsa (1968 m, 1022 l/min, 50 °C), Zalacsány, nevelőotthon (1968 m, 2300 l/min, 32 °C).

Az 1969–1971-ig tartó idő az OMFB irányítása alatt álló munkálatok harmadik fázisa. Ez időszakban a már feltárt és később feltárható energia hasznosítását, mint nagyüzemileg kikísérletezett és megoldott feladatokat kellett az iparnak átadni.

Ebben az időszakban készült kutak:

Győr-Sopron megye:

1969: Csorna, Petőfi Tsz (1801 m, 1728 l/min, gázos, 69 °C), Hegykő, Március 15. Tsz (1969 m, 576 l/min, 57 °C)

1970: Győrszemere (1321 m, 1555 l/min, 44 °C), Petőháza, cukorgyár (1343 m, 1368 l/min, 45 °C), Lébényszentmiklós (2301 m, 1800 l/min, 77 °C).

Zala megye:

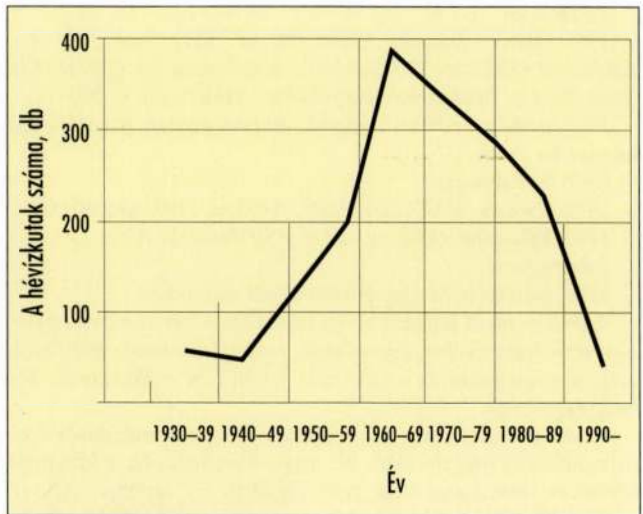
1970: Zalakaros, fürdő (2753 m, 374 l/min, 91 °C).

A hévízkutak száma az OMFB-től és más állami forrásokból kapott támogatás eredményeként 1960–1970 között az ötszörösére emelkedett (1. ábra), a tetőzés a hatvanas évek végén volt, majd ezt követően csökkenés következett be.

A hetvenes években 1970–1980 között folytatott intenzív, s jóformán az ország egészére kiterjedő hévízkutatói és -feltárási tevékenység eredményeképpen már meglehetősen világos kép adódott a hazai hévízkincsről. Ismeretessé váltak a hévízföldtani viszonyok, a hévíztárolók típusai, az előfordulási módok, a mélységbeli helyzetek, nagyságuk és dimenziójuk.

A hetvenes évek elején jelent meg az OVH elnökének 8/1970. (V. É. 6) OVH sz. a hévízművek (hévízkutak) üzemeltetésével kapcsolatos utasítása, majd „a hévízkutak kötelező időszakos műszeres felülvizsgálatáról és karbantartásáról” szóló 2/1971. (V. 18.) OVH rendelet.

1971-ben az OMFB-nek a fúrásokat támogató, valamint a geotermikus hasznosításra vonatkozó koordináló tevékenysége meg-



1. ábra. A hévízfeltárás intenzitása

szűnt. Feladatát ezt követően a VITUKI szervezetében létrehozott Geotermikus Tanács (GT) látta el.

Ebben az időszakban készült kutak:

Vas megye:

1972: Bük, fürdő (1100 m, 3169 l/min, 58 °C), Mesteri, fürdő (1488 m, 259 l/min, 61 °C)

1973: Sárvár, fürdő (1973 m, 540 l/min, 78 °C)

1975: Sárvár, fürdő (1293 m, 1028 l/min, 44 °C).

Győr-Sopron megye:

1975: Lipót, Petőfi Tsz-2. (1806 m, 1418 l/min, 61 °C).

Zala megye:

1976: Hévíz, megfigyelő kút (250 m, 288 l/min, 37 °C)

1978: Alsópáhok, megfigyelő kút (395 m, 475 l/min, 56 °C), Hévíz, Termál Hotel (96 m, 1124 l/min, 41 °C), Hévíz, megfigyelő kút (166 m, 158 l/min, 33 °C), Szentgyörgyvár-1., megfigyelő kút (418 m, 389 l/min, 41 °C)

1979: Nemesbük, megfigyelő kút (333 m, 108 l/min, 31 °C), Zalakaros, fürdő (802 m, 1642 l/min, 47 °C), Zalakaros, Gránit Gyógyfürdő Rt. (1949 m, 79 °C).

Az 1980-as évektől kezdve folytatódott még a hazai hévízkincs feltárása, jóllehet kisebb mértékben, mint az előző időszakokban. Különösen szembevetendő a nagy mélységű, kimondottan geotermikus értékű, nagy hőmérsékletű hévízkutak létesítésének csökkenése. Köztudott, hogy ez egyáltalán nem földtani-vízföldtani, hanem az állami támogatás megszüntetése, a beruházási költségek megnövekedése és nem utolsósorban a beruházási, ill. vállalati hiánya miatt okozta vezethető vissza.

A 90-es években létesült hévízfúrások – ha kis számban is – jelentősen hozzájárultak a hazai hévízföldtani ismeretek elmélyítéséhez. Ezek a fúrások a Központi Földtani Hivatal finanszírozásában, főleg földtani és hidrogeológiai kutatófúrások lemélyítése végett és az Országos Vízügyi Hivatal céltámogatási hitelkeret terhére kerültek kivitelezésre. A fúrásokat a VIKUV és az OKGT vállalatai végezték.

1981 után a következő kutakat készítették:

Győr-Sopron megye:

1981: Abda, kertészet (1850 m, 1699 l/min, 65 °C), Lébényszentmiklós (2400 m, 1620 l/min, 85 °C).

Vas megye:

1982: Mesteri, fürdő (1200 m, 331 l/min, 47 °C)

1983: Mesteri, fürdő (1805 m, 618 l/min, 64 °C)

1984: Sárvár, Termál Szálló (1300 m, 1152 l/min, 48 °C)

1988: Bük, fürdő (950 m).

Zala megye:

1982: Hévíz, Bányász Szálló (80 m, 1152 l/min, 37 °C), Zalakomár (1949 m, 79 °C), Hévíz, megfigyelő kút (108 m, 576 l/min, 38 °C), Zalakaros, Vízmű (945 m, 2246 l/min, 53 °C).

1991 után a fellelhető adatok szerint csupán három kutat képetek ki:

Győr-Sopron megye:

1991: Csorna, MATA-Trade Kft. (1455 m, 210 l/min, 60 °C)

1995: Rábasebes (1300 m, -24 m, 650 l/min, 60 °C).

Zala megye:

1994: Salomvár, megfigyelő kút (2000 m, 60 °C).

A medencebeli porózus hévíztárolókban a hévíztermelés hatására természetszerűen jelentősebb nyomáscsökkenés jött létre, mely a szabadkifolyásos termelést jelentősen csökkentette, sőt meg is szüntette.

A hévíztermelő rétegekben a termelés hatására mutatózó nyomáscsökkenés megelőzhető, ill. megszüntethető, ha a kitermelt hévizet hasznosítás után visszatáplálják, ez azonban csak az energetikai célú hévízhasznosítás esetén jöhet szóba. A visszasajtolással kapcsolatban a KHVM 1992. július 1-jétől hatályos, általános műszaki irányelveket tett közzé.

Régi hagyományokkal rendelkezik a hévízkészlet-gazdálkodás területén alkalmazott komplex, többlépcsős hévízhasznosítás. Erre jó példa a régiókban a már említett lipóti több célú hévízhasznosítás, sőt ilyen kezdeményezések Zala megyében is voltak már, ahol a nagylengyeli olajmezőben a kitermelt rétegfolyadék 90%-a meleg víz.

A 30–100 °C közötti kifolyóvíz-hőmérsékletű kutak hasznosítási módjai – melyekről az irodalomjegyzékben felsorolt és e lapban is megjelenő cikkek részletesen beszámolnak – a komplex hévízhasznosítás elemei is: balneológia, balneoterápia, ivóvíz, mezőgazdaság, ipar, másodlagos kőolajtermelés (visszasajtoló), épületfűtés, tudományos megfigyelés (észlelőkutak).

IRODALOM

Csaba J.-Zsóka I.: A geotermikus energia használatának kiterjesztése és ennek lehetőségei. Kőolaj és Földgáz, 1984. 10. sz. 300–317. p.

Csath B.: Adalékok a hévízkutatás történetéhez. Kőolaj és Földgáz, 1978. 12. sz. 371–373. p.

Farkas I.: A hőbányászat a mezőgazdaság egyik energiataitalka. Mezőgazdasági Gépészet és Építész, 1976. 2. sz. 15–21. p.

Korim K.: A szénhidrogéntelepek és a hazai hévizek közötti összefüggések. Kőolaj és Földgáz, 1980. 5. sz. 135–140. p.

Korim K.: Hévíztermelés és a fürdőügy-hasznosítás időszzerű kérdései. Vízkutatás, 1992. 1. sz. 1–3. p.

Liebe P.: A hévízhasznosítás helyzete Magyarországon. Vízügyi Közlemények, 1998. 2. sz. 205–229. p.

Pataki N.: Termálfeltárás és -hasznosítás Magyarországon. Vízkutatás, 1992. 2. sz. 10–12. p.

Magyarország hévízkútjai I., VITUKI, 1969.

Magyarország hévízkútjai II., VITUKI, 1971.

Magyarország hévízkútjai III., VITUKI, 1977.

Béla Csath, Min. Eng.: **Exploration of thermal waters at the western region of Transdanubia**

Exploration of thermal waters is under way for over 120 years in Hungary. The paper describes the initial period of the activity, and deals with the wells drilled at the western part of Transdanubia and with the wells finished at the whole region of Hungary. The explorative activity of thermal waters increased from 1957 progressively; the paper hereinafter discusses only the wells referred to the title of this paper.

Nagy entalpiájú geotermikus rezervoár a pretercier medencealjzatban, a Pannon-medencerendszer dél-zalai almedencéjében

NÉMETH GUSZTÁV okl. geológus, MFT-, MGE-, MGTE- és OMBKE-tag

Az elvékonyodott kéreggel és litoszférával jellemzett, fiatal, tektonikailag ma is aktív, hipertermális Pannon-medencerendszer dél-zalai almedencéjében a pretercier medencealjzat triász időszakban képződött karbonátos közettömege (dolomit, mészkő) jelentős méretű, nagy entalpiájú geotermikus rezervoárt zár magába. A rezervoár megismerése a térségben folyt kőolaj- és földgázkutatásoknak köszönhető.

A rezervoár és benne az átlagosnál nagyobb geotermikusenergia-koncentráció létrejöttét speciális geológiai körülmények és jó geotermikus adottságok segítették elő, ill. tették lehetővé.

A tanulmány áttekinti és értékeli ezeket a körülményeket, adottságokat.

1. Bevezetés

Egy régió, ill. azon belül egy-egy tájegység értékét nagyban növeli, vonzáskörét jelentősen bővíti, ha az ott élő társadalmi közösségek kompetens képviselői nemcsak a felszíni, hanem a felszín alatti természeti adottságokat, erőforrásokat is számbaveszik, és ha azok az átlagosnál jobbak, kedvezőbbek, akkor a hasznosításuk érdekében minden tőlük telhető elkövetnek.

A felszín alatti természeti adottságok terén hosszú időn át egy igen fontos erőforrás, a kőolaj- és földgázkinccs kitermelése képviselte – és bizonyos mértékig még ma is képviseli – a fő helyi és nemzetgazdasági értéket, hasznót.

Van azonban egy sajtóságos, kimeríthetetlen, megújuló és megfelelő felhasználási technológia esetén környezetbarát, felszín alatti természeti erőforrás: a geotermikus energia, melynek sokoldalú

hasznosítása nagymértékben segítheti a régióban élő közösségek életminőségének javulását.

2. A geotermikus rezervoár geológiai jellemzése

A „dél-zalai medence” mélyföldtani fogalom. Ezen a tájon már több, mint 60 éve (1936-tól) folyik kőolaj- és földgáztelepek felkutatását, feltárását célzó fúrási tevékenység.

Számos helyen sikerült elérni a pretercier medencealjzatot, és esetenként jelentős mértékben fel is tárt. Bebizonyosodott, hogy a neogén üledéktakaró alatt szinte mindenütt a triász időszakban (250–200 millió évvel ezelőtt) képződött karbonátos üledékes kőzetek – dolomit és mészkő – helyezkednek el.

Az elmúlt évtized lemezektonikai elveken alapuló szerkezeti elemzése rávilágított arra, hogy a dél-zalai almedence aljzatának kőzetblokkjai rendkívüli tektonikai hatást, tektonikai szállítást szenvedtek, és nagymérvű eltolódások mozgásuk révén kerültek a Déli-Alpokból és a Dinaridák Ny-i elveződésének körzetéből a jelenlegi helyükre! [1] E mozgások közben természetesen ezek a rideg kőzetek (pl. a dolomitok) erős nyírási igénybevételnek voltak kitéve, s így repedezetté, zúzottá váltak.

A pretercier medencealjzat kőzeteinek jó tárolótulajdonságait a fúrás közbeni megfigyelések (iszapveszteség) és a rétegvizsgálá-

tok eredményei egyértelműen bizonyították. Számos területen a rétegvizsgálatok során jelentős mennyiségű (500–1000 m³/d), nagy kifolyó-hőmérsékletű (67 °C, 91–96 °C, sőt 103 °C!) hévíz-, ill. hévíz- és gőzbeáramlást kaptunk: Oltárc, Bajcsa, Nagyréce, Pat, Nagybakónak, Zalakaros, Sávoly-Kelet, Táska. *Emlékezetes esemény volt annak idején – több évtizeddel ezelőtt – a Pat-1. fúrásnál 2107 m elérésekor bekövetkezett teljes iszapveszteség a repedezett triász alaphegységben, és az ezt követő hatalmas forró sósvíz- és gőzkitörés!* A gőz- és vízoszlop, mint egy nagy gejzír, 9 5/8” átmérőjű beléscsőszelvényen kb. 40 m magassáig tört fel! Az 1. táblázat összefoglalja a Nagykanizsa–Marcali körzetében mélyített fúrások közül néhány különösen jellemző fúrás geotermikus adatait. Ez az adatsor egyértelműen bizonyítja, hogy a pretercier karbonátos medencealjzatban jelentős geotermikus rezervoár alakult ki.

3. Geológiai körülmények és geotermikus adottságok

A rezervoár és benne az átlagosnál nagyobb geotermikus energiakoncentráció létrejöttét speciális geológiai körülmények és megfelelő geotermikus adottságok segítették elő, ill. tették lehetővé.

1. táblázat

A dél-zalai geotermikus rezervoárt feltáró legjellemzőbb fúrások adatai

Kutatási terület (földrajzi hely)	A fúrás jele, száma	Hőmérséklet a mérés helyén	Tárolókőzet (kor és kőzettípus)	Geotermikus gradiens, G, °C/km	Reciprok geoterm. grad., G ⁻¹ , m/°C	A geoterm. fluidum származási helye, napi hozama, a kifolyó víz hőmérséklete, sótartalom
Oltárc (Nk-tól ÉNy-ra » 12 km)	O-2.	?	? (3025 m-ben még miocén)	–	–	2530–3025 m (nyitott szak.), 800–900 m ³ /d víz+gőz, 94–95 °C (J, Br!), NaCl: 14 g/l
Bajcsa (Nk-tól D-re » 5 km)	Bj-1.	180 °C 3590 m-ben	T ₂ –T ₃ , mkő, dol.mkő	47,3	21,1	
Nagyréce (Nk-tól K-re » 8–9 km)	Nr-4.	143 °C 2700 m-ben	T ₂ , mkő, dol	49,2	20,3	2755–2785 m, 744 m ³ /d, 103 °C!, NaCl: 26 g/l
Pat (Nk-tól KDK-re » 16–17 km)	Pat-2.	131 °C 1897 m-ben	T ₃ , dol.mkő	63,9	15,6	1922–2353 m-ből: 432 m ³ /d (Pat-1.: 2107 m-nél forró sósvíz- + gőzkitörés!)
Nagybakónak (Nk-tól ÉÉK-re » 10 km)	Nab-1.	146 °C 2419 m-ben	T ₂ , dol	56,2	17,8	2470–2701 m-ből felszálló forró víz, 96 °C
Zalakaros (Nk-tól ÉK-re » 15 km)	D-6.	120 °C 2300 m-ben	T ₃ , mkő	47,8	20,9	
	D-7.	125 °C 2330 m-ben	T ₃ , mkő	49,3	20,2	2697–2744 m-ből 376 m ³ /d (260 l/min.), 91 °C
Sávoly-Kelet (Nk-tól ÉK-re » 26 km)	SávK-1.	106 °C 1600 m-ben	T, karb.	60,1	16,6	
Táska (M-tól KÉK-re » 10 km)	Tás-1.	81 °C 683 m-ben	T ₁ , mga, mkő	105,6	9,5	A Tás-1.-hez közeli Tás-6.-ból: 667–691 m-ből: 680 m ³ /nap, 67 °C

Magyarázat: T = triász, T₁ = alsó triász, T₂ = középső triász, T₃ = felső triász, mkő = mészkő, dol = dolomit, dol.mkő = dolomitos mészkő, mga = márga, karb. = karbonátos összlet, Nk = Nagykanizsa, M = Marcali

3.1. A rendkívül intenzív, fiatal tektonikai aktivitás

A Pannon-medencerendszer pretercier aljzata szorosan illeszkedik az Alpok–Kárpátok–Dinaridák rendszeréhez.

A korszerű geotudományi (szerkezeti geológiai, paleomágneses, sztratifrátfiai, szedimentológiai, őslénytani, gravitációs, szeizmikus) vizsgálatok alapján ismeretes, hogy az ország területét egy DNy–ÉK-i irányú, megnyúlt, keskeny övezet, a „Közép-Magyarországi Zóna” (MHZ) két jelentősen különböző jellegű és fejlődéstörténetű litoszféraelvételre osztja. A zónától északra fekvő rész az „ALCAPA” terrén (kelet-alpi, nyugat-kárpáti, észak-pannóniai blokk), a délre elhelyezkedő elem pedig a „TISZA” terrén.

Az adriai mikrolemez és az európai lemez konvergáló mozgása révén kialakult hatalmas kompresszió a késő eocéntól, ill. a korai oligocéntól (36 millió év) kezdve a Keleti- és Déli-Alpok közül „kilökte”, „kinyomta” az ALCAPA-egységet K-i, majd ÉK-i irányban. Az ALCAPA-terrén „kilöködése” nyomán a neogénben, tehát a miocén, a pliocén és a negyedidőszak (az elmúlt kb. 24 millió év) alatt az MHZ-zóna mentén rendkívül erős volt a tektonikai aktivitás [2].

Az MHZ-rendszer mentén, tehát a dél-zalai almedencében is rendkívül erős, fiatal tektonikai mozgások történtek. Általánosan elfogadott az a nézet, hogy minél intenzívebb és fiatalabb egy terület tektonikai aktivitása, annál nagyobb ott a hőáram! [3] Ez a megállapítás a Pannon-medencerendszer legnagyobb részére érvényes: általában 80–110 mW/m² a jellemző érték, szemben a 62 mW/m²-es európai átlagértékkel. A Dunántúl DNy-i részén a hőáram 80–100 mW/m² nagyságúra tehető. A Bársonymibályfa–I. fúrásban: 92 mW/m² [4].

3.2. A szerkezeti stílus hatása a pretercier aljzatra

A kutatási tapasztalatok bizonyítják, hogy a megnyúlt nyírási zónák kedvező feltételeket teremtenek a geotermikus rezervárok kialakulásához, mivel ezekben a zónákban az alaphegység erősen repedezett [5].

A dél-zalai almedence és pretercier aljzata a rendkívül erősen tektonizált Savia-közép-dunántúli összetett terrén övezetébe tartozik. A gravitációs lineamentek alapján elkülönített szerkezeti egységek sorában ez az öv egy markáns, NyDNy–KÉK-i irányú megnyúlt zóna, mely Magyarország területét két félre vágja, és amely mentén tekintélyes vízszintes elmozdulás ment végbe. [6] Tipikus „gyengeségi övezet”, „mega-nyírási”, „oldaleltolódás-folyosó”, környezetétől elütő „mozgékony öv”, „horizontális mozgás (transzform melanzs) zónája” – a más-más szerzők megítélése szerint [7,8,9]. Mindezek a vélemények alátámasztják azt a felfogást, hogy ez a terrén valóban egy megnyúlt nyírási zóna.

A dél-zalai almedencében a legkarakterisztikusabb szerkezeti stílus a transzpresszió, tehát a külső kompresszió (összenyomás) és az oldaleltolódás kombinációja. (A transzpresszió ellentéte: a transztenzió, tehát a külső extenzió (tágulás) és az oldaleltolódás kombinációja az elmúlt 24 millió év során viszonylag rövid időszakra volt jellemző, igaz, az ároképződésben – Lovászi, Budafa, Nagykanizsa, Inke elnevezésű árkok – és a vulkanizmus megélénkülésében (Letenye, Nagyszakácsi) jelentős szerepet játszott!)

A nyírási zóna meglétét jól alátámasztják a CH-kutató fúrásokból származó alaphegység-közvetmintákon (kőzetmagokon) sorozatosan megfigyelt erős tektonikai igénybevétel kétségtelen nyomai. A triász dolomitok és mészkövek tektonikusan breccsásodtak, zúzóttak, repedeztek, töredezték, morzsolódóak, zavart települések, erősen összetörtek, csúszási felületekkel sűrűn átjártak. E jellegzetességek a Pat, Nagyrécsa, Zalakaros, Sávoly területek kutatófúrásaiból felszínre került kőzetmagokon különösen gyakoriak.

A dél-zalai almedencében a NyDNy–KÉK-i irányú fő szerkezeti vonalakra (zónákra) – Balaton-vonal, közép-magyarországi-vonal – csaknem merőleges, ÉÉNy–DDK-i irányú barántvetők (vetőzónák) is fontos szerepet játszottak a geotermális fluidumok felvezetésében, a pozitív hőanomáliák kialakulásában.

A több millió éven át tartó intenzív oldaleltolódásos mozgások és az ezek nyomán végbement nyírási folyamatok figyelembevételével nem zárható ki az ún. „sűrűlódási felfűtés” lehetősége, s ez hozzájárulhatott a geotermikus energiakoncentráció létrejöttéhez [10].

3.3. Kedvező tárolóközet-kifejlődés és jó tárolókapacitás

A szénhidrogén-kutató fúrások adatai bizonyították, hogy a dél-zalai almedencében, ill. K felé közvetlen szomszédságában (Budafa–Oltárc–Nagykanizsa térségétől Marcali térségéig) a mélyben egy nagy méretű geotermikus rezervár helyezkedik el (1. ábra).

A tárolóközetet alkotó, triász időszakban képződött dolomitok és mészkövek tekintélyes nagyságú területen, mintegy 1500–2000 km²-en nyomonkövethető. A triász karbonátos összlet teljes rétegtani egység (alsó, középső, felső triász) teljes átharantolása nem történt meg. A meredek dőlésvizonyokat, a triász sorozat képződése utáni jelentős eróziós megcsönkítést, az eddig fúrásokban feltárt legnagyobb állvastagságértékeket (alsó triász: >605 m, középső triász: >860 m, felső triász: >770 m; összesen: >2235 m), az ÉNy-horvátországi vastagságadatokat (alsó, középső, felső triász: 550–1250 m) és a Siófok–Kaposvár közötti MÁFI-alapszelvények (Igal–7., Som–1.) adatait (a triász nagy részét átfogó rétegoszlop vastagsága: 1500 m) is figyelembe véve, a triász összlet teljes vastagsága 1,5–2,5 km-re tehető!

A triász korú pretercier alaphegység felszínét a CH-kutató fúrások KÉK felől NyDNy felé haladva egyre nagyobb mélységben érték el.

A tárolóközet-kifejlődés kedvező, mert a karbonátos kőzettömegek – főleg a dolomitok – ridegek, és ezáltal hajlamosak arra, hogy tektonikai erőhatásokra (főleg szétszakítás, nyírási) repedések, repedésrendszerek kialakulásával reagáljanak. A repedezettség a tárolókapacitást, különösen az átteresztőképességet jelentősen növeli. Fontos szempont az, hogy a kutatási tapasztalatok szerint a dolomitok repedésrendszerekből álló másodlagos tárolótere még a nagy mélységű zónákban (4000–6000 m) sem szűnik meg! A tárolótulajdonságok alakulását helyenként kedvezően befolyásolhatta a kőzeteket átjáró hidrotermális oldatok kioldó hatása is. (Egyes körzetekben – Letenye, Nagyszakácsi – jelentős miocén andezitvulkanizmus zajlott, tehát a hidrotermális oldatok keletkezési lehetősége adott volt.)

3.4. Hővezető-hőszigetelő képesség

A magyarországi triász dolomitok átlagos hővezető képessége: 4,41 W/km, ugyanakkor a neogén pelites kőzeteké: >2 W/km [4].

A hévíz- és nedvesgőztároló triász dolomit-mészkő tömeg fölét tehát hozzá képest kis hővezető képességű neogén üledékösszlet (alul főleg pelites) települt, s ez „hőszigetelő takaró”-ként visszatartotta a belső hőt.

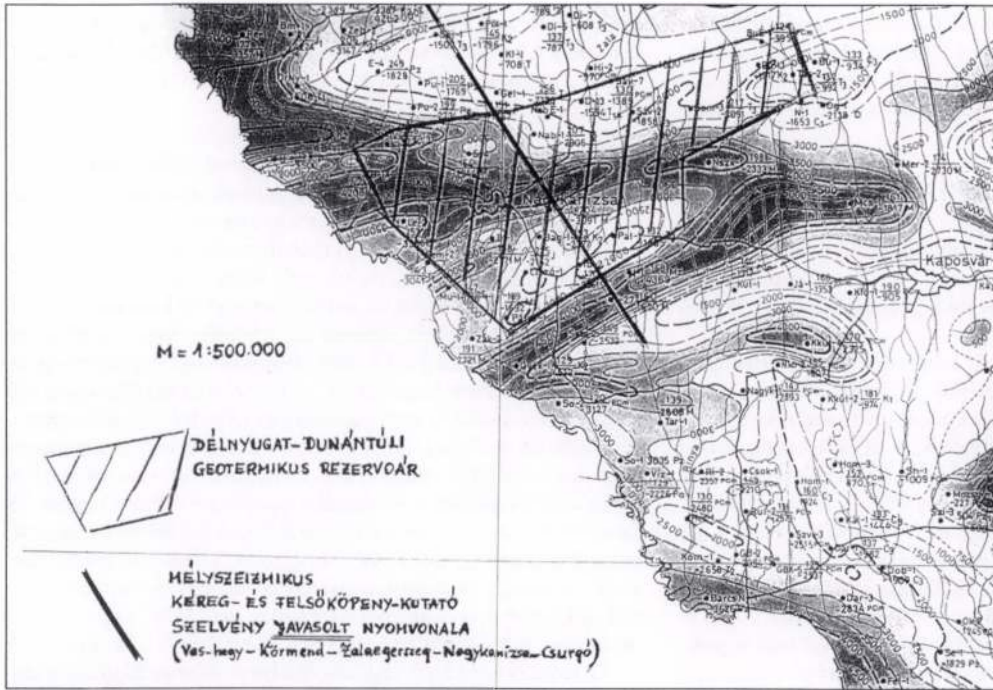
3.5. A neogén medencekitöltés alsó szakaszán észlelt túlnyomás szerepe

Korábbi, átfogó tanulmányok (GEOS, 1987) rávilágítottak arra, hogy a túlnyomás alapvető szerepet játszik a másodlagos tárolótér-fogat újramegnyitásban [5]. Ennek következtében a tároló előfordulásának valószínűsége nő, ha vastag túlnyomásos márgasorozat található a medenceüledékek alsó részén. A 2. táblázat mutatja, hogy a dél-zalai almedence neogén medenceüledékeinek alsó részén helyenként valóban tetemes túlnyomást lehetett észlelni.

3.6. Mélytörések meglétének lehetősége és szerepük a geotermikus energiakoncentráció létrejöttében

A dél-zalai almedencében a mélytörések meglétének lehetőségére utalnak a nagy CO₂-felhalmozódások és az ofiolitok.

A nagy CO₂-felhalmozódások és a nagytektonikai zónák, mély alaphegységi vetők kapcsolataira több szerző utalt [11]. „...bizonyos nagytektonikai zónák közelében vannak a különösen nagy szén-dioxid-felhalmozódások.” Koncz I. [12] utalt arra, hogy a CO₂-gáz gazdag ¹³C izotópban, és a medencealjazati karbonátok termikus bomlásából, termometamorfózisból származhatott; a gáz bizonyos része kőpeny



1. ábra. A pretercier medencealjzat szintvonalas mélységtérképe [4]

eredetű!) A Kisalföldön a litoszférába mélyen lehatoló „Rába-vonal” közelében jött létre, Mihályiban a nagy CO₂-akkumuláció.

A dél-zalai almedencében a triász karbonátos alaphegység tetőrézén három helyen jött létre nagymennyiségű CO₂-felhalmozódás:

- Patró térségében (Nagykanizsától DDK-re) nagy tisztaságú (CO₂: 97,5%!) akkumuláció;
- Liszó térségében (Nagykanizsától DDK-re), ahol a gáz összetételében a CH-komponensek szerepe jelentősebb (CO₂-tartalom: 69%);
- Budafa mélysíntén (Nagykanizsától Ny-ra) jelentős készlettel

DNy-dunántúli mélyfúrásokban mért jelentős túlnyomás-értékek

Mélyfúrás	A mérés helye, m	A mért nyomás, bar	Nyomásgradiens, bar/m	A túlnyomás mértéke, %
LOVÁSZI LI-II.	3975	473,48	0,1191	19–32,5
	4281	576,61	0,1325	
BUDAFI B-IX.	4300	681	0,1583	32,5–82
	4527	>600	0,1325	
	4527	>>670	0,1480	
B-II.	3603	656,34	0,1821	
	4030	636,99	0,1580	
B-I.	3970,4	570–600	0,1435–0,1510	
LETENYE Le-I.	3506	~730	0,2082	80–100
	3781	~715	0,1891	
	3750	~719, ~679	0,1917–0,1810	
	3755	~705	0,1877	
BAJCSA Bj-I.	2931	>409,0	0,1395	~40
SEMJÉNHÁZA Sem-2.	3056	456	0,1492	40–50
	3139	440,7	0,1403	
GYÉKÉNYES Gyék-I.	2176	358	0,1645	kb. 60
	4158	653	0,1570	

rendelkező telep (CO₂: 81% körüli).

A termálvíz mellett jelentős CO₂-indikációk több helyen mutatkoztak (Pat, Nagyrécsce, Nagybakónak, Zalakaros, Sávolj, Tásk). A Nagyrécsce-4. kútból pl. a 103 °C kútfej-hőmérsékletű termálvíztermelést 2^{es} szelvényen 12 000 m³/d gáztermelés (CO₂: 81,5%) kísérte.

A kutatási tapasztalatok azt mutatják, hogy az ofiolit előfordulások mindig a mélytöréses övek lefutását jelzik. [8] Az inkei szerkezet DNy-i végén, a pátrói terület egyik fúrásában (Inke-9.) tartunk fel alsó kréta korú ofiolitos összetétel: szpilit, szpilites diabáz, radioláriás agyagpala kifejlődésben, mely valóban tipikus. Hasonló képződmények fordulnak elő a Medvednica-, Ivanščica- és Kalnik-hegységekben: „ofiolitos melange” [13].

A hazai kutatási gyakorlatban van arra példa, hogy a nagy mélységbe (10 km-nél is mélyebbre!) lenyúló tektonikai öv (mélytörés) fontos szerepet játszik forróvíz-, gőz-, gázelegy feláramlásában. (Nagyszénás a DK-Alföldön.) A mélytörést Nagyszénás-Oroszá térségében geoelektromos mérésekkel sikerült kimutatni; a geotermális fluidum nagy mélységből való származását (Nagyszénás-3. kút) a vízbe „beoldódott” szilíciummennyiség (szilícium-geotermométer) alapján lehetett megállapítani [14].

A dél-zalai almedencében az eddigi megfigyelések (CO₂, ofiolitok) alapján nagy valószínűséggel feltételezhető mélytörések lokalizálása (felszíni geofizikai mérésekkel) és forróvíz-gőz felvezető kapacitásuk bizonyítása (hőbányászati fúrásokkal) a jövő fontos kutatási feladata.

2. táblázat

3.7. Az eddigi észlelt legnagyobb hőmérsékletek

A 3. táblázat tartalmazza néhány DNy-dunántúli CH-kutató mélyfúrásban mért legnagyobb hőmérséklet értékeket, melyek gyakorlatilag a tényleges réteghőmérsékletnek megfelelő vagy azt igen megközelítő értékek. Több területen a mért legnagyobb hőmérsékletek megközelítik a 200 °C-t, sőt túl is baladják azt. Általában 3500–4500 m közötti mélységben 180–200 °C, 4500 m alatti mélységben a 200–230 °C közötti hőmérséklet értékek a jellemzők.

Az adatsor megerősíti azt a véleményt, hogy a Dunántúl DNy-i része a nagy entalpiájú geotermikus rezervoár potenciális területe.

3.8. A hidrogeokémiai vizsgálatok eredményei

A vízkémiai vizsgálatok [12] eredményei azt mutatják, hogy a dél-zalai almedencében pozitív vízkémiai anomáliák vannak. Ez azt jelenti, hogy az ilyen jellegű területekről származó vízmintákban a nagyobb mélységben szokásos víztípus, ill. sótartalom kisebb

mélységben jelentkezik. Ennek oka elsősorban az lehet, hogy a kisebb mélységben lévő képződmények közvetlen kapcsolatban vannak a mélyebb képződményekkel, pl. vetők mentén történő feláramlás révén. *A pozitív vízkémiai anomáliák az adott terület vertikális nyitottságát jelzik.*

4. Következtetések, a további kutatások fő irányai

A mélyföldtani viszonyok és a geotermikus adottságok vizsgálata alapján kétségtelen, hogy a Dunántúl DNy-i részén, a dél-zalai almedencében jelentős geotermikus rezervoár jött létre. Jelenleg ennek hasznosítása csak Zalakaros térségére korlátozódik (balneológiai, balneoterápiái hasznosítás).

Feltételezhető, hogy a rezervoár adottságai lehetővé tennék a közvetlen hasznosítás keretében nemcsak a gyógyfürdő-komplexumok, fürdők, uszodák melegvíz-ellátásának biztosítását, hanem további fontos lehetőségek kihasználását is – pl. hőcserélők, hőszivattyúk, fűtés- és melegvíz-szolgáltatás épületek belső terei számára, mezőgazdasági és élelmiszer-ipari felhasználás, a termálvízben oldott különféle gázok hasznosítása, sók és értékes kémiai elemek (pl. jód, bróm) kinyerése. Sőt, véleményem szerint, a közvetett hasznosítás lehetősége – elektromos energia előállítására kettős folyadékciklusú geotermikus erőmű segítségével – sem tűnik irreálisnak.

A sokoldalú, szélesebb körű hasznosítás lehetőségeinek kellő megalapozása megfelelő kutató-fejlesztő (K+F) munkát igényel.

Ennek keretében:

- a) korszerű felszíni geofizikai kutatásokra,
- b) speciális bővírási-kütképzési munkálatokra,
- c) a közvetlen, ill. a közvetett hasznosítást jól reprezentáló referenciaüzem(ek) létrehozására lenne szükség.

A felszíni geofizikai kutatások keretében olyan korszerű, komplex, mély lehatolású szeizmikus és magnetotellurikus mérések elvégzése indokolt, melyeket az ország K-i, DK-i régióiban sikerrel alkalmaztak [15,16,17].

Kisfrekvenciás mélyreflexiós és magnetotellurikus mérésekkel, majd ezek eredményeinek integrált értelmezésével lehetővé válna a kéreg és a felső köpeny belső szerkezetének megismerése, olyan mélytörés-zónák kimutatása, melyek a geotermális fluidumok felvezetői lehetnek. A kisfrekvenciás metodikával lehetővé válna amplitúdó-anomáliák kutatása, mivel ezek összefüggésben lehetnek a preneogén medencealjazat mezozoós karbonátos közetek törés- és repedésrendszerében várható nagy hőmérsékletű geotermális fluidumrezervoárokkal. MT-szondázásokkal sor kerülhetne vezetőképesség-anomáliák kutatására is, mivel ezen anomáliák egyik oka a repedezett zónákban lévő geotermikus folyadék jelenléte lehet.

A felszíni geofizikai kutatások várhatóan kedvező eredményeire alapozva – lokalizált mélytörések, amplitúdó-, ill. vezetőképesség-anomáliák térségében – sor kerülhet speciális bővírási-kütképzési, ill. feltáró fúrások lemélyítésére és megfelelő (bővírási) kiképzésére, majd kivizsgálására, a rétegfizikai mérések elvégzésére. Világosan látni kell azt, hogy a hatékony geotermikus energiahasznosítást a régi, CH-kutatási céllal mélyített és kiképzett fúrásokra nem lehet alapozni, még akkor sem, ha azok esetleg termelésre kiképezhetők lennének.

Az előzőekben vázolt kutatási feladatok sikeres megoldása alapul szolgálhat megfelelő hasznosítási projekt(ek) kidolgozásához.

Az eddigi kutatási tapasztalatok alapján arra lehet következtetni, hogy a dél-zalai almedencében nagy entalpiájú ($T >> 150\text{ °C}$) geotermális fluidumok feláramlását biztosító, ill. elősegítő mélytörésekre (törési övezetekre) legnagyobb valószínűséggel Nagykanizsa környékén lehet számítani:

3. táblázat

DNY-dunántúli mélyfúrásokban mért legnagyobb hőmérséklet értékek

Mélyfúrás	A mérés helye m	A mért hőmérséklet °C	G °C/km	G ⁻¹ m/°C	
BUDAFA B-IX.	3835–4000	185	43,5	22,9	
	4451	199	42,4	23,6	
	4554	201	41,9	23,8	
	5060	220–230	41,4	24,1	
	B-V.	3640	182	47,2	21,1
	B-I.	4245	189	42,1	23,7
LOVÁSZI L-II.	4016	185	43,5	22,9	
	4543	201,6	42,1	23,7	
	4282	196	43,4	23,0	
	3871,5	187	45,7	21,9	
	4446	203,9	43,5	22,9	
	4777	216,6	43,2	23,1	
ÚJFALU U-I.	4059	182,1	42,3	23,6	
BAJCSA Bj-I.	3590	180	47,3	21,1	
SEMJÉNHÁZA Sem-3.	3749	181	45,6	21,9	
INKE Inke-I.	4620	218	44,8	22,3	
GYÉKÉNYES Gyék-I.	4180	194,6	44,1	22,6	
CSESZTREG Cse-I.	3911	180	43,4	23,0	
BÁRSZENTMIHÁLYFA BM-I.	5075	199	37,0	27,0	
	4937	191	36,3	27,5	

Értékhatarok: 3500–4500 m között: 180–200 °C
4500 m alatt: 200–230 °C

Megjegyzés: G = geotermikus gradiens, °C/km, G⁻¹ = geotermikus mélységlépcső/reciprok gradiens, m/°C

– egyrészt a nagykanizsai neogén mélyzőna déli peremvidékén, Nagyrecse–Pat térségében, másrészt

– a nagykanizsai árok északi peremvidékén, a Balaton-vonal előterében, Oltárc térségében.

Nagyrecse–Pat térségét a kiugróan nagy kifolyóvíz-hőmérsékletű Nr-4. fúrás, ill. a Pat-1. fúrás forróvíz-gőz kitörése teszi reményteljessé.

Oltárc térségében az O-2. fúrás esetében a fúrás talpmélysége (3025 m) alatti mélyebb szintből való forró sósvíz- és gőzfeláramlásra lehet következtetni a szilícium-geotermométer alapján: a víz SiO₂-tartalma 167,2 mg/l (Gráf L. elemzése szerint, 1950). Ez az érték más dél-zalai, biztosan nem mélyebb zónából feláramlott rétegvizek (Budafa, Lovászi, Újfalu, Inke) átlag 42,4 mg/l vízben oldott SiO₂-tartalmának mintegy négyszerese [18].

IRODALOM

[1] Bérczi I.-né: A medencealjazat mezozoós képződményeinek faciológiai és nagy-szerkezeti összefüggései. SZKFI jelentés, 1990.

[2] Fodor L. et al.: Miocene-Pliocene tectonic evolution of the Slovenian Periadriatic fault: Implications for Alpine-Carpathian extrusion models. Tectonics, Vol. 17, No. 5, p. 690–709.

[3] Korim K.: Geotermikus energia termelése és hasznosítása Magyarországon. Kőolaj és Földgáz, 31. (131.) évf., 4–6. szám, 33–38. p.

[4] Dövényi, P. et al.: Geothermal condi-

tions of Hungary. ELGI Geophysical Transactions, Vol. 29, No. 1.

[5] *Nemesi L. et al.*: Some aspects of the investigation for high enthalpy geothermal reservoirs in the Carpathian Basin. *Kőolaj és Földgáz*, 29. (129.) évf., 6. szám, 161–168. p.

[6] *Szabó Z.*: Filtered gravity anomaly map of Hungary. ELGI, Geophysical Transactions, Vol. 35, No. 1–2, p. 135–143.

[7] *Zolnai G.*: Continental Wrench–Tectonics and Hydrocarbon Habitat. Continuing Education Course Note Series, AAPG, 1989.

[8] *Szepesbázy K.*: Az Alföld mezozoós magmás képződményei. *Földtani Közöny*, 107. kötet, (1977) 3–4. sz. p. 384–397.

[9] *Fülöp J.*: Bevezetés Magyarország geológiájába. Budapest, Akadémiai Kiadó, 1989, 127–128. p.

[10] *J. L. Abern.*: Oklahomai Egyetem kiadványa.

[11] *Kertai Gy.*: A kőolaj és a földgáz vegyi összetétele és keletkezése. Budapest, Akadémiai Kiadó, 1972.

[12] *Koncz I.*: Személyes közlései (1983, 1989, 1990)

[13] *A. Šimunič.*: The deep marine Development of Paleozoic and Mesozoic in Northwestern Croatia. Ljubljana, 16th EMC Guidebook, p. 107–112, 1979.

[14] *Bencsik I. et al.*: Nedvesgőz-termelési lehetőség a Nagyszénás–3. kútból. *Kőolaj és Földgáz* 1992. 7. szám, 193–206. p.

[15] *Posgay K.–Szentgyörgyi K.*: A litoszféra harántoló eltolódásos törérendszer a Pannon-medence keleti részén. *Magyar Geofizika*, XXXII. évf., (1991.) 1–2. sz. 1–15. p.

[16] *Posgay K. et al.*: A terciér medence aljzatának geofizikai kutatása. *Magyar Geofizika*, 36. évf. (1995.) különszám, 27–36. p.

[17] *Posgay, K. et al.*: International deep reflection survey along the Hungarian Geotraverse. ELGI Geophysical Transactions, Vol. 40, (1996.) No. 1–2, p. 1–44.

[18] *Tomor J.*: A déldunántúli mélyfúrások rétegvizeinek jód- és brómtartalma. *Hidrológiai Közöny*, 33. évf. (1953) 3–4. szám.

Gusztáv Németh, Geolog.: High enthalpy geothermal reservoir in the early Tertiary sub-basin of the Pannonian basin-system

The early Tertiary sub-basin of the South-Zala region is a part of the young, tectonically active and typically hyperthermal Pannonian basin system, characterised by a pinched crust and lithosphere. The afore mentioned early Tertiary sub-basin includes a carbonate containing Trias formation (dolomite, limestone), which encloses an immense great enthalpy geothermal reservoir. Discovery of the reservoir is owing to the oil and gas exploration in the area.

Development of the reservoir and of the major geothermal energy concentration in the reservoir were enabled and facilitated by some special geologic conditions.

The paper evaluates these conditions and characteristics.

A geológiai felépítés vízáramlásokat megszabó szerepe a Dunántúli-középhegység DNy-i részén

JOCHÁNÉ EDELÉNYI EMŐKE okl. geológus

A szerző széles perspektívában mutatja be a nyírádi depressziós tölcser és a hévízi tó vízellátása közti kapcsolatokat. A zalai karszt, ami jelentős hévíztároló is, érintve van a térség áramlási rendszerével.

A karsztos tárolók szerepe Magyarországon igen jelentős, mivel ivóvízkészletünk több mint 90%-a felszín alatti vizekből, s ennek harmada karsztos kőzetekből származik. Egyik legfontosabb karsztvítartólónk a Dunántúli-középhegység mezozoós karbonátos kőzettömege, s különösen érdekes a nagyszerkezeti egység DNy-i része, ahol a karsztos tárolókban nem csupán az ivóvízellátásban széleskörűen felhasznált hideg karsztvíz, hanem termálvíz és szénhidrogének is tárolódnak. Igen lényeges, hogy alapos ismereteink legyenek a karbonátos képződményekben tárolódó fluidumok áramlását, tárolódását megszabó tényezőkről, hiszen újonnan tervezett beavatkozásaink hatásait csupán így tudjuk megbízhatóan megbecsülni.

Egy térség áramlási modelljéhez szükséges az utánpótlódási és a megcsapolási területek közötti áramlási útvonalak megismerése, ennek alakulásában meghatározó szerepe van a felszín alatti tér felépítésének. Lényeges a vízföldtani szempontból eltérő viselkedésű – víztároló, vízáteresztő, illetve vízrekesztő – kőzettestek térbeli helyzetét és

érintkezési felületeik jellege. A kőzetek vízvezető képességét részben képződéskori sajátosságai – tömör vagy üregekkel tagolt voltak –, részben a leülepedésük óta eltelt idő alatti, eredeti jellegeiket megerősítő vagy gyengítő geológiai történések határozzák meg. A karbonátos kőzetek esetében elsősorban a karsztosodás döntő jelentőségű.

Igen lényegesek a földtörténet folyamán végbement tektonikai események, mivel ezek a kőzettesteket képződési helyükről elmozdíthatják, eltérő vízföldtani viselkedésű kőzettesteket rendezhetnek egymás mellé, és a mozgások jellege szerint meghatározzák a közöttük lévő határfelületek vízföldtani tulajdonságait.

A geológiai tényezők szerepének megismeréséhez a középhegységi zóna DNy-i részén rendkívüli – térben és időben egyedülálló – alkalmat nyújtott a nyírádi térség. A bauxitbányászathoz kapcsolódó nagyméretű bányászati vízkiemelés során kialakult depresszió elemzését a terület ismertsége tette lehetővé. A Magyar Állami Földtani Intézet több évtizeden keresztül folytatott térképezést a Dunántúli-középhegységben, a térségről több rétegtani és szerkezetföldtani összefoglalás készült, és egyes részterületeket igen alaposan megismerhettünk az ott folytatott nyersanyagkutatás során végzett mélyfúrású és geofizikai munkák eredményeként. Ezenkívül – elsősorban a bányavállalatnak köszönhetően – sűrű és hosszú idősorú vízmegfigyelő-hálózati adat állt rendelkezésre.

A vízszintsüllyesztés előtti, kezdeti állapotban a karsztvízszint a nyírádi térségben +175...180 mBf értéken volt, s fokozatosan lejtett NyDny-i irányban a Hévízi-tó felé [3]. A terület bauxittelepe-

inek kitermelése során a karsztvízszint alatt települő előfordulások bányászathoz szükségessé vált egyre intenzívebb vízkiemelést a felszínen kialakított nagy átmérőjű kutakkal végeztek.

A vízkiemelés a 70-es évek végén elérte a maximális, 300 m³/min mértéket, majd a 80-as években folyamatosan csökkenve, az évtized végén 220 m³/min mértékű volt. Hatására a nyírádi területen a főkarsztvíz nyomásszintje +180 mBf feletti értékről -60 mBf szintre csökkent, s a kialakult depresszió következtében a térség utánpótlódási területből megcsapolódási területté vált [5].

Elsősorban a Hévízi-tó hozamcsökkenésének hatására – bár a nyírádi vízkiemelésre való összefüggés mértéke nem volt teljes mértékben tisztázva – 1990 közepétől a bányászati célú vízkiemelést megszüntették, s azóta vízkiemelés csupán az időközben kiépült regionális ivóvíz-ellátási hálózat működése érdekében történik.

A nagyarányú vízkiemelés befejeződését követően a feltöltődés a depresszió központi részén gyorsan, nagy vízsztintnövekedéssel kezdődött meg. 1991-ben a főkarsztvízszint +80...+85 m közé emelkedett, 1993-ban +95 m, 1994-ben már +100...+105 m volt a legalacsonyabb érték, 1995-ben már csaknem +110 m volt a depresszió központi részén a piezometrikus nyomásszint. A depresszió központi részét kísérő közvetlen peremi sávban az első két-három évben csekély (0,5–1 m-es) vízszintesökkenés volt észlelhető. A depresszió távolabbi területein a központi részen végbemenő növekedés 10–30 m-es főkarsztvízszint-emelkedést eredményezett. A pozitív hatásokkal együtt a bányászati vízkiemelés leállításának kedvezőtlen hatásaként megszűnt a Balaton utánpótlódása azzal az évi 46 millió m³ karsztvízzel, amely a Kétöles-patakon keresztül a tó kilenc százalékának megfelelő vízmennyiséget jelentett évenként [4].

A térség földtani adottságai

A térség karsztvízföldtani szempontból legnagyobb jelentőségű köztársasági az a kétezeröttszáz-háromezer méter vastagságúra becsülhető főkarsztvíztároló összlet, amelynek elsősorban felső triász karbonátos kőzetei lényegesek. A triász képződménysoron belül jelentősek – az egykori képződési környezeteknek megfelelő – külföldi kőzettípusok, elsősorban a tisztán karbonátos kőzetek között kifejlődött változó mennyiségű finomtörmelék alkotórészt tartalmazó képződmények. Vízföldtani jelentőségük különösen a felső triász nagyvastagságú karbonátos összletet tagoló kőzettesteknek – a földolomit alatt települő veszprémi márga és a földolomit és dachsteini mészkőformáció között kifejlődött kösszeni formációknak – van, valamint a középső és alsó triász korú, törmelékcsapadékot tartalmazó mértékben tartalmazó kőzettesteknek.

A csaknem tisztán karbonátos képződmények sem teljesen homogének, így víztároló és -vezető képességeik is különböznek. A nagy vastagságú földolomit és a jóval vékonyabb dachsteini mészkő – egykori, a tengerszint oszcillációjának megfelelően többször változó, az ár-apály övtől a folyamatosan vízzel borított sekélytengeri sávig terjedt képződési környezetüknek megfelelően – ciklikus felépítésű képződmények. Ebből következően egyes rétegei jelentős elsődleges porozitásúak, másodlagos üregrendszerük kialakulását pedig a kőzetté válási folyamat utáni történetük – a tektonikai események és karsztosodási folyamatok – szabta meg.

Természetesen a fejlődéstörténeti események hatásai a későbbi történések következtében gyakran erősen módosultak, gyengültek vagy erősödtek, de mindenképpen nyomot hagytak, s a későbbi események is általában a kőzettestek korábban már igénybe vett részeit érintették.

A térség mai morfológiai képe – néhány, már korábban kiemelt terület kivételével – alapvetően a pleisztocén folyamán alakult ki. A főkarsztvíztároló összlet a Keszthelyi-hegységben, Nyírád környékén s a Bakonyban jelentős területen felszínre bukkan, beszívárgásra alkalmas területeket képezve, ahol a lehulló csapadék a mélybe szívárog, s a helyenként jelentős mélységbe süllyedő kőzetek üreg- és hasadékrendszerében megcsapolási pontok felé áramlik. Az utánpótlódási és megcsapolódási területek alaku-

lását, s a földtani felépítés által meghatározott áramlási pályákat a későbbiekben – földfejlődés-történeti események már nem – csupán az emberi tevékenység módosította.

A nyírádi depressziós tölcser

A depressziós tölcser és a földtani szerkezet kapcsolatának elemzése során egyértelműen meghatározhatóvá váltak azok a vízszint alakulására hatást gyakorló földtani tényezők, melyek a depresszió központi részét jól körbehatárolták.

ÉNy-on a szinklinális szerkezet, elsősorban annak központi sávja jelentős, ebben a folyamatos üledékképződés következtében csak igen korlátozott lehetőség volt a víztároló, vízvezető karsztos üreg- és járatrendszer kialakulására.

DNy-on, DK-en és ÉK-en az ÉNy-DK-i, illetve erre merőleges irányú – uralkodóan alsó miocén korú horizontális elmozdulási vonalak játszanak lényeges szerepet. A karsztvíz nyomásszintjét bemutató izovonalak alapján e tektonikai elemek csapásirányukban igen kedvező, arra merőleges irányban pedig erősen korlátozott lehetőséget biztosítanak a nyomásterjedés és az áramlás számára.

A horizontális elmozdulási vonalakkal fiatalabbak a jó vízvezető felső miocén és pannóniai képződmények. Ezek a jó vízvezető mészkő és kavicskőzetekből felépülő rétegek a horizontális elmozdulási vonalak fölött települnek, lefedik azokat, s kifejlődési területük azon részein, amelyek közvetlenül a főkarszt víztároló összlet fölött települnek, jó lehetőséget teremtenek az egyébként a horizontális elmozdulási vonalak által korlátozott nyomásterjedés számára. Ez a tény magyarázza a depressziós tölcser központi részének jó kapcsolatát a Tapolcai-medence és a Keszthelyi-hegység DK-i része felé a közöttük húzódozó horizontális elmozdulások ellenére, s ennek köszönhető, hogy a tapolcai tavasbarlangban már a visszatöltődés korai szakaszán ismét megjelent a víz, valószínűleg fontos a nyomásterjedést és a vízáramlást gátló szerepük van a Várvolgyi medencében és a nyírádi plató DK-i részén lévő bazaltoknak.

A Keszthelyi-hegység

A terület karbonátos köztömegének utánpótlódási területi szerepe egyértelmű. Eredeti állapotban a karsztvízszint a nyírádi területtől a Keszthelyi-hegységen keresztül lejtett a Hévízi-tó irányában, a vízkiemelés hatására a hegységben ÉNy-DK-i irányú vízválasztó alakult ki. A legmélyebb természetes megcsapolási területet a Hévízi-tó (+109 mBf) és a balatoni fenékforrások (+110 mBf) jelentik.

A hévízi forrástó

A térség természetes állapotában Európa legnagyobb – 45 000 m² felületű, 200–240 m átmérőjű – gyógytava volt a karsztvízkészlet legjelentősebb megcsapolója [1]. A tavat tápláló forrás eredeti hozamát 600 l/min körüli értékre becsülik. A tóforrásban a felszín alól feláramló víz utánpótlódása uralkodóan a hegységi területeken felszínre bukkanó mezozoós karbonátos – karsztosodásra alkalmas – kőzetekbe beszívárgó csapadékvízből történik. A karsztba közvetlen beszívárgáson kívül jelentős – a hozam körülbelül negyed részét adó – szerepe van a dombvidéki területeken a karsztvíztároló kőzetek fölött települő pannóniai korú finomtörmelék kőzetek közvetítésével végbemenő utánpótlódásnak is [5].

A tavat tápláló források a pannóniai homokkőben kialakult forrásbarlangban fakadnak. A barlangot felfedező búvárok a keleti oldalon 17,2 °C-os hideg, a nyugati oldalon 39,6 °C-os meleg víz beáramlását észlelték, ezek keveredése a barlang szájánál 38,8 °C-os vízhőmérsékletet eredményezett. A forrásvíz korának megismerését célzó izotóp-vizsgálatok szerint a meleg víz pár tizezer évig, a hideg komponens csak néhány ezer évig tartózkodott a felszín alatt. E tények egyértelműen eltérő utánpótlódási pályákat jeleznek a két víztípus esetében.

A tóforrások hozama a térség karsztvízháztartásába való beavatkozások – kezdetben a tó közvetlen környezetében történt termálvíz-, majd a távolabbi bányászati vízkiemelések – s részben az után-

pótlódásra negatívan ható csapadékszegény időszak következtében 80-as évek második felében 300 l/min alá csökkent.

A nyírádi bányászati célú vízkiemelés felhagyása után a vízhozam jelentősen emelkedett, s 1999-ben már meghaladta a 400 l/min értéket.

A térség áramlási modellje

A bányászati vízkiemelések hatására a térség eredeti áramlási rendszere megváltozott. Nyírád környéke – a korábbi utánpótlódási terület – a legalacsonyabb nyomásszintű megcsapolódási területté vált. A Keszthelyi-hegységben ÉNy-DK-i irányú vízválasztó alakult ki. A hegység döntő szerepet játszik a Hévíz-tó hideg ágának utánpótlódásában. A karsztos felszínre hulló csapadék beszivárgó része lefelé szivárog, maximálisan a vízrekesztő veszprémi márga rétegig. A vízzáró réteg hatására Ny felé áramló, s a viszonylag rövid áramlási pálya következtében még fel nem melegedett, csupán pár ezer éves karsztvíz a – csapásirányban igen kedvező, arra merőlegesen kedvezőtlen vízvezetést okozó – horizontális elmozdulási vonal K-i oldalán áramlik fel a Hévíz-tó forrásbarlangjába.

A tó meleg ágát adó karsztvíz jóval hosszabb pályán áramlik, s ez lehetőséget ad felmelegedésére. A döntően a Bakonyban beszivárgó csapadék a szinklinális szerkezet északi szárnyán DNy-i irányban halad. A zalai térséget elérve kelet felé áramlik tovább, majd a Hévíz-tó alatti horizontális elmozdulási vonal Ny-i oldalán jut a forrásbarlangba. A meleg ág utánpótlásához a Keszthelyi-hegységből származó csapadék is hozzájárul, a hegység előterében húzódó, a szinklinális szerkezet vízzáró középső sávját átharántoló, ÉNy-DK-i irányú horizontális elmozdulási vonalak mentén ÉNy felé áramolva.

A nyírádi depressziós tölcser területe is részben az ÉNy-DK-i, csapásirányban jó vízvezető szerkezeti vonalak mentén áll kapcsolatban a tágabb térséggel.

Az ismertetett utánpótlódási modell elemei már körvonalazódtak a korábbi évtizedek kutatásai során [1, 3, 5]. A részletes földtani elemzés eredményeként az áramlási modell olyan konkrét földtani tényezőkhöz kapcsolható, melyek helye pontosan rögzíthető, s ennek a vízkészletet érintő különféle beavatkozások előzetes hatásvizsgálata során van igen nagy jelentősége.

A Dunántúli-középhegység DNy-i részének kapcsolata a zalai térséggel még igényli az utóbbi területen képződött nagymennyiségű adat további célirányos kiértékelését. A Dunántúli-középhegység DNy-i részén történt beavatkozások során szerzett tapasztalatok egyértelműen jelzik, hogy részletes hidrogeológiai ismeretek szükségesek a hidrodinamikai rendszert érintő tevékenységek hatásainak felméréséhez és a körültekintő döntések meghozatalához.

Irodalom

[1] Böcker T.: A Keszthelyi-hegység és környezetének rövid összefoglaló vízföldtana. Kézirat, 1984.

[2] Csillag G.-Nádor A.: Multi-phase geomorphological evolution of the Keszthely Mountains (SW-Transdanubia) and karstic recharge of the Hévíz lake. Z. Geomorph. N.E. 1997. p. 16–26.

[3] Horváth L.: A hévízi gyógytó távolabbi környezetének vízgazdálkodási és környezetvédelmi problémái. Magyar Hidrológiai Társaság, XII. Országos Vándorgyűlés. Siófok, 1994. 431–446. p.

[4] Jocháné Edelényi E.: A geológiai felépítés hatása a Dunántúli-középhegységi karsztvízdepressziók visszatöltődésében. A Magyar Geológiai Szolgálat 1996. évi beszámolója. 1997. 25–27. p.

[5] Jocháné Edelényi E.-Gondárné Sőregi K.-Farkas S.-né: A Dunántúli-középhegységi depressziók feltöltődésének geológiai meghatározottsága. Kézirat. MÁFI Adattár. 1997.

[6] Lorberer Á.-Lorbererné Szentes I.-Mike K.: A Balaton vízgyűjtő földtani kialakulása, felépítése és vízföldtani viszonyai. – in A Balaton kutatása és szabályozása. VTIUKI Közlemények, 1980. 27. sz. 46–121. p.

E. Edelényi, Geolog.: The impact of the geologic morphology on the water flow system at the south-western part of the Transdanubian Mountain – range of medium height

The author broadly reviews the relationship between the funnel of depression at Nyírád and watersupply of the lake at Hévíz. The significant thermal water reserve the carst of Zala is affected by the flow system of the territory.

A nyugat-dunántúli régió hőbányászatának helyzete a geotermikus adottságok tükrében

MENYHÉRT BARNABÁS okl. bányageológus, okl. hidrogeológus, szakmérnök

A szerző a nyugat-dunántúli régió, azaz Győr-Moson-Sopron, Vas és Zala megye területén végzett vizsgálatairól számol be. Részletesen tárgyalja a régió geotermikus adottságait, valamint hasznosítási elveket vázol. Perspektivikus területnek tartja a zalai karsztos hévíztárolót, valamint a Kisalföld pannon medencéjét.

Csaknem negyedszázada foglalkozom a jelzett terület geotermikus adottságainak vizsgálatával. Adatgyűjtésemet kiterjesztettem az Alpok-Adria Munkaközösség tartományaira is, ez hat országból 19 tartomány (megye). Az információk nagyon részletes adatokat tartalmaznak az egyes lelőhelyek hőbányászati helyzetéről. Általánosságban megállapítható:

– A geotermikus kutak jelentős része a kőolaj- és földgázkutató-

sok eredményeként maradt meg mint meddő CH-kút. Ezek a kutak ipari méretekben nem tártak fel kőolajat vagy földgázt, viszont hévíztermelésre alkalmasak vagy azzá tehetőek.

– A kutak kisebb része földtani szerkezetek kutatásának eredménye.

– Jóval kevesebb az olyan geotermikus kutak és hasznosítási helyek száma, amelyeket kimondottan hévíznyerési céllal létesítettek.

E rangsorolás abból adódik, hogy a geotermikus kút (termálkút) létesítése rendkívül költséges és nagy kockázattal járó tevékenység, a véghasznosító beruházásnak mintegy 50%-át felemészti.

A felmérés eredményéből az is kiderül, hogy a geotermikus kutatásnak van jövője, mert a geotermikus energia a megújuló energiák közé tartozik, és készlete 10 nagyságrenddel nagyobb, mint a fosszilis energiahordozóké. Hasznosítása környezetbarát vagy azzá tehető, ha a kitermelt nagy sótartalmú fluidumot visszatáplálják eredeti helyére.

A nyugat-dunántúli régió megjelölés az Alpok-Adria Munkaközösség mintájára jött létre, és négy megye (Burgenland, Győr-Moson-Sopron, Vas, Zala) gazdasági és kulturális együttműködésén alapul.

A társulás új neve: Nyugat-pannon Euréció. A szervezetet – megyénként 10-10 delegáltból alakult – negyvenfős tanács irányítja. Célkitűzései között szerepel projektek készítése a régió számára.

A Nyugat-dunántúli régió fontosabb adatai:

Megeye	Terület, km ²	Lakosság, fő	Székhely	Lakosság, fő
Győr-Moson-Sopron	4 012	427 000	Győr	127 065
Vas	3 337	275 000	Szombathely	85 717
Zala	3 784	304 000	Zalaegerszeg	58 983
Összesen:	11 133	1 006 000	–	271 765
Burgenland	3 965	271 000	Eisenstadt	
Nyugat-pannon Euréció:	15 098	1 277 000	–	

A hőbányászat helyzete

Az előzőekben meghatározott régió területén a geotermikus energia hordozó közege a víz. A termálkutat vagy a termálvizet akkor nevezzük „hőbányának”, ha a vizet csupán mint energiahordozót hasznosítjuk, vagyis fizikai mivoltában, hasznos társadalmi cél kielégítésére nem alkalmazzuk.

Hőbányaként kétféle lehetőség képzelhető el.

Egyrésztől mód van arra, hogy a hőtartalmától részben megfosztott termálvizet a vízáadó rétegbe visszajuttatjuk. Ez a megoldás azonkívül, hogy rendkívül környezetkímélő, lehetővé teszi a vízáadó réteg hőjének alapos kihasználását, mert függetleníthető a réteg hidrogeológiai tulajdonságaitól. Másrésztől a hőtartalmától megfosztott termálvizet felszíni befogadóba is elfolytathatjuk, betartva a csurgalékhévízek elhelyezésére vonatkozó előírásokat. Ez a megoldás nyilvánvalóan a legpazarlóbb és legkezdtelegesebb, de számolni kell vele.

Mindkét alapkoncepció költségei jól kitapinthatók, tehát gazdasági összefüggéseik felírhatók.

Víznyaként hasznosítjuk, ha a termálkút vizét hasznosítani óhajtjuk. Ez a hasznosítási mód tisztán viszonylag ritkán jelentkezik, mert a vizet melegvízként nyerjük, s rendszerint így is használjuk fel, vagyis az energiátartalom is hasznosul. Ez a helyzet pl. a használati melegvíz célú hasznosításkor. Előfordul azonban olyan eset is, amikor a hőtartalom kifejezetten „szennyezőként” szerepel, pl. az ivóvíz célú hasznosítás esetén vagy amikor a termálvíz túlságosan meleg ahhoz, hogy közvetlenül hasznosítsuk akár használati melegvízként, akár fürdőmedencék töltővizeként. Elfogadható megoldást a *komplex hasznosítás* ad, ez a két korábban felsorolt alapváltozat együttes, összehangolt alkalmazásából áll. E nyugat-dunántúli régióban legelterjedtebb esetben meghatározó, jellemző a két hasznosítási alapváltozat egymáshoz viszonyított aránya. A gazdasági összefüggések e változat rendszerlemeire is minden elvi akadály nélkül felírhatók.

Mielőtt a régió belüli az egyes megyék hőbányászati helyzetét ismertetném, néhány hasznosítási módra hívom fel a figyelmet. E módok a mindennapi életünkben társadalmi-gazdasági igényként jelentkeznek.

Az egyik leggyakoribb hasznosítás: a *létesítmények* (lakások, közintézmények) *fűtése*.

A megvalósítások során alapesetek: a termálvizet a hasznosító berendezésekbe vezetik, ahol hőjét a fűtendő helyiségeknek közvetlenül (direkt rendszer) vagy közvetítő közeg útján (indirekt) adja át. Mindkét esetre találunk példát a régióban. A két alternatíva közötti különbség abban rejlik, hogy a hőkövetítés során a rend-

szer entrópiája növekedni fog, vagyis a hőfokszint csökken, ezáltal a gazdaságosság romlik. A direkt rendszerben viszont a vízkezelés okoz pluszköltséget.

A *használati melegvízellátás* szintén gyakori társadalmi cél. A termálvíz minőségétől függően itt is van direkt és indirekt megoldás.

A termálenergia elvileg felhasználható *bűtés céljára* is (hőszivattyú), sajnos jelenleg még ezt az eljárást ritkán alkalmazzák.

A régióban Győr-Moson-Sopron megyében már hagyománya van a mezőgazdasági hasznosításnak, egyben a komplex hasznosítás is elterjedőben van. A fosszilis energiaforrások, mint a kőolaj, földgáz, kőszén fokozott igénybevétele és ugrásszerűen emelkedő költsége, valamint az atomenergia elleni tiltakozás, világszerte az érdeklődés előterébe helyezte az alternatív energia-féleségek igénybevitelét.: így a nap-, a szélenergián stb. kívül a geotermikus energiát. Ezek csak kiegészítik, de nem pótolják a fő energiaforrásokat. Tehát nem beszélhetünk a geotermikus energia hasznosításának áttöréséről sem. Viszont azokban az országokban, ahol a geológiai adottságok megvannak, a geotermikus energia az energiatervezési és -kutatási program fontos részét képezi. Hazánk nem tartozik az aktív geotermikus övezetbe, így a nyugat-dunántúli régió sem. Ennek ellenére a geotermikus energia kutatása és hasznosítása terén komoly eredményeket tudunk felmutatni. Nagy szerepe volt a kutatás serkentésében azoknak a természetes melegvízű forrásoknak (pl. Hévíz, budai források), amelyeknek balneológiai és terápiás hasznosítása évezredek hagyományokkal rendelkezik.

A nyugat-dunántúli régió geotermikus adottságai

A régió területén az egyik regionális hévíztároló a Pannon-medence, mely lefedi a terület 95%-át. Ebben a hévíztároló üledékes medencében a termálvíztárolók és -rendszerek változatos formáit ismertük fel. Legfontosabb a *felső pannóniai* elemletben kifejlődött vízszintes településű, összetett, többszintes, sokemeletes homok és homokkő alkotta termálvíztároló rendszer. Mélysége a részmedencék helyzetétől függően 400–2500 m között változik. E hatalmas, regionális kiterjedésű üledékköszleten belül a termálvíztartó homokrétegeket egymást fölött és oldalirányban vízzáró anyagok és márgák veszik körül. Ebben a kaotikusnak tűnő üledék-rendszerben a víztároló, a vízzáró és a felíg vízrekesztő rétegek gyakran változnak.

A felső pannóniai hévíztárolóra telepített kutak néhány jellemzője:

Megeye	Kútszám, db	Mélység, m–m-ig	Vizhozam, m ³ /d	Víz hőfok, °C	Sótartalom, g/l
Győr-Moson-Sopron	16	1 348–2 400	20 898	45–78	1–10,0
Vas	13	630–1 300	5 520	32–48	1–4,5
Zala	21	120–1 703	8 120	30–64	1–3

A régió másik nagy jelentőségű termálvíztárolója a *triász időszaki*, helyenként 4–5 ezer méter vastag, vertikális áramlási pályákkal, recens és paleokarszt övezetekkel jellemzett *karbonátos réteg*. E mészkő- és dolomittömeg egy része felszíni hegyvonulat, de nagyobb részét fiatal üledéktakaró fedi. Ez a rendkívül heterogén, inhomogén és anizotrop karbonátos termálvízrendszer merőben eltér a vízszintesen rétegzett, felső pannóniai homokos rezervoár-rendszerétől.

A karbonátos tömegben a nagy mélységig hatoló elsőrendű törésvonalak több ezer méter mélységből képesek a felszínig szállítani a termálvizet. Ezek a tektonikus vonalak a termálvízes források működés színterei. Ilyen pl. Budai termális vonal a Duna jobb partján Budapesten, ahol 130 egyedi termálforrás tör fel, 23–75 °C között változó hőmérsékletű vizet szolgáltatva. Vagy a nyugati végen a hévízi tóforrás, amely 17–41 °C-os karsztvíz keveredéséből,

átlag 420 l/min vízhozammal 33 °C-os gyógyvízkifolyást eredményez. A tóforráson kívül még további 12 kútból termelnek 36–41 °C-os termálvizet.

A karbonátos, karsztos hévíztárolókra létesített hévízkutak megoszlása:

Megye	Kútszám, db	Mélység, m-m-ig	Vízhozam, m ³ /d	Víz hőfok, °C	Sótartalom, g/l
Győr-Moson-Sopron	1	1321	600	45	0,8
Vas	5	1000–2200	3440	55–85	0,6–14,0
Zala	5	200–2752	3500	32–99	0,8–12,0

A lokális hévíztárolók szerepe elsősorban a balneológiai hasznításban fontos. Ezek a tárolók a devonban és a miocén tortónai emeletben fordulnak elő. Ilyen kutakat találunk Győr-Moson-Sopron megyében Hegykőn, ahol 57 °C-os, nagy sótartalmú gyógyvizet hasznosítanak fürdőben. Hasonlóan nagy oldottanyag-tartalommal rendelkezik Nyugat-Dunántúl egyik leghíresebb gyógyfürdője, Bük-fürdő. Itt a kifolyóvíz hőtartalmát indirekt módon – hőcserélő közbeiktatásával – hasznosítják. Nevezetes még a rábasömjéni konyhasós gyógyvíz, amely szintén miocén-devon eredetű fosszilis víz. Az országban kizárólag itt végeznek sóbepárlást. A kristályos gyógyosót „Sárvári Termálkristály” néven hozzák forgalomba. Az eredeti termálvíz összes oldottanyag-tartalma 66,0 g/liter volt, ez huzamosabb termeltetés után 46,0 g/l-re csökkent. Ez az összetétel több éven keresztül stabilizálódott. Általában a nagy sótartalmú vizek indikátorai a szénhidrogén vagy szén-dioxid-előfordulásnak. Zalaiban a *Letenye-I.* fúrás 120 °C-os vizet tárt fel miocén homokkőből. A kifolyóvíz később stabilizálódott, és 78 °C-on állandósult 410 l/min vízhozammal. Nagy sótartalmú 94 °C-os vizet tárt fel még a *Bajcsa-I.* kút triász és miocén mészkőből és dolomitből.

Geotermikus jelenségek és folyamatok a régióban

A földkéreg hőháztartásában és hőáramterének kialakításában elsősorban a föld szerkezeti felépítése, geológiai története és az asztenoszféra helyzete játszik meghatározó szerepet. A föld belső hője az asztenoszféraából származik, s a szilárd kéregben vezetés (kondukción), konvekció és sugárzás útján terjed. A hőenergia átadásának domináns folyamata a litoszféraiban a hővezetés. Ezenkívül a forró vizek konvekciós áramlása képvisel fontos hőátadási mechanizmust. Az ismert geotermikus rendszerben a sugárzás okozta hő elhanyagolhatóan kicsi.

A hőáram a mélybeli geotermikus viszonyok felszíni kifejezése. Meghatározásához két tényező szükséges:

- a hőmérséklet-gradiens mérése a fűlyolyukban,
- kőzetminták hővezető-képességének megállapítása.

A geotermikus gradiens egységnyi mélységnövekedésre jutó hőmérsékletváltozást fejez ki. A geoenergia pedig egy meghatározott térfogatba zárt kőzet szilárd és cseppfolyós alkotóinak kezdeti, zavartalan felső és választott alsó hőmérsékletéből, nem pedig a furat talpának vagy a víz fakadási szintjének hőmérsékletéből indultak ki. Nem vették figyelembe a felszálló víz lehűlését. Így a számítás eredményeként a valóságosnál (ggv) nagyobb, tehát egy látszólagos (ggL) értéket kaptak.

A hazai szakirodalomban a gg vizsgálatával foglalkoztak: *Sümei József, Horusitzky Henrik, Schmidt E. Robert, Scheffer Viktor, Kántás Károly, Bélyeky Lajos, Boldizsár Tibor, Stegena Lajos* stb. Az artézi kutak gg-számítása során a kifolyó víz hőmérsékletéből, nem pedig a furat talpának vagy a víz fakadási szintjének hőmérsékletéből indultak ki. Nem vették figyelembe a felszálló víz lehűlését. Így a számítás eredményeként a valóságosnál (ggv) nagyobb, tehát egy látszólagos (ggL) értéket kaptak.

A kutatók munkáját megnehezítette az a tény, hogy a hazai fúrásokból csak kevés megbízható gg-érték volt ismeretes. A kőolajku-

tató fúrásokban – de a hévízkutak fúrása során is – a karotázsszelvénnel egyidejűleg veszik fel a hőmérsékleti szelvényt.

Annyi változás már tapasztalható az utóbbi években, hogy a műszeres kútvizsgálat során is végeznek hőmérsékletmérést, de a mérések „jósa” még mindig elmarad a várakozástól.

Viszonylag jó eredménynek fogadható fel az 1988-ban létesített *Szombatbely-2.* szerkezetkutató fúrásban mért hőmérsékleti szelvény, melyet a fúrás befejezése után tíz nappal készítettek. Itt a 2150 m-es talpon a hőmérséklet 101,2 °C-ról 103,4 °C-ra növekedett két nap alatt. Egyébként a rétegek hőmérsékletét 100 m-enként mérték elfogadható pontossággal.

A *zalaságos ggv*-t a T_{talp} talphőmérséklet, a $T_{\text{közép}}$ felszíni évi középhőmérséklet és a fúrás H mélységének ismeretében a

$$ggv = \frac{H}{T_{\text{talp}} - T_{\text{közép}}}$$

képlet segítségével számíthatjuk ki.

A látszólagos ggL számításakor a képletbe a közepes fakadási szint mélységét és a kifolyó víznek a külszínen mért hőmérsékletét helyettesítjük be. A Kisalföldön 1990-ig 4500 m mélységig (500–4500 m-ig) a kőolajkutató fúrásokban 115 hőmérsékletmérést végeztek.

A Zala medencéjében 5250 m mélységig pedig 332 mérés értékelhető. A mért adatokat tünteti fel az 1. táblázat (N = mérések száma).

1. táblázat

Mélység	Kisalföld			Zala-medence		
	°C	N	ggv	°C	N	ggv
500 m-en	33,6	13	21,2	35,0	8	20,0
1000 m-en	46,7	3	27,2	59,1	12	20,3
1500 m-en	70,7	24	24,7	82,0	13	20,8
2000 m-en	93,0	18	24,0	101,3	29	21,9
2500 m-en	123,5	6	22,0	113,9	37	24,0
3000 m-en	115,3	3	28,5	125,3	10	26,0
4000 m-en	176,9	2	23,9	179,3	9	23,6
4500 m-en	226,5	2	20,8	186,1	2	25,4
5000 m-en	–	–	–	209,0	2	25,1
Átlag:	–	–	24,0	–	–	23,0

A táblázat adataiból kitűnik, hogy a mérési eredmények elég jó egyezést mutatnak az empirikus képlet alapján számított értékekkel. Az empirikus képlet: $T_z = 10 + 0,04z$, ahol z a mélységet jelöli. A Kisalföldön 2500 m-ig lineárisan növekszik a hőmérséklet, majd 3000 m-en hirtelen csökken, utána ismét növekszik. A Zala-medencében 5000 m-ig egyenletes növekedést mutat a réteghőmérséklet.

A régió termálkútjaiban mért réteg- és talphőmérsékletek viszont azt mutatják, hogy a hőmérséklet a mélységgel nem növekszik, hanem csökken. Hasonló tendenciát mutat az országos átlaghőmérséklet–mélység összefüggés. Ez esetben a gradiens (°C/km) értéke 500 m-en 56,3, 1000 m-en 38,1 °C/km. Ez a csökkenő tendencia felhívja a figyelmet arra, hogy geotermikus kutak tervezésekor számolni kell a réteghőmérséklet bizonytalanságával.

Érdekes jelenséggel találok a felsőpannon termálkutakban végzett termelési hőmérsékletméréssel kapcsolatban. A régió területén Lipóton–Sárváron–Zalakaroson végeztek termeltetés közben hőmérsékletmérést. Mindhárom kútban nagy lehűlés jelentkezik a perforált rétegben. A teljes hővesztesség 70–80%-a itt mutatható ki, míg a szűrő feletti mélységtől a felszínig alig néhány °C a csökkenés.

A hőbányászat jelene:

A régióban termálhőt hasznosító fontosabb települések:

Győr-Moson-Sopron megyében: Abda, Csorna, Kapuvár, Lébény, Lipót, Mosonmagyaróvár, Petőháza.

Vas megyében: Vasvár, Sárvár, Mesteri.

Zala megyében: Lenti, Zalakaros.

A vízvisszasajtolás helyzete:

A Mosonmagyaróvár 2. kutat úgy képezték ki, hogy az alsó rétegből termelt 1440 m³/d 62 °C-os vizet a felsőbb rétegbe vissza lehessen táplálni (egyutas rendszer). Szóbeli közlés szerint a kísérlet nem zárult sikerrel.

A régióhoz tartozó három megyében a többi lelőhelyen vízvisszasajtolást nem végeznek. Az olajipar korábban napi nyolcezer m³ hidegvizet préselt be az olajtároló rétegbe Nagylengyelen és Bázakerettyén.

A hőbányászat jövője:

A közelmúltban készült projekt Andrásida meddő CH-kútjainak hőhasznosítására. Ezt a térséget – hidrogeológiai vonatkozásban – viszonylag jól feltárták. Az 1500–2300 m-es mélységből 60–90 °C-os ivóvíz minőségű karsztvíz tárható fel. Ny-i irányban a

karsztos hévíztároló egyre mélyebb, eléri a 3200 m mélységet. A statikus és dinamikus vízszintek mélyen a terepszint alatt maradnak. Hőtermelési szempontból kimondottan kedvező a térség. Természetesen a részletek pontosításához további vizsgálatok, hidrodinamikai mérések, nyeletési próbák stb. szükségesek.

Perspektivikusnak nevezhető a kistároló pannon medence, ott további kutak telepítésével bővíteni lehet a termálhő bányászatát. Feltétel mindkét esetben az, hogy legyen fogadókészség, igény a többcélú felhasználásra.

B. Menyhért, Mine geolog.: Heat mining at the western region of Transdanubia considering the geothermal conditions of the area

The author gives an account of surveys made in West-Transdanubia, more closely in the Győr-Moson-Sopron, Vas and Zala counties. He deals in detail with the geothermal conditions of the region, and outlines principles of exploitation. The carstic thermal water reservoir and the Pannon Basin of the Plain in Northwestern Hungary is deemed to be an area with great potential of development.

A zalai mélykarszt geotermális adottságai és a hasznosítás lehetőségei

DR. ÁRPÁSI MIKLÓS Magyar Geotermális Egyesület, Budapest – DR. LORBERER ÁRPÁD Magyar Geotermális Egyesület, Budapest

Magyarország második legnagyobb termálvíztároló rendszere a „zalai mélykarszt”, amely földrajzilag jórészt Zala megye északi részén fekszik.

A mélykarszt mezozoós korú víztároló rétegeiből nagy mennyiségű és 100 °C-ot is elérő kifolyó-hőmérsékletű termálkarsztvíz nyerhető. A többcélú, integrált termálvíz-hasznosítás gyakorlati megvalósítására a MOL demonstrációs referenciaprojektet (Zalaegerszeg – Andrásida) indított el.

1. Földtani felépítés és szerkezetfejlődés

A zalai mélykarszt azokat a mezozoós felső triász és kréta korú – döntően karbonátos kifejlődésű – földtani képződményeket jelöli, melyek Zala megye északi területére, ill. Vas megye déli részére terjednek ki. A dél-zalai területtől a Balaton–velencei kristályos hátság választja el.

A zalai mélykarszt szerkezetileg a Dunántúli középhegységi nagyszerkezeti egység DNy-i részén helyezkedik el. A medencealjzatot a D-i Bakony- és a Keszthelyi-hegység felszíni kibúváisából ismert mezozoós képződmények építik fel. Az aljzatfelszín ÉK-K felől nagyjából egyenletesen merül el DNy-i irányba az őrségi mélyzóna felé, valamint D-i irányba, Nagylengyel felé. A területen mélyült szénhidrogén-kutató fúrások kivitelezése során általános gyakorlat volt az aljzat elérése után a fúrások leállítására, ebből adódóan gyakorlatilag nincs adatunk az alpi üledékképződési időszak felső triásznál idősebb képződményeiről [1].

A zalai mélykarszt területén a legidősebb korú földtani képződmények a triász karmi emelet, valamint a veszprémi márga és edercsi karbonátos formáció.

A karmi végén a medencék folyamatosan feltöltődtek, a kiegyenlített térszínen lagúnakörnyezetben képződött a földolomitformáció. Ez a nagyvastagságú (1000–1500 m) közettest kiegyenlítette a korábbi aljzatmorfológiai egyenetlenségeket, s e formáció rétegeit a CH-kutató fúrások jelentős vastagságban tárták fel.

A réti emelet végén az üledékgyűjtő elsekélyesedik, a medence feltöltődését a dachsteini mészkő általános elterjedése jellemzi.

A jura elejére szinte összefüggő, sekélytengeri karbonátos üledékképződés alakul ki.

A középső kréta albai emeletében a terület süllyedni kezdett, ezt jelzi a zirci mészkő, ill. a pénzskúti márgaformáció.

A felső krétában ülepedtek le az ugori formáció rudistás, zátonyfaciesű mészkőrétegei, főleg a terület déli és északi részén (Andrásida-Zalaháshágy).

A mezozoós korú, preneogén medencealjzatot alkotó zalai mélykarszt területén ezután intenzív lepusztulás folyt, melynek során intenzív karsztosodás, ill. a tektonikai mozgások következtében vetők mentén fellépő blokkosodás figyelhető meg. Ezek a folyamatok határozták meg a zalai mélykarsztot alkotó közettömeg jelenlegi állapotát.

2. A terület geotermális viszonyai

A zalai mélykarszt mélységi hévíztárolási viszonyait több tanulmány vizsgálta [2, 3].

A terület vízföldtani képét az a termálvíztároló-rendszer hatá-

rozza meg, mely két, egymással több helyen kapcsolatban lévő víztárolórendszerből áll:

- középső triász (karmi) földolomit, illetve
- felső kréta rudistás mészkő.

A lényegesen nagyobb jelentőségű termálvíztároló-rendszert az 1500–2000 m vastagságú porri földolomit képviseli, ennek pontos vastagságát nem ismerjük, a kisebb jelentőségű rudistás mészkő-sorozat feltárt vastagsága 160–200 m.

Mindkét rétegösszlet tipikusan repedezett, blokkosodott karsztosodott tárolórendszert alkot, s ebben a tektonizmus és a denudációs folyamatok hatására bonyolult geometriai elrendeződésű tárolórendszer jött létre. Az effektív víztárolóréteg egy adott blokkon belüli eloszlása, a hidrodinamikai kapcsolat rendszere igen heterogén, a tárolóparaméterek széles tartományban változnak:

Paraméter	Min.	Max.
• Effektív permeabilitás, μm^2	0,013	30,9
• Porozitás % (a magvizsgálatok alapján)	1,41	3,91

A mezozoos korú termálvíztárolók rétegvizei három csoportra különíthetők el:

1. Triász földolomit és kréta rudistás mészkőtárolók:
 - alkáli-hidrogénkarbonátos szulfátos karsztvíz,
 - 300–1000 mg/l összes oldott iontartalom.
2. Kréta rudistás mészkőtárolók:
 - nátriumkloridos víz,
 - 3000–2100 mg/l összes oldott iontartalom.
3. Az 1. és 2. víztípus keverékét alkotó heterogén rétegvizek.

3. A termálvíz hasznosítási lehetőségei

A zalai mélykarszt termálvízkészletei jelentősek, a víztároló rétegekből nagy mennyiségű, 100 °C-ot megközelítő felszíni hőmérsékletű karsztvíz nyerhető.

A zalai mélykarsztból termelhető termálvíz hasznosításának két alapvető célja lehet:

- vízgazdálkodási cél (ivóvíz, fürdés, balneológia stb.)
- energetikai hasznosítás (kommunális, ill. növényhőházfűtés).

Megjegyzendő, hogy a termelhető víz mennyisége és hőmértéke lehetővé teszi a kis teljesítményű villamos áramfejlesztést is, de ennek jelenlegi számított gazdaságossága az adott finanszírozási rendszerben, ill. a kis határfok miatt nem éri el az előírások szerinti alsó határértéket [4].

Az említett kétféle célú hasznosítás egységes rendszerben összekapcsolható [5].

Lehetőség van a termálvíz és a biomassza – mint a két legjelentősebb megújuló energiaforrásunk – kogeneratív hasznosítására is az adott területen [6].

A zalai mélykarszt termálvízkincseinek hasznosítása a következő kedvező feltételek meglétéből eredően kiemelt területfejlesztési tevékenység és lehetőség Zala, ill. Vas megye számára.

a) Termálvízkészletek és víztermelési lehetőségek.

A zalai mélykarszt az alföldi homoktárolók után hazánk második legnagyobb hévíztároló rendszere, s ez a jelenleg meglévő több száz, hévíztermelésre alkalmas vagy alkalmassá tehető ún. szénhidrogénre meddő fűréssal folyamatosan megcsapolható.

A területen lévő CH-meddő fűrésokat az 1930-as évek végétől szénhidrogén-kutatási célból mélyítették.

Az olajkutatás során szerzett rétegvizsgálati adatokból is kiderült, hogy a zalai mélykarszt jelentős termálvízkészletekkel rendelkezik.

A termálvíz a CH-kutatás „mellékterméke” volt, s így annak mennyiségére, hőmérsékletére stb. vonatkozó, a rétegvizsgálati

eredményekkel meghatározott értékek a termálvíz-termelési lehetőségekre („forrásoldali kapacitás”) csak alsó határértékeként tekinthetők. A forrásoldali kapacitás maximális értékeit a végleges termelteségi üzemmódban, az adott termálvíz-hasznosítási projekt megvalósíthatósági szakaszában kivitelezett kútoldali mérésekkel (tartós próbatermeltesítés) lehet és kell meghatározni.

b) CH-meddő kútállomány

A nagy kapacitású forró termálvíz termelése jórészt megvalósítható az olajkutatás során keletkezett CH-meddő kutak víztermelésre/elhelyezésre való átképzésével, az ilyen kutak száma Zala megye területén több százra tehető.

A CH-meddő fűrésokból termálvíz termelő kútpárrá való átképzési költségei természetesen általában kisebbek, mint az új kutak fűrésával kialakított kútpár létesítési költségei.

A tényleges költségeket itt is konkrét, projektkeretben kivitelezett, a megvalósíthatósági szakaszon belül lehet és kell meghatározni.

Sajnálatos, hogy Zala megyében a műszakilag megoldható és számítottan nyereséges termálvíztermelést, ill. termálenergia-hasznosítást ezideig zavarta az a téveszme, amely szerint a megye területén lévő 171 db (mások szerint több, ill. kevesebb) CH-meddő kút 1989-től a megyei Tanács, ill. a Zala megyei Önkormányzat tulajdonát képezi.

A vonatkozó hatályos törvényi szabályozás (1992. évi XXXVIII. tv.) értelmében az állami pénzeszközökből mélyített CH-meddő fűrésok állami tulajdonban vannak, s ennek képviselője a Kincstári Vagyoni Igazgatóság (KVI).

c) Vízelhelyezési lehetőségek (visszatáplálás)

A zalai mélykarszt tárolóterét alkotó karbonátos fációs karsztosodott, repedezett, ill. blokkokra töredezett kőzetek megléte hazánkban egyedülálló lehetőséget nyújt a hasznosítás utáni csurgalékvíz biztonságosan kivitelezhető és olcsó visszajuttatására a víztároló térbe vagy az azzal hidrodinamikai kapcsolatban lévő kőzetrétegekbe.

Ez a lehetőség különösen vonzóvá teszi ezt a területet a víztermelés–hasznosítás–vizek elhelyezés zárt rendszerében megvalósított hasznosító projektek kialakítása szempontjából.

d) Geotermális referenciaprojektek

A termálvíz vízgazdálkodási és/vagy energetikai célú hasznosítását a nemzetközi geotermális gyakorlat szerint projektrendszerben végzik.

A zalai mélykarsztból termelt hévíz energetikai célú hasznosítására kidolgozták az Andrásida-Nagylenygel geotermális referenciaprojektet és ez az elő-megvalósíthatósági tanulmány elkészítéséig bezárólag meg is valósult.

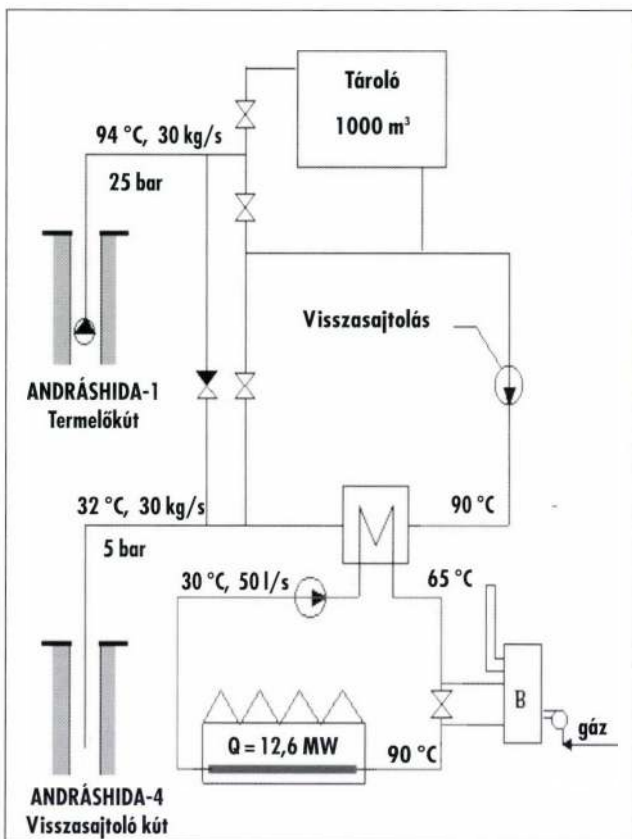
A referenciaprojekt a következő vonatkozásokban demonstrációs jellegű:

- CH-meddő kutak hasznosíthatósága, ill. igénybevételi lehetőségeinek meghatározása nagy mennyiségű és hőmérsékletű termálvíz termelésére, ill. az elhasznált víz visszajuttatására szolgáló kútpár kialakítására.

- Az egylépcsős vagy az integrált többlépcsős, energiaskizád rendszerű energetikai célú hasznosítási rendszer megvalósíthatósága, ill. nyereséges üzemeltetése, különös tekintettel a kertészeti hasznosításra (1. ábra).

- A vízgazdálkodási, ill. energetikai célú termálvíz-hasznosítás összekapcsolhatósága az adott viszonyok (Andrásida – Gébárti tó) között.

A referenciaprojekt következő tervezett szakasza a megvalósíthatósági tanulmányhoz szükséges kútoldali műveletek, ill. mérések elvégzése.



1. ábra. Mezőgazdasági célú termálhő-hasznosító rendszer kapcsolása (Andrásida)

Irodalomjegyzék

- [1] Jakucs L.: A nagylengyeli kőolajmező geológiai modelljének karsztgenetikai vizsgálata. Szeged, 1984.
- [2] Dubay L.: Geotermikus viszonyok a nagylengyeli területen. Bányászati Lapok, 1963. 1.sz., 15-22. p.
- [3] Bányász Gy.-Bebm F.-Szentirmai A.-Wappler F.: Megvalósíthatósági tanulmány a geotermikus energia hasznosításra a KfV működési területén. Nagykanizsa, 1988.
- [4] Krete Ltd. - Porció Kft.: Az Andrásida - Nagylengyeli terület villamos áramfejlesztési és fűtési célú geotermális fejlesztése. (angol) Elő-megvalósíthatósági tanulmány, Reykjavik, Izland, 1996. szeptember.
- [5] MGtE Tanulmány: A Zalaegerszeg területén található andrásidai CH-meddő kutak felhasználási lehetőségeinek vizsgálata idegenforgalmi, turisztikai, sportlási, gyógyászati stb. célra, ill. kapcsolat a termásvíz energetikai hasznosításával. Budapest, Magyar Geotermális Egyesület, 1998. március.
- [6] Árpási M.-Molnár K.-Lajer L.: A termálenergia- hasznosítás koncepciója hazánkban. Kőolaj és Földgáz (megjelenés alatt).

Miklós Árpási, Oil Eng. - Árpád Lorberer, Eng.: Geothermal conditions of the deep carstic reservoir of Zala county - possibility of the utilization

The deep carstic reservoir of Zala county is the second largest Hungarian thermal water reservoir system, situated mainly in the northern area of Zala county.

A significant amount of thermal waters with up to 100°C degrees outflow temperature can be gained from the mesozoic carstic reservoir.

The MOL company initiated a reference project (Zalaegerszeg-Andrásida) for practical utilization of the thermal waters.

A kapuvári geotermikus energiahasznosító rendszer műszaki tapasztalatai

SZITA GÁBOR okl. mérnök, Porció Kft. Budapest

A cikk a kapuvári geotermikus energiahasznosító rendszer üzemeltetési tapasztalatairól számol be, mindegyik rendszer-elemre kiterjedően.

A kapuvári termásvíz alapú távfűtés 1985-86-ban valósult meg annak az energiaracionalizálási programnak a keretében, amely csaknem 100%-os, vissza nem térítendő támogatásban részesítette a fosszilis energiaforrásokat megújuló energiaforrásokkal helyettesítő beruházásokat. A kapuvárihoz hasonlóan, tehát a kommunális fűtés és használati melegvíz készítés céljából még további 6 városban (Mosonmagyaróváron, Szentesen, Csongrádon, Hódmezővásárhelyen, Makón és Szarvason) létesültek geotermikus rendszerek, mindenhol újonnan fűrt termálkutakra alapozva.

Kapuváron a beruházás közvetlen célja a Veszkenyi úti lakótelep mintegy 230 db lakásának, továbbá az Ifjúság utcai iskolának és óvodának hőellátása, valamint a már meglévő termálfürdő vízellátásának biztonságosabbá tétele volt. A beruházást megelőzően elkészült műszaki-gazdaságossági tanulmány 652 t könnyű fűtőolaj kiváltásával számolt, és a fejlesztés megtérülési idejét 3,67 évben határozta meg.

A kapuvári geotermikus energiahasznosító rendszer kialakítása

Termálkút:

- talpmélysége: 1761 m
- beszűrözött rétegeköz: 1508-1689 m, összesen 46,5 m hosszban
- legnagyobb kifolyó vízmennyiség: 800 l/min.

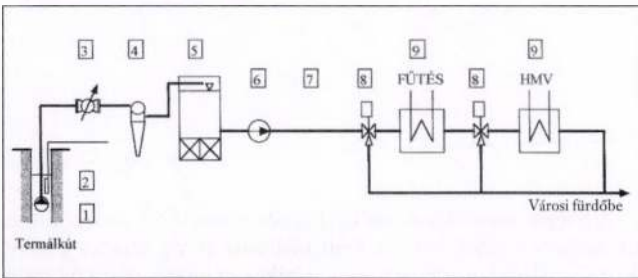
- legnagyobb vízhőmérséklet: 62°C
- üzemi vízszint (800 l/perc): - 64 m

A termálvíz igen magas sótartalmú (15 155 mg/l), alkálilhidrogénkarbonátos és kloridos hévíz. Gáztartalma szintén nagy, a gáz-víz viszony 2,05 volt a megnyitáskor, a gáz 98%-ban szén-dioxidot tartalmaz.

A technológiai folyamat ismertetése

A búvárszivattyúval kitermelt és a felszínre érkező termálvíznek először a mennyiségét méri meg szárnykerekű vizórával, majd homoktartalmát csökkentik két hidrociklon segítségével. Ezután a víz egy 10 m³ névleges térfogatú, négyzet keresztmetszetű tárolóba jut, ahonnan a gáz eltávozik. A gáztalanított termálvizet egy, a tartály mellett felépített szivattyúházban elhelyezett szivattyúblokk továbbítja hőszigetelt távvezetékén keresztül az Ifjúság úti kazánházhoz, ahol szabad térbe telepített hőcserélők segítségével hasznosítják hőtartalmát. Ezt követően a lehűlt termálvíz korrózió ellen védett csővezeték a városi fürdőbe kerül, itt mint vizet hasznosítják. A fürdőből elfolyó víz végső befogadója a Kis-Rába folyó.

Az alábbi vázlaton bemutatjuk a termálvíz-hasznosító rendszer egyszerűsített kapcsolását.



Üzemi tapasztalatok az 1986-ban kiépített rendszeren

A kapuvári termál rendszer a kútfúrás is beleszámítva 1 év alatt készült el, és 1986 decemberében helyezték üzembe. Az üzemvitel tapasztalatai főbb berendezési egységeként a következők:

1. Búvárszivattyú

Gyártó: MEZŐGÉP, Felsőzsolca
Szarmazási hely: Magyarország

Működési tapasztalatok: A MEZŐGÉP csak hidegvizes búvárszivattyúkat gyártott, nagy hőmérsékletű kútszivattyúk nem szerepeltek a gyártási palettáján. Ennek megfelelően a 62 °C-os hőmérsékletre nem is vállalt garanciát, mivel a Kapuvárra szállított búvárszivattyúk csupán a hőálló tekerescselben különböztek a hidegvizes eredetitől. Így aztán nem lehet csodálkozni azon, hogy a legtöbb üzemviteli problémát a búvárszivattyú okozta. Előfordult, hogy csupán néhány napot bír ki a szivattyú, és jellemző, hogy mikor egy több hónapos folyamatos üzemelés híre eljutott a gyártó cég főmérnökéhez, a szokatlanul jó eredménnyel ő volt a leginkább meglepődve. A hőálló tekerescsel kívül a két másik jellemző hibaforrás a talpcsapágy homok miatti berágódása és az elektromos kábel csatlakozásának beázása volt. További gond szarmazott a víz nagy gáztartalmából, ami miatt a szivattyú gyakran futhatott szárazon. Ennek kiküszöbölésére a búvárszivattyút mélyebbre helyezték, bár nem a buborékpont alá, hiszen az több száz méter mélyen van.

2. Vízszintmérő

Gyártó: DRVV, Ercsi
Szarmazási hely: Magyarország

Működési tapasztalatok: Hasonlóan a búvárszivattyúhoz, ezt a

berendezést is eredetileg hidegvizes környezetbe tervezték, bár a gyártó vállalta, hogy ki fog bírni akár 80 °C-ot is. Ezt a vízszintmérővel nyilván elfelejtették közölni, mert mindössze 1 napig működött. Pedig fontos feladata lett volna a kút vízszintjének folyamatos mérése, a búvárszivattyú szintleszívás elleni védelme.

3. Szárnykerekű vizóra

Szarmazási hely: Lengyelország

Működési tapasztalatok: A kitermelt termálvíz mennyiségének folyamatos mérésére szolgált. A gáz kiválása miatt azonban a gáztalanító tartály előtt elhelyezett mérő értelemszerűen nem adott pontos értéket, így aztán mikor meghibásodott, az üzemeltető nem látta értelmét a javításának.

4. Hidrociklon

Gyártó: egyedi gyártás

Szarmazási hely: Magyarország

Működési tapasztalatok: Ez az egyszerű berendezés viszonylag hatékonyan választotta le a termálvízzel együtt kitermelt homok durva frakcióját. Mozgó alkatrész híján meghibásodást nem tapasztaltak.

5. Gáztalanító-tároló tartály

Gyártó: egyedi gyártás

Szarmazási hely: Magyarország

Működési tapasztalatok: A mindössze 10 m³-es négyzet keresztmetszetű tartály legfőbb feladata a termálvíz metántartalmának határérték alá csökkentése volt. Ezt a beömlő csomagra szerelt perforált csőszakasszal végzett vízporlasztással el is tudott látni. A tartály ezenkívül a továbbító szivattyúk biztonságos üzemeléséhez is hozzájárult, elsősorban a szárazon futás elleni, szintkapcsolóval kialakított védelem által.

6. Továbbító szivattyú

Gyártó: DIGÉP

Szarmazási hely: Magyarország

Működési tapasztalatok: A két szivattyúból álló blokk feladata a termálvíz szállítása a kút melletti szivattyúháztól a kb. 1 km távolságra lévő kazánházhoz. A melegvizes, hagyományos kialakítású centrifugálszivattyúk különösebb gond nélkül működtek.

7. Távvezeték

Az acélcső szarmazási helye: Jugoszlávia

Működési tapasztalatok: A bakos vezetésű, NA 125 méretű, hőszigetelt, a hőtágulás ellen kompenzált vezeték meghibásodás nem volt.

8. Háromjártatú motoros szabályozó szelepek

Gyártó: MTA, KUTESZ

Szarmazási hely: Magyarország

Működési tapasztalatok: A hagyományos távfűtési rendszerek-nél használatos szelepeknek elvileg jól kellett volna működniük, valójában azonban nagyon sokszor meghibásodtak. Egy idő után az üzemeltető áttált a kézi szabályozásra.

9. Fűtési és hideg- és melegvíz hőcserélő blokk

Gyártó: FÜTÖBER

Szarmazási hely: Magyarország

Működési tapasztalatok: A termálvíz a csöves hőcserélők csőterében áramlott, így a vegyszeradagolás ellenére lerakódott vízkövet savazással viszonylag könnyen el lehetett távolítani. A savazások, illetve a termálvíz igen nagy Na⁺ tartalma azonban idővel elkezdte ezeket a berendezéseket, ezért napjainkban már rozsdamentes lemezes hőcserélők működnek.

Összefoglalva elmondható, hogy a kapuvári geotermikus rend-

szer a kor műszaki színvonalának megfelelően épült meg. Az üzemeltetés szempontjából a legtöbb probléma abból adódott, hogy az akkori szigorú devizagazdálkodás és importkorlátozás miatt nem lehetett hozzájutni műszakilag indokolt minőségű berendezésekhez, hanem azokat kellett használni, amelyek rendelkezésre álltak. Ha ma kellene ugyanezt a rendszert megvalósítani, a tervezési alapelvek annyiban különböznenek az akkoritól, mint amennyi új lehetőség nyílt, elsősorban a szabályozás területén. Ez nem kevés. Ha például mind a termáloldalt, mind a szekunder oldalt a mai kor színvonalára emelnénk, akkor nagy valószínűséggel lényegesen kevesebb termálvízzel és kisebb üzemi költséggel több hőenergia lenne átadható a fogyasztóknak. Példa erre a Porció Kft. által 1994-ben megépített és azóta is üzemeltetett szarvasi termálvízfűtés.

A kapuvári geotermikus rendszert működtető Kapuvári Városgazdálkodási Vállalat szakemberei néha heroikus küzdelmet

vívtak azért, hogy a folyamatos üzemet biztosítsák. A viszonylag jelentős karbantartási költségek ellenére a vállalat akkori főmérnöke többször is kijelentette, hogy el sem tudja képzelni, mi lenne velük, ha termálvíz helyett olajjal kellene fűteniük.

Az állami támogatásból épült geotermikus rendszer valódi energiamegtakarítást eredményezett, és helyi szinten számottevő gazdasági hasznot hajtott.

Gábor Szita, Eng.: Technical experiences of the geothermal energy utilization system in Kapuvár

The paper deals with operational experiences of all components of the geothermal energy utilization system in Kapuvár.

Hévízfeltárás és -hasznosítás, különös tekintettel a Dunántúlra

DR. PATAKI NÁNDOR, okl. mérnök, c. egyetemi docens

A különféle célokra történő hévízhasznosításnak Magyarországon már hagyománya van. Történelmi feljegyzések alapján bizonyíthatóan, először a természetes forrásokat hasznosították, a Dunántúlon, ill. Pannóniában. Azonban nyugodtan megemlíthetjük Vértesszőlóst is, ahol már az ősember is „hasznosította” a hévizet. A Kárpát-medence különleges geotermikus adottságait már a múlt század második felében felismerték, amikor is az első hévízkutakat lemélyítették. Azóta mintegy 1300 olyan termálkutat mélyítették le, amely 30 °C-nál melegebb – sőt egyesek 100 °C-t elérő hőmérsékletű – vizet szolgáltatnak. A dolgozat ismerteti az elmúlt évtizedekben megvalósított különböző célú hasznosítási módokat és a jövőbeni elképzeléseket, különös tekintettel a felszín alatti vizek mennyiségi és minőségi védelmére. Jelenleg, főleg gazdasági okokra visszavezethetően, a hasznosítás mértéke nem felel meg a rendelkezésre álló lehetőségeknek. Az elkövetkező években nagy súlyt kívánatos helyezni a hévízkészletek komplex, intenzív hasznosítására.

1. Bevezetés

„A geotermikus energiát hordozó hazai hévizek előfordulását, termelését és hasznosítását az ország kedvező geotermikus és hidrogeológiai adottságai határozzák meg. E kivételes állapotnak sajátos mélyföldtani és földkéreg-szerkezeti okai vannak. A Pannon-medencének, mint földtani nagyszerkezetnek, jellegzetes kialakulási mechanizmusa volt. A Pannon-medence alatt a földkéreg vékony, a felső köpeny kisebb sűrűségű az átlagosnál. A geotermikus hőmérséklet és a hőáram nagy értékű a kőzetburokban. Mélygeofizikai mérésekkel kimutatták, hogy a Pannon-medencében a földkéreg mindössze 24-26 km vastag, vagyis mintegy 10 km-el vékonyabb a szomszéd területekhez képest.” [1].

A Kárpát-medence tehát közismerten pozitívan geotermikus anomáliájú terület, ahol a földi hőáramsűrűség átlagos értéke 90-112 mW/m², a reciprok geotermikus gradiens 18 m/°C, míg az átlagos hőmérsékletlépcső 50-70 °C/km. Ennek következtében a 2000-2500 m talpmélységű hévízkutak 90-100 °C-os hévizet termelnek. A fábiánsebestyéni olajipari kutatófúrás, 4239 m-es talpmélységből 160 °C-os sósvizet és gőzt szolgáltatott. „A magyar medence geotermikus anomáliáját – jelenlegi feltételezésünk szerint – a viszonylag kis mélységben (24-26 km) lévő magmatömegekből származó konduktív és radiatív hőáramok okozzák”. [1, 2]

A balneológiai-balneoterápiai célú hasznosításban részt vevő mélységi vizek a Kárpát-medence számos rétegtani szintjében és földtani formációjában előfordulnak, kezdve az alaphegység jelleget devon korú dolomittól a negyedidőszaki porózus üledékekig bezárólag. Ezen belül is különösen két nagy kiterjedésű földtani képződményben alakult ki regionális mélységi vízkészlet:

- a középső pliocén vagy felső pannóniai, vízszintes településű homok-homokkő sorozatban;
- a triász időszaki repedezett-hasadékos, részben karsztosodott karbonátos kőzettömegben.

A legutóbbi évtizedben intenzív kutatásokat végeztek a rendelkezésre álló hévízkészletek mennyiségi meghatározása céljából.

2. Hévíztárolók

A MOL Rt. és az OGIL munkatársai által, 1993-ban végzett felmérés alapján, amikor is az 50 °C-nál melegebb hévízkészletet vették figyelembe, a fentiekben említett hévíztárolókat illetően a következő eredményre jutottak:

A pannon hidrodinamikai rendszerben tárolt hévízkészlet: » 2000 km³.

Ebből: a Nagyalföldön » 1523 km³; a Kisalföldön » 252 km³; a Dunántúlon » 201 km³; a mezozoikum tárolórendszer statikus földtani készlete » 48 km³. [1]

A felső pannóniai hévízkutak kezdeti vagy eredeti kútfejnyomás-értéke, kivétel nélkül, mindenhol azonos a hidrosztatikus nyomással. Ebből következően a mélységi víztárolókban a legnagyobb nyomások a Nagyalföld déli és délkeleti részén mérhetőek. A kezdeti statikus kútfejnyomásérték természetesen a tároló energiakészletétől függően is változik. A legfontosabb tároló energiaforrás a hévízben oldott gáztartalom. A gáz-víz viszony (GVV m^3) 0,5-1,9 m^3/m^3 között alakul.

Az összes oldott sótartalom 2-4 g/l. Helyenként azonban nagy koncentrációjú kloridos vizek jelentkeznek, különösen az legszűkebb felső pannóniai tárolókban.

A triász időszaki karbonátos tárolórendszerben a helyenként több ezer m vastagságú karbonátos közettömeget váltakozó sűrűségű és méretű törés-, hasadék- és repedéshálózat járja át, melyek a vízáramlási pályákat képezik. A kezdeti kútfejnyomás értéke ebben az esetben is, a hidrosztatikus nyomásviszony függvénye.

A karbonátos tárolórendszerben, általában csak igen csekély oldott gáztartalom mutatható ki, s ez általában főként széndioxid. [1]

A hazai triász időszaki, főként mészkőből és dolomitból álló hegység-tömeg, hévíztárolási szempontból, a második legjelentősebb képződmény. Két nagy regionális egységben, a Dunántúli-középhegységben és a Magyar-középhegység felszíni vonulataival párhuzamosan mélyre süllyedve Dél-Zalától Sáropatakig, valamint a Mecsek és a Villányi-hegység körzetében jelenik meg. [3]

A tektonikusan legerősebben érintett területek egyben a természetes hévízfeltörés és hévforrások színterei. Ilyen pl. Budapest, vagy Hévíz, továbbá Harkány környéke. Ezekben az esetekben a fűrés, feltárási munka eredményességét illetően lényeges a következő vízföldtani feltételek alakulása a fűrés közvetlen környezetében:

- a repedezettség foka, ill. a járatok képződésének mértéke az átfúrt rétegszelvényben;
- a fűrés közvetlen környezetének utánpótlódási viszonyai;
- a feltárt víztároló kiterjedése, illetve a leszívási hatóságár kialakulásának adottságai.

Az említett adottságok, így a vízszint és a kitermelhető vízhozam, csak a kutató-, feltárási fűrés, ill. fűrés mélyítése kapcsán gyűjtött földtani és szivattyúzási adatok alapján tisztázhatók. Egyes kutak adatai azonban még megközelítőleg sem fogadhatók el nagyobb területekre vonatkoztatott, általános érvénnyel. A rétegzett s jobbra vízszintes településű felső pannóniai hévíztárolókkal szemben a triász időszaki karbonátos közettömeget függőleges vagy csaknem függőleges vízáramlási repedések hálózattá alakítják, ezek tekintélyes mélységből képesek a hévizet akár a felszínre is szállítani.

Mély nyugalmi vízszintek esetén, amennyiben a fűrés a felső száraz szakaszon omlásra hajlamos, repedezett közettömeget harántol, fűrészap-vesztés miatt fűrés technikai nehézségek és jelentős többletköltségek merülhetnek fel. Kivitelezési tapasztalatok támasztják alá, hogy a helyi hidrogeológiai adottságok tisztázását és a gazdaságossági szemlélet fokozottabb érvényesülését nagymértékben elősegíthetik a fűrés mélyítésekor, időszakosan végzett műszeres ellenőrző mérések, pl. a vízsebességmérés. Így egy elvégzett mérés kapcsán derülhetett ki, hogy a 100 m-ig feltárt mészkőből csak 55 m felett észlelhető vízbeáramlás, és a kitermelt vízhozam 90%-a a 40-45 m közötti repedésekből származik. A beszűrődendő rétegszakaszok kijelölésekor a fűrés közben észlelt paraméterváltozások (öblítő-víz-vesztés, kavernásodás stb.), próbaszivattyúzási adatok, műszeres mérések, továbbá hőmérsékletmérések alapján kapott információk az irányadók.

A karbonátos tárolók egy része közvetlen kapcsolatban van a

felszíni vizekkel és a csapadékkal, pl. Sikondán. Ezzel szemben a nagy mélységű, vastag üledékek letakart rendszerek többnyire zártak, statikus vízkészletet tartalmaznak és nagy hőmérsékletűek (pl. Zalakaros esetén).

A karbonátos kőzetekre telepített hévízkutak hozama igen változó és széles határok között jelentkezik. A kutak egymáshoz viszonyított jelentős, ezt tapasztalhattuk pl. a Dunántúli-középhegységben a bányászati tevékenység kapcsán. A karbonátos víztárolók rendkívül heterogén kifejlődésűek. Az egyes hévíztároló rendszerekben belül több olyan területileg, továbbá mélység szerint is elkülönülő egység található, melynek nyomásviszonyai, hőmérséklete és vízkémiai jellemzői jelentősen eltérnek egymástól. [1]

A kutak többsége kezdetben kifolyó vizet szolgáltatott. Jelenleg már számos kút esetében mesterséges kitermelést kell alkalmaznunk, mert a tároló energiakészlete jelentősen csökkent, és az eredeti statikus vízszint lesüllyedt. Ez elsősorban a túlzott vízkivételre és arra vezethető vissza, hogy a termáltárolók zárt rendszert képeznek, nincs utánpótlódásuk. Egyes helyeken, pl. a Dél-Alföldön, ahol a vízszintcsökkenés az 50 m-es értéket is elérte, az ennek következtében megnövekedett vízkitermelési költségek miatt, gazdaságilag katasztrofális helyzetet állt elő.

Hazánk termálfelhasználásának mintegy 15%-a triász kori karbonátos, hasadékos tárolókból származik. Tekintettel arra, hogy a készletek természetes források formájában, már a földtörténeti múlt során is működtek, ezért a kitermelés kezdeti nem határozható meg. Természetesen a nagy mélységű zárt tárolók kivételt képeznek. [4]

Ki kell emelnünk, hogy a hazai első mesterséges feltárások a karbonátos tárolók megcsapolását célozták (Harkány 1866, Budapest Városliget 1868-78).

Megemlítenéd, hogy a felső pannon hévíztároló rendszer tartalmazza a legnagyobb hévízkészletet a Kárpát-medencében. A kutak nagy része már 40-70 év óta termel, azonban a zárt tárolók rétegenergiájának csökkenése következtében a kezdeti, kifolyó víztermelést egyre inkább a bűvárszivattyús termelés váltja fel.

A termálfelhasználó készletek többsége nem megújuló, azaz nincs utánpótlódása, a vízkitermelést viszont a vízfogyasztásnak rendelik alá. Ezért feltétlenül szükséges a rendkívüli, szigorú víz- és tárolóenergia-gazdálkodás fenntartása. Pl. a karsztvízszintek és a hőmérséklet csökkenése is figyelmeztető jel, és a készletek véges voltára utal. Jóllehet Hévíz környékén, az ismert intézkedéseket követően, javulás észlelhető.

3. Hévízhasznosítás

A különféle célú hévízhasznosításnak Magyarországon már hagyománya van. Történelmi feljegyzések alapján bizonyíthatóan, először a természetes forrásokat hasznosították, a Dunántúlon, ill. Pannóniában. Azonban nyugodtan megemlíthetjük Vértesszőlőst is, ahol már az ősember is hasznosította a hévizet.

A hévíz a kőzetben tárolt hő hordozója, és tekintettel a só-tartalmára és hőmérsékletére, kiváló gyógyhatású. Egy 2000 m mélységű hévízkút, mely 90 °C-os vizet szolgáltat, 4-5000 MW-ra tehető hőtermelő kapacitással rendelkezik. A felső pannóniai hévíztároló rendszer az ország igen jelentős területén, a hévíz sokoldalú energiacélú hasznosítását teszi lehetővé. E rendszeren belül a legjelentősebb geotermikus értékek a Nagyalföld déli részén jelentkeznek. Itt épültek azok a legnagyobb teljesítményű, legnagyobb hőmérsékletű hévízkutak, melyek a korszerű hévíz- ill. energiahasznosítás alapját képezik. Ezen a területen a hasznosítás nem csak mezőgazdasági, hanem komplex célú is. [4, 5]

A hévízhasznosítás vonatkozásában ki kell emelnünk a hajdúszoboszlói és a debreceni kezdeményezéseket. Hajdúszo-

boszló tekinthető a komplex hévízhasznosítás első helyének. A hangsúly kétségtelenül a balneológiai-balneoterápiai hasznosításon volt, de ezt a sajátos vegyi összetételű vizet már kezdetben ásványvízként palackozták, ásványi sókat pároltak le és forgalmaztak. A hévizet ezenkívül üvegházak fűtésére, a hévízzel együtt kitermelt gázt áramfejlesztésre és vasúti kocsik világítására használták. [6]

„A legújabb felmérés szerint a hévízhasznosítás 825 termelő, üzemelő termálkútra alapul. A kis entalpiájú geotermikus energia közvetlen hasznosítását Magyarországon összesen 1540 MW-ra becsülik. Ebből a mezőgazdasági fűtésre 565 MW, épület- és lakásfűtésre 75 MW, balneológiára 581 MW, míg egyéb célokra 319 MW jut.” [1]

Látható, hogy a későbbiek során is elsősorban a balneológiai célú hasznosítást részesítették előnyben, de jelentős a mezőgazdasági hasznosítás is üvegházak, fóliasátrak, továbbá állattartó létesítmények fűtéséhez. Egyes területeken ivóvízként is hasznosítják a hévizet, főleg az adott terület sajátos földtani felépítése miatt, mivel a kedvező geotermikus átfűtöttség következtében, már viszonylag kis mélységű tárolók (300-500 m) vize is 35 °C és 55 °C közötti hőmérsékletű. Az épületfűtés főleg a Dél-Alföldön (Szeged, Szentés, Hódmezővásárhely, Makó) vált követendő gyakorlattá. Az utóbbi években figyelemre méltó kezdeményezés az ún. komplex hasznosítás, mikor is hőmérsékletlépcsők szerint többféle célra használjuk fel a hévizet. A gazdaságosságra és az energiatakarékosságra tekintettel, ez a hasznosítás legmegfelelőbb formájának nevezhető.

A magyarországi fürdőkben főleg termálvizet használnak, így a termálkútak egyharmadát, összesen 282 kutat, a fürdők hasznosítják.

Jelenleg az érdeklődés középpontjába egy új elem, az elektromos célú hasznosítás került. E téren világszerte figyelemre méltó eredményeket értek el a kis entalpiájú hévizekkel. [7]

A hévíz elektrotechnikai és hőtechnikai hasznosításának egyik komplex változatát előtérbe helyező megoldásról [8] számol be. Ez a törekvés egyébként az EK országaira is vonatkozik, ahol az épületfűtésen, a mezőgazdasági fűtésen és természetesen a balneológiai-balneoterápiai hasznosításon van a hangsúly.

A kis entalpiájú ($T < 100$ °C) geotermikus rezervoárok készletét $4 \cdot 10^{20}$ joule értékre becsülik, míg a Pannon-medence mezozoikum aljzatában lévő, nagy entalpiájú ($T > 150$ °C) rezervoárok potenciálja $8 \cdot 10^{22}$ joule-ra tehető. Általában a hasznosítás vonatkozásában az ún. bináris (ORC) rendszerek alkalmazását részesítik előnyben. [9]

„A hazai nagy entalpiájú rezervoárok létezése mindinkább bizonyítást nyer. A szakirodalom 150-170 °C-ra teszi a gazdaságos geotermikus áramtermelést; a Magyarországon mért legmagasabb hőmérsékletek ennél lényegesen magasabbak (Jászládány 3640 m, 196 °C, Hódmezővásárhely 5418 m, 203 °C, Derecske 5090 m, 246 °C, Bősárkány 4486 m, 226 °C)”. [9] Az említett nagymélységű fúrásokat az olajipari szakemberek mélyítették, olajkutatási célból, ugyanígy azt a kis entalpiájú hőmérsékletek csoportjába tartozó számos, átlagosan 100 °C hőmérsékletű fúrást, melyet később termálkúttá alakítottak, ill. sok ismert fürdő vízbázisaiként ismerünk. Megemlítendő még a Nagyszénás-Fábiánsebestyén területén mélyített kút, mely az ismert víz-gőz kitörés kapcsán országosan ismertté vált, és ahol jelenleg is folynak elektromos célú hasznosítással kapcsolatos előkészületek [7].

A kút 3000-3500 m mélységből, triász kori dolomitból 110 m³/hó, 190-210 °C hőmérsékletű vízgőzt termel, 45-50 bar kútfelnyomáson.

Az elektromos célú, közvetlen hőhasznosítás tervezése kapcsán végzett számítások szerint, a földgázzal üzemeltetett erőművekkel szembeállítva, 25 éves működési szakaszt figyelem-

bevéve, a geotermikus hasznosítás gazdaságosabb. Ebben az esetben a termelt vízgőz oly magas hőmérsékletű, hogy közvetlenül a turbinára vezethető. Minden hazai adottságunk, hévízkészlet, kútállomány, hasznosító infrastruktúra rendelkezésünkre áll, hogy a jövőben korszerű berendezésekkel és technológiák alkalmazásával a geotermikus energiát gazdaságosan hasznosítsuk. [8]

A jövőben még nagyobb intenzitással kívánjuk folytatni az épületfűtés célú hévízhasznosítást.

4. A hévíz-visszasajtolás műszaki és gazdasági kérdései

Magyarország egyike Európa azon hévízben gazdag országaival, ahol évente több mint 10 Mm³ hévíz jut a felszínre. Megjegyzendő, hogy az előbbieken ismertetett széleskörű, komplex hasznosítási tevékenység, helyi vonatkozásban is nagyon kedvezően befolyásolja a térségek fejlődését.

Környezetvédelmi oldalról vizsgálva a kérdést, a következő problémákat kell megemlíteni:

- a hévízkészletek csökkennek;
- a termálvíztermelés kapcsán hő- és sószennyezés jelentkezhet a felszíni vizeinkben.

A KTM számos intézkedést tett a „környezeti elemek védelme és az elemeket veszélyeztető tényezők” megszüntetése, ill. csökkentése érdekében. Így az 1995. évi LIII. törv. 21 § (2) bek. alapján: „A kitermelt víz felhasználásáról gondoskodni kell. A kitermelést és a használt víznek a vizekbe történő visszavezetését, valamint ezek átvezetését úgy kell végezni, hogy a vízáadó- és befogadóközeg készleteit, minőségét és élővilágát kedvezőtlenül ne változtassa meg, öntisztulását ne veszélyeztesse”. A törvény be nem tartása esetében nagy szennyvízbírságot kell fizetni, ez természetesen a már meglévő hévízkutakra is vonatkozik.

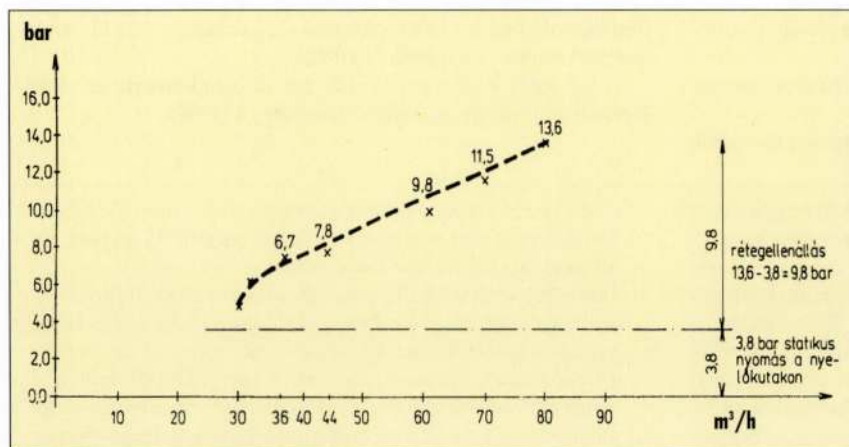
Ami az elhasznált hévizek visszasajtolását illeti, közismert, hogy karsztosodott, repedéses hévíztárolók esetében, lényegében gazdaságosan megoldottnak tekinthető. Ebben a vonatkozásban kielégítő hazai, francia és egyéb tapasztalatok állnak rendelkezésre. Az üledékes, így pl. a felső pannóniai tárolókban, amint már említettük, a visszasajtolás során kúthidraulikai nehézségekkel kell számolnunk, mert rendkívül megnő a besajtolásienergia-szükséglet és gazdaságtalanul megemelkednek a vonatkozó költségek. A jövőben a hidraulikai jelenségek és az alkalmazott technológiai módszerek tekintetében további kutatómunkára, kísérletekre és tapasztalatszerzésre van szükség. (1. és 2. ábra).

A visszasajtolási gyakorlatban jelenleg általában az alábbi megoldások alkalmazhatók:

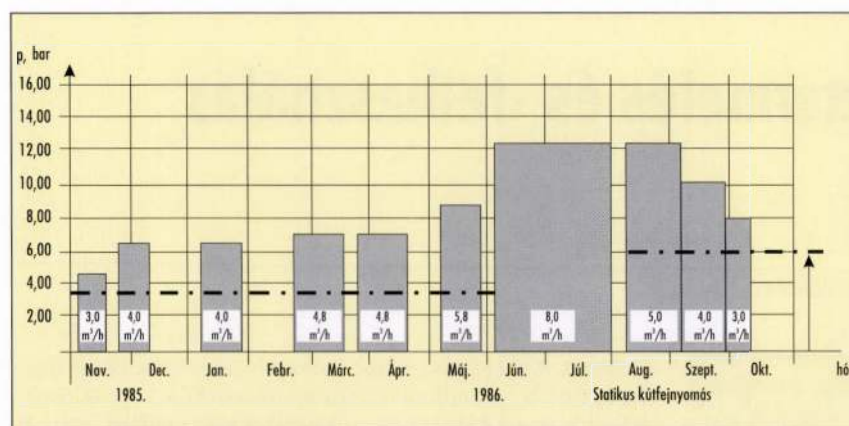
- Új és meglévő termálkútak esetén egy külön visszasajtoló hévízkút építése.
- Meglévő termálkútak átalakítása ún. kettős termelő és visszasajtoló kúttá.
- Két kút (ill. kútcsoport) esetén a kutakat felváltva, termelő, ill. visszasajtoló kútként üzemeltetve. Az évszakonként változó (téli-nyári) fűtési és használati vízigény figyelembevételével végzett váltásokor igen óvatosan kell a termelés beindításakor eljárni, mert homokolódás jelentkezhet.
- Főleg új hévízkutak esetén, a termelőkútban kialakított visszasajtoló, szűrőszakasz kialakítása.

Megemlítendő ebben a vonatkozásban a *GEOTHERM Co.* kezdeményező tevékenysége: a felsorolt visszasajtolási rendszerekkel kapcsolatos számos, szabadalmi védelem alatt álló eljárásaival az utóbbi években mind a visszasajtolás, mind az épületfűtési rendszerek kialakítása terén eredményes kísérleteket folytatott. Jelenleg is *Csongrádon* folynak épületfűtési visszasajtolási munkálatok előkészületei [10, 11].

Új termálkút telepítése esetén, külön besajtoló kút építése



1. ábra. Besajtolási nyomásigény alakulása



2. ábra. Termálvíz-besajtolási kísérlet Hódmezővásárhelyen. Összes üzemórák száma: 5257, besajtolási vízmennyiség 276 000 m³, besajtoló-szivattyúk max. kapacitása: 16 bar, 2x50 m³/h

helyett, megoldást jelenthet az ún. „kettős kút” alkalmazása, mely vállalati szabadalom. A termálkút rutinszerű kiképzésekor pl. Csongrádon egy 2005 m talpmélységű kútba 1644 m-ig szokványos 13”-os és 9 5/8”-os bélésűcsövet építettek be. Ezt követően 7” átmérőjű bélésűcsövet helyeztek el a kútban, ennek felső része 1525 m-ig műanyagcső. A 7” átmérőjű bélésűcső szolgál a 80 °C hőmérsékletű termálvíz felszínre hozatalához, a 7” termelőcső és a 9 5/8”-os bélésűcsövek közötti gyűrűstér szolgál a lehűlt víz visszasajtolására [11].

Az említett ún. „váltott” visszasajtolási eljárás (mely szintén az említett vállalat szabadalma) esetében a vízkitermelés és -besajtolás nyári, téli viszonylatban felváltva történik. Az eljárás alkalmazásakor kompresszoros vízkitermelést alkalmaznak. Így lehetőség nyílik a gyűrűstérből történő hévízkitermelésre is.

A felhasználható termálvíz mennyiségének csökkentése érdekében kialakították az 1000 m³-es tározó berendezést. Ez lényegében a vízgyűjtés és -elosztás szerepét tölti be, és 10-25%-os vízkitermelés-csökkentést eredményezhet [11].

5. Hasznosítási tapasztalatok

Különösen a Dunántúlon a hévízkincs elsősorban fürdőügyi és gyógyászati célt szolgál, s többek között az ország híres gyógyfürdőit látja el vízzel; Budapest, Harkány, Hévíz, Bük, Zalakaros, hogy csak néhányat említsünk [12].

Csornán az 1969-ben készült kút hévize is nagy sótartalmú, itt annak idején emlékeztető kísérleteket végeztünk a vízkőlerakódás savazásos elhárítása érdekében.

1964-ben szénhidrogén-kutatás közben, 1960 méteres mélységben 83 °C hőmérsékletű, igen nagy sókoncentrációjú hévíz került feltárára *Rábasömlőn* határában, vegegyi összetételét figyelembe véve, ez az ország egyik legértékesebb hévize. A kútfejnél jelentkező nagyon intenzív sókiválás (összes sótartalom ≈ 46 g/l) azonban lehetetlenné tette a folyamatos, gazdaságos gyógyvíztermelést. Jelenleg a gyógyvíztermelés bázisaként az 1973-74. évben kutatófúrásként lemélyített és hévízkúttá kiképzett 2005 m mélységű *Rábasömlőn II.* kút szolgál. Itt jelentős a gyógyótermelés és -forgalmazás.

A termálkutatok üzemeltetését ui. zavarja, a vízhozamot csökkenti, a fenntartási költségeket jelentősen növeli a sókiválás okozta csőszűkület a kút felső szakaszán és a hasznosító vezetékben [13].

Végül megemlítjük a *Táska* környékén szintén CH-kutatások eredményeként kiképzett (691,0–1088,0 m közötti mélységű) négy hévízkutat. Hőmérsékletük 68–74 °C, sótartalmuk 6849–7496 mg/l közötti.

A rendelkezésre álló adatok szerint a *Táska-1* jelű kút a buzsaíki termelőszövetkezet üvegházfűtésre alkalmazta. A magas sókiválás miatt a kutakat le kellett zárni.

Meg kell viszont említenünk, hogy a kutakat az országos program keretében indított hévíz-visszasajtolási kutatások során vizsgálták. A *Táska-1* jelű kút termelőkútként, míg a *Táska-6* jelű kút besajtoló kútként üzemeltették. A visszatáplálási kísérlet összességében eredményes volt, a kutatási zárójelentés szerint a besajtoló kút műszaki állapota nem romlott. A problémát alapvetően a nagyfokú vízkövesedés okozta.

Természetesen az említett üzemelési módokra történő átállás beruházási vonatokkal jár. A beruházásokat elősegítő gazdasági környezet kialakulása még vár magára. Jóllehet vannak kedvező jelenségek, és a jelenlegi körülmények között az illetékesek egyre jobban felismerik a geotermikus energia hasznosításának jelentőségét és előnyeit.

Irodalom

- [1] Korim K.: A hazai hévíz-előfordulások hidrogeológiai alapjai. MTA. X. Osztályának Közleményei, 11/3-4. (1978)
- [2] Boldizsár T. - Korim K.: Hydrogeology of the Pannonian Geothermal Basin. Kézirat
- [3] Stegena L.: Geotermikus energia: jelen, jövő. Kőolaj és Földgáz, 12. (1996)
- [4] Korim K. - Pataki N.: Utilisation of thermal water in Hungary. IIIrd. Hidro Conference, Kolozsvár (1998)
- [5] Korim K.: Geotermikus energiatermelés és -hasznosítás Magyarországon. Kőolaj és Földgáz, 2. (1998)
- [6] Pataki N.: Thermal water exploration and utilisation in Hungary. Kőolaj és Földgáz, 2. (1994)
- [7] Csaba J.: A geotermikus erőművek és hazai alkalmazhatóságuk. Kőolaj és Földgáz, 4. (1995)
- [8] Árpási M.: Termálenergia alapú villamos erőmű terve. Energia Hírek, 5. (1997)
- [9] Pataki N.: Equipment and technology used in Hungarian well drilling. Geo-Drilling International, Volume 6 No. 3 (1998)

[10] Balogh J.: A visszasajtolás műszaki és gazdasági problémái. Kézirat (1997)

[11] Balogh J. - Balogh Á.: A létesítendő geotermikus referencia-berendezés ismertetése. Kézirat (1999)

[12] Cziráky J.: A magyarországi ásvány- és gyógyvizet közfürdők

fürdővíz-ellátásának balneotechnikai tapasztalatai. SITH kongresszusi kiadvány, Balatonfüred. (1982)

[13] Cziráky J.: Ásvány- és hévizek okozta korrózió és vízkőképződés a fürdőkben. Építés-Minőség, 3 (1989)

Dr. Pataki, N. Eng., university lecturer: Thermal water exploration and utilization with special regard to the Transdanubian area

The Hungarian thermal water utilization of various purposes has long traditions in Hungary. On the basis of historic records the utilisation of the natural sources first started in Transdanubia, that is in Pannonia. We can also mention Vérteszőlős, where already the prehistoric man of the time „utilized” thermal water. The special geothermic conditions of the Carpathian basin were recognized in the second half of the past century, when the first thermal water well was drilled. Since that

time some 1300 thermal water wells were drilled, which produce thermal water with a temperature exceeding 30 °C degrees, or rather in some cases 100 °C degrees.

The paper deals with the multi-purpose utilization technology of the past decades and outlines the future plans, with special regard to qualitative and quantitative protection of the underground waters. Currently the rate of the utilisation does not match the available resources, primarily for financial reasons. In the following years it is desirable to put great emphasis on the intensive, complex utilization of the thermal water reserve.

A vasvári termálvíztermelés és -felhasználás tapasztalatai

NÉMETH ISTVÁN okl. gépészmérnök, okl. energetikai szakmérnök

A szerző a vasvári termálkút műszaki adatai alapján ismerteti a kút komplex hasznosítását. Különös figyelmet szentel a felhasználás gazdasági mutatóinak.

1. Lehetőségek és szükségszerűség

A 90-es évek elején törvényi szabályozás alapján önkormányzati tulajdonba kerültek a közüzemi feladatokat ellátó állami vállalatok. Köztük a Vas megyei Távhőszolgáltató Vállalat is, ez Vasváron mintegy 90 000 fűtött léghömméternyi épület távfűtését biztosította. A nagy megyei távhőszolgáltató vállalatok a fejlesztésre, korszerűsítésre felhasználható forrásaikat általában ott használták fel, ahol az a távhőrendszer nagysága miatt a leghatékonyabb. Így elsősorban a megyeszékhelyi nagy rendszereket fejlesztették, korszerűsítették, mert az ott realizált megtakarítás nagyságrendje akkora volt, hogy a vasvárihoz hasonló kis rendszerek nagy arányú, de kis volumenű veszteségeit többszörösen kompenzálták. Ez a nagy távhőszolgáltató vállalatok esetében ésszerű gazdasági stratégia, a fogyasztók számára pedig – lakóhelyüktől függetlenül – közömbös döntés volt, az egységes (sőt államilag támogatott) távhődíjak következtében.

Az önkormányzatok abban a fejlesztési állapotban kénytelenek átvenni a területükön üzemelő rendszereket, amelyben az átadásról szóló törvény és a Vagyonátadó Bizottság döntése találta azokat. Vasváron például a két fűtőmű közül az egyik rossz hatásfokú és nagy élőmunka-igényű szénttüzeléssel, a másik olajtüzeléssel működött. Szinte ezzel egy időben szűnt meg a távhőszolgáltatási díjak állami támogatása, valamint a viszonylag olcsóbb háztartásitüzelőolaj-kategória.

A távhőszolgáltatásban bekövetkezett változásokat kiváltó hatás, az évtized elejének társadalmi és gazdasági átalakulása következtében a vasvári K-10. jelű termálkút kihasználása

csökkent. A kút és a hozzá tartozó rendszer tulajdonosa és üzemben tartója, valamint a termálvíz felhasználója a termelőszövetkezet és az AURAS autóalkatrész-gyártó vállalat volt. A szükségszerű átalakulás és privatizáció következtében gazdaságilag mindkettő leszálló ágba került. Ezért keletkezett a kútnál kapacitásfelesleg. Ezt kívánták a távhőszolgáltatásba bekapcsolni.

2. Alapok, amiket az elődök raktak le

A kút adatai:

A fúrás éve: 1963. (CH-kutató fúrás)

Hévízkúttá képezés: 1975.

Talpmélység: 2237,5 m

Talpfőmérséklet: 85 °C

Eddig mért legnagyobb vízhozam: 1000 l/min

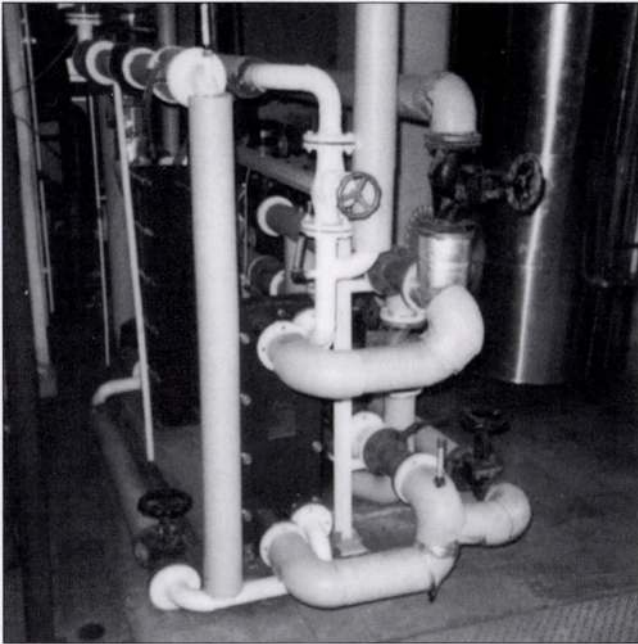
Üzemi vízszint: -57 m

A nyitott szakasz közege: felső triász korú dolomitos mészkő.

A víz ásványianyag-tartalma csekély, kb. 650 mg/l, gyengén gázos. A gáz döntő része szén-dioxid. Ezért a só kiválása nem számottevő, viszont az enyhén savas kémhatása vasra agresszív.

A kutat 1984 júniusában oly módon tették alkalmassá 660 l/min teljesítményre, hogy -155 m-nél elválták és kiépítették a kútból a 6 1/8"-s beléscsővet. A kút felső 9 1/8"-s beléscsővébe került egy GRUNDFOSS BP75 típusú hosszú tengelyes szivattyú, a motort pedig a kútfejen helyezték el.

A szivattyút a 2db 50 m³-es puffertároló vízszintjéről vezérelve szakaszos üzem módban járatják. Ugyancsak szakaszos üzem módban működtek a továbbító szivattyúk, amelyek a 850 m-es távvezeték közvetítésével töltötték a két fogyasztó telephelyein a termálhőközpontba telepített tárolókat. A szabályozás színvonal a akkori idők lehetőségeit tükrözte. Jellemző problémaként jelentkezett a helyi tárolók gyakori túlfolyása, ezzel a víz pazarlása. A túlfolyást a vízszintszabályozó mágnesszelepek gyakori meghibásodása, az enyhe vízkőkiválás következtében kelet-



1. kép. Termálhőközpont

vetkeztében keletkező szeleplülés-kicsorbulás vagy szeleptányér-fennakadás okozta. Az éves termálvíz-kitermelés 150-160 ezer m³ körül volt.

A közvetlen üzemeltetési költségeket a két tulajdonos és egyben fogyasztó egymás közt szétosztotta. Egyéb költségeket és ráfordításokat a termálvízüzemmel kapcsolatban nem számoltak el.

3. Gazdasági-szervezeti átalakulás

A távfűtés gazdasági problémáinak megoldására és a termálrendszer életben tartására egyaránt egy termálvíz-szolgáltató kft. létrehozása látszott az egyetlen megoldásnak.

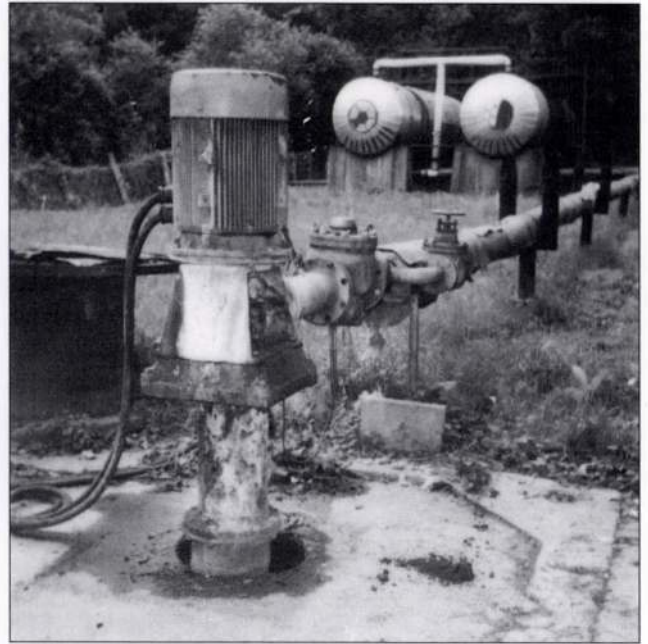
1993 decemberében létrejött a Vasi Triász Kft. A cég létrejöttében és létében érdekelt kapcsolatszerkezete:

	TAG	FOGYASZTÓ
Vasvár Város Önkormányzata	+	-
RÉGIÓHŐ Kft. (távfűtés)	+	+
Csőrnóc-menti Tsz.	+	+
Szentkút Kft. (termálfürdő)	+	+
FERRAS Kft.	-	+

A felsoroltak termálvízzel kapcsolatos érdekeinek halmaza:

- területfejlesztés, turisztika,
- „olcsó” távfűtés,
- mezőgazdasági épületek termelésben tartása,
- üzleti haszon az „olcsó” energia révén,
- a továbbfejlesztéshez és korszerűsítéshez szükséges tőke biztosítása.

Nem szerepelt az érdekek között a kft.-től várt közvetlen üzleti haszon, az osztalék. Az ötféle érdek kiszolgáltatásának ideális szervezeti eszköze egy egyszerű felépítésű, csekély rezsijű gazdasági társaság.



2. kép. Kútfej a puffertartállyal

4. Műszaki fejlesztések

A gazdasági célokat csak műszaki fejlesztésekkel lehetett megközelíteni.

Ezek:

- 2,3 km-es távvezeték a meglévő és a Járdányi utcai fűtőmű, valamint a leendő termálfürdő és a fűtőmű között,
- termál-, hőközpont és vízgépház,
- új továbbító szivattyúk,
- takarékos és üzembiztos szivattyúvezérlés,
- felügyeleti rendszer.

A beruházások 1994-ben elkészültek, év végétől a városi távfűtés is használta a geotermikus energiát.

A rendszer egyidejűleg költségtakarékossági, környezetvédelmi és vízgazdálkodási elvárásoknak tett eleget azáltal, hogy mindkét szivattyú fogyasztásmérővel vezérlést kapott. A vízparálás legfőbb oka, a szakaszos szabályozás ezzel megszűnt. A ki-termelt víz fogyasztók közti megosztása megváltozott. A legnagyobb fogyasztó évi 80-100 ezer m³-rel a távfűtés lett.

A lehűlt víz közvetve, egy árok, illetve a Szentkút-patak közvetítésével kerül a Csőrnóc-patakba mint befogadóba. A kezelés nélkül bebocsátott víz – mivel összetétele alapján ivóvíz minőségű – semmilyen környezeti kárt nem okoz.

5. A fejlesztés gazdasági hatásai és értékelése

Az ismertetett szervezeti és műszaki átalakítások az abban résztvevők számára más-más eredményt hoztak.

Termelőszövetkezet és FERRAS Kft. (ill. utóda):

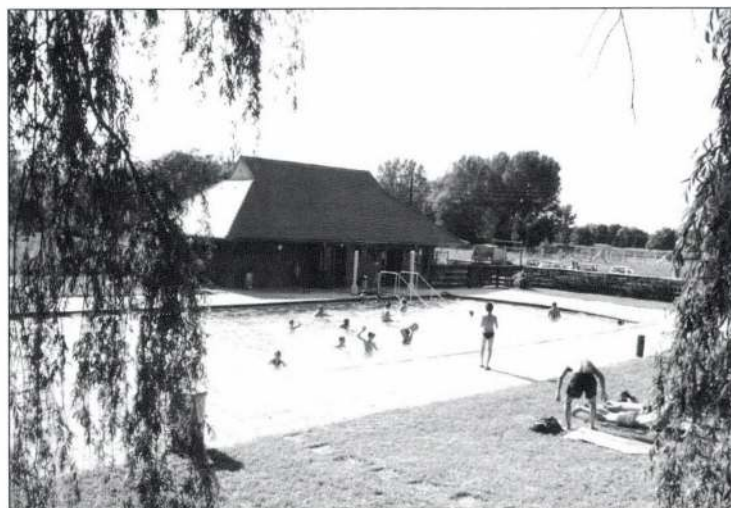
A szolgáltatás biztonságosabbá, de drágábbá vált. A korábbi belső elszámolásokban kimutatottakhoz képest nagyobb lett a – most már számla formájában jelentkező – költség. Ez elsősorban annak következménye, hogy az üzleti alapon végzett árkalkuláció minden költséget és ráfordítást tartalmaz.

Önkormányzat:

A város fejlődésének nagyon fontos, évtizedek óta várt alapja teremtdött meg azáltal, hogy a város legszebb részében, a termálfürdőnek kijelölt helyen megjelent a termálvíz.

Távfűtés:

A távfűtésben használt energiahordozó, a tüzelőolaj 70 %-a kiváltható volt a termálvízzel. Ennek következtében nem lett



3. kép. Termálfürdő

kisebb a fűtési díj, de az infláció ellenére hosszabb ideig nem emelkedett. A szolgáltató nem realizált nyereséget, így a megtartás a fogyasztóknál maradt.

Termálfürdő:

Elindulhatott a termálfürdő és a kemping felépítése.

A kitermelt víz önköltsége évről évre rendkívüli mértékben változhat. Ennek oka az, hogy a bővítés és a fogyasztás diverzifikálása ellenére még mindig kicsi, nagy érzékenységgű gazdasági-műszaki rendszerről van szó.

Az önköltség leginkább érzékeny a fogyasztás volumenére és a költségelemek közül a fenntartási költségekre. Az utóbbi a meghibásodások számától függ. Értéke a tapasztalatok szerint 0,5 – 3 M Ft/év között változik.

Az önköltség változása:

Év	Kitermelt víz, m ³	Önköltség, ezer Ft	Fajlagos önköltség, Ft/m ³
1995.	80 270	13 092	163
1996.	135 086	14 813	109
1997.	150 310	11 189	74
1998.	141 662	11 076	78

Az első évek nagy fajlagos költségeit a rendszer „gyerekbetegségeinek” kiküszöbölésével kapcsolatos költségek is okozták.

Az 1998. évnél költségstruktúrája kedvező, viszonylag zökkenőmentes üzemvitellel lezajlott gazdasági évet a jellemző költségfajtákból álló érzékelteti:

1. Áramdíj	1800 ezer Ft	12,7 Ft/m ³
2. Üzemeltetési költség	1980 ezer Ft	13,8 Ft/m ³
3. Értékcsökkenés	2220 ezer Ft	15,7 Ft/m ³
4. Fenntartási költség	520 ezer Ft	3,7 Ft/m ³
5. Vízkészletjárulék	1434 ezer Ft	10,1 Ft/m ³
6. Bányajárulék	116 ezer Ft	0,8 Ft/m ³
7. Egyéb költség	3006 ezer Ft	21,2 Ft/m ³

Az egyéb költséghez soroltam minden, a cég működésével kapcsolatos költséget.

Külön érdemes elemezni a termálfviz mint energiahordozó ha-

tását a távfűtésben. A két utolsó fűtési idény termálfvizből kinyert hőenergia-mennyiségei az 1. ábrán láthatók.

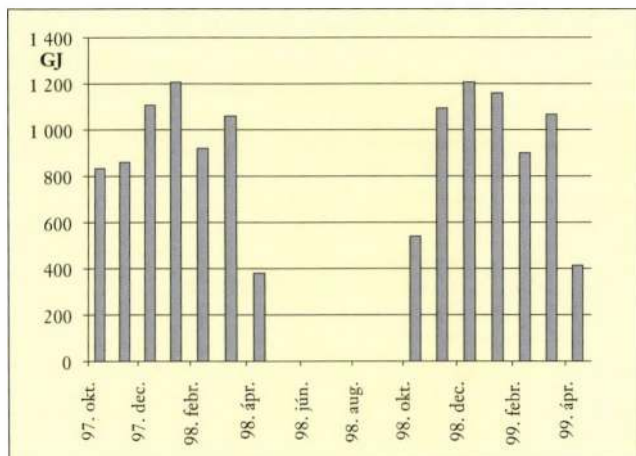
A felhasználás kétlépcsős hőcserével történik: 110/70 °C-os hőlépcsőjű távfűtési hálózaton és másoikként 60/50 °C-os központi fűtésben.

A távfűtés és a központi fűtés is külső hőmérsékletrelel vezérelt, változó előremenő és visszatérő hőmérséklettel üzemel. Az első fűtési hőcserélőre érkező primer víz hőmérséklete a hőigénytől (ezzel a térfogatáramtól) függően 66-70 °C.

Csak fűtés esetében – mint jelen esetben is – a primer és szekunder közegek hőmérséklete viszonylag közel van egymáshoz, ezért az energiakihasználás mértéke nem túl nagy. A hőlépcső a primer oldalon éves átlagban 20 °C körüli. Nagymértékben javítaná a gazdaságosságot a használati melegvíz termelése. Ezen a fűtési rendszeren azonban ilyen szolgáltatás nincs. A nagy fűtővíz-hőmérsékletek miatt -2 °C körüli külső hőmérsékletnél a fűtést be kell szüntetni.

A termálfvizből nyert hőenergia költsége 1-1,1 ezer Ft/GJ. A tüzelőolaj 2,3-2,8 ezer Ft/GJ árához képest ez rendkívül csekély. A befektetés néhány év alatt megtérült.

1997 végén azonban Vasváron is bevezették a földgázt. Ennek fajlagos költsége, ha – csakúgy, mint a tüzelőolajnál – beszá-



1. ábra. Távfűtésre felhasznált hőmennyiségek az 1997-98. és 1998-99. évi fűtési szezonban

mítjuk a tüzeléstechnikai veszteséget, 800 Ft/GJ. A költségmegtakarítás jelenleg nem indokolja a földgáz felhasználását a távfűtésre. Ez a szempont abban az esetben lesz újra meghatározó, ha a földgáz ára a prognózisok szerint fog emelkedni.

A többi fogyasztónál egyetlen lehetőség az igények kielégítésére a termálfviz, ezért ott ez a szembeállítás nem értelmezhető.

A vasvári termálfvizüzem azoknak a tapasztalatoknak a halmozását szaporítja, amelyek szerint a megújuló energiák felhasználása csak rendkívüli (rossz) körülmények között lehet versenyképes az olcsó, de meg nem újuló földgázzal.

Ma még!

I. Németh, Mech. Eng.: Experiences of thermal water exploitation and utilisation in Vasvár

The author deals with the complex utilisation of thermal water produced from the well in Vasvár. The survey is based on technical data of the thermal water well. The paper devotes special attention to the economic indicators of the utilisation.

A hőszivattyús technika és a környezetvédelem

DR. TÓTH PÉTER okl. gépészmérnök – MENYHÉRT BARNA okl. bányageológus mérnök – DR. BULLA MIKLÓS okl. vízépítőmérnök, a közgazdaságtudomány kandidátusa

Hazánk hőmérsékleti viszonyai, geológiai adottságai kedvezőek a hőszivattyús technika elterjedéséhez. A hőszivattyús hőhasznosítás jelentős primerenergia-megtakarítást, ezáltal károsanyagkibocsátás-csökkenést eredményez. Küszöbön álló EU-csatlakozásunk, az új energia-árrendszer, a környezetterhelési díjak bevezetése várhatóan olyan, új jogi és közgazdasági feltételrendszert teremt, amely elősegíti a hőszivattyús rendszerek elterjedését.

1. Bevezetés

A Föld légkörében lévő, ún. üvegházhatást okozó gázok CO_2 -, CH_4 -koncentrációjának az utóbbi 15 évben kimutatott növekedése ma már tudományosan is bizonyítható. Az utóbbi tíz évben ez a változás a földi légkör hőmérsékletének $0,5^\circ\text{C}$ -os emelkedését idézte elő, ezt a kutatási eredmények is megerősítették. A klímaváltozás folyamata évtizedeken át megy végbe, és rövid távon nem lehet befolyásolni. Ebben rejlik a megelőzés különleges nehézsége is.

Az emberiség, a mai fogyasztói társadalom mélyreható változásokat okoz a földi bioszférában, veszélyeztetve ezzel a földi életet, a következő generációk létét. Ennek a felismerése vezetett el oda, hogy az ENSZ keretegyezményét az 1992. évben Rio de Janeiroban megtartott Környezetvédelmi Világkonferencián a résztvevő országok nagy többsége (169 ország) elfogadta. A keretegyezmény célja az volt, hogy elérje az „üvegházgázok” koncentrációjának stabilizálását az atmoszférában. Az egyezményt elfogadó országok megállapodtak abban, hogy a CO_2 -emissziót 2000-ig az 1990. évi szintre kell csökkenteni, utána pedig ezen az értéken kell tartani.

A megállapodás „gentlemen's agreement” jellegű, be nem tartása nem jár jogi következménnyel. Az egyezményt Magyarország is ratifikálta 1994. február 24-én. Az elmúlt évek során az egyezmény döntéshozó fórumain általános egyetértés alakult ki arra nézve, hogy az – önkéntes vállalásként – elfogadott keretegyezmény előírásai alapján csak jelentéktelen mértékben és átmenetileg lassult az üvegházhatású gázok kibocsátása. Az egyezmény nem bizonyult elég hatékonynak, ezért tárgyalások kezdődtek az ezredforduló utáni korlátozásokról.

A keretegyezmény tagországainak 3. konferenciáját 1997. december 3-10. között Kyotóban rendezték. Az esemény mérföldkő volt a globális környezetvédelmi összefogásban, egyértelműen meghatározta a XXI. század elejének energiapolitikáját, azon keresztül gazdaságpolitikáját és a globális trendeket. Az Európai Unió az üvegházgázok (CO_2 , CH_4 , N_2O) kibocsátásának 8%-os csökkentését vállalta. A Magyarország részéről vállalt 6%-os csökkentés összhangban van korábbi elkötelezettségünkkel. Teljesítése reális, az egészséges gazdasági fejlődést nem akadályozza, betartásához az energiahatékonyság és a megújuló energiák hasznosítása területén komoly előrelépés szükséges.

Hazánk számára nagy kihívást jelent – különös tekintettel a 2002-re tervezett EU-csatlakozásra – az ún. „Fehér Könyv”.

Az EU által elfogadott dokumentum stratégiát és akcióttervet tartalmaz arra vonatkozóan, hogy a 2010-ig terjedő időszakban

hogyan növelhető az Unió energiafelhasználásában jelenleg átlagosan 6%-kal részesülő megújuló energiaforrások részaránya 12%-ra.

Magyarországon ez az arány jelenleg kb. 2%. A becslések szerint ennek valószínűleg a duplája, azaz mintegy 1 millió tonna olajegyenérték a reális érték. A jövőben (10-15 éves távlatban) ez – kedvező feltételek esetén – mintegy 2,5-3 millió tonna olajegyenértékre növekedhet, de várhatóan ebben az időtávlatban sem fogja meghaladni az ország energiafelhasználásának 8-10%-át.

2. A megújuló energiaforrások

A megújuló energiaforrások közé soroljuk a következő (közvetlen és közvetett) energiafajtákat:

- napenergia
- biomassa (tárolt napenergia)
- szélenergia
- vízenergia (törpe vízerőművek)
- geotermikus energia (hőszivattyús technika).

A hőszivattyús hőhasznosítás ugyan nem tartozik közvetlenül az alternatív energiák közé, mégis közel áll hozzájuk, hiszen ki nem merülő energiaforrásokra épül.

A hőszivattyú alkalmazása jelentős primerenergia-megtakarítást tesz lehetővé, ezért az energiahatékonyság javításának, az egyszerű energiafelhasználásnak fontos eszköze.

Hőszivattyúval kis hőmérsékletű hőforrások (hulladékhő) energiája is hasznosítható, így tehermentesítik a környezet, hiszen kevesebb fosszilis tüzelőanyagot kell eltüzelni.

3. A hőszivattyúk működési elve

A hőszivattyús berendezések a hőforrás viszonylag alacsony hőmérsékleten rendelkezésre álló hőjét képesek energiabefektetés révén magasabb hőmérsékletre emelni.

A hőszivattyú működése megegyezik a hűtőgéppel. A két gép között az alapvető különbség a körfolyamat hőmérsékletátlariban és ebből következően a felhasználás céljában van.

A hőszivattyúk két fő csoportba oszthatók:

- a) Egycélú hőszivattyú: cél a kondenzátoroldalon termelt hőenergia hasznosítása.
- b) Többcélú hőszivattyú: alkalmazásánál a fűtés és hűtés egyaránt hasznos szolgáltatás.

A hűtőgép és a hőszivattyú Carnot-körfolyamatainak összehasonlítását a T-S-diagramban az 1. ábra mutatja.

A hőszivattyú teljesítőképességét a teljesítménytényezővel lehet jellemezni:

$$\varepsilon = \frac{Q_f}{W} = 1 + \frac{Q_o}{W}$$

ahol:

- e a teljesítménytényező
 - Q_f a fűtőtöeljesítmény, kW
 - Q_o a hűtőtöeljesítmény, kW
 - W a villamos teljesítmény, kW
- továbbá:
- Q_{ko} a kondenzációs hő, kW

- T_f a fűtési hőmérséklet, °C
- T_k a közép hőmérséklet, °C
- T_o az elpárolgás hőmérséklete, °C
- $e_{hűt}$ a teljesítménytényező hűtéskor
- $e_{fűt}$ a teljesítménytényező fűtéskor

A teljesítménytényező egyenlő azzal a hőmennyiséggel, amely egységnyi munkabefektetés esetén a hőszivattyúval szolgáltatható.

Hűtőberendezéseknél a kondenzációs hő elméletileg egyenlő a hűtőteljesítmény és a villamos teljesítmény összegével.

$$Q_{ko} = Q_o + W$$

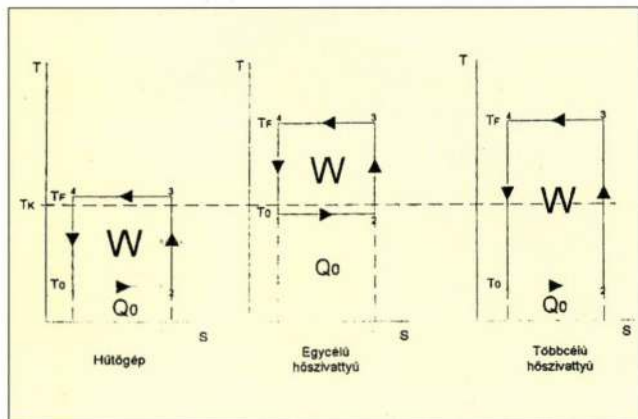
miel $e_{hűt} = 3$,
 ezért $W = 1/3 \cdot Q_o$
 és elméletileg $Q_{ko} = 4/3 \cdot Q_o = 4W$,
 azaz hőszivattyúnál $e_{fűt} = 4$.

Természetesen $e_{fűt}$ annál nagyobb, minél kisebb a hőhasznosítás és hőforrás hőmérsékletszintje közötti különbség.

A hőszivattyúk a felhasznált közegek alapján négy fő csoportba oszthatók. Az alapvető különbség közöttük annak a közegnek a halmazállapota, amelyből a hőelvonás történik és amely a hőleadásban részesül. A hőelvonás és a hőleadás közege folyadék vagy gáz halmazállapotú lehet. A folyadék általában víz, a gázhalmazállapotú közeg pedig szinte minden esetben levegő.

A víz és levegő mint lehetséges hőfelvevő és hőleadó közegpár alapján a hőszivattyúk négy fő csoportja (a megnevezésben az első helyen az a álló közeg, amelyből a hőelvonás történik, a második, amely a hőleadásban részesül):

- levegő-levegő típusú hőszivattyú
- levegő-víz típusú hőszivattyú
- víz-víz típusú hőszivattyú
- víz-levegő típusú hőszivattyú.



1. ábra. A hűtőgép és a hőszivattyú Carnot-körfolyamatainak összehasonlítása a T-S-diagramban

A természetes energiaforrások jellemző adatai

Természetes energiaforrások	Levegő	Talaj	Napsugárzás	Felszíni víz	Talajvíz
Hőmérséklet, °C	4-15	8-12	20-28	5-15	8-12
Hőmérséklet-különbség, K	4-6	a berendezéstől függ	a berendezéstől függ	4-5	4-5
Egységnyi hőhordozóból nyerhető teljesítmény	1,4-2,2 W/(m ³ h ⁻¹)	6-30 W/m ²	30-480 W/m ²	4500-5900 W/(m ³ h ⁻¹)	4500-5900 W/(m ³ h ⁻¹)

4. A hőszivattyúk lehetséges hőforrásai

Hőforrások

Hulladékbő

- elfolyó víz
- használt levegő
- technológiai folyamatok hulladékhője
- csatornák szennyvize
- villamosenergia-átvitel, transzformátorok olajrendszere

Természetes hőforrások

- levegő
- talaj
- napsugárzás
- felszíni vizek
- talajvíz
- geotermikus energia
- elfolyó termálvizek hőtartalmának hasznosítása.

A természetes energiaforrások jellemző adatai (hőmérséklet, hőmérséklet-különbség, hőáram) az 1. táblázatban láthatók.

A konferencia témájának kötöttsége miatt a hőforrások közül csak a vízzel (elfolyó termálvizekkel) mint hőhordozóval foglalkozunk részletesebben.

A hőforrás: víz (geotermikus energia)

A világ közvetlen termálenergia-hasznosításában a hőszivattyúk részaránya jelentős, mintegy 13%. Magyarországon jelenleg 8 termálenergia-hőforrást felhasználó hőszivattyús rendszer működik. Összteljesítményük: 3,38 MW_t.

A termálvizek hőszivattyús energiahasznosításában az alacsony entalpiájú, 20-40 °C hőmérsékletű vizek jöhetnek számításba. Ezek a vizek jelenleg hasznosítás nélkül folynak el az élővízfolyásokba, s ez környezetvédelmi szempontból is megengedhetetlen.

A geotermikus energia felhasználásakor a komplex hasznosításra kell törekedni, ennek egyik fontos eleme a hőszivattyús hőhasznosítás.

5. A hőszivattyúk munkaközegei, a felhasználóikkal kapcsolatos új környezetvédelmi előírások

A hőszivattyúk munkaközegeivel szemben támasztott követelmények megegyeznek a hűtőberendezések munkaközegeivel. A kondenzációs és elpárolgási hőmérséklet magas szintje különleges követelményeket támaszt. Ezek a hőmérsékletek általában abban a tartományban vannak, mint a nehéz üzemi körülmények között működő klímaberendezések hűtőberendezései.

Abból lehet kiindulni, hogy az utóbbi évtizedekben a klímaberendezésekhez használt hűtőközegek a hőszivattyúnál is elterjedtek.

A munkaközegekkel szemben támasztott általános követelmények:

- Az elpárolgatóban keletkező nyomás ne legyen kisebb a légköri nyomásnál, nehogy levegő és vele együtt vízgőz jusson az esetleg tömítetlen helyeken a berendezésbe.
- A kondenzátorban keletkező gőznyomás ne legyen túl nagy, mert az általa megnövelt nagyobb kompresszióteljesítmény, anyagminőség és tömeg drágítja a berendezést.
- Az elpárolgatóhoz tartozó fajlagos gőzterfogat és a párolgási hő aránya dugattyús gépek esetében kicsi legyen, hogy az azonos

1. táblázat

Hűtőközeg-keverékek és alternatív hűtőközegek

R-12:	1 2 3	R-22, R-22/R-152a/R-124 R-134, R-152a R-290/R-600 R-17, R-717/R-718, R-744
R-11:	1 3	R-123 R-717, R-718
R-502:	1 2 3	R-22, R-22/R-290/R-218, R-22/R-290/R-125 R-125/R-143a, R-125/R-143a/R-134a R-290, R-717
R-114:	1 3	R-123, R-160 R-718, R-717/R-718
R-22:	2 3	R-32/R-125, R-32/R-134a, R-32/R-152a R-32/R-125/R-134a, R-32/R-125/R-134a/ R-290R-32/R-125/R-152a, R-125/R-143a R-125/R-143a/R-134a R-290, R-270, R-717

Hosszú távú megoldásra két út kínálkozik:

– Vegyipari előállítású, nem éghető, nem mérgező szintetikus anyagok, illetve keverékek.

– Az olyan klórmentes lehetőségeket vizsgálva, amelyek a neméghetőség kritériumát kielégítik, látható, hogy drasztikusan csökken az alkalmazható anyagok száma. Ehhez jön még néhány anyag, amely nem éghető és nagyon rossz termodinamikai tulajdonsággal rendelkezik.

A vegyipar kísérleteket folytat annak érdekében, hogy éghető klórmentes hűtőközeghez más komponenseket adagolva, ezek keverésével biztonságosan alkalmazható, nem éghető, több komponensű hűtőközeghez lehessen jutni.

A hőszivattyús technika ma egy részről fosszilis energiahordozót vált ki, csökkentve ezzel a károsanyag-kibocsátást, másrészt komoly kutatási feladatot jelent az új környezetbarát hűtőközeg megtalálására.

6. A hőszivattyús technika mint az ésszerű energiagazdálkodás és a környezetvédelem eszköze

A különféle fűtési rendszerek primerenergia-hasznosítási fokát a 2. ábra szemlélteti.

$\epsilon = 5$ értékű teljesítménytényező esetén a primerenergia-hasznosítási fok 135–178%. Gázmotorral hajtott kompresszoros hőszivattyú már $\epsilon = 3$ teljesítménytényezőnél is 136–156%-os primerenergia-hasznosítási fokot ér el. Ez majdnem egyenlő azzal az értékkel, amelyet villamos hajtású hőszivattyúval – kapcsolt energia-termeléssel kombinálva – lehet megvalósítani.

A hőszivattyú a hulladékenergia és a természetes energiaforrások kihasználásának olyan eszköze, amellyel a hőenergia értékesebbé tételéhez kevesebb primer energia szükséges, mintha azt hagyományos módon használnánk fel, azaz óvjuk a környezet állapotát.

A környezet relatív tehermentesítését a teljesítménytényező függvényében a 3. ábra mutatja be.

7. Összegezés

A hőszivattyús hőhasznosítás jelentős primerenergia-megtakarítást, ezáltal károsanyagkibocsátás-csökkenést eredményez.

Alkalmazása különösen akkor ajánlott, ha

– a hőforrás megfelelő mennyiségben és folyamatosan áll rendelkezésre,

– a természetes energiaforrások olyan hőmérsékletűek, hogy kis hőmérséklet-emeléssel már hasznosíthatók,

– hulladékhő képződik,

– kapcsoltan hűtési és fűtési igény van.

teljesítményhez szükséges kompressziótérfogat, csővezeték és szigetelési költségek minél kisebbek legyenek.

– A forgódugattyús és turbókompresszorok esetében előnyös, ha ez a viszonyszám nagyobb, mert a gyártás és a szabályozás szempontjából kedvezőbb méretek adhatók.

– A nagy molekulatömeg, illetve sűrűség a centrifugális kompresszorokban előnyös, mivel csökkenti az azonos kompresszióviszonyhoz szükséges nyomásfokozatok számát.

– A közeg ne legyen ártalmas az emberi szervezetre, ne legyen tűz- és robbanásveszélyes, a gép szerkezeti anyagával szemben közbős és nem utolsó sorban olcsó legyen.

Ezeket a követelményeket a régebben használt munkaközegek egyike sem elégítette ki a megkívánt mértékben. A munkaközegek iránti kutatás során metán- és etánszármazékból olyan szerves fluoridokat állítottak elő, melyeket előnyösen lehetett hűtőközegként alkalmazni. Ezeket freonoknak (FCKW) nevezük. Ma már bebizonyosodott, hogy ezek a gázok és némely alkotóelemei károsítják a föld ózonpajzsát, s ez beláthatatlan katasztrofához vezethet.

Az FCKW tehát, bár kiváló tulajdonságú hűtőközeg, de káros hatással van a környezetre. A sztratoszferikus ózonréteg pusztulásáért ez tehető felelőssé, de vannak más, üvegházhatású gázok, melyek szintén károsítják az ózonréteget. Vizsgálatok kimutatták, hogy az Antarktisz feletti levegőben lévő nagy klórkoncentráció a freonokból származik, vagyis az ózonlyuk az emberi tevékenység következménye. Arra a következtetésre jutottak, hogy ha nem csökkentik a freonok felhasználását, az ózonréteg vékonyodása, pusztulása tovább tart, különösen a déli félteke fölött.

A freonkibocsátás csökkentése érdekében nemzetközi összefogásra volt, illetve van szükség, így 1987-ben Montrealban az ózonréteget károsító anyagok – freonok és halogént tartalmazó szénvegyületek – felhasználásának csökkentéséről írtak alá egyezményt. Célja az ózonréteg elvékonyodásának megakadályozása érdekében ezeknek az anyagoknak a mennyiségét az 1986-os szinthez mérve a felére csökkenteni, még a századforduló előtt.

1990-ben a Londonban tartott konferencián ezt még szigorították úgy, hogy 2000-re az FCKW felhasználását meg kell szüntetni.

A „lágyabb freonokkal”, a HFCKW-val kapcsolatban 1992-ben Koppenhágában még további szigorítást jelentettek be, mely szerint 1996. január 1-jével kezdődően

2004. január 1-jéig 35%-kal

2010. január 1-jéig 65%-kal

2015. január 1-jéig 90%-kal

2020. január 1-jéig 99,5%-kal

2030. január 1-jéig 100%-kal

kell csökkenteni a HFCKW felhasználását.

Az FCKW használatának mellőzésére két megoldás kínálkozik:

– Rövid távú megoldás: „lágyabb freonok”, HFCKW alkalmazása; ezek olyan gázok, melyek az FCKW-gázok előnyös termodinamikai tulajdonságaival rendelkeznek, de nem károsítják olyan mértékben az ózonréteget.

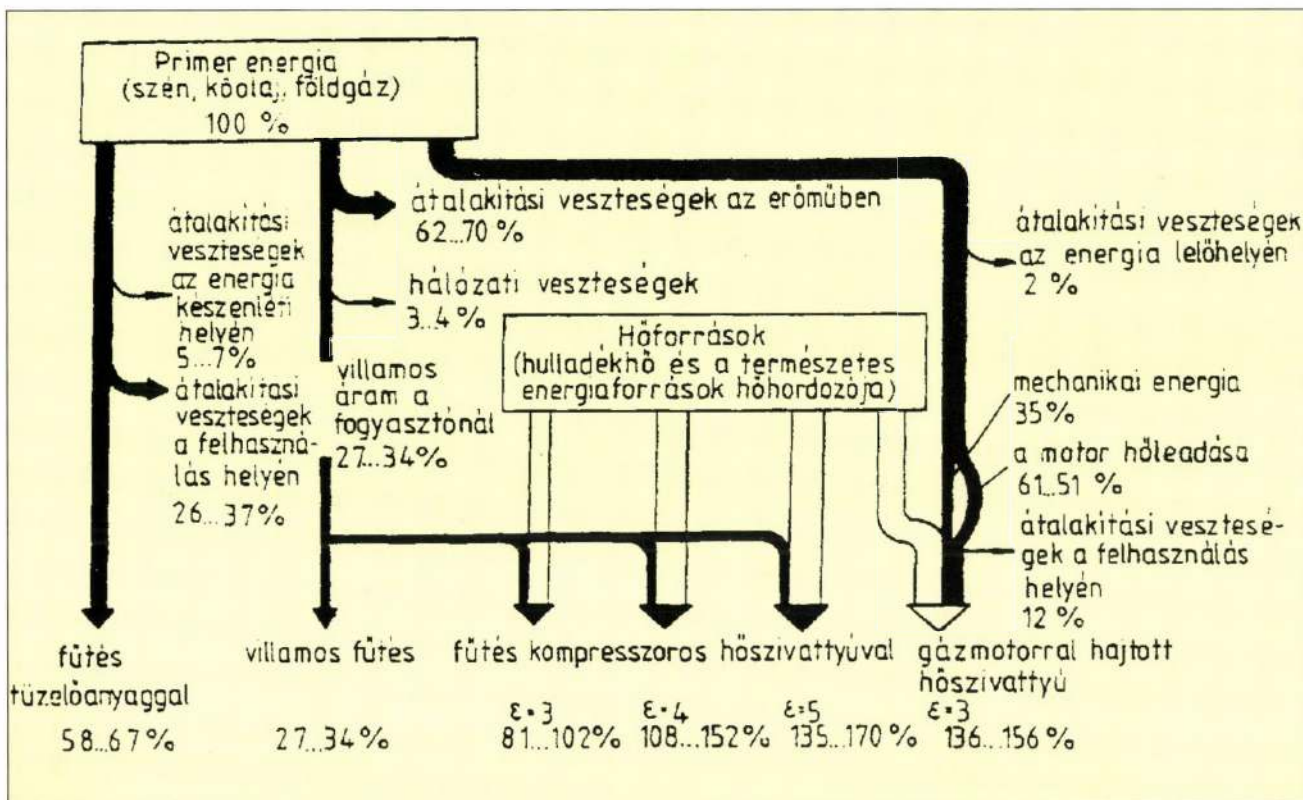
– Hosszú távú megoldás: olyan klórmentes hűtőközegek alkalmazása, amelyeknek nincs ózonromboló hatásuk és üvegházképző potenciáljuk is elhanyagolható.

A 2. táblázat egy rövid távú (1) és két hosszú távú megoldást (2,3) mutat.

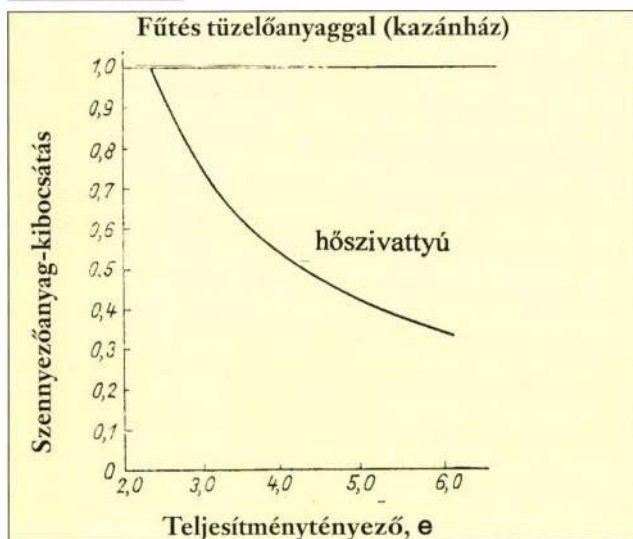
– Nem éghető, nem mérgező szintetikus anyagokkal, illetve anyagkeverékekkel való helyettesítés (2).

– Természetes anyaggal való helyettesítés, ami a bioszférában mindig szerepet játszott (3).

A rövid távú megoldásban a HFCKW R-22-re összpontosítanak, ezzel a hőszivattyús hőhasznosítás 55°C-os előremenő fűtővízhőmérsékletig jól lefedhető. Nagyobb hőmérsékleten HFCKW R-134a és HFCKW R-123 kerül alkalmazásra. Ezek a tudomány mai állása szerint kb. 2004-ig a standard megoldást képviselik.



2. ábra. Fűtési rendszerek primerenergia-hasznosítási foka



3. ábra. A környezet relatív tehermentesítése hőszivattyús fűtésnél

A hőszivattyús technika gazdasági hatékonysága mellett további érvek is szólnak, nevezetesen a fosszilis tüzelőanyagok és az elektromos energia ára a következő években jelentősen növekedni fog hazánkban. Magyarország hőmérsékleti viszonyai, éghajlata, geológiai adottságai is kedvezőek a hőszivattyús technika elterjedéséhez.

Az európai fejlett országokban – elsősorban Svájcban, Ausztriában, Németországban – a növekvő energiaárak és környezetvédelmi szempontok miatt széles körben alkalmazzák a hőszivattyúkat.

Hazánk küszöbön álló EU-csatlakozása, az új villamosenergia- és földgáztarifa-rendszer, a környezetterhelési díjak bevezetése várhatóan olyan, új jogi és gazdasági feltételrendszert teremt, mely elősegítheti a hőszivattyús rendszerek elterjedését.

IRODALOM

Heinrich-Najork-Nestler: A hőszivattyú és alkalmazásai. Budapest, Műszaki Könyvkiadó, 1982.

Dr. Barótfi István (szerk.): Energiafelhasználói kézikönyv. Budapest, Környezettechnika Szolgáltató Kft., 1993.

Dr. Strobl A.: Hőszivattyú – eszköz az energiatakarékosághoz. Magyar Energetika, 1994. 5.

Dr. Tóth P. – Dr. Fekete Gy.: A hőszivattyúk alkalmazási lehetőségei az Alpok-Adria régió tartományában. Klagenfurt, ARGE Alpen-Adria, „Energieeinsparung und Erneuerbare Energie”, 1991.

Dr. Nagy L.: Energiatakarékos és környezetkímélő hőszivattyús rendszerek gazdasága és lehetősége Magyarországon. Győr, MTESZ Győr-Moson-Sopron megyei Szervezete. Szakmai Fórum, 1999. április 20.

Prof. Dr. Fanning: I. Wärmepumpen Tage. Bad-Klein-kircheim, Tagungsbuch, 1993.

Dr. Bulla Miklós: Áttekintés az alternatív energiaforrásokról. Környezet és Fejlődés, 1995. 7. sz. 19–23. p.

P. Tóth, Mech. Eng. – B. Menyhért, Min. Geolog. Eng. – M. Bulla, Water Eng.: **Heat pumping as an important technology promoting environment protection**

Thermal and geological conditions in Hungary are favourable for wide-spread application of heat pumping technology. Benefits of the heat pumping technology are: primary energy saving and consequently reduction in detrimental emission. The process of Hungary's joining the European Union and the introduction of new energy pricing and environment contamination penalties will establish a new legal and economic framework, which promotes wide-spread application of the heat pumping technology.

Termálkútak vízkezelésének tervezési és kivitelezési tapasztalatai

VARGA ZOLTÁN okl. mérnök – CZIGOLA KÁROLY okl. mérnök

A tárolóhely korától, a vízmigráció útjától függően a vízben oldódó sók, elemek, gázok a termálvizet termelő, hasznosító berendezésekben, valamint a tárolókban több-kevesebb mértékű károsodást okozhatnak. Ezért a legtöbb esetben a felhasználás előtt a termálvízből a nemkívánatos, szennyező anyagokat el kell távolítani.

A cikk ismerteti a PRIMOX rendszerű vízkezelési technológiát, ennek alkalmazása során a termálvízből eltávolítható a földgáz, a vas- és mangántartalom.

Bevezetés

Termálvizek előfordulásában gazdag területnek számít Zala megye, ezt a már meglévő és a tervezett termálvizes fürdők is tanúsítják. A zalai termálvíz feltárásában oroszlanrésze volt az olajipar által végzett kutatófúrásoknak, melyek ugyan a kőolaj- és földgázvagyron megismerését szolgálták, de nagy szolgálatot tettek a termálvízkészletek feltárásában is. Az olajipar által megismert termálvízkészletek hasznosítása az 1960-1980-as években nem a társadalmi igényeket tükrözte, hanem a politikai elit elhatározása és igénye alapján valósult meg.

A termálvizek hasznosításakor külön problémát okozott és okoz, hogy a megfűrt és víztermelésre alkalmas termálkút vízében olyan nemkívánatos anyagok találhatóak, melyeket a termálvíz felhasználás előtt el kell távolítani. Ilyen pl. a 0,8 normál l/m³ feletti metángáztartalom. A nagy metántartalom a robbanásveszélyen kívül a bűvárszivattyús vízkitermelést is korlátozhatja.

Első megbízásunk

Termálvízkutak üzembe helyezésével és vízkezelésével 1968 óta, az első komoly megbízástól foglalkozunk. 1968 nyarán felkeresett a lendvai NAFTA (Jugoszlávia) olajtársaság főmérnöke, hogy Petesházán egy olajos fúrás során létesített termálkút üzembe helyezését segítsük elő; termálfürdő vízellátására kívánják felhasználni; a szakmai munkálatokhoz mindennemű műszaki és anyagi segítséget megadnak.

A megbízó igényei:

1. A petesházai termálkút szabad kifolyású 30-35 l/min-es, 55-60 °C-os vízhozamát növeljük 500-600 l/min-re.
2. A növelt vízhozammal járó nemkívánatos gázokat távolítsuk el.

A megbízás teljesítése:

A munkálatok elvégzéséhez kértük az akkori Zala Megyei Tanács engedélyét. A hozzájárulás birtokában a helyszínen (Petesházán) kidolgoztuk a *víztermelés növelésének* lehetőségét *Franz Holcman* jugoszláv NAFTA-s mérnök kollégával:

– A rendelkezésünkre álló műszaki lehetőségek alapján a mamutszivattyús vízhozamnövelés mellett döntöttünk. A vízkitermeléshez szükséges levegő helyett egy, a termálkút közelében lévő, üzem kívüli földgázos kutat vettünk igénybe.

– Az előzőek alapján meghozott döntés szerint a jugoszláv munkatársak (fizikai dolgozók) bevonásával megkezdtuk a vízho-

zamnövelő eljárás gyakorlati megvalósítását. A mamutszivattyúhoz nélkülözhetetlen keverőfejet Magyarországon legyártattuk és magunkkal vittük, így minden lehetőség adott volt a munkálatok gyors megvalósítására.

– A termálkútba 6"-os termelőcsövet -70 m-es mélységig és 5/4"-os gázcsövet 1"-os keverőfejjel -65 m-es mélységig építettünk be.

– A mamutszivattyú – a megbízó teljes megelégedésére – 7 bar-os kútfejnyomással 700 l/min vízhozammal folyamatosan és tartósan működött.

A termálvízbe került nem kívánt *gázok eltávolítása*: A termálvízben lévő gázok leválasztására a mamutszivattyúval kitermelt vizet gázleválasztó szeparátorba vezettük. A szeparátorból a gázatlanított víz a készletli termálvíz-előtárolóba került. A szeparátoron leválasztott gázokat a NAFTA olajipari társaság gázfeldolgozó üzemében hasznosította.

A PRIMOX rendszerű vízkezelési technológia

Az előzőekben leírt kezdeti szakmai eredmények és sikerek birtokában fejlesztettük ki a „PRIMOX” rendszerű vízkezelési technológiát, ez primer oxidációs vízkezelési technológiát jelent. Az üzemi eredmények alapján szabadalmaztattuk eljárásunkat 196042 lajstromszámon *Eljárás víz kezelésére, továbbá levegőtető-gázatlanító berendezés, zárt gyorszűrő és injektáló berendezés* címszó alatt.

A továbbiakban a termálvizek kezelésének tapasztalatait a megvalósított (kivitelezett) szabadalmi eljárás alapján kívánjuk ismertetni.

Az eljárás szerinti vízkezelési technológia kétféle fő szennyezőanyag-mennyiség eltávolítására épül fel. A termálvíz:

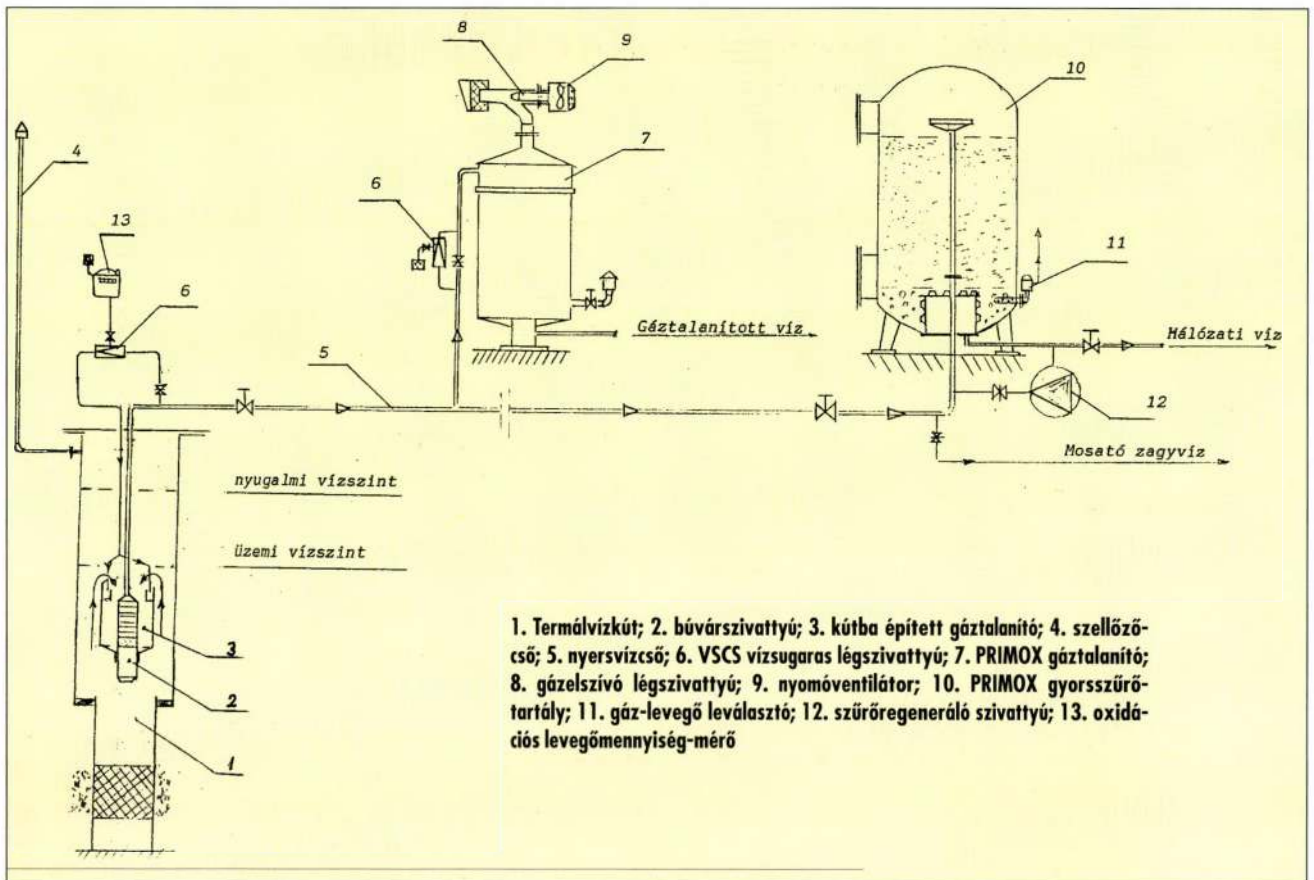
1. kis metángáz-, valamint vas- és mangántartalmú (metán 2-3 normál l/m³, vas, mangán együttesen 0,3-0,4 mg/l) vagy
2. nagy metángáz-, valamint vas- és mangántartalmú (metán 60-120 normál l/m³, vas, mangán együttesen 2-6 mg/l).

A szabadalom alapján kútba építhető előgázatlanító berendezéseket terveztünk kis gáz-, vas-, és mangántartalom esetére, valamint nagy gáztartalom esetére előgázatlanítóként.

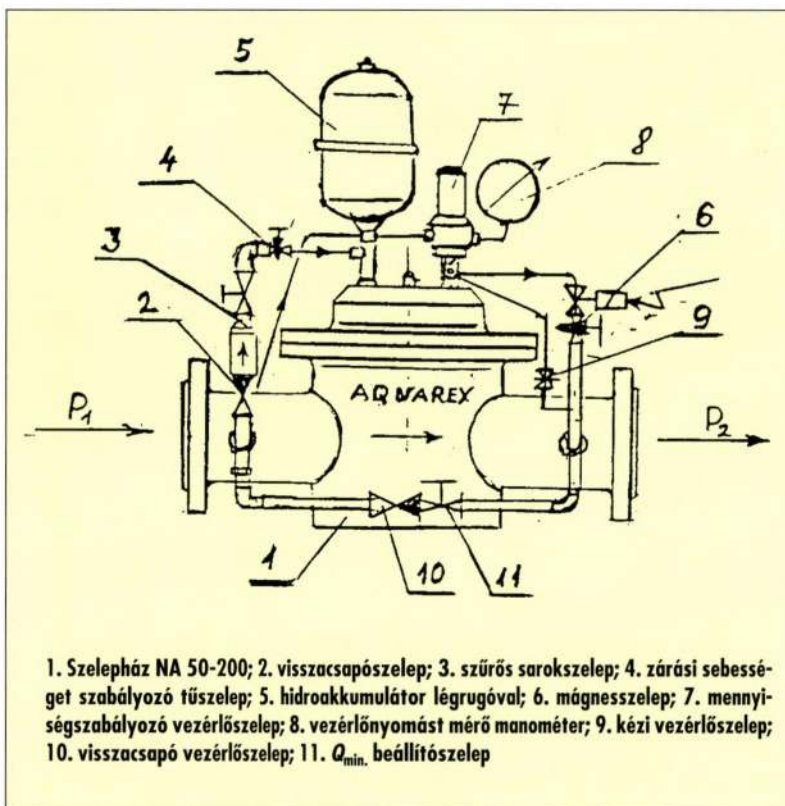
Az előgázatlanítót és -oxidációs berendezéseket a víztermelő kút szivattyújával együtt építik be a kútba (*1. ábra*). Az oxidációs levegőt VSCS típusú vízszugaras vákuumszivattyú adagolja, ehhez baktériumszűrőt kell alkalmazni. A kis gáztartalmú kutak esetén a legkisebb kútátmérő 241 mm.

A nagyobb metángáztartalom esetén a gázatlanítási eljáráshoz utógázatlanítót (szekunder szeparátort) szükséges a kútba építeni. Vas-, mangántalanító esetében az utógázatlanítás vastalanító szűrőtartályokkal, valamint a tartályokhoz tervezett gázleválasztókkal megvalósítható.

A nagy fajlagos gáztartalom esetén növelni kell a gázatlanításhoz szükséges levegő mennyiségét, hogy a gázatlanító kürtöcsővénél a gáz-levegő elegy összetétele az 5%-os alsó robbanási határérték alatt maradjon. A nagy mennyiségű levegőbevitel a gázatlanítandó vízbe fokozottabb baktériumszennyezettséget okozhat, ezért a „PRIMOX” rendszerű vízkezelési technológia kis légfeszleggel üzemel, csak az oldatban lévő gázok, vas és mangán kiválasztásához szükséges levegőmennyiséget viszi be a rendszerbe.



1. ábra. A gáz-, vas- és mangánel távolítási technológia folyamatábrája



2. ábra. AQUAREX típusú folyadékmennyiség-szabályozó

E cél eléréséhez a bevitt oxidációs levegő mennyiségét gázórával pontosan mérjük. A kis mennyiségű levegőt a beszívó oldalon megfelelő anyaggal fertőtlenítjük. A „PRIMOX” rendszerű utógáztalanítók esetében a gáztalanító kürtőcsövében az 5 %-os alsó robbanási határérték biztosítására a gáztalanító kürtőcsövében levegőinjektoros megszívást végzünk. A nyomóventilátorral működő injektoron át bekerülő levegő a kürtőcsőben felújítja a gáz-levegő elegyet: összetételét az 5% alsó robbanási érték alá, 1-2%-ra csökkenti. Az eljárás előnye, hogy a felhígító levegő nem kerül közvetlen kapcsolatba a kezelt vízzel. A nyomóventilátoron át csak gázmentes külső levegő áramlik át, így ott nincs robbanásveszély. Az eljárás energiaigénye 1 m³ vízre vetítve max. 50 W.

PRIMOX rendszerű vas- és mangántalanítás

Ha a kezelendő vízben a vas és mangán együttes értéke meghaladja az EN-szabvány szerinti 0,2 mg/l értéket, akkor közüzemi felhasználás előtt a vas és mangán együttes értékét 0,2 mg/l érték alá kell csökkenteni.

Ha az előzőekben leírt gáztalanítási eljárással kezelt víz vasat és mangánt is tartalmaz, akkor azokat a gáztalanítás során oxidált vízzel „PRIMOX” rendszerű gyorszűrőtartályon (0,2-0,3 mm-es kvarckavics rétegen) átvezetve ferrocén üzem mód szerint szűrjük ki. A „PRIMOX” rend-

szűrő gyorszűrőtartályok központi szűrőfejjel és nem szűrőlappal készülnek.

Amikor a kezelendő víz gáztalanítást nem igényel, csak a vas és mangán értéke nagyobb a megengedettnél, akkor nyomás alatti vastalanítás esetében az oxidációs folyamatot a kútban a szivattyú előtt végezzük. el. Az oxidációhoz szükséges levegőt VSCS víz-sugaras vákuumszivattyú adja. Kisebb, egy-két kutas vízellátó rendszerek esetében nagyon gazdaságos megoldás.

Központi nagy vízellátó rendszerek „PRIMOX” rendszerű vízkezelése

A több kutas, több ezer m³/d teljesítményű vízellátó rendszerek gáz-, vas- és mangántalanítása egy fázisban történik. Az oxidációs levegőt tartályonként, VSCS víz-sugaras vákuumszivattyúkkal a nyersvízcsőbe juttatjuk. A légbevitelt és a légszivattyú vákuumát mérőórákkal mérjük. Az oxidációs levegő bevitelére Grundfos típusú CR-szivattyúkat használunk.

A részletes leírás helyett javasoljuk a zalaegerszegi központi, PRIMOX rendszerre átépített, 20 000 m³/d, öt éve üzemelő gáz-, vas-, mangántalanító megtekintését.

Termál- és vízműkutak vízmennyiségi szabályozása

A vízellátó kutak tartós és biztonságos üzemét jelentősen befolyásolják az üzemelés során előálló hidrodinamikai körülmények.

A helytelenül megválasztott üzemi körülmények a kutak homokolását, a beépített bűvárszivattyúk idő előtti meghibásodását idézik elő.

A bonyodalmak megelőzése érdekében a kutak bűvárszivattyúit lassú indítással és leállítással, valamint állandó vízhozammal kell

üzemeltetni. A tervezés alapvető szempontja, hogy a termelés a szivattyú gazdaságos munkapontján történjen.

A bűvárszivattyúk üzemét a Q_{\min} alatti működés is kedvezőtlenül befolyásolja, ezt a szabályozásnál figyelembe kell venni.

Az előzőekben leírt feltételek biztosítására fejlesztettük ki az „AQUAREX” típusú mennyiség szabályzó szelepcsáládót (szabadalmi lajstromszáma: 193 139.), ez többfunkciós feladatra is alkalmas.

A mennyiség szabályzó szelepcsálád (2. ábra) a kútszivattyúk indítását t_1 ideig Q_{\min} érték felett biztosítja. A hidroakkumulátor 2-5 min tartamú működésével megvalósítható a szivattyús üzem lassú indítása. A szelepet a szükséges mennyiségre a mennyiség szabályzó nyitja, ez az üzemi körülményeknek megfelelően folyamatosan a beállított értéket tartja. A szivattyút vezérléssel lezárható szelep állítja le. A nyomás- és mennyiségvezérlő szelepek alkalmazási területe nagyon sokrétű.

Z. Varga, Eng. – K. Czigola, Eng.: Design and construction experiences in the treatment of waters gained from thermal wells

Depending on the age of the reservoir and migration paths water-soluble salts, elements and gases may cause more or less damage to thermal water production and to the containers. This is why before utilization the non desirable contaminants in most cases are to be removed from the thermal water

The paper outlines the PRIMOX water treatment technology, which is able to remove gas, ferro- and manganic-contaminants from thermal waters.

Geotermikus energiát termelő kútpár hidrodinamikai vizsgálata

DR. ÁRPÁSI MIKLÓS okl. olajmérnök – GYENESE ISTVÁN olajipari technikus, folyamatszervező –
DR. MEGYERY MIHÁLY okl. olajmérnök

A geotermikus energiát termelő kutak hidrodinamikai vizsgálatai a kőolaj- és földgázbányászatban alkalmazott műszerekkel és értékelési módszerekkel adnak minősített tervezési alapadatokat. Készletvédelmi és környezetvédelmi szempontokból célszerű a csökkent hőmérsékletű vizek visszasajtolása a tárolórétegekbe. Olajipari tapasztalatok azt mutatták, hogy termelő- és visszasajtoló kutakat feltételező hőbányászat elsősorban a repedezett, karsztosodott karbonáttárolókból gazdaságos.

1. Bevezetés

A geotermikus energia termelésének környezetkímélő megoldása a termelő- és vízvisszasajtoló kutak [1,2] együttműködését tételezi fel, itt különösen fontos a termelő- és vízkezelő rendszerek gazdaságos üzemeltetése [3]

A teljes rendszer megvalósítási költségének döntő hányadát a termelő- és a visszasajtoló kutak képezik, ugyanakkor a termelési és visszasajtolási költségek főképpen a célréteg jellemzőitől és különösen a kút-réteg kapcsolatától függenek.

A hidrodinamikai vizsgálatok a kutakhoz és a megnyitott rétegekhez kapcsolódnak [4, 5], így e vizsgálatok eredményei alapvetően meghatározzák a vállalkozás gazdasági eredményét.

A geotermikus energiatermelő kutak célrétegeinek nagy hőmérséklete miatt az általános víztermelési és az ehhez kapcsolódó környezetvédelmi vizsgálatok eszközei e célra nem alkalmasak.

Vizsont a geotermikus energia termelésére igénybe vett célrétegek [2, 6, 7] hőmérséklete és nyomása a kőolaj- és földgázbányászatban általános, ezért a a kőolaj- és földgázbányászatban alkalmazott hidrodinamikai vizsgálati eszközöket és módszereket itt is lehet hasznosítani [4], természetesen a geotermikus igények specifikumait figyelembe véve.

A fluidumok visszasajtolása a tárolóba kőolaj- és földgázbányászati gyakorlat, ott a vízvisszasajtolás a kőolaj-kihozattal növelő módszer, és a gázt föld alatti gáztárolókba sajtolják vissza.

Figyelembe véve az elmúlt időszak olajbányászati tapasztalatait és a geotermikus energia termelésének kapcsán elvégzett besajtolási kísérleteket [1, 2, 7] állítható, hogy a cirkulációs energiatermelésre a repedezett, karsztosodott karbonáttárolók az alkalmasabb célrétegek.

Tapasztalatunk szerint e rétegeknél a fő problémát a termelő és besajtoló kutak hidrodinamikai rövidre záródása okozhatja.

A továbbiakban a geotermikus energia cirkulációs termelésének előkészítéséhez szükséges hidrodinamikai vizsgálatokat, mégpedig a nyomásemelkedés-mérést, a kapacitásvizsgálatot és a pulzációs interferenciamérést ismertetjük.

2. Nyomásemelkedés-mérés, -értékelés

A tárolók rétegjellemzőinek döntő többségét nyomásemelkedési görbék alapján határozzuk meg. A nyomásemelkedés méréséhez a mélységi nyomásmérő műszereket a beáramlás helyére vagy célszerűen az alá engedjük termelés közben, majd a termelést kútfejzárással állítjuk le.

A nyomásmérő műszer a zárást követő tranzienst nyomásváltozást az idő függvényében regisztrálja, az értékelés a nyomásváltozás feldolgozása [4].

A geotermikus energia cirkulációs termelésére ideális, repedezett, kavernás karbonáttárolók nyomásemelkedés-méréseire, az általánosan nagy áteresztőképesség miatt, a 70 Pa felbontóképeségű, elektronikus memóriájú nyomásmérők használhatók eredményesen [9].

A memóriás nyomásmérők energiaellátása elemekkel történik, így a nyomásmérők kútba építése megegyezik a mechanikus nyomásmérők mérési technológiájával [4], a beépítés lubrikátort, tömörítőhuzalt és vitlát igényel.

A memóriás műszerek a műszer részét képező hőmérsékletmérőre alapozottan, hőmérséklet-kompenzáltak. A műszer hőmérsékletmérőjével a mélység és az idő függvényében, bármilyen hőmérséklet-változás megmérhető. A nyomás- és hőmérsékletadatok mintavétele 0,1 s-tól programozható.

Az elektronikus nyomásmérőkkel regisztrált nagyszámú nyomásadat feldolgozása korszerű szoftvert igényel, az 1990 óta használt PanSystem [8] programcsomag az irodalomban megjelent [9, 10] módszerek közül a használhatónak tartott értékelő eljárásokat alkalmazza.

A memóriás nyomásmérő és a szoftver együttes alkalmazása teljes biztonsággal megadja a tároló és a kútkörzet áramlási jellemzőit, s ha ezek indokolják, a kútkörzet többletellenállása savas rétegkezeléssel megszüntethető.

A nagy hőmérsékletű kutak nyomásemelkedés-mérése a kúttól több száz méterről ad információt a tárolórendszer inhomogenitására, így repedésre, lineáris áramlásra, tárolóhatárra.

A termelő-besajtoló rendszer minden kútján indokolt a nyomásemelkedést megmérni, ez alapja a pulzációs vizsgálat tervezésének és kivitelezésének is.

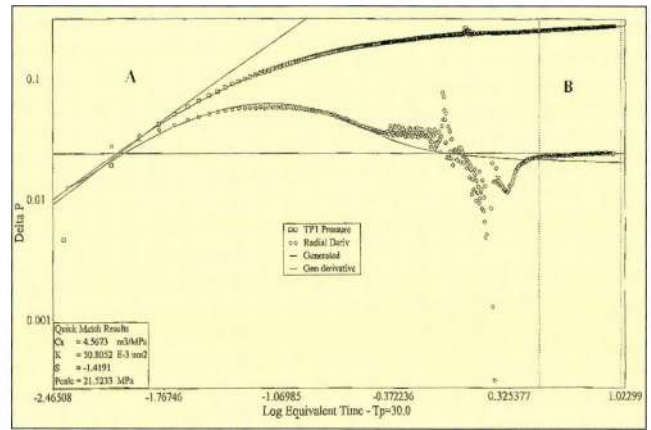
Az 1. ábrán egy radiálisan homogén, végtelen kiterjedésű tárolómodellel értékelt – termálvízkúton mért – nyomásemelkedési adatsor log-log (diagnosztikai) feldolgozását mutatjuk be. A mérés időpontja: 1996.09.18–21., a mérés mélysége 2300 m, a tároló statikus nyomása 21 523 MPa, hőmérséklete 124 °C.

Az ábrán a nyomásemelkedési görbe kezdeti szakaszára illesztett egységnyi meredekségű egyenes az utánáramlási szakaszt (A) jelöli ki. A logaritmikus időderiváltra ($dp/d(\log \Delta t)$) illesztett vízszintes egyenes a radiális áramlasként értékelhető szakaszt (B) azonosítja.

E B szakasz pontjainak HORNER-feldolgozásából kapott modelledményeket – mint kezdő értékeket – felhasználtuk az automatikus illesztéshez (paraméteroptimalizálás nemlineáris regresszióval). Az illesztésből kapott réteg- és kútkiképzési paraméterek [áteresztőképesség (k), szkin tényező (σ)] az ábra bal sarkában láthatók.

3. Kapacitásvizsgálat

A kívánt rétegmegnyitási biztosítása után célszerű legalább 4 ütemű kapacitásvizsgálatot elvégezni. A kapacitásvizsgálat alapján számítható a kút hozamegyenlete, ez adott határfeltételek között adja a kút termelése és a termelési talpnyomás közötti összefüggést.



1. ábra. PanSystem szoftverrel értékelt nyomásemelkedési adatsor log-log (diagnosztikai) ábrája [8]

A kapacitásvizsgálat általában zárt állapotból növekvő hozamlépcsőkkel történik. Célszerűen kiválasztott termelési ütemek, illetve ütemváltozások alatt regisztrált hőmérséklet-változások adnak a kútkut adott mélységbeni hővezető képességére utaló adatokat, a kútfej-hőmérséklet adatai a teljes kútoszlop hőveszteségeit számíthatóvá teszik [11].

A besajtolás közbeni nyomások alakulása, még repedezett, kavernás karbonáttárolók esetén is eltérhet a termelési állapotban meghatározottól, így a besajtolókúton a besajtolás közbeni kapacitásvizsgálattal és nyomáscsökkenés-méréssel vizsgálhatjuk az eltérést, következtethetünk az okára. A besajtolás alatt mérendő hőmérsékletváltozások és -változások a teljes hőgazdálkodás tervezésének alapadata [11].

4. Pulzációs interferenciamérések

A termelő- és besajtolókutak nyomásemelkedési görbéi alapján az áramlási inhomogenitások kúttengelytől való távolsága számítható, hatásuk becsülhető, azonban a tájolás bizonytalan.

A termelő- és besajtolókutak közötti hidrodinamikai kapcsolatra és ennek mértékére a pulzációs interferenciamérés szolgáltat adatokat.

A nagy felbontóképeségű nyomásmérőkkel végzett vizsgálatok azt mutatták, hogy a nyomások a várható interferenciahatásokkal azonos nagyságrendbe tartozó zajt tartalmaznak, ezek: a tároló általános nyomásváltozása, légnymás- és hőmérsékletváltozás, valamint a földi árapály nyomásereődje [12].

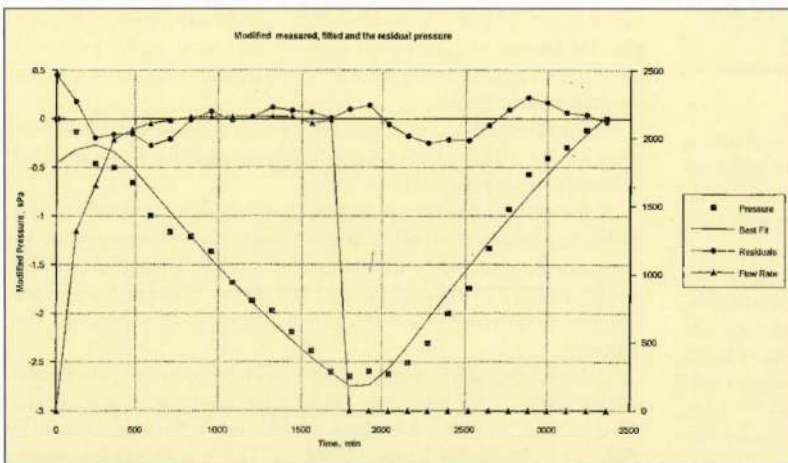
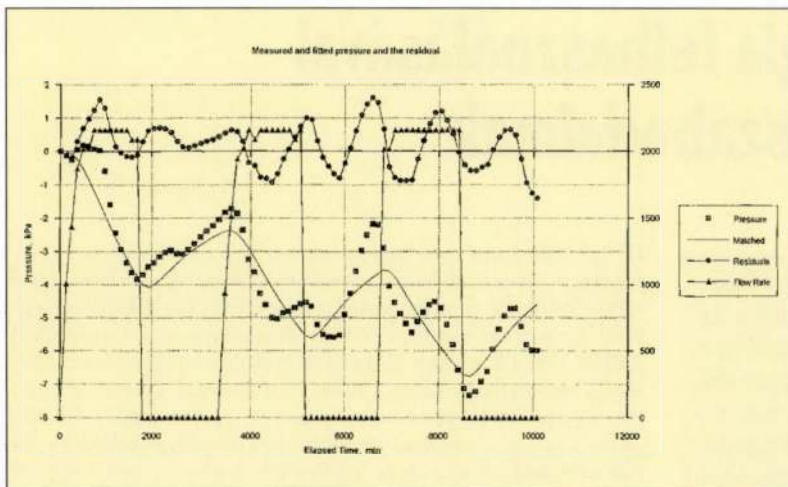
A pulzációs jelkeltés, ami általában azonos idejű termelésből és zárásból származik, önmagában leszűri a tároló általános nyomásváltozását, azonban a vizsgálatok értékelhetőségét a sztochasztikus változásokat leválasztó zavarszűrési értékelési módszer növelte meg jelentősen, a hazai tapasztalatok szerint 17%-ról 78%-ra [12].

A vizsgálat értékelése a transzmisszibilitást ($k \cdot b/\mu$) és a tárolóképességet ($\phi \cdot c_i \cdot h$) adja ahol k az effektív áteresztőképesség, b a működő rétegvastagság, μ a viszkozitás, ϕ a porozitás, c_i a tárolófluidumot tartalmazó porozitásra vonatkoztatott teljes összenyomhatóság.

A 2. ábrán termálvízkútpár pulzációs vizsgálatának PulsEx szoftverrel, a zavarszűrési értékelési módszerrel végzett értékelését mutatjuk be [4,13].

Az értékelés feltételezései:

– a hidrodinamikai rendszer homogén, izotróp, izoterm, végtelen kiterjedésű, az áramlás síksugaras,



2. ábra. Termálvízkútpáron végzett pulzációs vizsgálat értékelése PulsEx szoftverrel, zavarűrésés értékelési módszerrel [11].

– az áramló fluidum kissé összenyomható, jellemzői a nyomástól függetlenek,
– a nyomáseltérések eloszlása normális.

A mért nyomássonon kétszeres transzformációt hajtottunk végre [12]:

– A mért nyomássonon periódusonként szétdaraboltuk, és az egyes periódusokat egymással összeadtuk.

– Az így kapott adatokból levontuk a lineáris nyomástrendet (monoton zajösszetevő), amelyet a transzformált nyomás első és utolsó pontját összekötő egyenes határoz meg.

Az első transzformációval a nagyobb frekvenciájú, a második transzformációval a nagy időállandójú zajokat szűrtük ki.

A megszűrt nyomásváltozáshoz a legkisebb négyzetek módszerével megkerestük a legjobban illeszkedő elméleti görbét (automatikus illesztés), ennek jellemzőiből számítottuk a transzmisszibilitást ($T = 4,20 \cdot 10^7 \text{ mm}^2 \cdot \text{m}/\text{Pa} \cdot \text{s}$) és a tárolókapacitást ($S = 2,48 \cdot 10^{-2} \text{ m}/\text{MPa}$).

Tájékoztatásul néhány – a vizsgálatra jellemző – paraméter:

- Kúttávolság, $a = 1508 \text{ m}$.
- Pulzálós hozamváltozás, $Dq = 2100 \text{ m}^3/\text{d}$.
- Pulzációs nyomáshullám amplitúdója, $Dp = 2,80 \text{ kPa}$.
- A tároló mélysége 2500 m és hőmérséklete $96,6 \text{ }^\circ\text{C}$.

A kútpárokat vizsgálva, a kutanként mért nyomásemelkedési görbéből számítható transzmisszibilitás értékek, továbbá a karotázsszelvényekből becsülhető működő rétegvastagság és porozitás alapján számított tárolókapacitás összehasonlítása a pulzációs mérésekből kapott transzmisszibilitással és tárolókapacitással a rendszer inhomogenitására enged következtetni.

A geotermikus energia termelésének szempontjából azért fontos a kutak közötti áramlási kép ismerete, mert ha a két kút között különlegesen nagy transzmisszibilitás van, akkor a termelő kúton a csökkentett hőmérsékletű vizet elnyelő beszajtolókút hűtő hatása gyorsan megjelenhet.

Ezt a hatást jelzi egy 2000 m mélységű repedezett, karsztos tároló egymástól 700 m távolságra lévő kútpárján tapasztalt jelenség. Mindkét kút olajjal telített állapotban volt, a nyomásokat kútfejen mértük. Az aktív kút félfordulós csappal való termelésbe állításának hatása a megfigyelőkúton 8 s (!) múlva megjelent, majd a kút gyors zárása után 7,5 s-os periódusidejű nyomáslengés volt mérhető mindkét kúton.

Irodalom

[1] Bobok E., Mating B., Navratil L.: Geotermikus energia-termelés rugalmas tágulással és vízvisszasajtolással. *Kőolaj és Földgáz*, 1991. 3. sz. 67. p.

[2] Árpási M.: A termálenergia hasznosítás koncepciója hazánkban. Magyar Geotermális Egyesületi Tanulmány, 1998.

[3] Tóth M.: A geotermikus energia gazdasági hatékonyságáról. *Kőolaj és Földgáz*, 1991. 9. sz. 257. p.

[4] Megyery M., Gyenese I., Tóth B.: Hidrodinamikai vizsgálatok gyakorlata, *Ibid.*, 1982. 1-2. szám.

[5] Bencsik I., Csaba J., Megyery M., Papp S.: Nedvesgőz-termelési lehetőség a Nagyszénás-3 kútból. *Kőolaj és Földgáz*, 1992. 7. sz. 193. p.

[6] Csaba J.: Az áramfejlesztés lehetősége a geotermikus energiát hasznosító rendszerekben. *Kőolaj és Földgáz*, 1989. 8. sz. 225. p.

[7] Korim K.: A Szentesi-i hévízmező feltárásának és termelésének három évtizedes története. *Kőolaj és Földgáz*, 1991. 6. sz. 179. p.

[8] PanSystem szoftver. Edinburgh UK. Edinburgh Petroleum Services Ltd. 1993.

[9] Simon S.: Hidrodinamikai vizsgálatok értékelési módszerei. Bp., NIMDOK, 1981. 3-4. szám.

[10] Simon S.: Hidrodinamikai vizsgálatok újabb értékelési módszerei. Bp., PRODINFORM Műszaki Tanácsadó Vállalat, 1988.

[11] Pápai J.: Temperature Distribution of Oil, Gas, Water, Steam, and at Drilling of Wells, Gaslift and Pipelines. *Kőolaj és Földgáz*, 1998. 9-12. sz.

[12] Tóth B., Megyery M.: Evaluation of Pulse Tests With Noise Suppressing. *SPE Formation Evaluation*, June 1997. p. 132.

[13.] PulsEx szoftver. GEOINFORM Kft., 1999.

M. Árpási, Oil Eng. – I. Gyenese, Oil techn. – M. Megyery, Oil Eng.: **Hydrodynamic tests made in geothermal energy productive wells**

Qualified basic data for planning are generated by hydrodynamic tests of the geothermal energy productive wells and instruments and evaluation methods used in the oil and gas production. In respect of reserve and environment protection it is advisable to squeeze back waters of decreased temperature into the stratigraphic reservoir. According to practical experiences gained in course of oil production, heat mining by means of injection and productive wells may be economical from fissured carstic carbonate-reservoirs.

A geotermikus energia felhasználásával kapcsolatos magyar szabadalmak

BRESS GÁBOR okl. gépészmérnök

E cikk a szakemberek kedvét szeretné felkelteni a Magyar Szabadalmi Hivatalban rejlt anyagok kutatására. Zalaegerszegen, a Magyar Olajipari Múzeum mint Geotermikus Regionális Kutatóhely is működik ez évtől, és a tervek szerint a jövőben az ország más tájaira, illetve más országokra is kiterjeszhető a kutatóhely működése. Ebben a munkában a szabadalmi adatbázisokat is célszerű figyelembe venni, különös tekintettel arra, hogy a kutatásokat a szerző csak a magyar szabadalmak esetében végezte el, így a külföldi anyagok további lehetőséget kínálnak.

Szabadalmi gyűjtemény

Bevezetőül a szabadalmakkal kapcsolatosan néhány olyan általános tudnivalót ismertetek, amely a szabadalmaztatási eljárásban járatan, de esetleg a járatos olvasó számára is hasznos információkat nyújt, és rávilágít arra, hogy egy szabadalmi gyűjtemény hogyan és mire használható.

A Magyar Szabadalmi Hivatal a szabadalmi tárában és iparjogvédelmi szakkönyvtárában jelentős számú hazai és külföldi szabadalmi, használatiminta-, ipariminta- és védjegydokumentumot őriz mindenki számára hozzáférhetően, témák szerint osztályozva, kutatható módon. A legrégebbi dokumentumok (svájciak) 1892-től, a magyar szabadalmak 1896-tól, majd időrendi sorrendben az osztrákok 1899-től, a németek 1914-től, az amerikaiak 1915-től napjainkig megtalálhatóak. A gyűjtemény további több mint két tucatnyi ország szabadalmi anyagát tartalmazza a II. világháború utáni évektől, valamint az európai, és a PCT-szabadalmakat 1978-tól. Az állomány jelentős része papírdokumentum, az utóbbi évtizedben azonban egyre jobban teret hódít a CD-ROM, valamint a hazai és külföldi számítógépes adatbázisok. Az egyes részlegek Budapest V. kerületében, a Perczel Mór utca 2., a Zoltán utca 6., a Szabadság tér 2., valamint a Hivatal székházában, a Garibaldi utca 2. sz. alatt működnek. A szabadalmi tárákban a műszaki élet bármilyen területén érdekes, hasznos információk birtokába lehet jutni.

Természetesen ezek az információk az érdekességen, muzeális értékükön kívül, a szakember kezében igen nagy értéket képviselhetnek. Az egyéb szakirodalmak kiegészítéseként ugyanis a szabadalmak kapcsán arról is információt lehet kapni, hogy az egyes (legalábbis a bejelentés idején) újak számító megoldásokra az iparjogvédelem által ki és melyik ország területére szerzett kizárólagos hasznosítási jogot.

Napjainkban, amikor a kutatásra, fejlesztésre igen nagy pénzre lenne szükség, különösen fontos tudni azt, hogy mi az, amire érdemes áldozni, és mire nem. Hiszen ha valamire valakinek, azaz a jogosultnak kizárólagos joga van, akkor azt csak az ő engedélyével lehet hasznosítani. Ha a jogosulttal sikerül olyan megállapodásra jutni, hogy bizonyos hasznosítási díj fejében engedi az őt megkeresőnek a hasznosítást, azaz hasznosítási engedélyt ad, akkor a kutatásra, fejlesztésre fordított összeg egy része megtakarítható. Elképzelhető azonban az is, hogy egy szabadalom oltalmát nem hosszabbítják meg. Ez esetben annak tartalma közkinccsé válik, azaz bárki számára hozzáférhető. Ekkor ingyen lehet olyan műszaki megoldás ismeretéhez jutni, amely a jogosult számára ugyan érdektelenné vált, de más személy vagy cég számára hasznosítható. A hivatalban az érdeklődők arra is választ kaphatnak, hogy melyik szabadalom érvényes, és melyik nem, illetve ki a jogosultja, akit együttműködés, üzlet reményében meg lehet keresni.

A témakutatás módja és eredménye

A következőkben a geotermikus energiával kapcsolatos kutatásom eredményét ismertetem, amelyet a Magyar Szabadalmi Hivatal

HUNPATEKA nevű számítógépes adatbázisa segítségével végeztem el. Az adatbázis 1896-tól tartalmazza az összes magyar szabadalom bibliográfiai adatát, 1970-től a megadott szabadalmak mellett a közzétételek bibliográfiai adatait és a kivonatait, majd 1992-től az igénypontokat és a jellemző ábrákat. 1992-től, az ekkor életbe lépett új oltalmi forma szerint, az adatbázis a használati minta azonos adatait is tartalmazza. A kutatást két módon végeztem el. Egyrészt *kulcsszó* szerint, pl.: „geotermikus”, „földhő”, „termálenergia”, „termálvíz” szavakat adtam meg keresőkérdésként. Ez esetben a program megadja az összes olyan dokumentumot, amelynek címében, kivonatában vagy igénypontjában a megadott szavak szerepelnek. A másik módszer pedig a *nemzetközi szabadalmi osztályozási jelzet* szerinti kutatás volt, ennek lényege, hogy az adott témához kikeresett osztályjelzetet megadva keresőkérdésként, a program megadja az oda besorolt dokumentumokat.

Végeztem el összesen majdnem hetven szabadalmat, illetve közzétételi iratot találtam. Ezek közül csak kilencet véd oltalom, s a kilencből öt műszaki és négy kozmetikai jellegű.

A geotermikus hőenergia hasznosításával foglalkozó szabadalmakat többnyire a hetvenes évektől, de közülük a legtöbb, csaknem negyven darabot a nyolcvanas években jelentettek be. A feltárt legrégebbi az 1948-ban bejelentett *139302 lajstromszámú szabadalom, Baromfikeltető eljárás és berendezés termálvíz-fűtéssel*, a bejelentője és feltalálója *Tóth Ferenc* volt, Budapestről.

A témát, felhasználási terület szerint tovább csoportosítva, a leginkább művelt terület a hő közvetlen hasznosítása épületek, mezőgazdasági létesítmények, valamint fóliasátrak és üvegházak fűtésére. Ilyenek az 1969 és 1974 között bejelentett *159921, a 177653 és a 183011 lajstromszámú szabadalmak*, melyeknek közös jellemzőjük, hogy olcsó hőforrásként nemcsak a termálvizet nevezik meg, hanem például valamilyen technológia során rendelkezésre álló hulladékhőt is. Mindegyik megoldás a hagyományos fűtési módokkal is kombinálható. Ezek a szabadalmak húsz évnél régebbiek, így ma már érvénytelenek. A *Jurth Ferenc, dr. Maczák Jánosné, dr. Maczák János, Molnár Imre és dr. Szpiriev Boldizsár* feltalálók által bejelentett *163417 lajstromszámú, Eljárás tetszőleges tömegű termálvíz hőenergiájának geohidrotermikus óriástárolóban való tárolására és „nagyterek” fűtésére* című szabadalom is húsz évnél idősebb. A geohidrotermikus óriástároló lényege, hogy a tárolót a talajfelszín alatt, előnyösen kb. 20 m mélységben, mintegy 25-35%-os hasznos hőzagtartalmú porózus rétegben (kavics, homok) alakítják ki. Az óriástárolóban összegyűjtött termálvíz mezőgazdasági öntözésre, valamint fölötté épített mezőgazdasági, ipari, sport- vagy egyéb létesítmények talajfűtésére használható, és alkalmas arra, hogy a hőenergia iránti csúcsigényeket kielégítse.

Egy másik, *Greguska Károly és Subotic Gyula* még elbírálás alatt álló, de már közzétett, *P9602620* számú bejelentése, melynek címe *Eljárás és berendezés épületek fűtésére és hűtésére, valamint hőszigetelő falburkolat*, igen érdekesen oldja meg egy épület megfelelő hőmérsékleten tartását. A megoldás lényege az, hogy az épületet kívülről határoló falakat belső felületükön légcirkulációs hőszigetelő rendszer fedi, s e rendszerhez szívócsővel és nyomócsővel csatlakozik egy hőcserélő. Az egész rendszer így összefüggő zárt teret képez. A hőcserélő az épület valamilyen csatlakozó részében, előnyösen a pincében helyezhető el. A zárt teret geotermikus hőenergiával felmelegített gázzal, előnyösen levegővel lehet feltölteni. A rendszert különféle szabályozó elemekkel látták el.

Több megoldás született a föld mélyében lévő, különféle rétegekben, közetekben tárolt, végtelennek tekinthető hőenergia kinyerésére olyan módon, hogy a hőt felvevő közeg a felszínről betáplált víz vagy egyéb anyag. Az eljárások során természetes, vagy mesterséges üregek kapcsolódtak be a hőfelvétel „útvonalába”. Mesterséges üreg lehet akár egy meddők bizonyult fúróluk is. Ilyen megoldást ismerhetünk meg (1972-

ben) a Kőolaj- és Földgázbányászati Ipari Kutató Laboratórium (Budapest) által bejelentett, 165379 *lajstromszám*on engedélyezett, *Eljárás természetes vagy mesterséges üregek geotermikus energiájának szekunder hasznosítására* című szabadalomról. A feltalálók *Fülöp Miklós, Rétvári László és Tóth Zoltán*. Az eljárás lényege, hogy az üregbe hőtároló és szállítóközeget vezetnek be, és az üregben felmelegedett közeg visszaáramlását vezetékkel keresztül biztosítják. A leírás szerint „...a fúrólyukra alkalmazott célszerű elrendezésben a tárolótér: a fúrólyuknak a beléscsővel védett, és sarunál a rétegtől záródugóval elválasztott része; a felszállótér: egy a beléscsőbe épített, megfelelően szigetelt termelőcső...” Az így kialakított fúrólyukba keringetőszivattyú segítségével a felszínről származó vizet szivattyúznak, a víz lefelé áramolva felmelegszik, és a berendezésből a felmelegedett víz szigetelt felszálló csővön keresztül távozik. Az így nyert melegvizet ismert módon hasznosítható.

Egy másik, 1985-ben az angol Total Energy Conservation and Management Co. Ltd. által bejelentett, és 199970 *lajstromszám*on engedélyezett szabadalom az előbbihez hasonló eljárást ismerteti. Az eljárás során a földfelszíntől a fúrólyukba két, egymással koncentrikusan elhelyezett csőből kialakított zárt csövet illesztnek, a belső csőátmérője viszonylag kicsi, és a munkafolyadék visszavezetésére szolgál. A zárt cső egyik vége a felszínen vagy annak közelében, a másik vége pedig a kívánt rétegben helyezkedik el. A zárt cső felszíni végén hőcserélő van. A találmány értelmében a zárt csövet a munkafolyadék bevezetése előtt legalább részlegesen evakuálják.

Egy további szabadalom szerinti eljárás és berendezés, amelynek *lajstromszáma 193647*, a térszín alatti kőzetbe mélyített csőbe olyan folyadékot vezet, amely a hő hatására gőzzé változik, és az így nyert gőzt hasznosítja tovább, például villamos áram fejlesztésére. Az eljárásnak a lényege a kőzet alján, „... hogy a gőztermelő csőben az atmoszferikus meghaladó nyomást (túlnyomást) állítanak be, és a csőben olyan folyadékot – hőhordozó közeget – csörgedeztetnek lefelé, amelynek a telített gőze a beállított túlnyomáson legalább 1000 kJ/m³ fajlagos párolgáshőt tartalmaz...” A szabadalom bejelentője a Mélyépítési Tervező Vállalat (Budapest), a feltalálók *Székely Lajos, dr. Csorba István és Bódis Sándor*. Az utóbb említett három szabadalom egyike sem érvényes már.

A továbbiakban inkább valamilyen technikai egység tökéletesítésére, határfok növelésére született szabadalmakat érdemes megemlíteni. Határfok növelését célozza a Magyar Olaj- és Gázipari Rt. 1994-ben, *P9400497 szám*on bejelentett szabadalma, ez elbírálás alatt áll, azonban *T70095 szám*on közzétették. E megoldás, melynek feltalálói *Bárány László és dr. Arpási Miklós*, gázmotoron felhasznált dúsított gáz hulladékhojének és geotermikus fluidum hőenergiájának együttes felhasználását teszi lehetővé. A kitermelt geotermikus fluidum éghető gáztartalmát gázmotor villamos energia termelésére hasznosítja, a geotermikus fluidum hőenergiáját kisnyomású (ORC) hőkörnyezetben ugyancsak villamos energia előállítására hasznosítják. A találmány szerint a geotermikus fluidummal működtetett ORC körfolyamatban a szekunder munkafolyadék entalpiája a gázmotor hulladékhojével egy hőcserélőben megnövekszik, majd a növelt entalpiájú fluidumot turbinába vezetik be, és ezzel egy időben a kísérőgáz nem éghető részét a geotermikus fluidumtárolóba visszanyomják.

Szintén határfok növelését célozza *Milota Erik* feltaláló által 1976-ban bejelentett *I72847 lajstromszámú szabadalom*, amely hőerőgépek, különösen gőzgépek hatásfokának növelésére vonatkozik, főképpen napenergia, geotermikus hő vagy egyéb, viszonylag csekély energiát hordozó hő felhasználásával. Az eljárás lényege az, hogy a hőerőgépek, különösen a gőzgépek zárt körfolyamatában munkaközegként víz helyett annál kedvezőbb tulajdonságokkal rendelkező folyadékot használnak. Az eljárás szempontjából kedvezőbb a kisebb, 40 °C forráspontú és a kb. 200 kcal/kg párolgáshőjű folyadék. A feltaláló példaként említi, hogy munkavégzéskor 150 °C hőfokú vízgőz 0,075 hatásfokú, a kisebb forráspontú közegek pedig, például az étergőz 0,398 hatásfokú. Ez esetben a szerző szerint a hatásfok növekedése 40%.

Határfoknövelés céljából bejelentettek, és szabadalmaztattak hőcserélőket is, ilyen például a *205804 lajstromszámú*.

Számos szabadalom született a termálvizek mennyiségének szabályozására, a termálkutakban lévő nyomás és hőmérséklet mérésére és leginkább a termálvizek kezelésére, gáztalanítására, sóatlanítására, vízkömentésére. Ezek közül kettőt említek meg. Az egyiket a hasonló té-

májuk közül véletlenszerűen emeltem ki, ez a *dr. Tanczenberger Sándor és dr. Tóth Ágoston* feltalálópáros által 1985-ben bejelentett *195681 lajstromszámú, Eljárás termálvizek karbonátos kőkiválás nélküli termelésére* című szabadalom. Az oldaltalmazott eljárás során a termálvízben oldott szén-dioxid kiválásának megakadályozásával a karbonátionokat telítetlen oldatban tartják. Az eljárás lényege, hogy a termálvíz kinyerésekor a termálkútba a kőkiválást jelentő kritikus pontnál mélyebbre hőcserélőt építenek be, és a hőcserélőn keresztül keringtetett hőhordozó közeggel a termálvíz hőtalmának egy részét elvonják. Az elvont hőmennyiség a felszínen hasznosítható.

Egy további szabadalmat, az ismertetése nélkül csak említek meg, mert ebből a csoportból ez az egyetlen még érvényben lévő. Ezt a Dunántúli Regionális Vízművek (Siófok) 1987-ben jelentette be, és *198336-os lajstromszám*on engedélyezték. Tárgya egy elsősorban termálkutakban használható nagypontosságú nyomás- és hőmérsékletmérő készülék.

Egy további csoportot képeznek a kitermelő kutakra vonatkozó vagy azzal kapcsolatban lévő megoldások. Ebben a csoportban is csak két, még érvényben lévő szabadalom van. Ezek egyike a Kontakta Alkatrészgyár (Budapest) és a Geo-Thermál Műszaki Fejlesztési és Hasznosítási Gazdasági Társaság (Budapest) *193938 lajstromszámú*, 1984-ben bejelentett szabadalma, melynek a feltalálói *dr. Hajos József és Balogh Jenő*. A másikat *Balogh Jenő* feltaláló jelentette be 1991-ben, és ezt *208168-as szám*on engedélyezték. Ez utóbbi egy beléscsővel és abban elhelyezett termelőcsővel rendelkező kitermelő kút. A termelőcső beléscsőben lévő szakaszának egésze vagy túlnyomó része a kitermelendő folyadék sűrűségével csaknem azonos sűrűségű anyagból, célszerűen hőszigetelő tulajdonságú műanyagból készül. Az így kiképzett termálkútban a kifolyó víz hőmérséklete nagyobb, mint acél termelőcső használata esetén.

A kutatás során egy tucat gyógyászati, kozmetikai célokat szolgáló szabadalmat is találtam. Ezek természetesen nem a termálvízben rejlő hőenergiát kívánják hasznosítani, hanem az összetételében szereplő ásványi anyagokat. Van amelyik fürdőst állít elő, mások kozmetikai készítményekben, növényi csíratermesztésben, gyógyászati készítmények előállításában hasznosítják a termálvizet. Az általam feltárt szabadalmak közül 9 érvényes, és ebből 4 tartozik a gyógyászati készítmények témacsoportba. A konkrét ismertetés nélkül közülük három a CAOLA Kozmetikai és Háztartásvégypari Vállalat (Budapest) tulajdona, *lajstromszámaik: 195069, 195727 és 195390*. A negyedik a L'OREAL (Párizs) tulajdona, *T73041 szám*on már közzétett, de még elbírálás alatt álló bejelentés.

Műszaki emlékek – vagy gondolatébresztők?

Az ismertetett néhány szabadalom természetesen nem mutat meg minden megoldást, azonban ahhoz remélhetőleg elegendő, hogy rávilágítsanak arra, hogy a Magyar Szabadalmi Hivatal szabadalmi téraiban lévő anyagok az elmúlt évtizedek, sőt évszázad műszaki kutatási-fejlesztési emlékeinek tárháza. Azt, hogy ezek közül a mai kor számára melyek az inkább muzeális emlékek számító ötletek, megoldások, és melyek azok, amelyek tovább fejlesztve ma is megállják a helyüket, a szakemberek feladata eldönteni. Különösen igaz lehet ez a geotermikus energiával kapcsolatban, hiszen az elmúlt két évtizedben az energiaárak olyan mértékben emelkedtek, hogy ami annak idején gazdaságtalannak számított, ma már nyereséges lehet.

G. Bress, Mech. Eng.: Hungarian standards regarding the utilization of the geothermal energy

The purpose of the paper is to call the attention of experts to the collected material available in the Hungarian Bureau of Standards. The function of the Museum of the Hungarian Oil-Industry became more versatile. Beginning from this year the Museum will serve as a Regional Geothermic Research Workshop, aiming to extend the activity to other regions of the country, and possibly to other countries too. In this activity it is advisable to take into consideration the standard data bases, especially because the author limited his research only to the Hungarian standards, therefore in this respect foreign publications provide further possibilities.

Geotermikus Regionális Konferencia

Hőbányászati lehetőségek Magyarország nyugat-dunántúli régiójában.

1999. szeptember 9.
Magyar Olajipari Múzeum, Zalaegerszeg

A konferencia védnöke: **Dr. Boros Imre**,
a PHARE programot koordináló tárcanélküli miniszter

Tervezett program

8³⁰ – 9³⁰ Érkezés, regisztrálás
9³⁰ **Megnyitó: Tóth János** igazgató, MOIM

Előadások:

Levezető elnök: **Csaba József**, okl. olajmérnök

Csath Béla, okl. bányamérnök, MOIM
Magyarország nyugat-dunántúli régiója hévízfeltárásának története

Németh Gusztáv, okl. geológus
Nagy entalpiájú geotermikus rezervoár a pretercier medencealjzatban, a Pannon-medence-rendszer dél-zalai almedencéjében

Jocháné Edelényi Emőke, okl. geológus, MÁFI
A geológiai felépítés vízáramlásokat meghatározó szerepe a Dunántúli-középhegység DNY-i részén

Árpási Miklós elnök, MGTÉ – **Lorberer Árpád**, tud. főmunkatárs, VITUKI Rt.
A Zalai mélykarszt geotermális adottságai és a hasznosítás lehetőségei

kb. 11⁰⁰ – 11²⁰ Szünet

Liebe Pál, intézeti igazgató, VITUKI Rt., Hidrológiai Intézet
A hévízkitermelés vízkészlet-gazdálkodási korlátai

Vassné Hajdú Ottília, koordinációs főmérnök – **Jármai Gábor**, term. főmérnök – **Paczk László**, igazgató, MOL Rt. NBÜ
A MOL Rt. NBÜ fluidumbányászati tapasztalatai a nagylenyugeli mező térségében

Megyery Mihály, üzemvezető – **Gyenes István**, folyamatszervező, Geoinform Kft.
Geotermikus energiát termelő kútpár hidrodinamikai vizsgálata

Bulla Miklós, tansz. vez. főisk. tanár – **Tóth Péter**, főisk. docens, Széchenyi István Főiskola
A hőszivattyús technika, és a környezetvédelem

Pataki Nándor, c. egyetemi docens
Hévízfeltárás és -hasznosítás különös tekintettel a Dunántúltra

kb. 12⁴⁰ – 12⁵⁰ Szünet

Unk Jánosné, ügyvezető igazgató, PYLON Kft.
Magyarország nyugat-dunántúli régiójának területfejlesztési koncepciója és benne a geotermikus hasznosítások programjavaslatai

Menyhért Barnabás, okl. bányageológus, Gejzirit Bt.
A nyugat-dunántúli régió hőbányászatának helyzete a geotermikus adottságok tükrében

Pup Vilmos, műszaki igazgató, Büki Gyógyfürdő Rt.
A termálenergia-hasznosítás lehetőségei a Büki Gyógyfürdőben

13⁵⁰ – 14⁰⁰ **Zárszó**
14⁰⁰ Állófogadás

15¹⁵ A vízkútfúrési eszközök szabadtéri állandó kiállításának ünnepélyes megnyitója
Egyéb program: a Magyar Olajipari Múzeum kiállításainak, valamint a Göcseji Falumúzeum megtekintése.

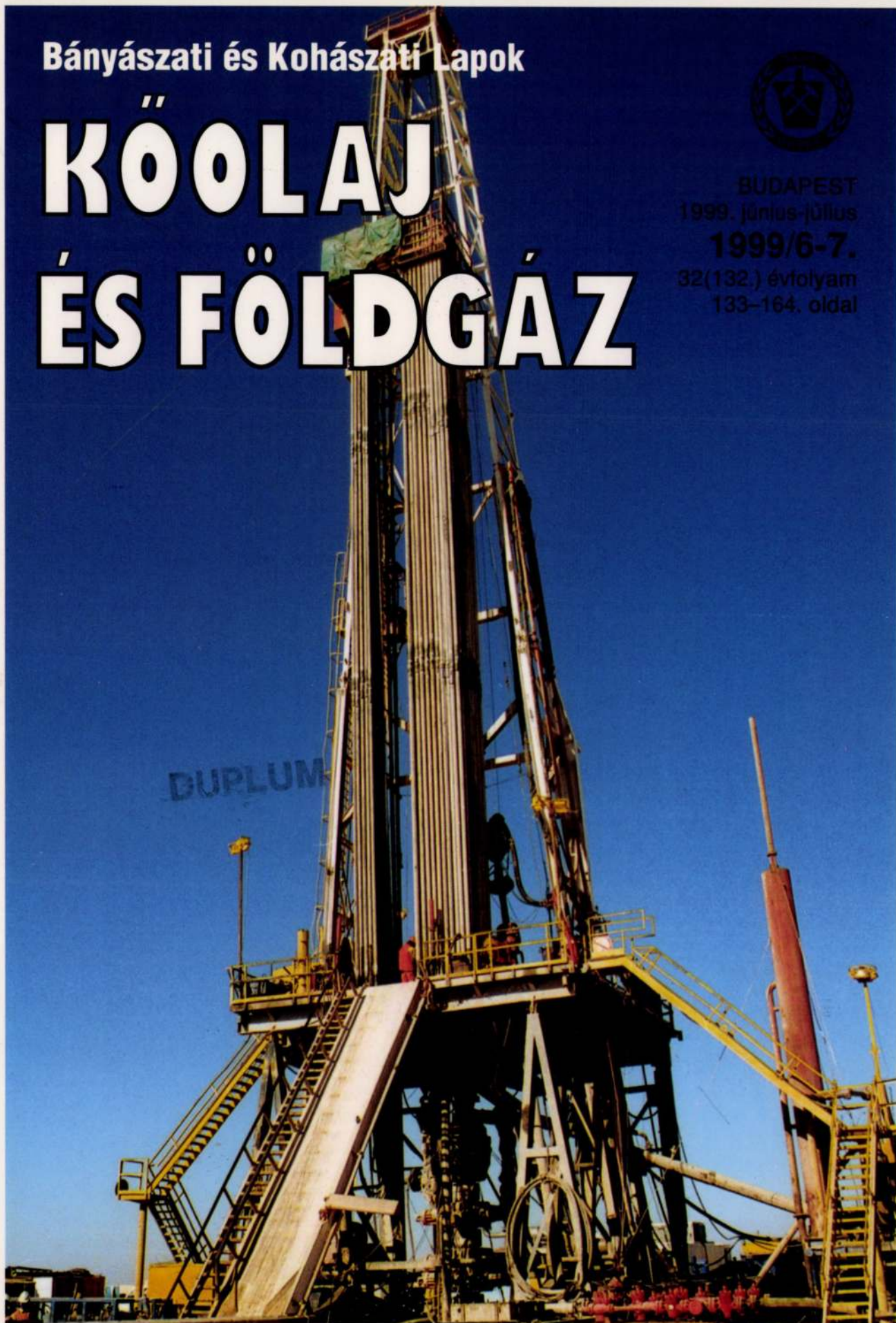


Bányászati és Kohászati Lapok



BUDAPEST
1999. június-július
1999/6-7.
32(132.) évfolyam
133-164. oldal

KÖÖLAJ ' ÉS FÖLDGÁZ



BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



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

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

Címlapfotó:

Sabria-W-1 (Tunézia)
MOL Rt. fúrása

Szerkesztőség:

1117 Budapest, Budafoki út 79. 244. sz.
Postacím: 1502 Budapest, Pf. 22
Tel.: (1) 464-1027
(hangposta szolgáltatással)

Megbízott felelős szerkesztő:

Kassai Lajos

Kiadja:

MONTAN-PRESS
Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Tóth Andrásné
ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levélcím: 1255 Budapest, 15 Pf. 18.
Tel./Fax: (1) 201-8083
Tel.: (1) 224-1443

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül

HU ISSN 0572-6034

Készült:

Innova-Press Bt.
1027 Budapest, Fő u. 68.

A kiadvány a MOL Rt. támogatásával jelenik meg.



Kőolaj és Földgáz 1999. 6-7. szám

TARTALOM

DR. BÍRÓ ZOLTÁN – TISZAI GYÖRGY:

A nem elegyedő szén-dioxidos olajkiszorítási eljárás hatásfokának
növelése a Lovászi mező Alsó-Rátka rétegeiben 133

BALOGH ANDRÁS – SZITTÁR ANTAL:

Kömpöc-Dél gázkondenzátum-telep kútvizsgálati és
anyagmérleges készletellenőrzése 138

ALMÁSI MIKLÓS – DR. RÁCZ LÁSZLÓ:

A motorhajtóanyagok minőségi követelményeinek változása
az Európai Unió irányelveiben 143

HUJÁKNÉ OLLÁRI KRISZTINA:

A humán erőforrás fejlesztése 150

Hazai hírek 153

Egyesületi hírek 156

Pályázati felhívás 158

Külföldi hírek 158

Szerkesztők:

CSERI Tivadar, TÓTH Lajos

Szerkesztőbizottság:

Dr. BODOKY TAMÁS, dr. CSÁKÓ DÉNES, dr. FERENCZY LÁSZLÓ, HOZNEK ISTVÁN,
KELEMEN JÓZSEF, KÜRTI ATTILA, dr. MEIDL ANTAL, dr. NAGYPATAKI GYULA, dr. NÉ-
METH EDE, ŐSZ ÁRPÁD, PACZUK LÁSZLÓ, dr. PÁPAY JÓZSEF, dr. PATAKI NÁNDOR, dr.
RÁCZ DÁNIEL, SOKVÁRI LAJOS, dr. SZARKA LÁSZLÓ, dr. TAKÁCS GÁBOR, dr.
TÓTH JÁNOS, UDVARDI GÉZA, VERŐ LÁSZLÓ, DR. VINCZE TAMÁS

A nem elegyedő szén-dioxidos olajkiszorítási eljárás hatásfokának növelése a Lovászi mező Alsó-Rátka rétegeiben

ETO: 622.276

Az 1940-ben feltárt Lovászi mező Alsó-Rátka sorozatának rétegei az elsődleges és másodlagos művelési eljárásokat követően jelenleg a teljes elvizesedés állapotában vannak. A gravitációs hatást is szimuláló laboratóriumi kiszorítási modellkísérletekkel vizsgáltuk, hogy a szén-dioxidos művelési mód milyen többlet-olajkihozattal eredményez a vízelárasztás után.

A rendelkezésre álló 82 mol% CO₂-tartalmú budafai földgáz 200 bar feletti nyomáson elegyedik a rétegolajjal 73 °C réteghőmérsékleten. Ugyanakkor az alkalmazható kiszorítási nyomás csak 120 bar. Ilyen feltételekkel a nagyüzemi alkalmazás nem gazdaságos.

Az eljárás hatásosságának növelése céljából a laboratóriumi kísérletek során különféle segédanyagokat alkalmaztunk. Ezek a következők:

- 0,03–0,1 pórusterfogot (PV) nyers gazolin besajtolása a CO₂-dugók előtt, elegyedő kiszorítás létrehozása céljából,
- 0,1 pórusterfogot 16 g/l SiO₂+5 g/l Na-humát-tartalmú víz (hatódugó) besajtolása a CO₂-os elárasztást követő vízelárasztás előtt, a vizes kiszorítás hatékonyságának fokozására.

A kísérleti eredmények alapján a gazolin hatására jelentősen megnövelhető az olajkihozatal, 0,1 PV gazolin dugó esetén 37,5% többlet-olajkihozattal kaptunk, 90%-ot meghaladó végső olajkihozattal.

Cikkünkben a kísérleti eredményeket ismertetjük.

Bevezetés

Az 1940-ben feltárt Lovászi mező olajtárolóiból 1999. január 1-jéig összesen 6,6 millió tonna olajat termeltünk ki, a természetes rétegenergia, a másodlagos művelési eljárásokról alkalmazott szénhidrogén-gáz-besajtolás és vízelárasztás, valamint a CO₂-os művelés eredményeként. Az elért olajkihozatali tényező 30,9%. A telepek többsége elvizesedett, a jelenlegi gazdasági környezetben a mező felhagyás előtti állapotba került, az eddig alkalmazott művelési eljárásokkal az olajtermelés nem fokozható [1].

Ugyanakkor a kezdeti földtani kőolajkészlet egy jelentős része, 14,7 millió tonna olaj a tárolóban visszamaradt. Az olajkihozatal művelési módokénti megoszlását az 1. ábrán szemléltetjük. Alapvető célunk a hatékonyabb művelési eljárások kutatása. A növelt hatékonyságú (EOR) eljárások közül a szén-dioxidos művelést eredmé-

nyesen alkalmaztuk a hetvenes évek közepétől a mező Lovászi sorozatában. Az alkalmazás folytatását terveztük a mező egyik legnagyobb kezdeti földtani készletű telepcsoportjában, az Alsó-Rátka sorozatban. A művelési terv szerint a vízelárasztás utáni telepállapotban a CO₂-os művelés gazdaságosan nem valósítható meg. Kutatásaink célja az volt, hogy keressük a nem elegyedő szén-dioxidos olajkiszorítási eljárás hatásfokának növelési lehetőségeit. Első lépésként a laboratóriumi modellkísérleteket tartottuk szükségesnek elvégezni az alkalmazható módszer és technológia kiválasztásához.

A CO₂-os olajkiszorítási modellkísérletek a 60-as évek közepén kezdődtek az OKGT TKFF nagykanizsai laboratóriumában. A kísérletek a Budafa mező Zala sorozatának vizsgálatával indultak, majd fokozatosan kiterjedtek a kimerült és különböző mértékben elvizesedett dél-zalai



DR. BÍRÓ ZOLTÁN

okl. olajmérnök,
osztályvezető,
MOL Rt., Gellénháza.
OMBKE-tag



TISZAI GYÖRGY

okl. bányamérnök,
laboratóriumvezető,
MOL Rt., Nagykanizsa.
SPE-tag

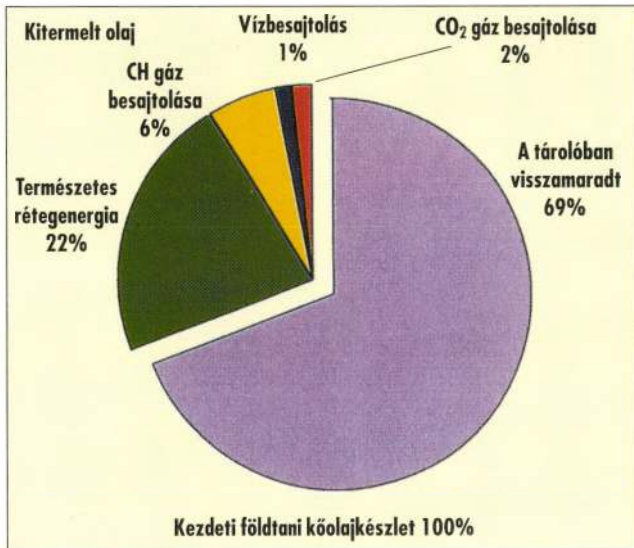
mezők fontosabb tárolóira. A kísérletek menetét jelentős mértékben fokozta a B–III jelű kút által 1968-ban feltárt CO₂-os földgázforrás.

A dél-zalai (Budafa–Lovászi) mezők tárolóviszonyai között ($T_R=64-82$ °C, $P_R=100-140$ bar) még tiszta CO₂-dal sem valósítható meg elegyedő kiszorítás, ezért a 60-as években olyan művelési eljárás kidolgozását tűztük ki célul, amely a 82 mol% CO₂-koncentrációjú szén-dioxidos földgáz felhasználásával megfelelő többletolajkihozattal ér el. Az eljárás a következő lépésekből állt:

- A kimerült tároló nyomásának növelése szabályozott ütemű termeltetés közepette, CO₂-os földgázzal, az eredeti rétegnomást megközelítő értékre.
- Olajkiszorítás vízzel.
- A rétegnomás csökkentése (kimerítés) a felhagyási nyomásig.

A vázolt eljárás az elvizesedés mértékétől erősen függő eredményt adott, ezért vízzel elárasztott tárolók esetében víz/CO₂ váltakozó besajtolásával kerestük az optimális megoldást (WAG).

A dél-zalai tárolókra a KUMMI Áramlástechnológiai Laboratóriumában elvégzett lineáris laboratóriumi modellkísérletek eredményei azt mutatták, hogy a nem elegyedő CO₂-os olajkiszorítási eljárásokkal a vízelárasztáshoz viszonyítva mintegy 6–16% többletolajat érhetünk el, 60–70% végső olajkihozattal. Figyelembe kellett venni azt is, hogy a tárolóviszonyok



1. ábra. A Lovászi mező kőolajkészletének megoszlása

következtében a térfogati elárasztási hatások miatt az elérhető eredmények ennél jóval szerényebbek, az eljárás egyes tárolók esetében nem gazdaságos, illetve az e módszerrel leművelt tárolókban jelentős olajkészlet maradhat vissza. E hátrányok kiküszöbölése, illetve az olajkihozatal növelése céljából laboratóriumi kutatást végeztünk.

Speciális tárolóviszonyok közepette, a tároló sajátosságait szem előtt tartva, a tárolóra szabott művelési technológiák kidolgozására van szükség. Így pl. dőlt telepek esetében, amikor a gravitáció hatását figyelembe véve a gáz besajtolása felülről lefelé, a vízbesajtolás pedig alulról felfelé történik, a WAG eljárás értelmét veszti. Ugyanakkor a CO₂-dal elárasztott tárolóban a termeltetés időszakos szüneteltetésével a gravitáció kedvező hatását kihasználva az olajkihozatal tovább fokozható.

A hatékonyságfokozás céljából tűztük ki, hogy az elegyedő kiszorításra jellemző nagy, 90%-ot meghaladó végső olajkihozatalt érjünk el laboratóriumi viszonyok esetén [2]. A tároló rétegnomásának növelését korlátozta a kutak műszaki állapota, így a kezdeti rétegnomás fölé menni nem lehetett.

Ilyen előzményekkel 1994-ben kezdődött a Lovászi mező Alsó-Rátka sorozatának rétegeire tervezett művelési eljárás modellezése, illetve a hatások növelésének vizsgálata a CO₂ hatásfokát növelő nyers gázolin elődugók, valamint szilikát és Na-humát-tartalmú hatódugók alkalmazásával.

Az Alsó-Rátka sorozat művelése

Geológiai leírás

Az Alsó-Rátka sorozat a Lovászi mező második legjelentősebb készletű tárolója, a mező összes olajkészletének mintegy egyharmada itt halmozódott fel. Az 5,5 km²-en elterülő, átlagosan 1067 m tsza. elhelyezkedő réteglepek kezdeti földtani kőolajkészlete 8790,5 ezer m³.

A réteglepek tárolóközete közép- és finomszemcsés, csillámos, agyagos-meszes kötőanyagú homokkő. Az átlagos porozitás 19,9%, az átlagos vízszintes átteresztőképesség 68·10⁻³ μm³.

A kezdeti rétegnomás 134 bar volt, a réteghőmérséklet 73 °C. A sorozat gázsapkával rendelkezik, a tárolt könnyűolaj szénhidrogéngázokban telített volt kezdetről, a kezdeti oldott gáz-olaj arány 103 m³/m³, a kezdeti telepállapotra vonatkozó teletérfogati tényező 1,234 m³/m³. Az olaj viszkozitása rétegvizonyok mellett 0,39 mPas. A tartályolaj sűrűsége: 0,822 g/cm³.

A termelési múlt ismertetése

Az Alsó-Rátka telepek kőolajtermelése 1940-ben, a mező feltárásának évében kezdődött az L-1 jelű kút kivizsgálásával a terület középső részén. 1941-ben már kilenc kút állítottak termelésbe.

A kőolajtermelés növekedése intenzív volt, 1944-ben 209 ezer m³/éves szinttel elérte a telepek termelési ütemének maximumát. A háborús időszak erőltetett megcsapolási ütemét követően a rétegenergia rohamosan csökkent, 1949-re a rétegnomás a kezdeti érték fele, 67,1 bar volt.

A rétegenergia természetes csökkenésének mérséklése végett a szénhidrogéngáz-besajtolás 1944-ben kezdődött a szerkezet gerincén a gázsapkába. Az ötvenes évek elején a térfogati elárasztási hatások növelése végett az olajtestbe is sajtoltak gázt. A szénhidrogéngáz-besajtolást a termelő kutak elgázosodását követően 1966-ban megszüntették. Összesen 755 millió m³ szénhidrogéngázt sajtoltak a tárolóba, ennek hatására 666 ezer m³ többletolajat termeltek ki, az olajkihozatali tényező 7,6%-os növekedését elérve.

A telepek vízelárasztásos művelésének két nagy fázisát különböztetjük meg. Egyrészt a terület északi részén végrehajtott peremi elárasztást az 1956 és 1963 közötti időszakban, másrészt az 1966-ban kezdődött, és 1978-ban felhagyott területi vízelárasztást.

A vízbesajtolás hatására a rétegnomás 1971-ben átlagosan 79 barra növekedett, ugyanakkor ez a tároló gerincéhez közeli nagy gáztelítettségű tartományban nem haladta meg a 30–40 bar értéket.

A vízbesajtolásos másodlagos művelési eljárások alatt besajtoltak 6311 ezer m³ vizet, a többletolaj-termelés 202 ezer m³, s ez az olajkihozatali tényező 2,3%-os növekedését jelentette. 1978 után a telepek művelése gyakorlatilag szünetelt. A kutak nagy részét a Lovászi sorozat szén-dioxidos művelésére képezték át.

A sorozatból 1999. január 1-jéig kitermeltek 1809 millió m³ gázt, 2600 ezer m³ olajat és 1826 ezer m³ vizet. Az olajkihozatali tényező értéke 29,6%. Az olajtermelés évenkénti alakulását művelési módokként a 2. ábra szemlélteti.

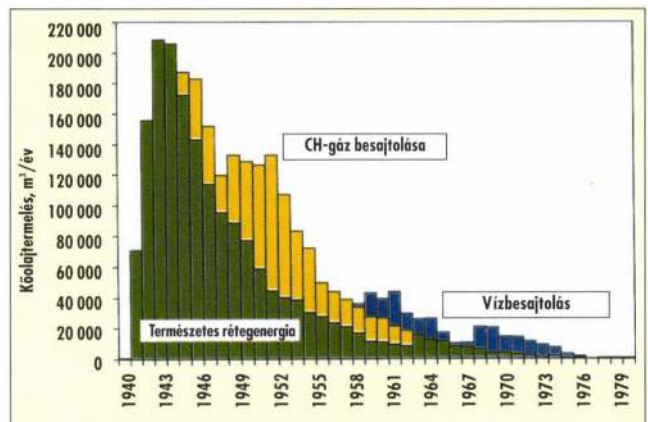
Kiszorítási modellkísérletek az Alsó-Rátka tárolóra

Kísérleti berendezés

A kiszorítási vizsgálatokat a szakirodalomból ismert elvek alapján felépített berendezéssel végeztük [3].

A berendezés fő részei:

- Besajtolóegység a nagynyomású adagolószivattyúval, tartályrendszerrel és keverőedényekkel (gázos olaj előállítására).
- Légtermesztőt a rétegmódellekkel (L=1–2 m hosszú konszolidált és nem konszolidált rendszerek), alap- és differenciálnyomásmérőkkel.
- Nagynyomású végnyomás-szabályozó szelep és mintakezelő rendszer.



2. ábra. Az Alsó-Rátka sorozat kőolajtermelése

• Vezérlő, mérésadatgyűjtő és gázelemző rendszer.

A berendezés max. 140 °C hőmérsékleten és 300 bar nyomással üzemeltethető.

A kísérletek leírása

A modellkísérletekhez használt telepfoliadékok fizikai-kémiai paramétereit az 1. táblázatban adtuk meg. A kísérletekhez alkalmazott gázok és kiszorító közegek összetételét a 2. táblázat tartalmazza.

A kísérleteket 100 cm hosszú és 2,5 cm átmérőjű, 30°-os dőlés-szögű, Alsó-Rátka természetes magmintákból összeállított konszolidált modelleken és porított kőzetanyagból készített, nem konszolidált modelleken végeztük. A konszolidált modelleket a magfúrás mintákból vízszintesen kifűrt 5–5,5 cm hosszú darabokból állítottuk össze, ezeket egyenként kúposan összecsiszolva illesztettünk egymáshoz a jó kapilláris összeköttetés érdekében. Az így előkészített kőzetmintákat fémfelhordás után műanyagba ágyasztuk, és megfelelő megmunkálás után palástnyomást biztosító magtartályba helyeztük. A nem konszolidált modelleket megfelelő szemcse-összetételű porított réteghomokból állítottuk elő, kb. 200 bar tömörítőnyomással. Az így létrehozott modellek közzefizikai és áramlástanai paramétereit a 3. táblázat tartalmazza.

Első lépésként a modelleket a kísérletekhez 73 °C réteghőmérséklet és 134 bar kezdeti réteghőmérséklet figyelembevételével a következőképpen készítettük elő:

- A modell telítése rétegvízzel ($T=20\text{ °C}$, $P=20\text{ bar}$).
- Tapadóvíz beállítása gázmentes rétegolajjal felülről lefelé ($T=73\text{ °C}$, $P=134\text{ bar}$).
- Gázmentes olaj lecserélése rekombinált rétegolajjal felülről lefelé ($T=73\text{ °C}$, $P=134\text{ bar}$).
- Elsődleges művelés modellezése 40 barig folytatott kimerítéssel.
- Másodlagos művelés modellezése: nyomás növelése vízzel 80 barra, majd vizes kiszorítás 80 baron alulról.

A harmadlagos művelés modellezése a következőképpen történt:

- Nyomás növelése CO_2 -os földgázzal 120 barig, majd olajkiszorítás CO_2 -os földgázzal felülről lefelé, $\text{GOV}=1000\text{ m}^3/\text{m}^3$, illetve $\text{GFV}=500\text{ m}^3/\text{m}^3$ eléréséig.

1. táblázat

A modellkísérletekhez használt telepfoliadékok fizikai-kémiai paramétereit

Telep-folyadék	Gázmentes rendszer				Gázzal telített rendszer, 73 °C		
	Sűrűség, kg/m^3		Viszkózitás, $\text{mPa}\cdot\text{s}$		R_s , m^3/m^3	B_0	P_b , bar
	20 °C	73 °C	20 °C	73 °C			
Alsó-Rátka rétegolaj	826,4	791,5	1,82	0,78	63,2	1,21	134
Alsó-Rátka rétegvíz	1003,2	988,6	1,11	0,49			

Alsó-Rátka gázmentes olaj összetétele

Összetétel	mol%
propán	0,032
i-bután	0,034
n-bután	0,098
i-pentán	0,241
n-pentán	0,285
C_{6-9}	41,949
C_{10-17}	53,285
C_{18+}	4,076
	100,00
Molekulatömeg, g/gmol	154,02

A kísérleteknél alkalmazott gázok és kiszorító közegek összetétele

Alkotók, mol%	Telítógáz (olaj)	A nyers gazolinból felszabadult		Kiszorítógáz Budafai CO_2 -os földgáz
		folyadékfázis	gázfázis*	
C_1	85,16	0,22	26,59	15,25
C_2	5,04	1,88	11,59	0,34
C_3	1,23	3,18	16,79	
iC_4	0,18	6,70	8,71	
nC_5	0,20	0,12	14,32	
iC_5		9,80	6,88	
nC_5		13,50	5,33	
C_6		25,65	4,58	
C_7		22,05		
C_8		11,42		
C_{9+}		5,48		
N_2	1,22		0,21	2,32
CO_2	6,97		5,00	82,09
Molekulatömeg (g/gmol)		87,29		

* Megjegyzés:

A flashmérés adatai		
$T, \text{°C}$	=	25
P, bar	=	120
$R_s, \text{m}^3/\text{m}^3$	=	325,5
$B_s, \text{m}^3/\text{m}^3$	=	2,381

• A modell termeltetésének szüneteltetése 10 napig, majd termelésbe állítás $\text{GOV}=1000\text{ m}^3/\text{m}^3$, illetve $\text{GFV}=500\text{ m}^3/\text{m}^3$ eléréséig.

• Az előző pont ismételése mindaddig, míg a GOV, illetve GFV értéke a fenti határok alá esik.

• Olajkiszorítás vízzel 120 bar nyomáson felfelé.

• A modell kimerítése 40 barig.

A természetes kőzetmintákból létrehozott modelleken végzett kiszorítási modellkísérletek eredményeit a 4. táblázat tartalmazza. Meg kell jegyezni, hogy az AR-94/1 és AR-94/2 kísérleteknél a modelleket majdnem azonos átteresztőképességű kőzetmintákból hoztuk létre, az AR-94/3 kísérlethez a modellt $40\text{--}273\cdot 10^{-3}\ \mu\text{m}^2$ átteresztőképességű magokból raktuk össze (heterogén modell). A kísérletek eredményei alapján megállapítható, hogy a viszonylag nagy mennyiségű CO_2 -felhasználás ellenére az elérhető többlet-olaj-kihozatal csekély, mivel a szén-dioxidos elárasztás nem elegendő ($\Delta E_R=10,5\text{--}12,8\%$).

A 3. ábrán az AR-94/1 sz. vizsgálat alapján mutatjuk be a termelési folyamatok alakulását. Az ábrán a rétegvizonyokra vonatkoztatott és a pórusterfogatra (PI) normált besajtoló flu-

3. táblázat

Az Alsó-Rátka modellek közzefizikai és áramlástanai paramétereit

A kísérlet száma	K_{ge} , $10^{-3}\ \mu\text{m}^2$	K_w , $10^{-3}\ \mu\text{m}^2$	Φ	S_{wi}	$K_{(S_{wi})}$, $10^{-3}\ \mu\text{m}^2$
Konszolidált modellek $L=100\text{ cm}$, $d=2,5\text{ cm}$					
AR-94/1	26,72	15,48	0,1879	0,4629	13,11
AR-94/2	54,70	16,20	0,1919	0,4478	7,91
AR-94/3	58,15	54,32	0,1943	0,3534	47,60
Nem konszolidált modellek $L=100\text{ cm}$, $d=2,5\text{ cm}$					
AR-95/1	281	74,1	0,4067	0,3540	59,4
AR-95/2	237	68,2	0,3964	0,3450	51,7
AR-95/3	222	81,1	0,4096	0,3622	60,3
AR-95/4	240	80,2	0,4105	0,3773	50,6
AR-97/1	309	107,0	0,4192	0,3694	61,3
AR-97/2	273	87,4	0,4139	0,3489	49,2

4. táblázat

A természetes kőzetmintából létrehozott modelleken végzett modellkísérletek olajkihozatali eredményei

Műveletek	A kísérletek száma		
	AR-94/1	AR-94/2	AR-94/3
1. Kimerítés 40 bar-ig E_{R1}	0,3055	0,3046	0,2688
2. Nyomásfelemelés vízzel 80 bar-ra + vizes kiszorítás alulról felfelé E_{R2} S_{O2} S_{g2}	0,5662 0,2188 0	0,5154 0,2556 0,0337	0,4850 0,3173 0,0294
3. CO ₂ -besajtolás felülről lefelé E_{R3} (1. ciklus) E_{R3} (2. ciklus) E_{R3} (3. ciklus) E_{R3} (4. ciklus) E_{R3} (5. ciklus)	0,5749 0,6360 0,6447 0,6447 –	0,5447 0,5962 0,6064 0,6091 0,6197	0,5080 0,5365 0,5552 0,5629 –
4. Vizes kiszorítás 120 baron alulról felfelé L_{R4}	0,6697	0,6396	0,5892
5. Kimerítés 40 bar-ig alulról L_{R5}	0,6784	0,6431	0,5903
Többletolaj-kihozatal $\Delta E_{R(5-2)}$	0,1122	0,1277	0,1053

dummennyiség (W_{in}) függvényében a következő paramétereket ábrázoltuk:

- A kezdeti olajkészletre vonatkoztatott olajkihozatal (E_R)
- A pórústérfogatra normált víztermelés (W_{tw})
- A rétegvizonyokra vonatkoztatott gáztermelés (W_{tg})

A természetes kőzetmintából létrehozott konszolidált modellel végzett kísérlet kedvezőtlen eredményei szükségessé tették az Alsó-Rátka sorozatban tervezett nem elegyedő szén-dioxidos olajkiszorítási mechanizmus hatásosságának fokozását, segédanyagok felhasználásával. A segédanyagok a következők voltak:

- 0,03 PV, 0,06 PV, illetve 0,1 PV nyers gazolin besajtolása a CO₂-os dugók előtt, elegyedő kiszorítás létrehozása céljából,
- 0,1 PV 16 g/l SiO₂ + 5 g/l Na-humát-tartalmú víz (hatódugó) besajtolása a CO₂-os elárasztást követő vízelárasztás előtt, a vizes kiszorítás hatékonyságának fokozására.

A kísérleteket nem konszolidált Alsó-Rátka homokból létrehozott modelleken végeztük el különböző gazolin dugóméret alkalmazásával. Az elegyedő elárasztás folyamatát 0,1 PV gazolin-felhasználás esetén a 4. ábrán szemléltetjük (AR-95/2 kísérlet).

A 3. ábra folyamatgörbéjével összehasonlítva látható a CO₂-os eljárás hatásfokának jelentős növekedése. A kísérleti eredményeket az 5. táblázatban foglaltuk össze, és az 5. ábrán szemléltetjük. Az ábrán a nyers gazolin dugóméret függvényében az olajkihozatali tényező változása látható.

A kísérleti eredmények alapján a következők állapíthatók meg:

- A konszolidált és nem konszolidált modelleken a hagyományos, nem elegyedő szén-dioxidos kiszorítás egyaránt csekély, 6–13% többletolaj eredményezett.

- A CO₂-dugókat megelőző nyers gazolin besajtolásával az olajkihozatal a gazolin-dugók méretének függvényében jelentősen megnövekszik, és 0,1 PV értéknel az elegyedő kiszorításra jellemző nagy (90%-ot meghaladó) végső olajkihozatal érhető el (lásd 4. és 5. ábra).

- A CO₂-dugókat követő vízelárasztás előtt besajtolott 0,1 PV hatódugó (16 g/l SiO₂ + 5 g/l Na-humát) lineáris rendszerben a tiszta vizes kiszorításhoz viszonyítva lényegében nem növelte az olajkihozatal, sem a nem elegyedő (AR-95/3 sz. kísérlet), sem pedig az elegyedő (AR-95/4 sz. kísérlet) típusú elárasztás esetében (lásd 5. táblázat). A hatódugó hatására azonban erősen megnövekedett a depresszió – a tárolóviszonyokat figyelembe véve – ennek szerepe nem egyértelműen pozitív, tekintettel a tároló csekély átteresztőképességére.

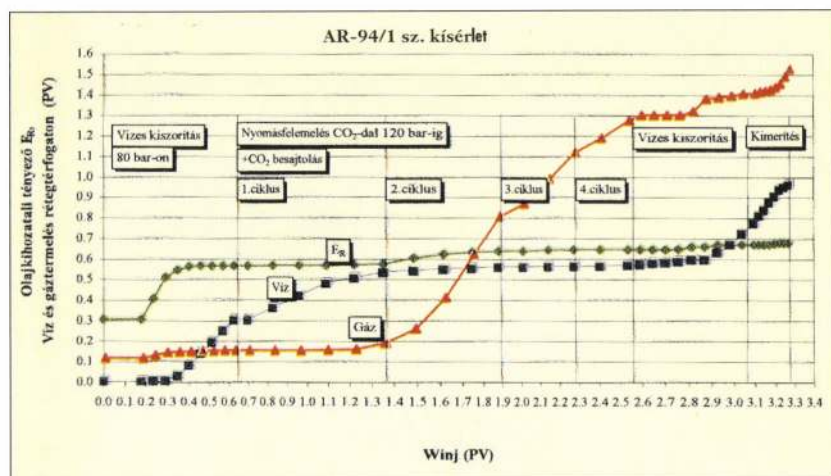
- Az üzemi gyakorlatban az optimális gazolin-dugó méretét gazdasági számításokkal lehet meghatározni az 5. ábra figyelembevételével.

Következtetések és javaslatok

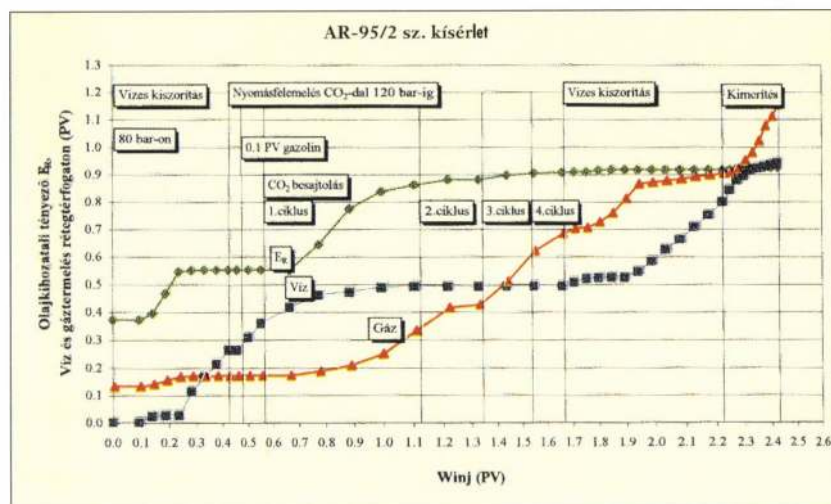
Az Alsó-Rátka tárolóra elvégzett javított CO₂-os kiszorítási vizsgálatok alapján a következők állapíthatók meg:

- Alsó-Rátka a tárolóviszonyai, illetve a kísérleti feltételek között ($T_R=73$ °C, $P_K=120$ bar) a nem elegyedő CO₂-os művelési eljárás vízelárasztás után mintegy 6–13% többletolaj-kihozatalat biztosít 67–68% végső olajkihozattal.

- Ha a CO₂-besajtolást megelőzően nyers gazolin sajtolunk be, jelentősen megnövelhető az olajkihozatal. 0,1 PV gazolin-dugó esetén laboratóriumi feltételek között már az elegyedési eljárásokra jellemzően nagy, 90%-ot



3. ábra. A nem elegyedő CO₂-os művelési technológia modellezése

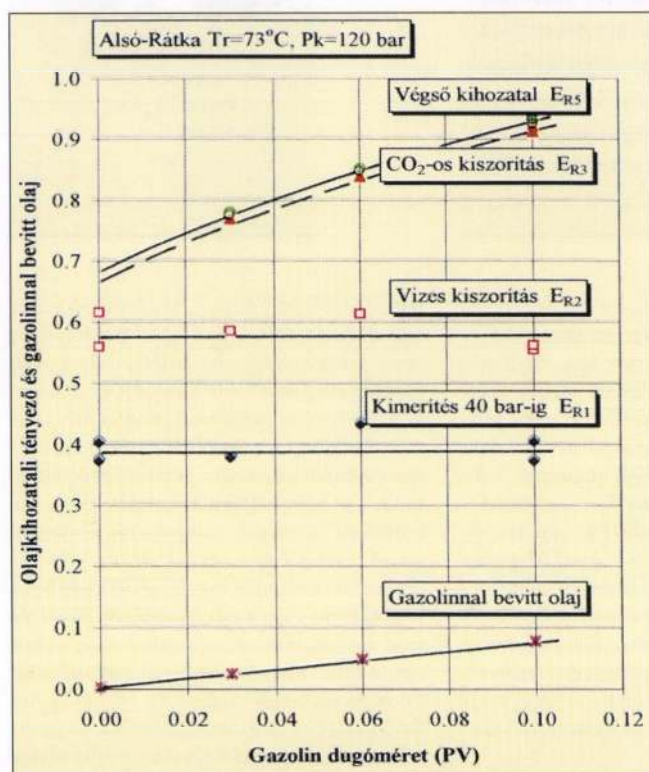


4. ábra. Az elegyedő CO₂-os művelési technológia modellezése 0,1 PV gazolin-dugó alkalmazásával

Növelt hatékonyságú modellkísérletek olajkihozatali eredményeinek összefoglalása

Műveletek Olajkihozatok (E_R)	Gazolin dugóméret (25 °C, 120 baron) A kísérlet száma					
	0 AR-95/1	0 AR-95/3	0,03 AR-97/2	0,06 AR-97/1	0,1 AR-95/2	0,1 AR-95/4
1. Kimerítés 134 barról 40 barig alulról L_{R1}	0,4022	0,3718	0,3778	0,4316	0,3719	0,4033
2. Nyomás növelés vízzel 80 barra + vizes kiszorítás alulról felfelé L_{R2}	0,6116	0,5551	0,5815	0,6098	0,5511	0,5584
3. Nyomás növelés CO ₂ -os földgázzal 120 barra + gazolin dugó besajtolása + CO ₂ -os kiszorítás négy ciklusban felülről lefelé L_{R3}	0,6681	0,6504	0,7649	0,8344	0,9079	0,9166
4. Vizes kiszorítás 120 bar nyomáson alulról felfelé L_{R4}	0,6714	0,6597*	0,7724	0,8424	0,9163	0,9166*
5. Kimerítés 120 barról 40 barig alulról L_{R5}	0,674	0,6809	0,7768	0,8484	0,9254	0,9328
Többletolaj $\Delta E_{R(S-2)}$	0,0624	0,1259	0,1953	0,2386	0,3743	0,3743
Gazolinnal besajtolt OOIP	0	0	0,0227	0,0463	0,0749	0,0760

* 0,1 PV 16 g/l SiO₂ + 5 g/l Na-humát-tartalmú víz (hatódugó) besajtolása a vizelezárástól elöl



5. ábra. Az olajkihozatal alakulása a nyers gazolin dugóméret függvényében

meghaladó olajkihozatal érhető el, 37,5% többletolaj-kihozattal.

- Az elvégzett kísérletek alapján az eljárást kisüzemi kísérletre alkalmasnak találjuk. Az alkalmazandó (optimális) dugóméretet a laboratóriumi kísérleti eredmények felhasználásával, gazdaságossági számításokkal lehet meghatározni.

- A kísérleti eredmények kiterjeszthetők a dél-zalai szén-dioxidos művelésű telepekre és a CO₂-vel még nem művelt homokkőtárolókra is.

- Üzemi megvalósítás esetén további kísérletek elvégzését javasoljuk.

Irodalom

[1] Szittár Z.–Bíró Z.: A szén-dioxidos művelés eredményei Dél-nyugat-Magyarországon. Kőolaj és Földgáz, 1984. 1. sz. 1–8. p.

[2] Farouq, A.–Thomas, S.: The Promise and Problems of Enhanced Oil Recovery Methods. JCPT, 1996. No. 7, p. 57–63.

[3] Srivastava, R.–Huang, S.: Technical Feasibility of CO₂ Flooding in Weyburn Reservoir. A Laboratory Investigation. JCPT, 1997. No. 10, p. 48–55.

Dr. Z. Bíró, Eng., – Gy. Tiszai, Eng.: Improve the efficiency of the oil displacement procedure with nonblending carbon-dioxide used in the Alsó-Rátka layers at the bottom of the Lovászi pool

The Alsó-Rátka formation of the Lovászi pool discovered in 1940, after the primary and secondary recovery procedures nowadays are totally in the condition of water intrusion. The examinations performed by means of laboratory displacement tests simulating the gravity effect, tended to demonstrate the degree of the excess oil yield obtained by the carbon-dioxide displacement method used after water flooding. The natural gas containing CO₂ of 82 molecular percentage available in the Budafa pool dissolves in crude oil, which blending takes place under a temperature of 73 °C at pressure exceeding 200 bars. At the same time displacement pressure is applicable only at maximal pressure of 120 bars. So working application under such conditions is not economical.

Several subsidiary materials were used in order to increase efficiency of the method, as follow:

- Squeezing crude gasoline of 0,03–0,1 pore volume (PV) before the CO₂ plugs to create a blending displacement.
- Squeezing water plug of 0,1 PV containing 16 g/l SiO₂ + 5g/l Na-humate prior the water flooding, that follows the CO₂ flooding in order to increase the efficiency of water displacement.

On the basis of the test results the oil recovery is significantly increasable. In the case of 0,1 PV gasoline plug the excess oil yield was 37,5%, with final oil recovery exceeding 90%.

Our paper outlines the gained experimental results.

Kömpöc-Dél gázkondenzátum-telep kútvizsgálati és anyagmérleges készletellenőrzése

ETO: 622.276.001.18

A gáztelepek egy részénél, a hidrodinamikai készletmeghatározási mérésekből a gáztelített pórusterfogát számítható. A tanulmány a Kömpöc-Dél gázkondenzátum-mezőn végzett hidrodinamikai tárolóhatár-mérést ismerteti. A vizsgálat alatt a *Köm-D-1.* aktív kutat állandó ütemmel termeltették és a tranziens, majd a kvázistacioner nyomásváltozásokat az aktív kúttól 823 m-re lévő *Köm-D-2.* kúton, nagy felbontóképességű nyomásmérő műszerekkel mértük. A vizsgálatok komplex értelmezése alapján a telep adott állapotában $400 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ (15 °C) készletet határoztunk meg. A próbatermeltetés anyagmérleges elemzése alapján meghatározott $500 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ (15 °C) gázkészlet jól egyezik a hidrodinamikai módszerrel meghatározott készlettel.

1. Bevezetés

A Duna-Tisza közén 1989-ben a szeizmikus mérések új szerkezetet mutattak (1. ábra). A szerkezet tetőrészén lemélyített *Köm-D-1.* fúrás mezozoós tárolóösszletből gázkondenzátum-telepet indikált. A kút kivizsgálása 1992. június 22–31. között történt meg. Az átteresztőképes 3368–3386,5 m közötti szakasz tárolókőzete breccsásodott, vékony dolomitmárga csíkokkal tagolt dolomit. Az 1993-ban lemélyített *Köm-D-2.* fúrás 3362–3374 m között feltárt középső triász dolomitban igazolta a telep viszonylag nagy kiterjedését. Ugyanebben az évben már mélyült a *Köm-D-3.* kutatófúrás is a szerkezet keleti oldalán. A Kömpöc-Dél gázkondenzátum-telep fázishatárának mélységére, így az etázsmagasságára vonatkozóan sem volt információ még a kutatás közbeni fázisában sem. Ugyancsak ismeretlen volt a víztest mérete és aktivitása is. A kutatást irányítók feltételezték, hogy a dolomit vastagsága a peremi helyzetben vastagabb lehet, mint a tetőrészen. A neogén aljzat felszínéhez közeli szint szeizmikus időtérképe (1. ábra) a fúrások elhelyezkedését is bemutatja.

A kutatás irányítói mérlegelték a fentieket, és elsősorban készletellenőrzés céljából tartották szükségesnek a kutatással pár-

huzamosan a próbatermelés megszervezését és beindítását. Kétféle módszerrel történt a készletmeghatározás: egy rövid termelési időszakra vonatkozó tárolóhatár-vizsgálattal és egy hosszabb termelési időszakra vonatkozó anyagmérleges készletmeghatározással. Az 1994. augusztus 3-án megkezdett próbatermelés tárolóhatár-vizsgálattal indult. A többféle módon elvégzett méréssel és értelmezéssel átlagosan 400 M m^3 (15 °C) gázkészletet számítottunk. Az anyagmérleges készletellenőrzés 1994 végi és 1995. június elejei állapotra 500 M m^3 (15 °C) készletet eredményezett, tehát 20 százalékos eltéréssel megegyezett a tárolóhatár-vizsgálatból számított készlettel.

A következőkben bemutatjuk a kétféle meghatározási módszert. A tárolóhatár-vizsgálat alapjaival részletesebben is foglalkozunk, továbbá ismertetjük mindkét módszer mérési eredményeit.

2. Tárolóhatár-vizsgálat

2.1 A tárolóhatár-vizsgálat elvi alapjai

Egy kút termelésbe állításakor a kút körül nyomásnövekedési front indul el a tárolóban, ami fokozatosan távolodik a kúttól. Ennek a nyomásnövekedési frontnak a be-

hatolási sebességét és a nyomásnövekedés mértékét a tároló áramlási paraméterei (áteresztőképesség, porozitás, kút körüli repedés stb.), valamint a különféle geológiai határok (vető, csatorna, akvifer stb.) határozzák meg. A tárolóbeli nyomásnövekedés visszahat a kútbeli nyomásváltozásra is, tehát a nyomásregisztrátum eleje a kútközelel részéről, a vége a tároló kúttól távoli részéről ad információt. Megfelelően hosszú termelés esetén a nyomásnövekedési front eléri a tároló határait. Ha a tároló áramlási szempontból zárt, akkor egyenletes ütemű (lineáris), állandósult nyomásnövekedés alakul ki [1]. Nagyon fontos, hogy a tárolóhatár elérését megelőző tranziens nyomásváltozási görbe alakja sokféle áramlási tényezőtől függ, ellenben a tárolóhatár elérését követő állandósult nyomásnövekedés meredeksége független a tároló alakjától, heterogenitásaitól, áramlási tulajdonságaitól, viszont csak a tárolt fluidum közetbeli rugalmasságától, azaz a teljes kompresszibilitástól és a tárolt fluidum mennyiségétől (!) függ. Ez a tény lehetőséget ad a tárolt fluidum mennyiségének meghatározására.

A tárolóhatár-vizsgálat során viszonylag rövid termelési idő alatt mérjük az állandósult nyomásváltozást. A „rövid termelési idő” azt jelenti, hogy a termelő kút

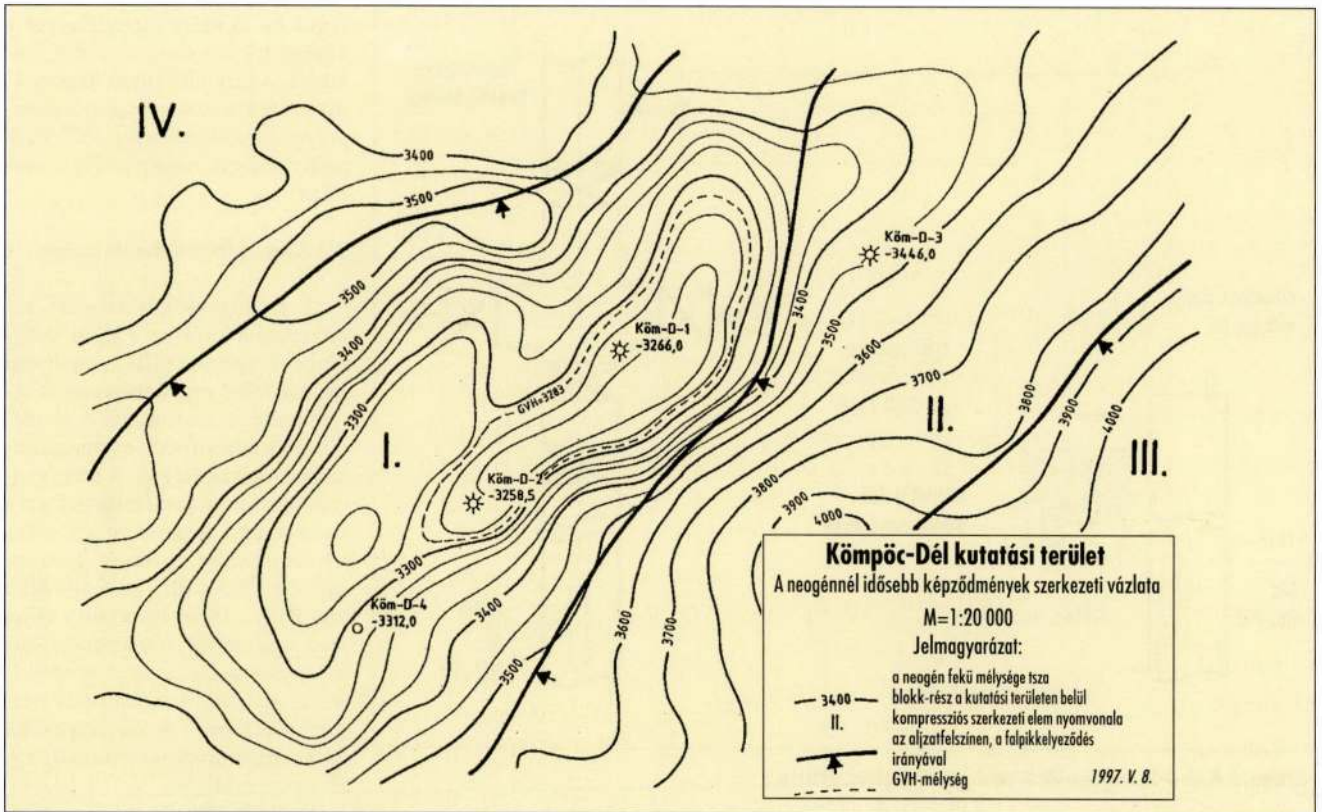
BALOGH ANDRÁS

okl. fizikus,
Nagykanizsa



SZITTÁR ANTAL

okl. olajmérnök
Csellénháza,
OMBKE-tag



1. ábra

közvetlen környezetét leszámítva csak kismértékben változik a tárolóban a nyomás, azaz a vizsgálat ideje alatt a nyomásfüggő rugalmassági paraméterek állandónak tekinthetők, és ebben az esetben az 1. összefüggés mint rugalmassági alapösszefüggés használható:

$$c_1 = \frac{1}{V_p} \cdot \frac{\Delta V}{\Delta p} \quad , \text{ ahol} \quad (1)$$

$$c_1 = \phi \cdot c_f + S_w \cdot c_w + S_o \cdot c_o + S_g \cdot c_g \quad .$$

Az (1) összefüggést átalakítva a (2) összefüggés adja meg az állandósult nyomáscsökkenés meredekségét:

$$m \equiv \frac{\Delta p_{wf}}{\Delta t} = \frac{B \cdot q}{c_1 \cdot V_p} \quad (2)$$

Tehát a nyomáscsökkenés mértéke a tárolt fluidum mennyiségével fordítottan arányos. A (2) összefüggés átalakításával (a (3) összefüggéssel) számítható ki a pórusterfogat az állandósult nyomáscsökkenésből:

$$V_p = \frac{B \cdot q}{c_1 \cdot m} \quad (3)$$

Ha rövid termelés után lezárjuk a kutat, és kivárjuk a statikus nyomás kialakulását, akkor a kitermelt mennyiségből, valamint a termelés előtti és termelés utáni statikus nyomás különbségéből is meghatározható a póruster, az (1) összefüggésből levezetett (4) összefüggéssel. Ez az meghatározási módszer az állandósult nyomáscsökkenésen alapuló vizsgálati módszertől független eredményt szolgáltat:

$$V_p = \frac{B \cdot \Delta Q}{c_1 \cdot \Delta p_{wst}} \quad (4)$$

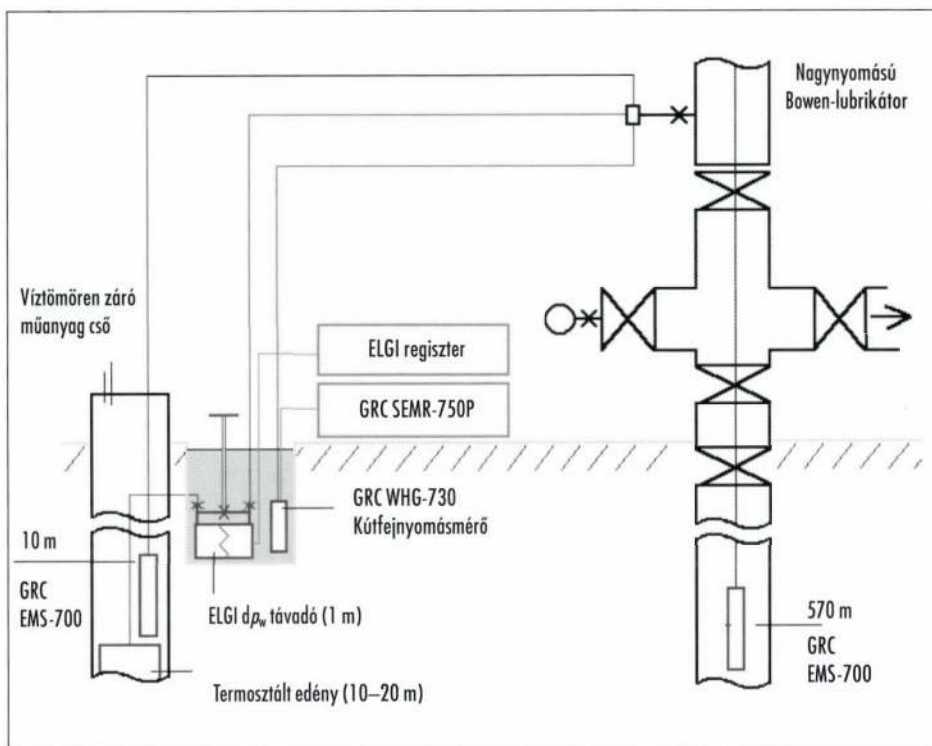
A pórusterből a tárolt gázkészletet az (5) összefüggés alapján számítjuk ki. Ez az összefüggés figyelembe veszi, hogy a rétegben levő víztelítettség ugyan része a kompresszibilis fluidumnak, de a gázkészletnek természetesen nem:

$$Q_g = \frac{V_p}{B_g \cdot (1 - S_w)} \quad (5)$$

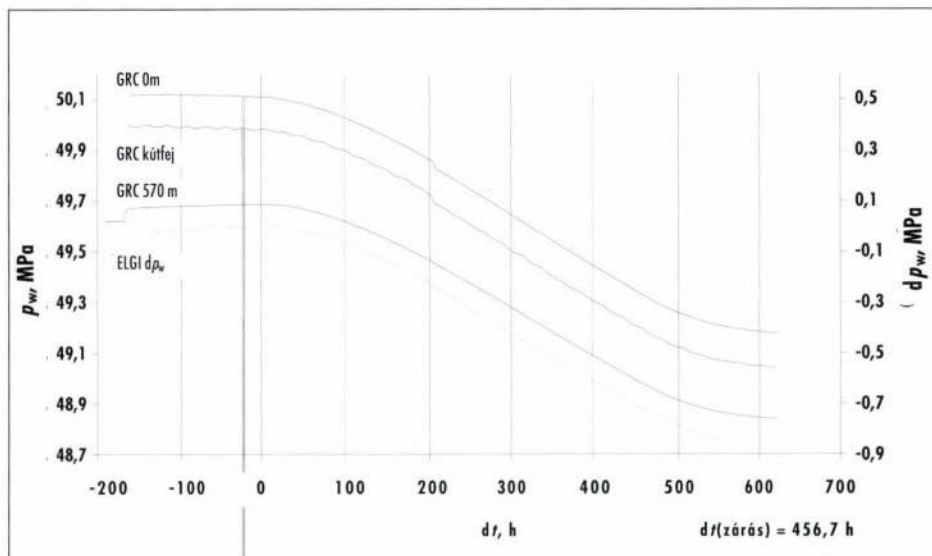
2.2 A mérés

A tárolóhatár-vizsgálat alatt a Köm-D-1. kút volt a termelő kút, és a zárt állapotban levő Köm-D-2. megfigyelőkúton regisztráltuk a nyomásváltozást. A termelés beindítása előtt 4 napig úgynevezett előéletmérést végeztünk, a tároló „nyugalmi” viselkedésének megismerése céljából. A termelés 1994. augusztus 3-án indult 8 mm-es fűvókán. A hozam átlagosan 224 ezer m³/d (15 °C) gáz, 134 m³/d kondenzátum volt. A kút 19 napig termelt, közben ellenőrzési céllal időszakosan mértük a termelő kút nyomásváltozását is. A zárás után még 7 napig folytattuk a nyomásváltozás mérését.

A megfigyelőkúton négy különböző, nagy érzékenységgű műszerrel folyamatosan mértük a nyomásváltozást (2. ábra). Nagy súlyt fektettünk a felszíni műszerek termostálására, mivel az elektronika hőmérséklet-változásai a nyomásregisztrátumon nyomásváltozásként jelentkeznek. A 3. ábrán együtt ábrázoltuk a négy műszer regisztrátumát. Az abszolút értékben van ugyan eltérés, de a mért nyomásváltozás csaknem azonos volt mindegyik műszer esetében. Ezt igazolja az 1. táblázat is, ahol az állandósult nyomásváltozás különböző műszerekkel mért meredekségét mu-



2. ábra. A Köm-D-2. megfigyelőkút műszerezettségének vázlata



3. ábra. A Köm-D-2. kúton mért regisztrátumok összehasonlítása

1. táblázat

A Köm-D-2. megfigyelőkúton a különböző nagy érzékenységű műszerekkel (2. ábra) mért állandósult nyomáscsökkenési szakasz meredeksége

Műszer	Meredekség, Pa/h
Mélységi GRC 570 méteren	1929
Mélységi GRC kútfejen	2040
GRC kútfejnyomásmérő	2039
ELGI-GAMMA dp_w -távadó	1881

tatjuk be. A mért meredekségek a középérték körül $\pm 4\%$ szórást mutatnak. A termelő kúton hagyományos mechanikus műszerrel, ellenőrzési szándékkal mért 2027 Pa/h meredekség is megerősíti ezt az értéket.

2.3 A vizsgálatok értelmezése

A megfigyelőkúton mért regisztrátumokból az 570 m mélységbe beépített GRC mélységi nyomásmérő regisztrátumának értelmezését mutatjuk be. A vizsgálat előtt állandósult nyomásemelkedést regisztráltunk. A mért nyomásváltozástól leválasztottuk ezt a trendet úgy, hogy a mérés előtti nyomástrendre egyenest illesztettünk ($[p$ előélet (dt)] = 49,688 MPa + 68 Pa/h · dt) és levontuk a teljes regisztrátumból. Ezt a nyomásmértést a vizsgálatot megelőző gradiensmérés alapján átszámítottuk perforációközépre. A megfigyelőkút így korrigált nyomásváltozását a 4. ábrán mutatjuk be.

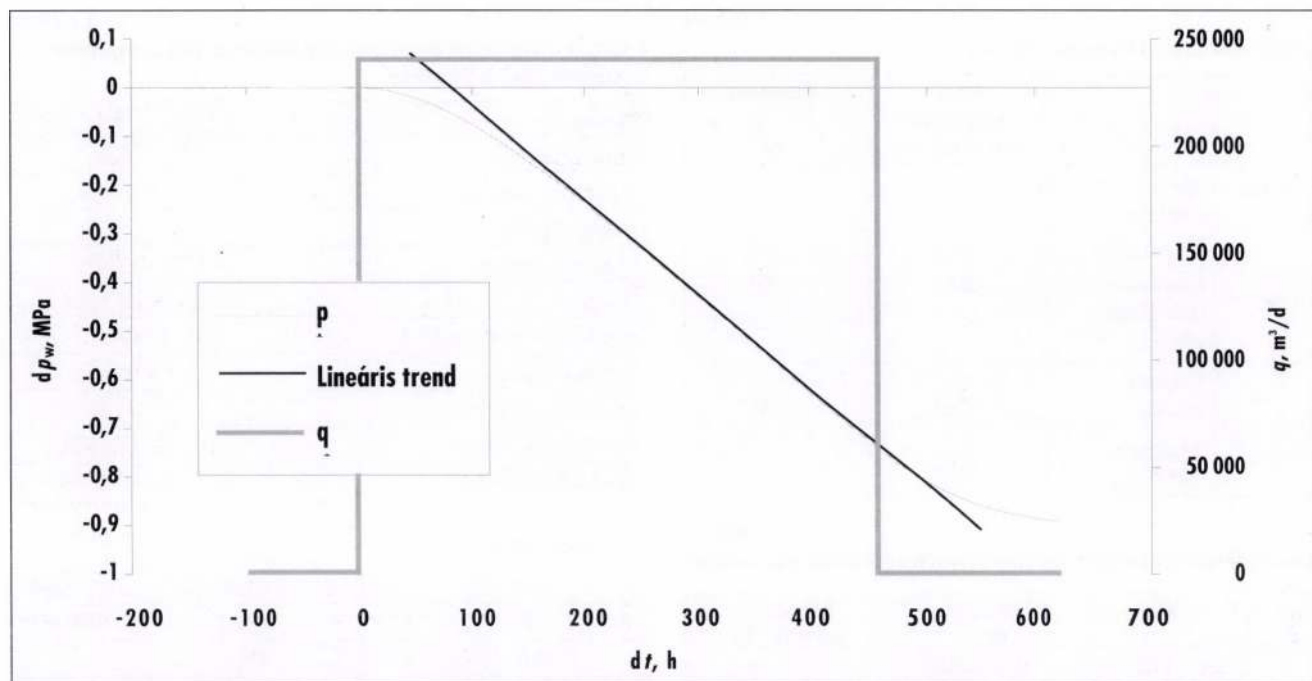
Az ábrán látható, hogy az aktív kút zárása után nem volt nyomásemelkedés a megfigyelőkúton. Ennek feltehetőleg az a magyarázata, hogy a Köm-D-2. kút a tároló-határ közelében helyezkedik el. Feltehetőleg ez okozta azt is, hogy az állandósult nyomáscsökkenési szakaszt megelőzően nem alakult ki az interférenca hatás hagyományos értelmezéséhez szükséges inflexió pont sem [1].

A 4. ábrán az állandósult nyomáscsökkenési szakaszra illesztett egyenes meredeksége 1943 Pa/h.

A (3) és az (5) összefüggés alapján meghatároztuk a gázkészletet idő-nyomás diagramon és Pan-System szoftvert [2] alkalmazva pszeudoidő – pszeudonyomás diagramon is. Ugyanezt a két feldolgozást elvégeztük az aktív kúton mért állandósult nyomáscsökkenési szakaszra is. E négy eredményt, valamint a tároló statikus

nyomásának csökkenése alapján elvégzett számítás [(4) összefüggés] eredményét a 2. táblázatban mutatjuk be. A három függetlennek tekinthető meghatározási módszer $\pm 5\%$ hibahatáron belül csaknem azonos eredményt szolgáltatott. A mérési pontosság $\pm 4\%$ volt, így a végeredményt megközelítőleg összesen $\pm 10\%$ hiba terheli. Összefoglalva az 1994 augusztusában végzett tárolóhatár-vizsgálat eredményeit, a Kömpöc-Dél tároló pórusterfogata és a vizsgálat időpontjában a gázkészlet:

$V_p = 2,37$ millió m^3 , és
 $Q_g = 400$ millió m^3 ($15^\circ C$).



4. ábra. A megfigyelőkút előélettel korrigált, perforációközre átszámított nyomássora és az átlagos termelési ütem

3. Anyagmérleges készletellenőrzés

Az anyagmérleges készletellenőrzés is a fluidumtermelés hatására létrejött nyomáscsökkenésen alapul, de hosszabb termelési időszakra vonatkozik, mint az előzőekben ismertetett tárolóhatár-vizsgálat. A „hosszabb idő” azt jelenti, hogy a jelentős nyomáscsökkenés hatására el nem hanyagolható mértékben változnak a tároló nyomásfüggő rugalmassági paraméterei, ezért az (1) összefüggés a paraméterek időfüggése miatt csak integrállá átalakított formában használható. A nyomásregisztrálás a tárolóhatár-vizsgálattal ellentétben nem folyamatos nyomásméréssel, hanem meghatározott időközönként végzett rétegnyomás-mérésekkel történik.

A próbatermelési terv [3] 1993 áprilisában készült. A folyamatos gáz- és kondenzátumtermelés 1994. augusztus elején a *Köm-D-1.* kúttal indult, majd röviddel utána szeptemberben a *Köm-D-2.* kúttal is termelésbe állították. A próbatermelést 2 évre tervezték, ugyanis indokolt volt a próbatermelési tervben volumetrikus módon becsült 2 642,750 millió m³ földgázkészlet ellenőrzése, az elérendő gázkihozatal 8 százalékos mértékének megfelelően. A próbatermelési célok megvalósítására napra ütemezett program készült, ezt 1995 júniusáig sikerült betartani. A próbatermelés két szakaszra osztható. A próbatermelés első szakasza – az anyagmérleg-számítás szempontjából – 1994. december 31-ével zárult, 5 hónapos időintervallumot foglal magában. A próbatermelés második szakasza 1995. január 1-jétől június 3-ig terjedő öt hónapnyi termelési és mérési tevékenységet foglalja magában. Figyelembe kell venni, hogy a *Köm-D-1.* kút mélyítése közben 1991. november 2. és december 2. között béléscsőérülés miatt 28 napon keresztül gáz fejtődött át a felső pannon összletbe. Az átfejtődést a több ízben felvett hőmérsékletszelvény szerint sikerült megszüntetni.

Az egyes termelési szakaszok termelési adatait a 2. és a 3. táblázatban foglaltuk össze. A viszonyító síkra (3375 m) átszámított rétegnyomásokat és a hozzájuk tartozó gáztermeléseket a 4. táblázat, a számításokhoz felhasznált alapadatokat az 5. táblázat tartalmazza. A kezdeti becsült rétegnyomás a *Köm-D-3.* kúttól végzett nyitott rétegvizsgálati eredmények alapján 51,25 MPa.

A gáztermelés hatására az első szakasz végén a viszonyító síkra átszámított rétegnyomás 45,375 MPa-ra csökkent. Zárt telepfeltételekkel, kimerüléssel működési mechanizmust feltételezve az anyag-

mérleg-számítás 503,7 millió m³-t (15 °C) [4] adott. A korrigált p/z illesztéssel elvégezett számítások alapján, tekintettel a telep jelentős túlnyomására, 501,4 millió m³ (15 °C) gázkészlet számítható.

A második próbatermelési szakasz végén a *Köm-D-1.* kúton 39,197 MPa, a *Köm-D-2.* kúton 38,959 MPa, viszonyító síkra átszámított rétegnyomás alakult ki. E nyomáscsökkenéshez az anyagmérleg-számítással 507 millió m³ (15 °C), p/z illesztéssel 512 millió m³ (15 °C) gázkészlet adódik, s ez megerősíti az első szakaszból számított értékeket.

Összefoglalás

Az anyagmérleg-számítás nagyobb készletet eredményezett a tárolóhatár-vizsgálatnál, de lényegében igazolta a tárolóhatár-vizsgálattal meghatározott készletet. A mégis fennálló eltérés adódhat az alapadatok bizonytalanságából, víztest jelenlétéből vagy abból, hogy a határvizsgálat során ellenőrzésünk alá vont tárolórész kis átteresztőképességű teleprészekből utánpótlódik [5].

2. táblázat

A tárolóhatár-vizsgálat eredményei a különféle mérések és értelmezési eljárások alapján

A vizsgálat és az értelmezés típusa	Pórustér fogat, V_p millió m ³	Gázkészlet, Q_0 millió m ³ (15 °C)
Megfigyelőkúton mért meredekségből	2,303	388
Megfigyelőkúton mért meredekségből, pszeudonyomással	2,555	430
Aktív kúton mért meredekségből (2027 Pa/h)	2,207	372
Aktív kúton mért meredekségből, pszeudonyomással	2,474	417
Zárt nyomás csökkenéséből (0,850 MPa)	2,407	406

3. táblázat

A próbatermelés alatt kitermelt mennyiségek

		Bruttó gáztermelés ezer m ³ (15 °C)	Víztermelés m ³
1. szakasz	<i>Köm-D-1.</i> átfejlesztés	11 200	–
	Rétegvizsgálat	3 288	513
	Próbatermelés és tárolóhatár- vizsgálat	28 167	228
	1. szakasz összesen	42 655	741
2. szakasz	2. szakasz összesen	42 391	–

4. táblázat

A viszonyító sikra átszámított rétegnyomások és a hozzájuk tartozó gáztermelések

Sor- szám	Idő	Rétegnyomás MPa	Gáztermelés ezer m ³ (15 °C)
1.	1991.11.02.	51,000-52,000	0,0
2.	1991.11.30.	50,960	11 200,0
3.	1992.07.22.	48,666	12 770,7
4.	1992.07.23.	48,804	12 770,7
5.	1992.07.29.	49,057	12 770,7
6.	1992.09.18.	49,062	12 797,3
7.	1993.08.19.	48,792	13 167,0
8.	1993.08.24.	49,278	13 472,1
9.	1993.09.03.	48,231	13 472,1
10.	1993.10.15.	49,086	13 472,1
11.	1993.10.17.	49,101	14 035,7
12.	1994.07.08.	49,221	14 035,7
13.	1994.07.21.	49,055	14 628,5
14.	1994.08.29.	49,032	19 756,6
15.	1994.09.15.	48,448	22 587,1
16.	1994.10.18.	46,958	31 999,0
17.	1994.10.19.	46,340	32 334,8
18.	1994.12.20.	45,440	42 012,7
19.	1994.12.31.	45,375	42 655,0

Irodalom

- [1] Megyeri M.: A hidrodinamikai vizsgálatok helyzete. BKL Kőolaj és Földgáz, 5 (1988), 141. p.
- [2] Edinburgh Petroleum Services Ltd.: EPS PanSystem Welltest Analysis Software V.2.1., 1994.
- [3] Gyarmati J., Szittár A., Ősz A.-né, Solt K.: Kömpöc-Dél-mező próbatermelési terve. MOL Rt. KTÁ-kézirat, 1993.
- [4] Solt K., Papp L., Szántó I., Barna I.: Kömpöc-Dél-mező próbatermelés értékelése. MOL Rt. KTÁ-kézirat, 1995.
- [5] Tóth J.: A nagy kiterjedésű üledékes medencék felszín alatti vizeinek hidraulikai folytonossága. Hidrológiai Közöny, 3, (1995), 153. p.

Jelölések

- B Teleptérfogati tényező
 c_f Kőzetkompresszibilitás
 c_g Gázkompresszibilitás
 c_o Olajkompresszibilitás

5. táblázat

A telep és a telepfolyadékok összefoglaló jellemzése, mint az anyagmérlegszámítás kiinduló alapadatai

Porozitás, ϕ	8 %
Kezdeti víztelítettség, S_{wi}	35 %
Kezdeti rétegnyomás, P_{s1}	51,25 MPa
Réteghőmérséklet, t_r	176 °C
Harmatpontnyomás, p_h	41,7 MPa
Sűrűség, ρ	1,289 kg/m ³
Teleptérfogati tényező, kezdeti, B_{g1}	0,0037
Viszkozitás, kezdeti, μ_{g1}	0,045 mPa·s
A csapadék gázegyenértéke	113 m ³ /m ³
Vízkompresszibilitás, (c_w)	8,8·10 ⁻⁴ 1/MPa
Kőzetkompresszibilitás, (c_f)	2,5·10 ⁻³ 1/MPa

Kútáram-összetétel

N ₂	0,89	C ₃	2,30	nC ₅	0,36	C ₉	0,49
CO ₂	9,38	iC ₄	0,64	C ₆	0,73	C ₁₀	3,38 mol %
C ₁	71,72	nC ₄	0,75	C ₇	0,97		
C ₂	7,24	iC ₅	0,41	C ₈	0,76		

- c_t Teljes kompresszibilitás
 c_w Vízkompresszibilitás
 dp Nyomásváltozás
 dp_w Talpnyomásváltozás
 m Az állandósult nyomásváltozás meredeksége
 P_w Talpnyomás
 q Hozam
 Q_g Gázkészlet
 S_g Gáztelítettség
 S_o Olajtelítettség
 S_w Víztelítettség
 V_p Pórustérfogat
 ϕ Porozitás
 Δp Nyomásváltozás
 Δp_{wf} A termelési talpnyomás változása
 Δp_{wst} A statikus rétegnyomás változása
 Δt Mérési idő
 ΔQ A kitermelt fluidum mennyisége
 ΔV A fluidumtérfogat megváltozása

A. Balogh, Petr. Eng., – A. Szittár, Petr. Eng.: Control of reserves of the Kömpöc South gas condensate field by well test and material balance method.

With certain gas fields, the gas-saturated porous volume may be calculated from the determinations of hydrodynamic reserves. The present study describes the hydrodynamic measurement of reservoir boundary, carried out in the Kömpöc South gas condensate field. During the test we have operated the *Köm-D-1.* well at full capacity, after which we have measured the quasi-stationary pressure changes on the *Köm-D-2.* well (823 m away), using high-resolution pressure measuring devices. Based on the complex interpretation of the test we have determined, that there was 400·10⁶ m³ (15 °C) reserve under the given conditions of the reservoir. The 500·10⁶ m³ gas reserve, determined by the analysis of production using the method based on material balance, agrees well with the reserves determined using the hydrodynamic method.

A motorhajtóanyagok minőségi követelményeinek változása az Európai Unió irányelveiben

ETO: 665.635

A környezetvédelmet szolgálják az Európai Uniónak azok az irányelvei, amelyeknek az a céljuk, hogy csökkentsék a kőolajtermékek szennyező anyagaira megállapított határértékeket. Az európai határozatokkal párhuzamosan hazai intézkedésekre került sor már abban az időben is, amikor az Európai Unióhoz való csatlakozás igénye fel sem merülhetett.

Bevezetés

1968. október 18-án a német Bundesgesetzblattban egy, az utcai közlekedésre vonatkozó jogszabálykiegészítést publikáltak, amely a belső égésű motorokkal hajtott közlekedési eszközök szennyezőanyag-kibocsátásának mérséklésére vonatkozó előírást tartalmazott. A jogszabály 1970. október 1-jén lépett hatályba.

Franciaországban jogszabályt fogadtak el, amelyet 1969. május 17-én „a benzinüzemű gépjárművek által kibocsátott gázok összetétele” címmel hirdettek ki.

Az Európai Közösség két alapító tagországában a közlekedés okozta egészségi és környezeti ártalmak csökkentésére jogszabályokat, törvényeket alkottak. E témákat EK-szinten is kiemelt fontosságúnak tartották, ezért irányelvet dolgoztak ki a tagországok jogszabályainak harmonizálására „Intézkedések a gépjárművek kényszerűgyújtású motorjai által kibocsátott kipufogógázok okozta légszennyezés mérséklésére” címmel, ez 1970. március 20-án 70/220/EEC számon jelent meg.

Ez az irányelv a gépjárművek kötelező hatósági típusellenőrzését írja elő. Az irányelv a mellékleteiben nagyon sok fogalmat tisztáz. Meghatározza az ellenőrző mérésekhez szükséges járművek, motorok felszereltségét, a mérendő komponenseket, a vizsgálat leírását, többek között foglalkozik a motorhajtóanyaggal is.

Az irányelvnek a hatályba lépésétől napjainkig mintegy 40 olyan módosítása

jelent meg, amely a szennyező komponensek kibocsátási határértékeinek szigorítására, a határértékek más vegyületekre való kiterjesztésére, vizsgálati módszerek változtatására vonatkoznak.

Mivel a motorokból a kipufogógázzal kibocsátott szennyező anyag koncentrációja függ a motorhajtóanyag összetételétől, ezért valójában a motorhajtóanyagok minőségének javítása, az egészségre, a környezetre való káros hatásuk mérséklésére vonatkozó intézkedési előírások visszavehetőek az említett 70/220. számú irányelvre.

Elsőként az üzemanyagok kén, valamint a motorbenzinek ólom- és benzoltartalmára vonatkozó irányelvek jelentek meg, majd a kőolaj takarékosabb használatát elősegítő komponensek alkalmazására vonatkozó irányelvek. Ezen irányelvek célja kezdetben az volt, hogy az EK tagországaiban a motorhajtóanyagok minőségi előírásait közelítsék egymáshoz. A későbbi fázist jelentette egy-egy európai termékszabvány kidolgozása és jogerőre emelése. 2000. január 1-jétől pedig az egész Európai Unió részére a minőségi követelmények többségének meghatározásával egységes motorhajtóanyagfelelőseket határoztak meg.

Az irányelvekben előírták azt az időpontot, amikor a megfogalmazott követelményeket a tagországokban be kell vezetni. Ha valamelyik tagország objektív okok miatt időben nem tud felkészülni az irányelvben rögzített előírás bevezetésére, a bizottság lehetővé teszi a határidő négy hónapos eltolását. Ha a négy



ALMÁSI MIKLÓS
okl. vegyész mérnök,
szakértő.
MOL Rt., Budapest.
MKE-tag



DR. RÁCZ LÁSZLÓ
okl. vegyész mérnök,
műszaki titkár.
MOL Rt., Budapest.
ETE- és MKE-tag

hónap során előreláthatólag nem sikerül a nehézségeken úrrá lenni, a négy hónap a bizottság minősített többségének beleegyezése esetén meghosszabbítható.

Az irányelvek megfogalmazásakor a tagországok jelzése alapján esetenként már figyelembe veszik, ennek következtében szövegben is meghatározzák azokat a területeket és időpontokat, amelyekre az irányelv hatálya nem terjed ki.

1. A motorhajtóanyagok és a tüzelőolajok kéntartalma

Korábban a tagországokban a cseppfolyós kőolajtermékek kéntartalma különböző volt. Ahhoz, hogy a kén-dioxid-emissziót általánosan csökkenteni lehessen, továbbá az EK egyik alapelve, a javak szabad áramlása ne szenvedjen csorbát, a termékek kéntartalmának egységesítésére, majd csökkentésére volt szükség. Gátat kellett továbbá vetni annak, hogy egyes finomítók a nagyobb kéntartalmú termékeiktől másik országba való szállítással szabadulhassanak meg. Első lépésként a középpárlatok, a gázolajok kéntartalmának csökkentésére dolgoztak ki irányelvet.

75/716/EEC irányelv (1975. november 24.) a cseppfolyós kőolajtermékek kéntartalmáról

Az irányelvben rögzítették, hogy 1976. október 1-jétől a Közösség területén kétféle gázolajat forgalmazhatnak:

egy kisebb kéntartalmú, általános célút és egy kevésbé szigorú minőséget a kisebb veszélyeztetettségű területekre. 1980-tól további szigorítást helyeztek kilátásba, a kénmentesítő technológiák és a környezetvédelmi követelmények várható fejlődését is figyelembe véve.

Meghatározták a gázolaj fogalmát. Az irányelv szerint a gázolaj a 2710 vámtarifa-főcsoportba tartozó kőolajtermék vagy egyéb olyan kőolajtermék, amely a középpárlatokhoz tartozik, motorhajtóanyagként, fűtőanyagként használják fel, és amelynek a desztillációs veszteséget is beleértve legalább 85 (V/V) %-a 350 °C-on átdesztillál.

A dízelhajtóanyag olyan gázolaj, amelyet a 70/220/EEC irányelvben meghatározott kompressziós gyújtású motorokkal ellátott járművek motorhajtóanyagaként használnak fel.

Érdekesen határozták meg a kétféle gázolaj fogalmát:

„A” típusú gázolaj: olyan kis kéntartalmú gázolaj, amelynek használata más tagállam részéről nem vonhat korlátozást maga után.

„B” típusú gázolaj: azokon a helyeken használható, ahol a levegő kén-dioxid-szennyezettségének alapkonzentrációja megfelelően kicsiny, vagy ahol a gázolaj kéntartalma által okozott levegőszennyezés jelentéktelen. Ezeket a megköveteléseket nem kell alkalmazni az erőművek fűtőanyagai, illetve a hajózás üzemanyagai, továbbá a nem tagországból érkező járművek tartályaiiban lévő motorhajtóanyagok esetében.

A tagállamoknak a következő lépéseket kell megtenniük:

Az „A” típusú gázolajat a Közösség területén csak akkor lehet értékesíteni, ha a kénvegyületek tartalma kénben kifejezve nem haladja meg 1976. október 1-jétől a 0,5 (m/m) %-ot, 1980. október 1-jétől pedig a 0,3 (m/m) %-ot.

A „B” típusú gázolajat a Közösség területén csak akkor lehet értékesíteni, ha a kénvegyületek tartalma kénben kifejezve nem haladja meg 1976. október 1-jétől a 0,8 (m/m) %-ot, 1980. október 1-jétől pedig a 0,5 (m/m) %-ot.

Ha a környezetvédelmi követelmények szigorodásában, illetve a kénmentesítési technológiák fejlődésében elég jelentős változás következik be, vagy a Közösség gazdasági helyzete megengedi a kisebb kéntartalmú kőolajok beszerzését, a Közösség saját elhatározása vagy egyes tagállamok szándéka alapján javasolhatja a kéntartalom-csökkentés 1980. október 1. előtti bevezetését, ha a minősített többség ezzel 1977. október 1. előtt egyetért.

Ha az egyes tagországok területén a kéntartalom csökkentésére kitűzött határidők betartását kapacitáshiány vagy a kőolaj cseréje veszélyeztetné, a tagországok a területükön megengedhetik a fentiekől eltérő kéntartalmú gázolaj használatát. Ezt haladéktalanul a bizottság tudomására kell hozni. A bizottságnak konzultáció alapján három hónapon belül döntenie kell a nagyobb kéntartalmú gázolaj használatának időtartamáról és mértékéről.

A tagországok a kéntartalom csökkentését az előírtnál hamarabb is megvalósíthatják. Azonban ebben az esetben nem tilthatják meg a forgalmazást azoknak, és nem élhetnek korlátozással azokkal szemben, akik a tagország területén a Közösség előírásának megfelelő, de az adott tagországban forgalomban lévőnél nagyobb kéntartalmú gázolajokat értékesítenek.

A tagországoknak kell meghatározniuk területeiken azokat a zónákat, ahol „B” típusú gázolaj használható. Erről értesíteniük kell a bizottságot és a többi tagországot. A bizottságnak ezen irányelv hatásának figyelése alapján 1980. október 1-jéig a levegőminőség előírására tervezetet kell készíttetnie.

1981-ben hatályba lépett a bizottság 81/462/EEC irányelve a határokon áttutó szennyező anyagokra vonatkozó hosszú távú

megegyezésről. A kén-dioxid-kibocsátás környezeti ártalmával, veszélyességével kapcsolatban újabb tudományos eredmények váltak ismertté, ezért a gázolajok kéntartalmát csökkenteni kellett. Ennek alapján a 75/716/EEC irányelv módosítása vált szükségessé. Ez hosszú, éveken át tartó egyeztetés után, kiegészítés formájában jött létre.

87/219/EEC irányelv (1987. március 30.). Kiegészítés a cseppfolyós kőolajtermékek kéntartalmáról szóló 75/716/EEC irányelvhez

A környezet és a közegészség javítására, a kén-dioxid-kibocsátás csökkentésére tovább kell mérsékelni a gázolajok kéntartalmát.

Eltörölték az „A” és „B” típusú gázolaj megkülönböztetését. Az érvényességi területet módosították: az irányelv előírása nem vonatkozik a finomítókban feldolgozási folyamatban lévő gázolajokra.

A kereskedelembe beszerezhető gázolaj kéntartalma 1989. január 1-jétől nem haladhatja meg a 0,3 (m/m) % értéket.

A tagországok előírhatják 0,2 (m/m) % kéntartalmú gázolaj használatát részben azokban a zónákban, amelyeket a 80/779/EEC irányelv 4. cikkelye 1980. július 15-én a helyi levegő minőségére, a kén-dioxidra és a szuszpendált részecskékre megállapított, továbbá ott, ahol a környezet, illetve a nemzeti örökségek kén-dioxid általi veszélyeztetettsége 0,3 (m/m) %-nál kisebb kéntartalmú gázolaj használatát követeli meg. Ez esetekben a 0,2 %-nál kisebb kéntartalmú gázolaj árusítása sem tiltható meg. Ebben az irányelvben írták először elő, hogy a tagországoknak kötelességük mérésekkel ellenőrizni a forgalmazott gázolajokból vett minták kéntartalmát.

Az EK sikeres környezetjavító programja, az ilyen irányú tevékenységek figyelemmel kísérése, valamint az emberekben a környezetvédelmi tudat erősödése következtében tovább kellett csökkenteni a levegő szennyeződését. A tagországok többségében a gázolajat 0,2 (m/m) %-nál kisebb kéntartalommal hozták forgalomba, ezért hosszabb előkészítés és a tagországokkal folytatott egyeztetés alapján a középpárlatok kéntartalmára csökkentési menetrendet határoztak meg. Ez testesedett meg a sok, hosszú vita alapján kidolgozott, és 1993 tavaszán hatályba lépett irányelvben:

93/12/EEC irányelv (1993. március 23.) nébány cseppfolyós kőolajtermék kéntartalmáról

Az irányelv nem vonatkozik azokra a gázolajokra, amelyek a harmadik ország és a tagállamok közötti határon átmenő légi, illetve szárazföldi járművek motorhajtóanyag-tartályaiban, tankjaiban találhatóak.

A tagországokban a károsanyag-kibocsátás csökkentése érdekében meg kell tiltani az olyan gázolaj forgalmazását, amelynek a kénvegyület-tartalma kénben kifejezve nagyobb, mint

0,2 (m/m) % 1994. október 1-jétől, illetve

0,05 (m/m) % 1996. október 1-jétől.

A tagországokban fokozatosan gondoskodni kell arról, hogy a 0,05 (m/m) % kéntartalmat meg nem haladó gázolaj álljon rendelkezésre.

A gázturbinás légi járművek motorhajtóanyaga, a repülőkerozin kivételével 1994. október 1. után motorhajtóanyagként vagy más célokra 0,2 (m/m) % feletti kéntartalmú középpárlatot, gázolajat nem szabad felhasználni.

A levegő minőségének 1999. október 1. utáni további javítására, továbbá a repülőkerozin kéntartalmának rögzítésére javaslatokat kell kidolgozni.

Mivel a kis kéntartalomra vonatkozó előírás Görögországnak a tengeri hajózás motorhajtóanyagának minősége tekintetében nehézséget okoz, a bizottság tudomásul veszi, hogy 1999. szeptember 30-ig 0,2 (m/m) %-ot meg nem haladó kéntartalmú motorhajtóanyagot használnak.

A határozat közvetlenül nem foglalkozott az egyéb kőolajtermékek kéntartalmával. Az ólmozatlan motorbenzin minőségét rögzítő EN 228-as szabvány 1987-ben kiadott első változatában 0,1 (m/m) % volt az előírás, ezt az 1993. évi módosításkor mérsékeltek 0,05 (m/m) %-ra.

Fűtőolajokra közvetlen kénelőírás nem jelent meg. Ebben az esetben az ipari léptékű kemencék füstgázösszetételét, benne a kén-dioxid-tartalmat szabályozzák. 1988-ban kiadták a 88/609/EEC határozatot (1988. november 24.) a nagy tüzelőberendezésekből (kazánokból) kikerülő légszennyező anyagok határértékeiről.

Ez a határozat az összes olyan tüzelőberendezéssel foglalkozik, amelynek termikus teljesítménye kimenőoldalon egyenlő vagy nagyobb, mint 50 MW, tekintet nélkül a fűtőanyag típusára (szilárd, cseppfolyós vagy gáz). Az 50 MW alatti teljesítményű tüzelőberendezésekkel a nemzetközi kénegyezmény foglalkozik.

A termékek minőségi előírásainak szigorításában jelentős változást hozott az 1998. év. Bár az EU-ban a korábbi irányelvek teljesítésének hatására jelentősen csökkent a levegőt szennyező komponensek kibocsátása, az élet körülményeinek további javítására és a környezet védelmének fokozása érdekében tovább kell csökkenteni a gépjárművek és az egyéb források légszennyezőanyag-kibocsátását, valamint meg kell gátolni a másodlagos légszennyező anyagok, mint például a földfelszíni ózon keletkezését.

Az Európa Parlament és a Tanács a hajtóanyagok környezetbarátabbá tételére, ezen belül a kéntartalmuk csökkentésére kezdetben enyhébb változatot tartalmazó tervezetet bocsátott ki. A környezetvédelmi szemlélet erősödése, továbbá az autóiipari lobby hatására az eredetinél sokkal szigorúbb tervezetet dolgoztak ki.

Hosszú, időnként heves vita után, amelyben a kőolajipar ismételen kevésbé tudta akaratát érvényre juttatni az autóiiparral szemben, hirdették ki az Európa Parlament és a Tanács

98/70/EC irányelvét (1998. október 13.) a motorbenzinek és dízel-gázolajok egyes minőségi előírásairól, valamint a néhány cseppfolyós kőolajtermék kéntartalmának csökkentését előíró 93/12/EEC tanácsi irányelv módosításáról.

Az Official Journal ezen irányelvek kibocsátását egy héttel megelőzően, 1998. október 6-án tette közzé a Tanács irányelvtervezetét az egyes cseppfolyós kőolajtermékek kéntartalmának csökkentésével foglalkozó 93/12/EEC irányelv módosítására.

A 98/70/EC irányelv 2000. január 1-jétől a motorbenzinek kéntartalmát 150 ppm-ben, a dízel gázolajét 350 ppm-ben maximalja. 2005. január 1-jétől mind a motorbenzinek, mind a gázolaját legfeljebb 50 ppm kéntartalommal szabad forgalmazni az Európai Unió területén.

Ez az irányelv javasolta, hogy a tagországok adókedvezményrel segítsék elő a 2005. január 1-jétől kötelező, legfeljebb 50 ppm kéntartalom korábbi bevezetését.

A 61/98 számon közzétett irányelvtervezet szerint a tagországoknak meg kell tenniük minden szükséges lépést ahhoz, hogy a 98/70/EC irányelvben nem említett gázolajok kéntartalma – beleértve a tengeri hajózás gázolaját is –

2000. január 1-jétől ne haladja meg a 0,2 (m/m) %-ot,

2008. január 1-jétől pedig a 0,1 (m/m) %-ot.

A nehéz fűtőolajok esetében a tagországoknak el kell érniük,

hogy 2003. január 1-jétől az országok területén ne használjanak 1,0 (m/m) %-nál nagyobb kéntartalmú nehéz fűtőolajat.

Megengedhető azonban, hogy tagországon belül legfeljebb 3% kéntartalmú fűtőolajat használjanak, de csak abban az esetben, ha ez a nagyobb kéntartalmú fűtőolaj használata nem növeli az ország kritikus kénkibocsátását.

Időszakonként kötelező a szabványokat felülvizsgálni a korszerűségi követelmények, az időközben bekövetkezett fejlődés szem előtt tartásával. Az ólmozatlan motorbenzin minőségét rögzítő EN 228-as jelű és a gázolaj minőségi követelményeit tartalmazó EN 590-es jelű szabvány 1997-ben kiadott felülvizsgálati tervezetében gyakorlatilag minden előírás változatlan maradt, csak a gázolaj szabványa bővült a kopásállóság vizsgálatával. A két tervezet nem tartalmazta az Európa Parlament és Tanács mérsékeltebb változtatásait sem.

1998 novemberében az Európai Szabványügyi Szervezet – figyelembe véve a 98/70/EC irányelvben rögzített követelményeket – új szabványtervezetet adott ki mindkét hajtóanyagra. Az 1999 májusában Lisszabonban tartott értekezleten állapodtak meg a tagországok a szabványok végső tervezetében, ezek teljes egészében figyelembe vették az említett irányelv előírásait.

Ennek következtében a 2000. január 1-jével hatályba lépő, az ólmozatlan motorbenzinek minőségét rögzítő EN 228-as szabvány szerint a motorbenzinek legfeljebb 150 ppm, a dízel gázolajok minőségét rögzítő EN 590-es szabvány szerint a gázolajok legfeljebb 350 ppm ként tartalmazhatnak.

(Ismereteink szerint a végső tervezet egyetlen előírásával kapcsolatban szólalt fel az Európai Autógyártók Szövetsége. A gázolaj cetánindexének 46 egysége helyett követelik a 48 egység szerezeltetését.)

Magyarországon a középpárlatok minőségét rögzítő, az MSZ 1627 Gázolajok és az MSZ 11715 Tüzelőolajok szabvány szerint e termékek kéntartalma 1974 óta a következők szerint alakult:

Az 1974-ben hatályba lépett gázolajszabvány a kéntartalom alapján három minőséget különböztetett meg: 0,2%-os a kis, 0,5%-os a közepes kéntartalmú és 1,0%-os volt a kénés gázolaj. (Ekkor már működött Százhalombattán és Komáromban gázolaj-kénmentesítő üzem.) A tüzelőolaj-szabvány szerint a háztartási tüzelőolajban (HTO) 1%, a könnyű ipari tüzelőolajban ugyancsak 1,0%, a nehéz ipari tüzelőolajban 2,0% volt a megengedett kéntartalom. 1975-ben módosították ezt a szabványt: lehetővé tették, hogy a közel-keleti kőolajból gyártott tüzelőolajok legfeljebb 1,2% kéntartalommal hozhatók forgalomba.

1982. április 1-jén lépett hatályba új tüzelőolaj-szabvány. Kéntartalom vonatkozásában maradt az 1974., illetve az 1975. évi módosításban megengedett érték. A nehezebb ipari tüzelőolajnak a gyártását és forgalmazását mintegy 15 éve megszüntettük.

1986. július 1-jétől új gázolajszabvány lépett hatályba. Ez a szabvány már nem tartalmazta a kénés, csak a kis és közepes kéntartalmú gázolajok minőségi követelményeit: 0,2 (m/m) % volt a kis, 0,5 (m/m) % volt a közepes kéntartalom. A jelentős forgalom ekkor a 0,5%-os gázolajból volt.

1989. január 1-jétől az ipari tüzelőolaj (ITO) könnyű fűtőolaj néven átsorolódott az MSZ 2042 Ipari fűtőolajok szabványba 1 (m/m) % kéntartalommal.

1992. április 1-jétől az új gázolajszabvány gyakorlatilag kodifikálta az akkor még az OKGT-nek 1990 elején meghozott belső döntését, hogy a gázolaját 0,2%-nál nagyobb kéntartalommal nem hozza forgalomba.

1992-ben a gázolajszabvánnyal együtt jelent meg az új tüzelőolaj-szabvány is. Lényeges vonása volt, hogy megszűnt a téli és a nyári minőség. Azóta egész éven át azonos hidegtulajdonsággal árusítjuk. Valójában megszűnt a HTO és az ITO közötti minőségkülönbség, adóügyi ok miatt kellett a HTO-t pirosra festeni. Igen lényeges volt a kéntartalom változása: 0,3 (m/m) % értéket rögzített a szabvány.

1993. január 1-jén ismét változott a gázolaj szabványa. A 0,2% kéntartalom mellett a szabvány rögzíti egy kis kéntartalmú gázolaj minőségét 0,05% kéntartalommal, és egy kis kén- és aromástartalmú, a városi (city) gázolaj minőségét 0,01% kén- és 5,0% aromástartalommal. Valós forgalom a 0,2%-os kéntartalmú gázolajból volt.

1994. október 1-jétől a tüzelőolaj maximum 0,2% kéntartalommal hozható forgalomba. Ez a változás az EU-val együtt a 93/12/EEC határozat előírásának megfelelően következett be.

1997. január 1-jétől az MSZ 1627 szabvány csak két minőség forgalmazását engedélyezi: a 0,05% kéntartalmú és a városi gázolajat. Mindössze három hónappal az EU-ban előírt határidő után sikerült nekünk is forgalomba hozni az európai előírásoknak megfelelő gázolajat.

1999. július 1-jével az MSZ 1627-es szabványt felváltja – részben az Európai Unióhoz való csatlakozásból fakadó kötelezettségnek eleget téve, az átvételi szabályok maradéktalan betartásával – az 1993-ban hatályba léptetett és 1999-ben még hatályos EN 590 jelű gázolajszabvány MSZ EN 590-es számmal.

2000. január 1-jével bevezetjük a 98/70/EC irányelv előírásainak megfelelő európai szabványt. Ez azt jelenti, hogy hazánkban sem lehet 350 ppm-nél nagyobb kéntartalommal dízelgázolajat forgalomba hozni, továbbá a szabvány nem tartalmazza a city gázolajat.

A motorbenzinek kéntartalmát az 1992-ben hatályba lépett MSZ 11793 Ólmozatlan motorbenzinek és az MSZ 19950 Ólmozott motorbenzinek szabvány 0,05 (m/m) % értékben határozzák meg. Ugyanakkor az EN 228 szabvány csak 1995. január 1-jétől írja elő kötelezően ezt a kéntartalmat.

2. A motorbenzinek ólomtartalma

A kéntartalomhoz hasonlóan a motorbenzinek ólomtartalma sem volt egységes a tagországokban. Az ólomvegyületek használata mindmáig a legolcsóbb oktánszám-növelési lehetőség, ennek következtében igyekeztek e tulajdonságukat maximális mértékben kihasználni, azaz jelentős mennyiségű ólomvegyületet felhasználni.

Az ólomvegyületeket 1927-től kezdték az USA-ban rendszeresen alkalmazni. Az autómotorok fejlesztése együtt járt a kompresszió növelésével, s ehhez a kőolajiparnak megfelelő benzint kellett előállítani. Abban az időben még nem voltak ismeretesek a kompressziótűrő benzinek gyártási eljárásai, vagy ha az alapokat már ismerték is, nem volt meg a technológiai háttér. Adalékokat kerestek, és a leghatékonyabbnak mutatózó ólom-alkil vegyületek használatával tudták elérni a benzinek minőségének az igényeket kielégítő megjavítását.

Régóta ismeretes volt az ólom egészségkárosító hatása, ezért a kezdeti 1,5–2 g/l ólomtartalma, amely határt nem a kipufogógáz ólomtartalma, hanem a benzin mérgező hatása miatt szabták meg – különösen a reformálási és a krakkolási technológiák tömeges terjedésével –, csökkenteni kezdték. A repülőbenzineknek sokáig megmaradt ez a magas ólmozási szint. (Jelenleg érvényben van egy 1,12 g Pb/liter előírású termék.)

A benzinekben lévő ólomvegyületeket, nehogy a motorban lerakódjanak, az égés során illékony vegyületekké kell átalakítani, hogy a motorokból a kipufogógázzal együtt távozzanak el. Ezáltal jelentős tételét alkotják a légszennyező komponensek-

nek. A motorizáció fejlődésével a levegőnek a közlekedés által okozott ólomszennyezettsége számottevően nőtt.

A 70/220/EEC irányelv előírja a levegő minőségének állandó javítását. Ehhez csökkenteni kellett a közlekedés okozta szennyezőanyag-kibocsátást. Ezt a csökkentést nagymértékben elősegítette a kipufogógáz áramába beépített utóégető alkalmazása. Az utóégető főként platinatartalmú katalizátor. A nehézfémek, közöttük az ólom erős katalizátorméreg, ezért a katalizátoros utóégetővel ellátott motorokhoz ólmozatlan motorbenzint kell használni, az így keletkező oktánszámhiányt pedig nagy oktánszámú komponensek felhasználásával kell pótolni. A motorbenzinek ólomtartalmának EU-beli összehangolására az első irányelvet 1978-ban adták ki.

78/611/EEC (1978. június 29.). Határozat a tagországok motorbenzineiben lévő ólomtartalom összehangolására

Az irányelv először rögzíti a benzin fogalmát, ez a belső égésű, szikragyújtásos motor működéséhez szükséges üzemanyag; majd az ólomtartalom korlátozását írja elő:

1981. január 1-jétől a Közösség belső piacain csak olyan benzin hozható forgalomba, amelynek ólomvegyület-tartalma ólomban kifejezve nem haladhatja meg a 0,40 g/liter értéket. Megengedett ennél alacsonyabb ólomtartalom is, azonban 0,15 g/liternél nem lehet kevesebb.

A tagországoknak biztosítaniuk kell, hogy az ólomcsökkentés más szennyező anyag mennyiségét ne növelje lényegesen vagy ne okozza a benzin minőségromlását. A tagországok kötelessége annak mérésekkel való ellenőrzése, hogy a benzin minősége teljes egészében kielégíti a követelményeket.

Írországnak nehézséget okoz ennek az ólomtartalom-előírásnak a betartása, ezért 1981. január 1-jétől öt évig 0,40 g/litert meghaladó ólomtartalmú benzint forgalmazhattak, azonban az ólomtartalom nem haladhatta meg a 0,64 g/liter értéket.

Az ólomtartalom csökkentését a tagországoknak 18 hónap alatt kell megvalósítaniuk. Meg kell határozniuk mérésekkel a légszennyezés változását, s erről a bizottságot tájékoztatniuk kell. Ez a mérés lesz az alapja a további ólomcsökkentésnek.

1982. december 3-án hirdették ki a levegőben megengedett ólomkoncentráció határértékére vonatkozó 82/884/EEC irányelvet, ez 2 mikrogramm Pb/m³ határértéket enged meg. Részben ezt az előírást is figyelembe vették az 1983. február 7-i főbizottsági ülésen a tagországok kormányainak reprezentatív képviselői, amikor a környezet javításával kapcsolatos program keretében többek között a kipufogógázok által okozott szennyezés újabb mérsékléséről döntöttek. Ennek keretében tovább kellett csökkenteni a motorbenzinek ólomtartalmát, terjeszteni az ólmozatlan motorbenzin forgalmazását. Maximálták a motorbenzinek benzoltartalmát is. E döntések alapján ugyancsak irányelvet dolgoztak ki és léptettek hatályba a korábbival azonos címen.

85/210/EEC (1985. március 20.). Irányelv a tagországok motorbenzineiben lévő ólomtartalom összehangolására

Meghatározták az ólmozott és az ólmozatlan benzin fogalmát. Ezek szerint a motorbenzin 1985-ben akkor volt tekinthető ólmozottnak, ha az ólomvegyület tartalma ólomban kifejezve nem több, mint 0,40 g/liter, és nem kevesebb, mint 0,15 g/liter. Akkor ólmozatlan a motorbenzin, ha ólomvegyület-tartalma ólomban kifejezve nem haladja meg a 0,013 g/liter értéket.

Előírták, hogy a határozat törvényerőre emelése után is folyamatosan biztosítani kell az ólmozott benzin kiegyensúlyozott forgalmazását. Azonban törekedni kell, hogy az ólomtartalom az engedélyezett minimális szintre, a 0,15 g/liter értékre csökkenjen.

A tagországoknak a megfelelő intézkedéseket meg kell tenniük, hogy 1989. október 1-jétől lehetővé váljon és kiegyensúlyozott legyen az ólmozatlan benzin forgalmazása. Azonban nem foganatosíthatók ellenlépések azokkal a tagországokkal szemben, amelyek az előírt határidő előtt is forgalmazznak már ólmozatlan benzint. Lehetnek olyan tagországok, amelyeknél adottságaik alapján nehézséget okoz ennek a határidőnek a betartása, azonban akkor is ki kell építeni egy minimális hálózatot az ólmozatlan motorbenzin forgalmazására.

Az irányelv előírja a minőséget is: az ólmozatlan motorbenzin motoroktánszámának legalább 85,0, kísérleti oktánszámának legalább 95,0 egységnek kell lennie a töltőállomásokon. (Ez a „prémium”, illetve „eurosuper” fokozat). Azonban a tagországoknak nem tiltják meg kisebb oktánszámú ólmozatlan motorbenzin forgalmazását sem („regular” vagy „euronormál” fokozat).

Az irányelv 1995. december 31-ével visszavonja a 78/611/EEC irányelvet, továbbá bejelenti, hogy a 85/210/EEC hatálya nem terjed ki Franciaország tengerentúli területeire.

A Közösség elkötelezte magát a lakosság egészségének megőrzése, illetve javítása érdekében az ólmozott motorbenzin használatának csökkentésére. Úgy tapasztalták, hogy a sokféle motorbenzin piaci jelenléte zavarja az ólmozatlan benzin nagyobb arányú elterjedését, továbbá a tagországokban az ólmozott normálbenzint használó motorok alkalmasak akár az ólmozott szuperbenzinnel, akár az ólmozatlan benzinnel való üzemelesre, és az ólmozatlan benzin használatára való áttérés nem okoz a fogyasztónak költségnövekedést. E tapasztalatok alapján módosították az 1985-ben kiadott irányelvet.

87/416/EEC (1987. július 21.). *Határozat a tagországok motorbenzineiben lévő ólomtartalom összehangolásáról szóló 85/210/EEC számú határozat módosítására*

A módosítás tovább szigorította az ólmozott motorbenzinek ólomtartalmát 0,15 g Pb/liter értékre. A tagállamok megtiltják a területükön olyan ólmozott benzin forgalmazását, amelynek a töltőállomásról származó mintában a motoroktánszáma kisebb, mint 85, kísérleti oktánszáma pedig kisebb, mint 95 egység, ha ezt az intézkedést az egészség és a környezet védelme indokolja, és továbbra is biztosítható az ólmozott benzin kiegyensúlyozott forgalmazása. Az irányelv a kihirdetését követő nap lépett hatályba.

Már abban az időben voltak olyan államok Európában, ahol már csak ólmozatlan motorbenzint értékesítettek (Svédország, Finnország, Norvégia, Ausztria, Csehszlovákia). Várható volt, hogy 1997-től az NSZK is megszünteti az ólmozott motorbenzin árusítását, így csak ólmozatlan motorbenzin lesz forgalomban.

A kőolajtermékek kéntartalmának változását ismertető, részben említett 98/70/EC irányelv fontos előírást tartalmaz az ólmozott motorbenzinek forgalmazásának alakulása szempontjából.

Megtiltja, hogy a tagállamok 2000. január 1-jétől területükön ólmozott motorbenzint forgalmazzanak. Ugyanakkor az irányelv a tagországok részére biztosítja komoly szociális és gazdasági indokok fennállása esetén a derogáció kérését az ólomtartalom teljes megszüntetése határidejének legfeljebb 2005. január 1-jéig való meghosszabbítására. Továbbá lehetőséget ad arra, hogy a régi gépjárművek hajtóanyagigényének biztosítására a motorbenzin forgalmának legfeljebb 0,5%-a továbbra is ólmozott változatban legyen kiszolgáltatható. Az ólmozott benzin ólomtar-

talma egyik esetben sem haladhatja meg a 0,15 g Pb/liter koncentrációt.

Az irányelv az ólmozatlan motorbenzin eddig megengedett legfeljebb 0,013 g Pb/liter ólomtartalmát 0,005 g Pb/liter értékre rögzíti.

Az ólmozatlan motorbenzin 1999 májusában közreadott végösszege is ezt a legfeljebb 5 mg Pb/liter értéket rögzíti.

Magyarországon az 1970-es évek közepétől az MSZ 19950-es szabvány a normál- (86) és a szuperbenzinben (92) legfeljebb 0,6 g Pb/liter, az extraszuperbenzinben (98) 0,7 g Pb/liter ólomtartalmat engedett meg. 1986. július 1-jétől mindhárom benzinminőség egységesen legfeljebb 0,4 g Pb/liter ólomot tartalmazhatott. 1992. január 1-jétől az előírás 0,15 g/literre csökkent. Később, 1994. november 1-jével került a szabványba az adócsalás lehetőségének a csökkentésére a legalább 0,09 g Pb/liter előírás. 1986. július 1-jével megszűnt a 86 oktánszámegységű normálbenzin, 1996. július 1-jével pedig a 92 oktánszámegységű motorbenzin forgalmazása. Az MSZ 19950-es szabvány ettől az időponttól kezdve csak a 98-as oktánszámú ólmozott motorbenzin minőségét rögzítette.

1986-ban kezdtük meg az ólmozatlan motorbenzin gyártását. Két évig 91 oktánszámmal a normál, utána 95 oktánszámmal csak a szuper fokozatú gyártottuk és árusítottuk. Az ólmozatlan motorbenzin első szabványa 1992. január 1-jével lépett hatályba MSZ 11793-as számmal. Ekkor mind a normál-, mind a szuperfokozatú gyártottuk. Az 1993. január 1-jével hatályba lépett új szabvány már tartalmazza a 98 oktánszámú szuperplusz motorbenzin minőségi követelményeit is. 1996-ban a MOL Rt. ólmozatlan motorbenzin-eladásának részaránya az összes motorbenzin forgalmában már 75% körüli hányadot ért el, s ez azonos vagy valamivel nagyobb volt, mint az akkori európai átlag.

1999. április 1-jétől hazánkban is tilos ólmozott motorbenzint forgalmazni. Ennek következtében ettől az időponttól az MSZ 19950-es szabvány hatálytalan.

2000. január 1-jétől az ólmozatlan motorbenzinek minőségét rögzítő MSZ 11793-as szabványt az MSZ EN 228 jelű szabvány váltja fel. Ennek következtében a hazai motorbenzinekben sem haladhatja meg az ólomtartalom a legfeljebb 5 mg/liter értéket.

3. A motorhajtóanyagok aromás és olefin szénhidrogéntartalma

A címben említett szénhidrogének közül 1998. október 13-ig csak a motorbenzinek benzoltartalmát szabályozza irányelv. Az 1985. március 20-án megjelent 85/210/EEC irányelv – svájci minta után – mind az ólmozott, mind az ólmozatlan motorbenzin benzoltartalmát 5(V/V) %-ban maximálta. Mind az olefintartalomra, mind az aromásokra hatályos korlátozás csak a 98/70/EC irányelvben látott napvilágot. Ezzel néhány tagországnak részben a benzoltartalom csökkentésére, részben az összaromások, ezen belül a gázolajoknál a többgyűrűs aromások mennyiségének maximálását célzó többéves törekvése valósult meg.

1997-ben ismeretesek voltak azok a piaci előnyök biztosítását célzó reklámok, amelyekkel egyes cégek az általuk forgalmazott motorbenzinek benzoltartalma lényeges csökkentésének bejelentésével akarták magukra, illetve termékeikre a figyelmet felhívni. Az olaszok a televízióban 1% benzoltartalmú benzinek forgalmazását hirdették, és ismeretesek voltak az osztrák szándékok is ugyancsak az 1% benzoltartalom részleges bevezetéséről.

Az EU különféle bizottságaiban hosszú, heves vita folyt az előírandó benzoltartalom értékéről. Csökkentésével mindenki egyetért, azonban a különféle javaslatok 1, 2 és 3%-nak a szab-

ványban való megjelenítése mellett szálltak síkra. A Reuter 1996. május 5-i gyorsjelentése arról tájékoztatta a világot – amit a CONCAWE az 1996. június 27-én küldött anyagának mellékletében található EU irányelvtervezettel is megerősített –, hogy az időközben elvégzett Autó/olaj kutatási program eredményeit is hasznosítva, 2000. január 1-jétől előírják a motorbenzinekben az olefinek határértékéeként a 18%-ot, összes aromás szénhidrogének határértékéeként a 45%-ot és a benzoltartalomra a 2,0% határértéket.

A 98/70/EC irányelv az elfogadása előtti egyeztetés során folytatott élénk vita eredményeként az előbb közölt értékektől kis mértékben eltérő határértékeket jelentetett meg. Vagyis a motorbenzinek 2000. január 1-jétől legfeljebb 18 (V/V) % olefineket [a 91-es kísérleti oktánszámú olmozatlan normál fokozatú motorbenzin legfeljebb 21 (V/V) %-ot, 42 (V/V) % aromás szénhidrogéneket és 1,0 (V/V) % benzolt tartalmazhat].

Az EN 228-as szabvány végső tervezete is ugyanezeket a határértékeket tartalmazza.

Az irányelv a dízelgázolajra hasonló időponttal korlátozza a policiklikus aromás szénhidrogének mennyiségét: legfeljebb 11 (m/m) %-os határértéket állapít meg. Az EN 590-es szabvány végső tervezete is ugyanezt a határértéket írja elő.

Magyarországon szabvány a motorbenzinek benzoltartalmát 1993. január 1-je óta rögzíti. Technológiai lehetőségeinket kihasználva kezdettől fogva – az EN 228-asnál szigorúbban – legfeljebb 3 (V/V) % volt az előírás. 1997. január 1-jétől a motorbenzinek benzoltartalmát legfeljebb 2,0 (V/V) % értékre csökkenttük. 2000. január 1-jétől hazánkban is 1,0% lesz a motorbenzinek benzoltartalma. Ettől az időponttól az EN 590-es szabvány átvétele következtében a policiklikus aromásokból a gázolajok sem tartalmazhatnak többet 11 (m/m) %-nál.

4. Kőolajjal való takarékoság, nem kőolaj-eredetű komponensek felhasználása

85/536/EEC (1985. december 5.). Irányelv a takarékosabb kőolaj-felhasználásra a benzinekhez keverhető motorhajtóanyag-helyettesítő komponensek használatával

Visszaemlékezve a legutóbbi két energiaválságra, érthető az irányelv témája. A kialakult energiahelyzet megkövetelte és ma is megköveteli az Unió importkőolajtól való függőségének csökkentését.

A motorbenzinek ólomtartalmának csökkentése, majd teljes elhagyása a finomítottól bizonyos mennyiségű többletkőolaj felhasználását igényelte. E többletigény részben csökkenthető szénhidrogén-helyettesítő komponenseknek a benzinbe való bekeverésével.

Az irányelv a következő vegyületeket sorolja a motorhajtóanyag-helyettesítő komponensek közé: metanol, etanol, izopropil-alkohol (propán-2-ol), butil-alkohol (bután-1-ol), szekunder butil-alkohol (bután-2-ol), tercier-butil-alkohol (TBA, 2-metil-propán-2-ol), izobutil-alkohol (IBA, 2-metil-1-propanol), egyéb monoalkoholok, amelyeknek végforrójuk nem nagyobb, mint a nemzeti szabványban, illetve ipari műszaki előírásokban lévő benzinvégforrójuk, a metil-tercier-butil-éter (MTBE, terc-butoxi-metán), a tercier-amil-metil-éter (TAME, 2-metoxi-2-metil-bután), az etil-tercier-butil-éter (ETBE, 2-metoxi-2-metil-bután) és más éterek (R₁-O-R₂), illetve 5 vagy több szénatomot tartalmazó más, benzinhelyettesítő komponensként vagy stabilizátorként használható oxigéntartalmú szerves vegyületek, amelyek desztillációs végforrójuk ugyan csak nem haladhatja meg a nemzeti szabványokban, illetve ipari műszaki előírásokban meghatározott benzinvégforrójukat.

Ezek a szénhidrogén-helyettesítő komponensek nagyobb komplexitású finomítóknak és petrolkémiai üzemekben petrol-

kémiai termékgyártó eljárásokkal állíthatók elő. A szóba jöhető helyettesítő komponensek a kőolajon kívül más alapanyagokból is előállíthatók, ennek következtében kiszélesedik a motorbenzin alapanyagbázisa, az eddigi gáz halmazállapotú komponensek is motorbenzinbe kerülhetnek.

Igen fontos szempont, hogy az ebben az irányelvben felsorolt helyettesítő komponensek bekeverésével előállított benzinek elosztóhálózata és használata nem vagy csak igen kis mértékben igényli a hagyományos motorbenzin-elosztó rendszerek módosítását, viszont egyáltalán nem kell módosítani a benzin üzemeltetésűre tervezett motorokat.

Fontos megállapítás, hogy az irányelvben felsorolt keverőkomponensek hajtóanyagként való felhasználása biztonságtechnikai, egészségi vagy környezetvédelmi szempontból nem jelent lényegesen nagyobb veszélyt azoknál a hagyományos benzineknél, mint amelyeket az Unió belső piacán eddig is forgalmaztak.

A kőolajjal való takarékoság megkívánja, hogy ne gördítsenek akadályokat a helyettesítő komponensek felhasználásával készülő motorbenzinek gyártása, elosztása, eladása és felhasználása elé. Ezért a tagországok az oxigéntartalom alapján nem tilthatják meg az előbbieken felsorolt oxigéntartalmú vegyületek bekeverését, nem alkalmazhatnak hátrányos megkülönböztetést az ezeket a vegyületek keverőkomponensként tartalmazó benzinek gyártását, kereskedelmét és szabad mozgását illetően akkor, ha koncentrációjuk nem haladja meg a megengedett, az 1. táblázat a oszlopában bemutatott határértékeket. A tagországoknak lehetőségük van egyéni döntés alapján ennél nagyobb határértékeket megengedni, azonban ezek a határértékek nem léphetik túl a b oszlopban megadott koncentrációt; ahol az a és a b oszlop között eltérés van, a többletet már jól észrevehetően fel kell tüntetni a hajtóanyag-töltő állomásokon.

Az oxigéntartalmú komponensek esetében a motorbenzinek oxigéntartalma nem haladhatja meg a 2,5 (m/m) % értéket, egyedi komponensek esetében a 3,7 (m/m) % értéket.

1. táblázat

Komponens	a% (V/V)	b% (V/V)
Metanol	3	3
Etanol	5	5
Izopropil-alkohol	5	10
Tercier-butil-alkohol	7	7
Izobutil-alkohol	7	10
Éterek minimum 5 szénatomszámmal	10	15
Egyéb szerves oxigéntartalmú vegyületek	7	10

A tagállamoknak ezt az irányelvet 1988. január 1-éig kellett a saját jogrendjükbe átvenniük.

A 98/70/EC irányelv az 1. táblázat b oszlopát veszi át azzal a módosítással, hogy az egyéb szerves oxigéntartalmú vegyületek csak olyan monoalkoholok lehetnek, amelyek forrójuk nem lehet nagyobb, mint a tagországok nemzeti motorbenzin szabványában rögzített végforrójuk. A motorbenzinek oxigéntartalma nem haladhatja meg a 2,7 (m/m) % értéket.

* * *

2000. január 1-jétől hatályos motorbenzin-előírások

Paraméterek	Mértékegység	Határértékek	
		Minimum	Maximum
Kísérleti oktánszám		95	–
Motoroktánszám		85	–
Reid gőznyomás nyáron*	kPa	–	60,0
Desztilláció 100 °C-ig átmegey	(V/V) %	46,0	–
150 °C-ig átmegey	(V/V) %	75,0	–
Szénhidrogének:			
– olefinek	(V/V) %	–	18,0**
– aromások	(V/V) %	–	42,0
– benzol	(V/V) %	–	1,0
Oxigéntartalom	(m/m) %	–	2,7
Oxigéntartalmú vegyületek:			
– metanol, stabilizálót kell adagolni	(V/V) %	–	3
– etanol, stabilizáló adagolható	(V/V) %	–	5
– izopropil-alkohol	(V/V) %	–	10
– tercier-butil-alkohol	(V/V) %	–	7
– izobutil-alkohol	(V/V) %	–	10
– éterek 5 vagy több szénatommal	(V/V) %	–	15
Egyéb oxigéntartalmú vegyület	(V/V) %	–	10
Kéntartalom	ppm	–	150
Ólomtartalom	g/liter	–	0,005

* Nyár: nem később, mint május 1. – nem korábban, mint szeptember 30.
** Az euronormál változatra 21 (V/V) % a megengedett.

2000. január 1-jétől hatályos gázolaj-előírások

Paraméterek	Mértékegységek	Határértékek	
		Minimum	Maximum
Cetánszám		51	–
Sűrűség	kg/m	–	845
Desztilláció, 95%-os pont	°C	–	360
Policiklikus aromások	(m/m) %	–	11
Kéntartalom	ppm	–	350

A magyar motorbenzinszabványok 1992 óta tartalmazzák az oxigéntartalmú vegyületek 1. táblázat szerinti mennyiségének bekeverési lehetőségét, azonban előírták, hogy alkoholok esetében a gyártó köteles ezt a szándékát a hatóságokkal előzetesen egyeztetni.

* * *

A bizottság előtt tett szóbeli bejelentés alapján, 1994. szeptember 30-án látott napvilágot egy olyan közlemény, amely a 85/536/EEC irányelv mellékletét a biohajtóanyagok motorbenzinekbe bekeverhető mennyiségének megállapításával javasolná kiegészíteni.

3. táblázat

* * *

1998-ban a három nagy autógyártó szövetség, az európai, az amerikai és a japán a hajtóanyagok minőségi előírásaira vonatkozó egyeztetett követelményt adott ki. Állásfoglalásuk szerint a gépjárművek tervezett, egyre szigorodó emissziós előírásai csak az általuk közölt határértékekkel tarthatók be. Lehetséges, hogy a szövetségek ezzel egy új irányelv előírásait körvonalazzák?

* * *

Végezetül tájékoztatásul közöljük a 98/70/EC irányelvben megadott, 2000. január 1-jétől hatályos, a motorbenzinekre (2. táblázat) és a gázolajokra (3. táblázat) vonatkozó előírásokat, ezeket a vonatkozó EN szabványtervezetek maradéktalanul tartalmazzák.

M. Almási, Eng. – Dr. I. Rácz, Eng.: Change of fuel quality requirements in EU resolutions

EU is attaching great importance to environment protection, as is appears from EU directions, directed to lower contaminant limit, specified for crude oil products. Home actions have been taken simultaneously with European decisions even in those times, when pretention to join European Union could not even thought of.

A humán erőforrás fejlesztése

ETO: 665.007

Egy vállalat eredményességének mérésére a legjobb módszer tőzsdei árfolyamának a figyelése, illetve az, hogy mennyi osztalékot képes a tulajdonosainak fizetni.



HUJÁKNÉ
OLLÁRI KRISZTINA
okl. vegyész mérnök,
osztályvezető,
MOL Rt. Százhalombatta

Ez a feladat óriási kihívás a vállalat személyügyi apparátusa számára is, hiszen hatékonyan kell támogatnia a menedzsereket a követelményekhez való alkalmazkodás személyi feltételeinek megteremtésében. Első komoly feladatuk arról meggyőzni a vezetést, hogy a gazdasági kényszereknek való sikeres megfelelés elengedhetetlen feltétele a megfelelő képzettségekkel és készségekkel rendelkező munkavállaló, az a munkatárs, aki az eszközöket működteti, gazdálkodik a vállalati vagyonnal, aki az ügyfeleknél a MOL Rt.-t képviseli.

Theodore W. Shultz, Nobel-díjas közgazdász azt a tudásanyagot és képességeket, amivel a vállalat dolgozói rendelkeznek, emberi tőkének nevezi. Elmélete szerint az emberi munka hatékonyságát növelő képzés és a szociális ráfordítások mind beruházásnak tekinthetők, mivel hozzájárulnak a munkaerőben megtestesülő emberi tőke tényleges értékének növeléséhez [1].

Ennek a beruházásnak, mint minden más beruházásnak természetesen van kockázata. Ha a kiképzett munkatárs elhagyja a vállalatot, akkor magával viszi a képzésre fordított befektetés jelentős részét. A nagy kockázat miatt egyre nagyobb figyelmet szentelnek a nyugat-európai vállalatok az emberi erőforrás fejlesztésének és megtartásának [2]. Ennek okai az alábbiak:

– A képzés megteremti a versenyképesség fenntartásának és javításának előfeltételeit.

– A munkaerőpiac a kínált munkaerő minőségét és specializáltságát tekintve nem olyan bőséges, hogy a vállalati speciális igényeket fedezni tudná.

– Új technológiák jelennek meg a termelő szervezeteknél és az irodákban (automatizálás, irodai kommunikációs technológia), melyek működtetése szintén képzési beruházásokra ösztönöz.

– Indukáló hatású az is, ha egy adott vállalat ki akarja aknázni a korszerű és hatékony szervezeti struktúrák adta lehetőségeket (mátrix és divizionális szervezetek). Ezekben az esetekben elengedhetetlenek az első pillanatban tekintélyes ráfordításnak látszó személyzetfejlesztési pótberuházások.

– A vállalati kultúra jelentősége megnövekedett, s ezzel összhangban a kooperáció szükségessége is megerősödött. Nélkülözhetetlen tehát pl. továbbképzések, speciális, célirányos oktatási programok segítségével a már megszokott vezetői-menedzséri attitűdöket és gondolkodásmódot fejleszteni és a csapatmunkát gyakorolni. A menedzsersképzés így módon a vállalat szervezetfejlesztési programjának fontos részévé válik.

– A dolgozó vállalat iránti elkötelezettséget fokozza, ha valamilyen képzésben részt vesz. Ekkor úgy érzi, a cég számít rá. A munkatársak vállalati céloknak való megnyerése jelentősen hozzájárulhat a változásokkal szembeni ellenállás csökkentéséhez. Egyre inkább számolnunk kell azzal is, hogy a képzéssel nő az önmegvalósítás lehetősége. Ez is növeli a vállalat iránti lojalitást.

Az emberi tőkébe történő képzési beruházás csak kevéssé jövedelmező, ha a beiskolázások ötletszerűek. Szükséges, hogy a képzés igazodjon a vállalat stratégiájához, illetve humánstratégiájához, személyre szabott legyen, teljesítményértékelésre és pályatervezésre épüljön, és jól használható nyilvántartási rendszer segítségével.

Az erőforrás-fejlesztési rendszer zárt, elemeit a humánstratégia fogja keretbe. Az 1. ábrán az 1., 2. és 3. elem a képzési terv alapjául szolgál, a 4., 5. elem a fejlesztés tervezését és megvalósítását foglalja magában, a 6. elem pedig az egész rendszer hatékonyságát igyekszik mérni, hogy az egész folyamat fejleszthető legyen.

A munkaköri feladatok meghatározása

A munkaköri feladatok, felelőségek meghatározása, ill. a pozíció betöltéséhez szükséges képzettség, gyakorlat, készségek összefoglalására alkalmas egy jól megfogalmazott munkaköri leírás.

Teljesítményértékelés

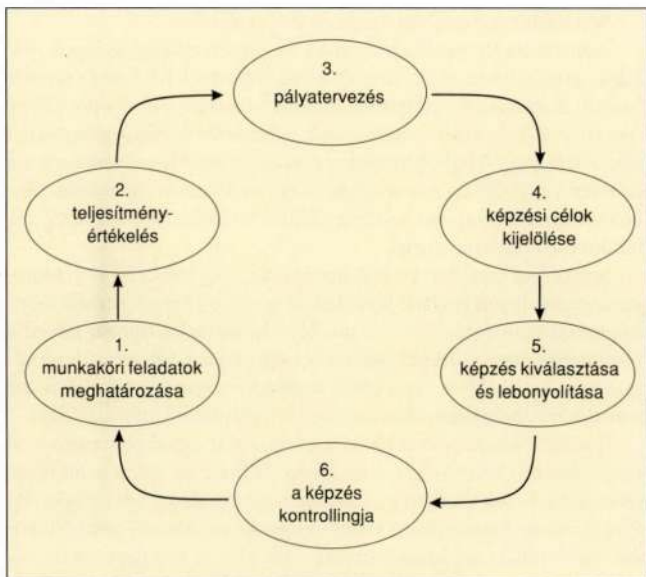
A teljesítményértékelés [3] célja, hogy rendszeres időközönként értékelje, elismerje és fejlessze a munkavállalók teljesítményét. A vezető és munkatársra közösen határozza meg az elkövetkezendő időszak feladatait, a szükséges feltételeket, megbeszéli az eddigi hibásan végzett, valamint az elismerésre méltó munkákat, kijelöli a szakmai és személyiségfejlesztési feladatokat. Nagyon fontos, hogy a közvetlen felettes vezetők megértsék, hogy a valós teljesítményértékelési információ hosszú távon sokkal fontosabb, mint a közvetlen beosztott rövid távú érdekének védelme.

Pályatervezés

Pályatervezésen [4] a munkatársak és a vállalat számára egyaránt megfelelő karrierirány, illetve a célhoz vezető fejlődési út kijelölését értjük. Itt nagy szerepe van a potenciálisan meglévő, de eddig nem alkalmazott képességek felismerésének és értékelésének.

A feletteseknek szükségük van konkrét elképzelésekre a munkavállaló életpályaesélyeiről annak érdekében, hogy a munkatárs adott pillanatban meglévő adottságait értékelni tudják, és képesek legyenek meghatározni azokat a területeket, melyek további fejlesztésre szorulnak, illetve azokat, amelyekre készek támogatni, hogy a munkavállaló a kiválasztott életpályán haladhasson.

A pályatervezésben jelentős szerep jut a munkavállalóknak is. A munkáltató érdeke, hogy a munkavállalók elsődleges felelősséget érezzenek saját karrierjükért. Vannak



1. ábra. Az emberi erőforrás-fejlesztési rendszer elemei
Fig. 1 The elements of the human resources development

például olyan munkáltatók, akik kifejezetten arra terveztek programot, hogy megpróbálják ráébreszteni a munkavállalókat az életpálya-tervezés szükségességére és arra, hogy javítaniuk kell saját karrierjükkel kapcsolatos döntéseiket. Ennek megfelelően a munkavállalók tanulhatnak az életpálya-tervezés alapjairól, az egyes ember karrierjének szakaszairól, és részt vehetnek számos olyan munkában, amely segít a reális karriercélok megfogalmazásában.

A képzési célok kijelölése

A képzési célok kijelölése a teljesítményértékelésre és a pályatervezésre kell, hogy épüljön, hiszen a megalapozott igényekre épülő, jól átgondolt képzés nagyobb hasznot hoz.

A racionális költséggazdálkodás megkívánja, hogy a költségek nagy részét azokra a munkavállalókra fordítsák, akiknek képzésével a vállalat nagy haszonra számíthat – ilyenek a vezetők.

Spencer és McClelland [5] szerint a vezetőknek elméleti ismereteiken kívül az alábbi készségekkel kell rendelkezniük:

Felsővezetők:

Stratégiai gondolkodás: az a képesség, amellyel gyorsan meg lehet érteni a környezeti változások trendjét, a piaci lehetőségeket, a szervezet kompetitív erősségeit, gyengeségeit, veszélyeztetettségét; azonosítani az ezekre adandó optimális stratégiai válaszokat.

A vezetés megváltoztatása: olyan válaszadási képesség a vállalat stratégiájára, amely a tulajdonosok valódi motivációjából és érdekeiből ered; szerepvállalás, mint a vállalkozások és az innováció támogatásában és képesség a vállalati erőforrások optimális kihasználására.

Középvezető menedzserek:

Rugalmasság: hajlandóság és képesség alkalmazkodni a szervezet változásaihoz.

Személyközi megértés: képesség megérteni és értékelni azt, hogy különbözőnk másoktól; empátia mások iránt.

Delegálás képessége: olyan vezetői viselkedés, amely a következőket tartalmazza: információmegosztás, a munkatársak elképzéseinek akceptálása, a munkaerő képzésének előmozdítása, a jelentős feladatok delegálása, az oktató jellegű visszacsatolás működtetése, a pozitív elvárások megerősítése a beosztottakban jutalmazással – mindez azt célozza, hogy a dolgozók jobban megbecsültek és jobban motiváltak érezzék magukat, élve a nagyobb felelősséggel.

A csapat megerősítése: a csoportalkotás képessége, hogy az emberek különböző csoportjai képesek legyenek hatékonyan együtt dolgozva elérni a közös célokat; például: szerepek és célok világos meghatározása, ellenőrzése „megbeszélés” alapon, csendes tagok bevonása, konfliktusok közös megoldása.

A képzés kiválasztása és lebonyolítása

A képzés egyéni szintű, „testre szabott” kialakítása példája a vezető és a személyügyi munkatársak közötti új típusú kapcsolat megteremtésének, amit a realitások követelnek meg. Csak az adott terület vezetője tudja pontosan meghatározni, hogy az új feladatokhoz az emberei hogyan tudnak „illeszkedni”; kinek van szüksége képzésre és az milyen jellegű legyen. A képzést a konkrét pályatervbe építeni a vezető és a személyügyi szakember együttes feladata.

A felkészítés konkrét formái a következők lehetnek:

1. A munkatárs erőfeszítésre sarkalló érdekes feladatot kap, ahol tapasztalatot szerezhet és fejlődhet az alább felsorolt helyzetekben:

- nulláról indulás,
- a projekttel/projektcsoporttal kapcsolatos felelősség,
- krízismegoldási helyzetek,
- kiemelt feladatok,
- munkakörcserék/rotáció (új, illetve megnövelt hatáskör),
- átmenetek levezénylése.

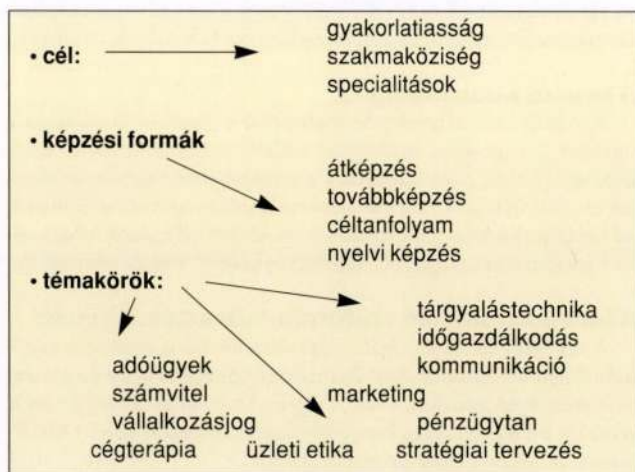
2. A munkatárs képzése, ide értjük

- az iskolai oktatást,
- a tanfolyami képzést,
- az önképzést.

Egy következő csoportosítás a fejlesztés munkavégzéssel egybekötött (on-the-job) és munkavégzésen kívüli (off-the-job) formái szerint tesz különbséget. Az alábbiakban ebben a csoportosításban ismertettem részletesebben a fejlesztés egyes módszereit [6].

Munkaidő alatti (on-the-job) képzés:

1. *Fejlesztő vezetésről* (coaching = képesség tétel) akkor beszélünk, amikor a közvetlen vezető végzi el a beosztottat érintő képzési és fejlesztési feladatokat. Sok vezető vagy képtelen, vagy nem hajlandó a beosztottak továbbképzésében részt venni. A beosztottak nem tudnak fejlődni, ha nem hagyjuk, hogy a problémákra saját maguk találják meg a megoldásokat. A vezetők túl gyakran érzik annak kényszerét, hogy pontosan megmondják beosztottjaiknak, mit kell tenniük, s ezáltal az oktatás hatékonysága eltűnik. Olyan vezető is van, aki azért nem vesz részt szívesen a beosztott továbbképzésében, mert fél, hogy vetélytársat nevel ki. Pedig megfelelő szabályozás esetén ennek éppen az ellenkezője igaz: a vezető számára kedvező, ha a beosztottjait képe-



2. ábra. A vezetőkkel szemben támasztott új elvárások követése
Fig. 2 New requirements for the management

zi, hiszen addig nem léphet előre, amíg nincs megfelelő utód, aki behelyettesítheti a helyét. Sok vállalat fontosnak tartja, hogy vezetőit felkészítse a továbbképzés művészetére. A tudatos vezetők gyakran „feljődési füzetet” vezetnek minden egyes beosztottról, amiben feltüntetik, hogy milyen tréninget végzett el a beosztott, milyen szakismeretet szerzett meg és hogyan teljesít. Lehet a kritikus eseményeket is rögzíteni, azokat a helyzeteket, amelyekben a beosztott kívánatos vagy éppen nem kívánatos magatartást tanúsított. Ha ezeket az eseményeket megbeszéljük a beosztottal, lehetőség nyílik arra, hogy a vezető megerősítse a jó szokásokat („Igazán jól kezelte a vásárlói panaszt”), vagy finoman rámutasson a rossz szokásokra („Nem gondolja, hogy egy kicsit határozottabban kellett volna bánnia a szállítóval?”), vagy megjelölje azokat a területeket, ahol a beosztottnak tovább kell képeznie magát.

2. *Munkaköri rotációval*, a munkatárs különböző pozíciókba történő áthelyezésével elérhetjük, hogy a vezető széles körű tapasztalatokat gyűjtsön, a cég különböző céljaival jobban megismerkedjék. Ha periodikusan lehetőséget adnak a munkavállalónak, hogy más funkciót töltsön be vagy más területen dolgozzon, a vállalat ezzel azt közli vele, hogy számára az adott személy fontos, adottságaival és tehetségével együtt. Nemcsak odafigyelést és érdeklődést közvetít személyes síkon, hanem segíti a munkavállaló új információkkal való gazdagodását és stimulálását is.

3. *Tanuló munkakör* bevezetése a munkavállalók képzésének következő módszere. A képzésben résztvevők számára helyet biztosítanak az alkalmazottak között közvetlenül a vezetőnek alárendelve, gyakran „munkatárs” cím adományozásával. Az ilyen megbízás lehetőséget nyújt a képzésben részt vevők számára, hogy együtt dolgozzanak kiemelkedő vezetővel, akik egyben modellül is szolgálhatnak, hiszen máskülönben nem lenne lehetőség arra, hogy sokat találkozzanak velük.

4. *Végül a „speciális munkafeladat”* képzési formában a képzésben részt vevő olyan fontos munkafeladatot kap, amellyel gyarapíthatja tapasztalatait és fejlesztheti képességeit. A munkavállalót felkérhetik, hogy legyen egy feladatorientált munkacsoport (team) vezetője, vagy fontos értekezleten vegyen részt. Az ilyen jellegű tapasztalatok betekintést engednek a vállalat belső működésébe, és javíthatják a kapcsolatalakítási készséget.

Munkavégzésen kívüli (off-the-job) képzés:

A munkavégzésen kívüli fejlesztési módszerek mentesítik az egyéneket a stressztől és a munkahelyi követelményektől, biztosítják számukra, hogy csak a tanulásra figyeljenek. Lehetőséget nyújtanak arra is, hogy más szervezeteknél dolgozókkal is kapcsolatba lépjenek. Így új elképzelésekkel és tapasztalatokkal találkozhatnak, olyan kapcsolatokat hozhatnak létre, amelyeket munkájukhoz való visszatérésük után hasznosítanak. A legelterjedtebb munkavégzésen kívüli képzési módszerek az egyetemeken és egyéb intézmények által szervezett tanfolyami és vezetőképző programok, másoddiplomás képzések, tréningek.

A képzés kontrollinga

A képzés eredményességének ellenőrzése nyomán kiszűrhetők a módszer gyengeségei, javítható az emberi erőforrás-fejlesztés hatékonysága. Lehet, hogy bizonyos, a szakirodalomban ajánlott módszerek az adott vállalati kultúrában nem működnek vagy más vállalatoknál jól bevált technikákat csak jelentős módosításokkal tudunk felhasználni. Erre mutat rá a megfelelő információs bázison alapuló kontrolling.

A hatékony humán erőforrás-fejlesztés feltételei

A rendszer hatékonyságát az információs bázis minősége nagymértékben befolyásolja. Az információs bázis akkor jó, ha tartalmazza a szükséges adatokat. Fontos ugyanakkor, hogy az információs rendszer ne legyen olyan bonyolult, hogy támogatás helyett hátráltassa a személyzetfejlesztési tevékenységet.

A munkaköri feladatok meghatározásában lényeges szempont, hogy amennyire csak lehet, konkrétan kell megfogalmazni, mit várunk el az adott munkakörben.

Sok hibát rejt magában a teljesítményértékelés.

Teljesítményértékelési irányelvek és gondos előtanulmányok nélkül az értékelésben olyan komoly hibák léphetnek fel, hogy a személyekről dokumentált információk mind a képzési, mind a pozícióval összefüggő fejlesztési intézkedések tekintetében hibás döntéseket alapoznak meg. A legtöbb vállalati és személyzeti vezető módszertani ismeretei és általában a szociológiai technikák ismeretségi szintje (többek között: Assessment Centerek alkalmazásának módszere) még sok tekintetben pótlásra szorul.

Sok vezető esetében kvalifikációs hiány is jelentkezik pl. a támogató/segítő beszélgetések kivitelezése során. A beszélgetések lebonyolítását támogató képzés a meglévő bizonytalanságokat egyedül nem képes megszüntetni, mert a beosztottakkal folytatandó tartalmas beszélgetésekhez a vezetőnek szüksége van mind a képzési, mind a pozícióval, munkakörökkel kapcsolatos megfelelő információkra.

A vállalat számára kevés hasznot hoz, ha az egyébként nagyon jó továbbképzési lehetőségeit nem hangolja össze az előmenetel megtervezésével. Sok esetben ez a szakmailag továbbképzett dolgozókat arra ösztönzi, hogy a megszerzett magasabb munkaerő-piaci értéküket másik vállalatnál kamatoztassák, miközben a jelenlegi vállalat viselte a „humán erőforrásokba” történő beruházás költségeit és kockázatát.

A pályatervezés akkor működhet igazán, ha a vállalat felsővezetői szervezet- és személyzetfejlesztési elképzeléseiket legalább néhány évre előre átgondolják, és nem tehetetlen bábként követik a gazdasági környezet diktálta változásokat. Mert a változásokra is fel lehet készülni azok kezelésére képes személyzettel.

A képzési program legnagyobb erőpróbája az, amikor a képzésben részt vett munkavállaló visszatér munkájához. Például, ha a munkahelyi környezet nem bátorítja és nem támogatja az új vezetési készségek és tudás alkalmazását, minden eredmény gyorsan elhalványul. Ez figyelhető meg akkor, amikor a munkavállaló olyan kommunikációs tréningben vett részt, ahol demokratikusabb vezetői stílus alkalmazását tanították. Azok a személyek, akiknek közvetlen vezetője nem kedveli ezt a stílust, még inkább önkényeskedővé válhatnak, mint amilyenek a tanfolyam előtt voltak. Ezért a képzési program hatékonysága érdekében fontos, hogy megnyerjük a legfelső vezetőt és a képzésben részt vevők közvetlen vezetőinek támogatását is.

A humán erőforrás fejlesztési rendszerének sarokpontja a gazdasági vezetők és a személyügyi szakemberek együttműködése. A személyüggyel, képzéssel foglalkozó szakemberek – tanácsadóként – sé mákkal, módszerekkel ismertethetik meg a vezetőket, így

- segíthetnek a munkaköri leírások szakszerű elkészítésében,
- forgatókönyvet tudnak adni a teljesítményértékelő beszélgetések lebonyolításához,
- képzésfajtákra, oktatási intézményekre van módjuk javaslatot tenni stb.

Azonban a sémák tartalommal való kitöltése, a döntés és a felelősség a vezetőkre hárul. Nem könnyű feladat ez, de a profit az különbözteti meg az amatőrtől, hogy nem csak az egyszerű feladatokat végzi el.

IRODALOM

- [1] *Theodor W. Schultz*: Beruházás az emberi tőkébe. Budapest, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó 1983.
- [2] *Norbert Thom*: Humán erőforrás-fejlesztés mint vállalatvezetési eszköz. IPAR-GAZDASÁG, 1995. jan.-febr.
- [3] MOL Rt.: Teljesítménymenedzselési Rendszer TMR., Budapest, 1996.
- [4] *Linda de Zeen W.-Farkas Ferenc-Poór József*: A szakemberek életpályájának menedzselése a '90-es évtizedben. IPAR-GAZDASÁG, 1993. április
- [5] *Spencer, L. M., D. C. McClelland*: Competency Assessment Methods. Hay/Mcber 1992.
- [6] *Allan R. Caboon-Febér János*: A pályamenedzselés eszközrendszere. Budapest, Nemzetközi Menedzser Központ, 1993.

THE GEOLOGY OF TODAY - FOR TOMORROW A MA GEOLÓGIÁJA - A HOLNAPÉRT

A Tudomány Világkonferenciája szatellitrendezvénye, 1999. június 21-24.

A Magyarhoni Földtani Társulat alapítása 150 éves évfordulójának ünnepi rendezvényorozatát zárta ez a nemzetközi konferencia. A konferencia célja a jövőbe tekintés volt. Tud-e a geológia tudománya felelni azokra a kérdésekre, amelyek a társadalmi, gazdasági fejlődés következtében az emberiség tevékenységének a természetes környezetre gyakorolt növekvő hatása következményeként merülnek fel?

Mi a környezet igénybevételének optimális mértéke? Hol van a civilizáció környezetre gyakorolt hatásának határa? Visszafordítható-e a környezetben végbemenő káros folyamatok? Rekonstruálható-e a természetes környezet? Mi ebben a geológia szerepe?

A konferencia az elkövetkező évtizedek két súlyponti környezeti témájával foglalkozott. A radioaktív hulladékok elhelyezésével, valamint a felszín alatti vízáradó rétegek geológiai problémáival. A két szekció munkáját a témák két-két nemzetközileg is elismert szakembere vezette.

A radioaktív hulladékok elhelyezésével, a geológiai védelem, a hosszú távú biztonság kérdésével foglalkozó szekció keretében megvitaták mind a kis és közepes, mind a nagy aktivitású hulladék elhelyezésének gyakorlatát, a különféle típusú geológiai környezetek fizikai adottságainak jellemzőit, a szükséges műszaki megoldások kérdéseit. Szó volt a megfelelő geológiai környezet kiválasztásának, kutatásainak módszereiről, a felszíni és felszín alatti hulladék-elhelyezés előnyeiről és hátrányairól. Előadásokat hallhatunk a telephely geológiájának, hidrodinamikai viszonyainak kutatásáról, arról, hogy hogyan lehet elérni a radioaktív izotópok lebomlási idejével konform több száz éves biztonságot.

A felszín alatti vizek geológiai adottságaival foglalkozó szekció elsősorban a jövő egészséges ivóvízellátásának lehetőségeit elemezte. A jó minőségű ivóvíz iránt folyamatosan növekvő igény kielégítését részben a természeti adottságok, részben pedig a szakszerűtlen emberi beavatkozások következtében terjedő környezeti szennyeződések korlátozzák. A felszín alatti ivóvíztárolók védelmét a fő veszélyt jelentő túlterhelés és a nemkívánatos szennyeződések csökkentése tekintetében a tárolók geológiai paramétereinek megfelelő szintű ismerete nagymértékben elősegítheti.

Az előadások elemezték mind a karsztos, mind a rétegvizes tárolók kutatásának módszereit, a hazai és nemzetközi gyakorlat tapasztalatait, a megbízható vízföldtani modellésen alapuló hosszú távú prognózisok jelentőségét.

A kétnapos előadásorozatot és poszterbemutatót két terepi nap követte. A résztvevők a

Mecsek térségében vizsgálhatták egy nagyváros és egy üdülőkörzet vízellátásának problémáit. Ugyanakkor meglátogathatták azokat a helyszíneket, ahol az atomerőművi kiégett fűtőelemek (nagy aktivitású hulladék) és egy másik helyszínen a kis és közepes aktivitású atomerőművi hulladék végleges elhelyezésére szolgáló telephelyek geológiai kutatása folyik.

FÖLDTUDOMÁNY

Jelentősége: A földtudomány napjainkban nemcsak jelentős átalakuláson megy át, de igen dinamikus fejlődik világszerte. Könnyen belátható, hogy szakágai, módszerei és kapcsolatrendszere a leginkább interdiszciplináris tudományág rangjára emelkedik. A földtudomány fontos integráló szerepe van nemcsak a társadalom-, élő természettudományi és élettelen természet tudományi területek között, hanem egyben a fizika, kémia és biológia módszereinek alkalmazása révén az egész Föld és az emberiség történetének, jelenének és várható fejlődési irányainak kutatása terén is. Más tudományágakkal való kapcsolatai közül példaként talán elegendő megemlíteni az agrártudományokat (klimatikus tényezők, a talaj mint közet kialakulása, ásványtana és geokémiája), az orvosi tudományokat (életminőség, endemikus betegségek, a légkör, víz és talaj szennyezőségének hatásai stb.), a műszaki tudományokat (létesítmények tervezési munkálataiban való részvétel, természeti katasztrófák előfordulási és hatásmechanismusának becslése, ill. modellezése, gépészet és műszertechnika stb.), a történelem tudományt (népességek mozgásának természeti jelenségekkel való összefüggése, módszertani kérdésekben való együttműködés, népvándorlások nyomon követése az eszközök származási helyének felderítésével, bányászati tevékenység összefüggése a gazdaságok kialakulásával stb.). A földtudomány fontos jellemzője a nemzetköziség. A földtudomány tudományozásai és szakágai, amelyek természetesen elsősorban a hazai viszonyokat kutatják, nem művelhetők csak az országhatáron belül, mert azokra nagyobb területek jellemzői is hatással vannak. Ezért a földtani-földrajzi környezet kutatásához, a vízügyi és meteorológiai viszonyok értelmezéséhez és előrejelzéséhez, a környezeti problémák megoldásához, a hasznosítható ásványi nyersanyagok gazdasági értékének elemzéséhez országhatárainkon túli tekintést szükséges. A földtudomány nélkülözhetetlen a kormányzati döntésekhez szükséges alapinformációk megalkotásához is. Ilyenek például többek között az energiatermeléssel, nyersanyagellátottsággal, időjárás hatásokkal, vízügyi döntésekkel, természeti veszélyforrások elleni védelemmel, az életminőség javításával és környezetvédelmi kérdésekkel kapcsolatos döntések is. Fontos tevékenységet fejtenek ki az egyes tudományozások az olyan természeti adottságaik védelme, turisztikai célú hasznosítása, műemlékvédelmi, ill. -helyreállítási munkálatok téren is, amelyek jelentős hatással vannak az ország gazdasági teljesítőképességére. A társadalom-földrajzi kutatások jelentősek a települések és a népesség szerkezeti, elhelyezkedési, várható fejlődési irányzatai törvényszerűségeinek kimutatásában is.

1. Definió: A földtudomány a Föld alakját, felépítését, fejlődését, a bolygó belsejében, felszínén és külső övéiben lejátszódó folyamatokat és ezek kölcsönhatásait vizsgálja, modellezi és előrejelzi.

Ezen belül nagy figyelmet szentel az élő és élettelen földi szférák közötti kapcsolatok feltárásának. Jellemzője az időbeliség és térbeliség.

2. A kutatások célja: A természet megismerésén túlmenően a földtudomány célja a meg nem újuló, illetve megújuló földi erőforrások kutatása és feltárása, rendszerezése és kitermelésének, illetve felhasználásának tudományos megalapozása, valamint a Földön végbemenő természeti jelenségek előjelzése. Feladata az ember (az emberi gazdaság és társadalom) és természeti környezete kapcsolatának vizsgálata, a természeti környezeti állapotának tanulmányozása.

3. Tudományozások: A földtudományhoz, mint tudományághoz a következő tudományozások (diszciplínák) tartoznak: geofizika, geológia (földtan), geokémia (ásványtan és közettan), földrajz és térképészet, geodézia, geoinformatika, talajtan¹, hidrológia, óceonológia², meteorológia, paleontológia és bányászati tudományok. Ezek definícióját a *Melléklet* tartalmazza.

4. Kapcsolat más tudományágakkal: A földtudomány bolygónkat fizikai, kémiai és biológiai módszerekkel vizsgálja, illetve térinformatikai, geometriai és kozmikus módszerekkel és matematikai modellekkel írja le. Ily módon az említett tudományágakkal szoros kapcsolatban van. Egyes területei (pl. gazdasági földrajz, környezeti kutatások) a társadalomtudományokhoz, mások (bányászat) a műszaki tudományokhoz is szorosan kapcsolódnak.

5. Nemzetközi tendenciák: A földtudományt számos kutatóintézetben, egyetemen egyre jobban összekapcsolják a környezettudománnyal. Terjed a föld- és környezettudomány megnevezés (Earth and Environmental Sciences). Másrészt, mivel a Föld bolygó globális változásai nem vizsgálhatók a Naprendszer kialakulásának és fejlődésének ismerete nélkül, ezért a földtudományt a bolygók kutatásával kötik össze (Earth and Planetary Sciences). Egyes tudományozásokat erősen orientálja az ásványi nyersanyagok szférájában végbemenő globalizáció.

6. Hazai feladatok: A földtudomány feladata a magyar földnek és a hazai környezet állapotának felmérése, értékelése, a tendenciák kimutatása és az eredmények közzététele. A hazai földet helyettünk mások nem fogják vizsgálni.

7. A földtudomány oktatása: A földtudomány felsőszintű oktatása sok hazai egyetemen és főiskolán, számos szakon és szakhoz kapcsolódóan folyik, oktatási lehetőségei lényegében kielégítőek. A földtudományi közismereti anyagot az általános iskolákban és a középiskolákban általában a földrajz tárgya keretében oktatják. Célzerű lenne a földtudományi oktatás fejlesztése a középfokú oktatásban vagy önállóan vagy a földrajz túlmenően a kémia és biológia tantárgyain belül. Fontos feladat a földtudományi anyagszintű oktatásának javítása.

Melléklet

A TUDOMÁNYOK DEFINÍCIÓI

Bányászati tudományok: Az ásványi nyersanyagok lelőhelyeinek megkutatásával és feltárásával, valamint kitermelésével, feldolgozásával, szállításával, gazdasági értékelésével foglalkozó tudományozások.

¹ Magyarországon az agrártudományokhoz tartozik, ami részben helyes, részben nem.

² Magyarországon nem művelik.

Geodézia (földmérés): A Föld (és más égitest) alakjának, méreteinek és nehézségi erőterének, valamint ezek időbeli változásának meghatározásával, továbbá a természetes és mesterséges alakzatok térbeli és időbeli helyzetének megállapításával és ábrázolásával foglalkozó tudományok.

Geofizika: A Föld és környezetének anyagi összetételét, szerkezetét, az azokat befolyásoló anyag- és energiaáramlásokat, fizikai erőtereket és jelenségeket, a Föld alakját és dinamikáját, a Föld és más égitestek kölcsönhatását a fizika módszereivel vizsgáló tudományok.

Geoinformatika (térinformatika): A térbeli információk elméletével és feldolgozásuk gyakorlati kérdéseivel foglalkozó tudományok.

Geokémia (valamint ásványtan és kőzettan): Az ásványok és kőzetek tulajdonságaival, kialakulásával, valamint a kémiai elemeknek a Föld egészében és egyes szféráiban a földtörténet során kialakult, és a jelenben egyre fokozódó mértékben emberi hatásra is változó eloszlásának, mozgásának és ezek törvényszerűségeinek kutatásával foglalkozó tudományok.

Geológia (földtan): A Föld felépítését, folyamatait, történetét, továbbá ásványi nyersanyagait és a kőzetű környezeti állapotát vizsgáló tudományok.

Földrajz: A szilárd kéreg, a víz, a levegő és a bioszféra érintkezési terében a természeti és társadalmi folyamatok kölcsönhatása fejlődésével, változással és az eredményükként kialakult formák és jelenségek térbeli elhelyezkedésének törvényszerűségeivel foglalkozó tudományok.

Hidrologia: A felszíni és felszín alatti vizek mozgásával, változásával, minőségének alakulásával és az ezekkel kapcsolatos egyéb jelenségek kutatásával foglalkozó tudományok.

Meteorológia: A légkör összetételét, felépítését, fizikai és kémiai folyamatait, energetikai viszonyait, valamint mozgását kutató tudományok.

Oceanológia: Az óceánok és melléktengerek fizikai, kémiai, geológiai és biológiai folyamataival, ezek modellezésével és előrejelzésével foglalkozó tudományok.

Paleontológia (őslénytan): A földtörténeti múlt öskörnyezeti viszonyaival, változásának tendenciáival, valamint a bioszféra fejlődésének törvényszerűségeivel, lényegében a bioszféra múltjával foglalkozó tudományok.

Talajtan: A talaj mint a föld felszínén előforduló természeti erőforrás keletkezésével, rendszerezésével, térképezésével, fizikai, kémiai, biológiai és ásványtani tulajdonságaival foglalkozó tudományok, figyelembe veszi a talaj keletkezésének szerepét játszó tényezőket.

Térképészet: A Föld és az égitestek felszínének és a felszínükre vetíthető jelenségek méret-helyes és magyarázott modellezésével foglalkozó tudományok.

Az MTA BTB Szénhidrogén-ipari Munkabizottság tevékenysége

Az szénhidrogén-ipari Munkabizottság létrehozására 1996-ban, a BTB megválasztásának időpontjában született döntés. Ezt követően a Munkabizottság elkészítette programját, amelyet a BTB 1997. január 29-i ülésén előterjesztett.

A programnak megfelelően a Szénhidrogén-ipari Munkabizottság célja folyamatosan figyelemmel kísérni a szakterület fejlődési trendjét, és évente egy alkalommal áttekintést adni a BTB számára. A Munkabizottságba felkérést kaptak a szénhidrogénipar különféle területein dolgozó szakemberek, az ipárhoz kapcsolódó kutatóintézetek képviselői és a szakterület felsőoktatási kutatóbázisát képező Kőolaj és Földgáz Intézet oktatói a Miskolci Egyetemről.

A Munkabizottság tevékenysége a következő szakterületekre terjed ki:

- mélyfúrás,
- rezervoármechanika, kútserkentés,
- kőolaj és földgáz termelése és szállítása,
- földgáz-előkészítés, távvezetési gázszállítás,
- földgáz- és pébégázellátás,
- föld alatti gáztárolás és gázgazdálkodás,
- geotermikus energia termelése.

A Munkabizottság a technológiai kérdéseken kívül foglalkozik a műszaki-biztonsági szabályozással, a kapcsolódó mérési és irányítási, továbbá környezetvédelmi kérdésekkel. Kiemelten kezeli az információtechnológiai kérdéseket. Tervezett munkamódszere: félévente egy kiválasztott témakörben tematikus ülést tart, erre az elnök 2-2 előadót előre felkér. A felkért előadók közül legalább az egyik ipari kolléga, aki a kérdéskörrel kapcsolatos hazai alkalmazásról is beszámol. Az áttekintő előadásokat vita vagy kerekasztal-beszélgetés követi. A kihelyezett ülések lehetőséget adnak üzemlátogatásra is.

A Munkabizottság alakuló ülését 1997. február 27-én tartotta a Miskolci Egyetemen rendezett MicroCAD számítástechnikai konferenciához kapcsolódóan. Ezen az ülésen ismertette *dr. Tibanyi László* a Munkabizottság munkaprogramját, ezt a tagok elfogadták. Az ülésen a következő előadások hangzottak el:

Nagy Zoltán (MOL Rt.): Információtechnológia a szénhidrogéniparban (workshop)

Pallaghy B.-Gálicz Zs. (MOL Rt.): Nyomvonal információs rendszer a MOL Rt. Kőolaj- és Földgázszállítási Üzletágánál

Haller Miklósné (Magyar Energhivatal): A földgázszolgáltatás jogi szabályozási rendszerének jelenlegi helyzete

Nagy Zoltán előadó a MOL Rt. információtechnológiai fejlesztéséről adott áttekintő képet. Beszélt a vállalati struktúrához igazodó vezetői információs rendszer koncepciójáról, és ismertette az SPA-rendszerrel kapcsolatos tapasztalatokat, ill. további terveket. Ezt követően *Pallaghy Barnabás* igazgató ismertette a MOL Rt. Kőolaj és Földgázszállítási Üzletágának tevékenységét, majd *Gálicz Zsolt* osztályvezető előadásában a résztvevők megismerkedtek az üzletágnál bevezetett nyomvonalas információs rendszerrel. Harmadik előadóként *Haller Miklósné*, a Magyar Energhivatal igazgatóhelyettese a sokszereplőssé vált hazai földgázpiac jogi szabályozásának kereteiről és első tapasztalatairól adott áttekintést. A nagy érdeklődéssel kísért előadásokat vita követte. A vita során hozzászóltak a munkaprogramhoz, és kérdések hangzottak el az előadásokkal kapcsolatban. A Munkabizottság résztvevői támogatásukról biztosították ennek a szakmai fórumnak a tevékenységét és célkitűzéseit.

A Munkabizottság 1997 őszére tervezett

kihelyezett ülése elmaradt, mert ez a szóba-jöhető időszakban több jelentős iparági és egyéb szakmai rendezvényt ütközött. 1998. március 19-én a BTB Szénhidrogénipari Munkabizottsága és a MAB Kőolaj és Földgáz Munkabizottsága összevont ülést tartott Miskolcon a MAB székházában. Az ülésen a következő programnak megfelelően hangzottak el az előadások:

Dr. Tibanyi László (Miskolci Egyetem): Megnyitó

Dr. Kriston József (MOL Rt.): A pénzügyi és gazdasági tervezés kölcsönhatásai

Hozzászólások, vita

Dr. Szepesi József (Miskolci Egyetem): Zárszó

Dr. Tibanyi László elnök megnyitójában összefoglalta a munkabizottságok eddigi tevékenységét, és az ülésre kiválasztott témák időszerszerűségét indokolta.

Elsőként *Dr. Kriston József* munkabizottsági tag lényegretörően és célszerűen rendszerezve foglalta össze azokat a kritériumokat, amelyeket egy társaság döntéseiben szükségképpen figyelembe kell venni. Rávilágított arra is, a nemzetközi gazdasági vérkeringésbe kapcsolódott társaságoknak nem engedhető meg a saját korábbi állapotukhoz való egyoldalú viszonyítás, ilyen esetben elengedhetetlen a hasonló tevékenységű más társaságokkal való összehasonlítás. Az előadást követő vitában többen felvetették, hogy a szigorú gazdasági és pénzügyi hatékonysági kritériumok mérlegelése során nem vész-e el a pénzben ki nem fejezhető szakismeret, társasági know-how. Egy társaság értékelésekor a materiális eszközök mellett hogyan számszerűsíthető az évtizedes szakmai tapasztalat, a dolgozók iskolázottsági szintje, innovatív képessége.

Az ülés második részében *Bencsik István* (MOL Rt.): A kutatási tevékenység helyzete és a MOL Rt. kitorésvédelmi és kitorés-elhárítási rendszere címmel tartott előadást, amit színes fóliákkal és videofelvételekkel tett emlékeztetéssé. Az előadó ismertette a kitorésvédelmi szervezet felépítését, továbbképzési rendszerét és a gyakorlópálya működését. Az izgalmas pillanatoktól sem mentes előadás magával ragadta a hallgatóságot, a bemutatott részletek szemléletesen érzékeltették a különleges technikai eszközök és a magas képzettségi színvonalú, összetett csapat együttműködésének a fontosságát.

Előadását követően *dr. Federe Imre* adott rövid összefoglalót a Miskolci Egyetem Kőolaj és Földgáz Intézetében PHARE-támogatással működő, az IADC által akkreditált oktatási rendszeréről. A tanfolyamokon részt vevő szakemberek megismerkednek az elméleti adatokkal, készséget szereznek a szükséges számításokban, és kitorésvédelmi szimulátor segítségével gyakorolhatják be a kritikus helyzetekben szükséges beavatkozásokat. A tanfolyamot lezáró sikeres vizsga alapján kapott bizonyítvánnyal a szigorú követelmények szerint dolgozó nagy nyugati olajipari cégek is alkalmazták a kiképzett szakembereket.

Dr. Szepesi József, a MAB Kőolaj és Földgáz Munkabizottság elnöke zárszavában megköszönte a két előadónak az érdekes és magas színvonalú előadásokat. Bejelentette, hogy a következő hasonló rendezvényre várhatóan 1998 őszén kerül sor.

A Munkabizottság a ciklusban az utolsó tudományos ülésszakot 1999. április 16-ára hirdette meg a Miskolci Egyetemen. A programban a föld alatti gáztárolás és a gázár kérdése szerepelt:

Dr. Tibanyi László (Miskolci Egyetem): Megnyitó

Németh Béla (OEH): A gázár megállapításának aktuális kérdései

Kovácsné László (MOL Rt.): A hajdúszoboszlói gáztároló rekonstrukciója

Hozzászólások, vita

Dr. Szepesi József (Miskolci Egyetem): Zárszó

A BTB Szénhidrogénipari Munkabizottsága mindhárom alkalommal a MAB (Miskolci Akadémiai Bizottság) Kőolaj és Földgáz Munkabizottságával közösen szervezte tudományos ülésszakát. A közös rendezvény az érdeklődők szélesebb körét érintette, és szélesebb szakmai területről adott áttekintést. Az elmúlt három éves időszakot értékelve megállapíthatjuk, hogy a Munkabizottság teljesítette kitűzött feladatát, fórumot biztosított a szénhidrogénipari aktuális kérdéseivel kapcsolatos véleményeknek. A felkért előadók megtiszteltetésnek vették az előadási lehetőséget, és magas színvonalú előadásokkal járultak hozzá a vitaülések sikeréhez. A résztvevők aktivitása megfelelő volt, és a szervezők is megfelelő feltételeket tudtak biztosítani a rendezvényeknek.

Miskolc, 1999. március 22.

Dr. Tibanyi László
egyetemi tanár
a Munkabizottság vezetője

Az MTA Bányászati Tudományos Bizottság Mechanikai Eljárástechnika- Nyersanyag-előkészítési Munkabizottságának 1997-98. évi munkája

Ez a munkabizottság a BTB új tudományos szakmai bizottságaként 1997-ben alakult meg. A Munkabizottság tudományterülete az eljárástechnika teljes témaköréből a mechanikai eljárástechnikát, a nyersanyag-előkészítést (primer ásványi anyagok és hulladékok előkészítését) és a környezeti eljárástechnika területét fedi le. Ezt a tudományterületet Magyarországon csupán a föld- és bányászati tudományok területén művelik, oktatják, tudományos fokozatot is csak itt lehet szerezni, tehát a munkabizottságnak a BTB keretében való megalakulása mindenképpen indokolt volt.

A Munkabizottság feladata a jelzett tudomány és szakterület olyan alapkérdéseivel való foglalkozás, amely a tudományterület egészére vagy egy részterületére jelentős hatással van. Kezdeményezi a témakörbe tartozó országos vagy regionális jelentőségű helyzetképek, helyzetelemzések, prognózisok és koncepciók kidolgozását, interdiszciplináris vizsgálatok elvégzését, és véleményezi az e tárgyban készült anyagokat. Természetes feladata a munkabizottságnak tudomány- és szakterületén a szakmai tudományos közéletnek a szervezése, a szakemberek rendszeres véleménycseréjének

biztosítása, a szakterületen dolgozó fiatal szakemberek tudományos fejlődésének elősegítése.

Tekintettel, hogy a Munkabizottság széles tudományterületet lefed, és több területen csatlakozik más tudományterülethez is, a bizottság összetételére is a sokszínűség a jellemző. A bizottságban dolgozó 31 főből 18 fő a Miskolci Egyetem különféle szakterületein dolgozik, 2 fő a Veszprémi Egyetem, 1-1 fő a szegedi és a győri felsőoktatási intézmények dolgozója és 9 fő kutatóintézetben vagy termelőüzemben dolgozó szakember.

A munkabizottság 1997. június 26-án tartotta alakuló ülését Miskolcon, ott a munkatervet és fő célkitűzéseit is elfogadták.

A Munkabizottság 1998. június 1-jén „Hulladékok hasznosítása és környezetvédelem a cementgyártásban” címmel szakmai-tudományos konferenciát szervezett a Hejőcsabai Cement- és Mészipari Rt. és a Magyar Cementipari Szövetség közreműködésével. A rendezvényen 5 előadás hangzott el egyetemi, kutatóintézeti és ipari szakemberek részéről. A konferencián „A másodnyersanyagok cementipari hasznosítása, lehetőségek és korlátok” címmel előadást tartott *Dr.-Ing. Fritz Feige*, a Zement-Klak-Gips nemzetközi szakmai folyóirat főszerkesztője is.

A sikeres rendezvényről és a kapcsolódó magyarországi szakmai programjáról a főszerkesztő a folyóiratban is beszámolt.

1999. március 23-án a BTB Munkabizottság, a MAB szakmai bizottságával, a Mátrai Erőmű Rt. és az Eljárástechnikai és Geotechnikai Berendezések Intézettel együttműködve, a TU Magdeburg német egyetem szakembereinek közreműködésével „Hidromechanizáció alkalmazása hulladék anyagok szállítására és deponálására” címmel tudományos szakmai konferenciát szervezett Miskolcon a MAB székházában. A rendezvényre meghívást kaptak a régió e témával foglalkozó szakemberei is. A rendezvényen 13 előadás hangzott el, ebből 6 előadást a német kollégák, 5 előadást az egyetemi és 2 előadást az ipari kollégák tartottak meg.

Miskolc, 1999. március 23.

Dr.b.c.Dr. Debreczeni Elemér
tanszékvezető egyetemi tanár
a Munkabizottság elnöke

A BTB Bányászati Kémiai Munkabizottságának 1999. évi munkájáról

A Bányászati Kémiai Munkabizottság alapvető célját a hazai természeti erőforrások, elsősorban szénhidrogének megkutatását, hatékony kitermelését, szállítását és föld alatti tárolását megalapozó kémiai módszerek, illetve az ahhoz kapcsolódó elméleti és gyakorlati kutatások aktuális kérdéseinek, eredményeinek megtárgyalása képezi. Ennek a feladatának a Munkabizottság az elmúlt időszakban is eredményesen eleget tett. A csaknem három évet átfogó tevékenység általános jellemzői és tapasztalatai a következők:

1. A Munkabizottság kellő rendszerességgel, viszonylag nagy és aktív részvétellel tartotta meg üléseit. Változatlanul sikeres volt az eredeti elképzelés, amely szerint minden ülésen neves

külföldi – az adott időszakban német, USA-beli és kanadai – szakember előadása vezette be a programot.

2. A munkabizottsági ülést 1998-ban a hatodik alkalommal Siófokon megrendezett nemzetközi Bányászati Kémiai Szimpózium helyettesítette, ezen 120 hazai és külföldi szakember vett részt. A Szimpóziumnak speciális jelleggel adott, hogy azt a harminc éve elhunyt, a szénhidrogén-bányászati kémia megalapításában és hazai művelésében elvülhetetlen érdemeket szerzett *dr. Gráf László* emlékének szentelték.

3. A Munkabizottság tevékenységének interdiszciplináris jellegét erősítette, hogy üléseit, illetve szimpóziумait más tudományos-műszaki szervezetekkel rendezte meg. Ezek között említhető a MAB Vegyészeti Szakbizottsága, az MTA Műszaki Kémiai Bizottsága, a MOL Rt. Művelési-Mérnöki Irodája stb.

4. A Munkabizottság szervezetileg különvált a BTB Eljárástechnikai Bizottságától, a két tudományos műhely kapcsolatai azonban nem szakadtak meg, a rendezvényeket továbbra is kölcsönösen látogatták a munkabizottságok tagjai.

5. A Munkabizottság rendezvényei jól szolgálták a tudományos képzést, mivel lehetőséget adtak készülő Ph.D. disszertációk anyagának bemutatására és megvitatására.

Összességében megállapítható, hogy a BTB Bányászati Kémiai Munkabizottsága a tudományos fórumoktól elvárható, esetenként kiváló színvonalon teljesítette feladatát.

Dr. Lakatos István
a Bányászati Kémiai Munkabizottság elnöke

ELŐZETES ÉRTESETÉS

A Magyar Tudományos Akadémia Ergonómiai és Bányagészségügyi Tudományos Bizottsága 1999. október 13-án (szerdán) 10 órakor rendezte meg a VIII. Magyar Bányászati és II. Energetikai Foglalkozás-Egészségügyi Kollokviumot.

A Kollokvium a Bánya- és Energiaipari Dolgozók Szakszervezeti Szövetsége (Budapest VI., Városligeti fasor 46-48.) I. emeleti tanácstermében – térítésmentesen – kerül megrendezésre.

A konferencia programja:

Megnyitó: *Szalkhammer Antal*: Bányászat az évezred küszöbén

Dr. Ungváry György: Foglalkozás-egészségügyi Szolgálatok aktuális feladatai az ILO- és az EGK-ajánlások tükrében

Lukács György: A bányabiztonság és a bányagészségügy összehangolt szabályozásának helyzete az EU-ajánlások tükrében

Ebédszünet

Berczeli Imre-dr. Kertész László: A MOL Rt. egészségmegőrzési stratégiája

Dr. Köteles György-dr. Szakmáry Éva-dr. Tórai Erzsébet: Bányászok daganatos megbetegedései

Dr. Galgóczy Gábor-dr. Köteles György-dr. Ruzsa Csaba: Uránbányászok követéses egészségügyi vizsgálata

Zárszó

Bármilyen részletkérdésben *dr. Szalai László* (46-428-094) vagy *dr. Horn János* (1-351-7756) ad felvilágosítást.

Budapest, 1999. július 1.

Dr. Horn János

Az OMBKE kilencedik (1999/3) választmányi ülése

Inota, 1999. június 29.

Az ülésen 21 választmányi tag, 4 állandó meghívott, 5 bizottsági vezető, 2 titkársági alkalmazott, 2 vendég volt jelen. 16-an kimentésüket kérték.

Dr. Tardy Pál elnök megnyitó szavai után az ülés résztvevői a napirendet elfogadták.

Dr. Tolnay Lajos, a MAL Rt. és a Magyar Gazdasági és Ipar Kamara elnöke a magyar alumínium helyzetéről, a MAL Rt. kialakulásáról, a bauxitbányászatról, a timföldgyártásról, alumíniumolvasztásról, késztermékgyártásról, a hulladékok hasznosításáról tájékoztatt.

Petrusz Pál, a fémkohászati szakosztály elnöke az OMBKE-n belüli feladatokat és a szakosztályi gondokat ismertette, és bemutatta *Jubászló Attilát*, az inotai helyi szervezet titkárát, aki az üzemlátogatást vezeti. A legnagyobb helyi szervezettel, a székesfehérváriról együtt építik a nemzetközi kapcsolatokat, törekszenek a fiatalok egyesületi bevonására, megtartására, támogatják a szakmai múzeumait.

Dr. Tardy Pál, Kiss Csaba és Schmidt György szólott hozzá az előadottakhoz.

Kiss Csaba főtítkár – támaszkodva a szakosztályok betervezésére – ismertetet adott az egyesület szaklapjainak helyzetéről. Dr. Tóth István kérte, hogy a szaklapok működési szabályzatait a többi működési szabállyal együtt a következő választmányi ülésre készítsék elő.

Dr. Gagyi Pálffy András javasolta, hogy a szaklapok finanszírozását pénzek átcsoportosításával folyamatosan biztosítani kell. E témához dr. Solymár Károly szólott hozzá.

Az elnök bemutatta a BKL Bányászat új felelős szerkesztőjét.

Dr. Reményi Gábor előterjesztette a kitüntetések és adományozások ügyrendjét. Kovács Lóránd tolmácsolta a bányászati szakosztály javaslatát a tiszteleti tagság évenkénti megváltoztatására. Dr. Gagyi Pálffy András, dr. Tóth István, Kiss Csaba, dr. Böhm József, Pülsy Lajos és Óz Arpád javasolta, hogy augusztus 31-ig a szakosztályok foglaljanak ez ügyben állást.

Dr. Böhm József az egyetemi osztály részére lehetőséget kért a közgyűlésen egy emlékérem adományozására, és a főtítkár pedig, Molnár László nyugalmazott soproni múzeumigazgató kérte ugyanezt. A választmány úgy foglalt állást, hogy ezeket az elnöki keretből kell teljesíteni.

Óz Arpád javaslatára a kitüntetések nevesítését augusztus végéig kell megadni.

Schmidt György a „Környezetvédelem helyzete és feladatai a bányászatban és a kohászatban” konferencia és kiállítás előkészítéséről adott tájékoztatást.

Dr. Fazekas János a 87. közgyűlés előkészületeit ismertette, és kérte az elnököt, kérje fel Tapolca polgármesterét a közgyűlésen való részvételle. A tapolcai színházteremben 220+20 fő részére van hely, ami elegendő. A közgyűlési beszámolóhoz a szakosztályok és bizottságok anyagaikat szeptemberig juttassák el a titkárságra.

Dr. Havasi János a 15. magyar öntőnapokról és a XII. fémöntészeti napról adott tájékoztatást. A rendezvény keretében kerül sor a II. félévi választmányi ülésre szeptember 24-én, szakestély-lyel összekapcsolva.

Dr. Böhm József kérte, hogy az év végi miskolci OMBKE-konferencia a központi Borbála-ünnepel együtt december 1-jén legyen. Dr. Fazekas János javasolta, hogy a konferencia részvételi díjas legyen. A választmány elfogadta a javaslatot, miután ez a szponzorálás legkészenfekvőbb formája.

Az elnök beterveztette a költségvetést, amire az ellenőrző bizottság kiegészítést tett, és ismételtén kérte az MTESZ-szel területi igényünknek az év végéig való rendezését.

A választmány elfogadta Kiss Csaba és dr. Havasi László felvetését, melynek megfelelően az eltérő rendezési lehetőségek miatt a jövőben az 5% az OMBKE számára mindig csak az illetékes szervező bizottsággal egyeztetve érvényesítenődő, és érvényesíthető. Nem saját szervezésű konferenciák során a névhasználat esetén törekedni kell arra, hogy a befizetett részvételi díj 5%-a az egyesületet illesse meg. Mindenképpen el kell kerülnünk azt, hogy adott rendezvény OMBKE-ellenérdekeljen.

Dr. Böhm József megerősítette, hogy támogatják a 35 év alattiaknak rendezendő konferencia gondolatát, ennek megrendezését Miskolcon vállalják.

Az egyesület likviditási tervét, amely a helyszínen osztották ki, a választmány tudomásul vette.

Kiss Csaba a legutóbbi választmányi ülés óta végzett operatív ügyvezetői tevékenységéről és a határozatok végrehajtásáról számolt be.

Az ügyvezető igazgató státusz meghosszabbításának előterjesztését dr. Böhm József és Kovács Lóránd hozzászólása alapján a választmány egyetértéssel elfogadta.

Tiszteleti tagok választására továbbra is csak tisztújító közgyűlésen kerül sor, de az egyes szakosztályok és bizottságok augusztus 31-ig megtehetik javaslatukat.

Kiss Csaba javaslatot tett Bányász-Kohász-Erdész találkozóra (+ díszfelvonulás), amelynek szervezőbizottsági feladatait a következő ülésre megküldi.

Dr. Böhm József beszámolt arról, hogy a kohómérnöki karon 56, a bányamérnöki karon 124 végzős hallgató volt, és szólt a miskolci 50 éves jubileumról.

Az elnök bejelentette, hogy dr. Fazekas János az egyetem díszpolgára, dr. Tardy Pál az MTESZ alelnöke (nemzetközi alelnök),

dr. Gagyi Pálffy András az MTESZ alapszabály-bizottság alelnöke lett.

(Melléklet)

Az OMBKE 1999. jún. 29-i, kilencedik (1999/3.) választmányi ülésének határozatai

1999/11. sz. határozat:

Az elnök és a főtítkár által betervezett – szaklapjainak kiadásbiztonságának hosszabb távú megteremtésére vonatkozó – összefoglaló javaslatot a Választmány elfogadta.

A lapok folytonos megjelenítéséhez szükséges likviditást az egyesület egészére vonatkozó pénzügyi helyzet figyelembevételével kell biztosítani, az erre vonatkozó intézkedést szükség esetén a főtítkár jogosult megtenni.

(Egyhangúlag elfogadást nyert.)

1999/12. sz. határozat:

Az elkészült működési szabályzatokra vonatkozó véleményeket és felvetéseket 1999. augusztus 31-ig kell benyújtani az Alapszabály Bizottsághoz.

1999/13. sz. határozat:

Az Érembizottság által összeállított, az 1999. évi Küldöttgyűlésre vonatkozó kitüntetési keretszámokat a Választmány a két, elnöki keretből megoldandó felvetéssel együtt elfogadta. A nevesítést a tárgyév augusztusának végéig kell rendezni. A kidolgozott éremszabályzatot a következő ülésen kerül jóváhagyásra.

(Egyhangúlag elfogadva.)

1999/14. sz. határozat:

A Választmány az OMBKE 1999. évi költségvetésének – a főtítkár által aláírt, rövidített betervezésben foglalt – sarokszámait elfogadta. Az ügyvezető igazgató az ennek megfelelő szakosztályi bontást tartalmazó feldolgozást az ülés jegyzőkönyvével együtt küldje meg az illetékeseknek.

(Két tartózkodással elfogadva.)

1999/15. sz. határozat:

A Választmány az OMBKE elnökének Schmidt György ügyvezető igazgató megbízásának meghosszabbítására vonatkozó előterjesztést elfogadta.

(Egy tartózkodással elfogadva.)

1999/16. sz. határozat:

A Választmány a választmányi tagok tartós távolléte, akadályoztatása esetére vonatkozóan az ülések érdemi munkájának segítése végett úgy döntött, hogy az illetékes szakosztályvezetés javaslatára az OMBKE elnöke adjon megbírást a helyettesítésre. Az így kiválasztott tag tanácskozási joggal vegyen részt a Választmányi ülésen.

(Egyhangúlag elfogadva.)

1999/17. sz. határozat:

A főtítkár előterjesztése alapján a Választmány felhatalmazza az operatív ügyvezetést, hogy az ilyen szinten és módon első ízben – az európai Knappentag hagyományok nyomán – a 2000. évben megrendezésre kerülő Magyar Bányász Kohász és Erdész Találkozó megszervezését a megfelelő Szervezőbizottság felállításával, a szükséges részletek kidolgozásával és a társ-egyesület bevonásával együtt kezdje meg. Az 1999. július 31-ig kijelölendő Szervezőbizottság titkára a soron következő választmányi üléseken rendszeresen tegyen jelentést az előkészítés helyzetéről. A 2000. évi találkozó helyszínül a Választmány köszönettel elfogadja dr. Fazekas János exelnök tapolcai helyszínre vonatkozó javaslatát. A jeles rendezvény kapcsán az újszerűség értékeinek érvényesítése mellett törekedni kell az eddigi összevont találkozó (Telkibánya stb.) tapasztalatainak hasznosítására is.

(Egyhangúlag elfogadva.)

Az OMBKE 1999. évi költségvetési terve

Az Egyesület költségvetését az 1999. április 22-i választmányi ülés nem fogadta el azzal, hogy a betervezést a szakosztályok éves elképzeléseivel ki kell egészíteni. Az OMBKE elnöke, főtítkára és Ellenőrző Bizottságának vezetője, valamint a számviteli, illetve közhasznú törvény

előírásainak megfelelően elkészítettük az Egyesület '99. évi költségvetési tervét.

Az Egyesület nyitó pénzállománya mérleg szerint 11 millió Ft volt, melyből 6 millió Ft a vállalkozások (Öntész Világ Kongresszus, ICSOBA, Nyomásos Öntödei Napok) számláján jelent meg.

Az 1999. évre 54 000 E Ft bevételt tervezünk. A bevételeket vizsgálva:

1) A tagdíjak 50%-kal való emelése a Szakosztályok tagdíjbevételi tervében részben jelenik meg. 1998-ban a tényleges tagdíjbevétel összesen 6067 E Ft volt, az 50% emeléssel kb. 9100 E Ft-nak kellene lenni, a Szakosztályok 7880 E Ft-ot terveztek, mintegy 1240 E Ft-tal kevesebbet az előirányzott összegnél. (Tekintettel arra, hogy az emelésről szóló értesítés csak a második negyedévben jutott el a tagsághoz.) Egyéni tagdíjak 1/3-át lapok támogatására terveztük fordítani, a megmaradó összeg 30%-ával a Szakosztály, ill. a helyi szervezetek gazdálkodhatnak, időarányos felhasználással.

2) Jogi tagdíjból is mintegy 500 E Ft-tal kevesebb a terv, mint 1998-ban, 1999-re 9000 E Ft-ot terveztünk. A jogi tagdíjból befolyt összeg nagyságrendileg megegyezik az elmúlt évvel, de féltő, hogy tagvállalataink ugyanazt a mértékű támogatást nem tudják nyújtani, így elfogadtuk a Szakosztályok számait.

3) A BKL lapok tervmagyarázata:

A BKL lapokról: az Egyesületnek három lapja van, ebből a BKL Bányászat és a BKL Kohászat kiadásáról az OMBKE gondoskodik, a Kőolaj és Földgáz c. lap is az Egyesületé, de ennek kiadásával kapcsolatos minden költség a MONTAN-PRESS Kft.-t terheli, mivel ő a kiadó! A Kőolaj és Földgáz lapoknál az OMBKE csak hozzájárul a költségekhez, melyből 234 E Ft az egyéni tagdíjakból származik, 270 E Ft támogatást annak függvényében kapja, ha a dr. Kapolyi László által felajánlott adománnyal összefüggésben díjnyertes pályázatot publikál.

A két lap nyomdai előállítására (BKL Bányászat-BKL Kohászat) 10204 E Ft, postaköltség 2420 E Ft, valamint a szerkesztők honoráriumára a két lapnál 4440 E Ft, járulékkal együtt. Így tehát a fentiek ismeretében 17100 E Ft-ra lesz szükség összesen a két lap 1999. évi kiadására.

A szakosztályok által kiadott költségvetés szerint:

Laptámogatás címén 7600 E Ft-ot ígérték a Szakosztályok;

Tagdíjemelésből	2358 E Ft;
Konferenciákból 1000/fő	350 E Ft;
Összesen:	10308 E Ft,

az az összeg, ami a költségvetési irányelvek alapján a mai napon papíron rendelkezésre áll.

Kb. 6792 E Ft éves szinten az az összeg, ami hiányzik.

1. BKL Bányászat tervezett költségei

6 sz. kiadásához

nyomdaköltség ÁFA-val	4500 E Ft
postaköltség	980 E Ft
honor. díjak + jár. + exp.	1740 E Ft
összes költség	7220 E Ft

BKL Bányászat bevételei

laptámogatás terv szerint	4000 E Ft
tagdíjemelésből	1374 E Ft
konferenciából	-
összes bevétel	5374 E Ft

A BKL Bányászat költségeinek fedezetére kb. 1846 E Ft hiányzik.

2. BKL Kohászat tervezett ktg.-i

12 sz. kiadásához

nyomdaköltség ÁFA-val	5740 E Ft
postaköltség	1440 E Ft
honor. díjak + jár.	2700 E Ft
összes költség	9680 E Ft
BKL Kohászat bevételei	
laptámogatás terv szerint	3600 E Ft
tagdíjemelésből	984 E Ft
konferenciából	350 E Ft
összes bevétel	4934 E Ft

A BKL Kohászat költségeinek fedezetére 4946 E Ft hiányzik, illetve 2000 E Ft a Fémkohászati Szakosztálytól és a DUNAFERR-től 1000 E Ft támogatást ígérték, melyet az egyéb szponzori támogatás soron tüntettünk fel. Ez további intézkedést igényel. Ezen felül hiányzik még 1946 E Ft. (A Csepel Fémművek és az Öntödei Szakosztálynak is vannak még további ígérvényei.) A lapok nyomdaköltségénél az expedálás is szerepel.

4) A szakosztályok által a tervbe be nem állított, de szükséges szponzori bevételek, melyből 2 M Ft a Fémkohászati Szakosztály által jelzett laptámogatás, 1 M Ft a DUNAFERR által ígért laptámogatás.

Megjegyzés: Az Öntészeti Szakosztálynál jelentkező kb. 1 M Ft tárgyévi veszteség fedezete egyelőre a központnál van feltüntetve egyéb szponzori bevétel soron.

5) Egyéb bevétel egyesületi szinten 25540 E Ft

a) Öntészeti Szakosztály	
↳ konferenciából	4200 E Ft
b) Egyetemi Szakosztály	
↳ konferenciából	500 E Ft
c) Kőolaj Szakosztály	
↳ konferenciából	30 E Ft
d) Fémkohász Szakosztály	
↳ konferenciából	70 E Ft
e) Központ	20740 E Ft
- Audax	1000 E Ft
- SZJA 1%-ból	2000 E Ft
- Knappentag Pöllau	1000 E Ft
- Körny. véd. Konf.	10000 E Ft
- Munkaügyi Főfel. Pály.	2000 E Ft
- dr. Kapolyi Lászlótól	2000 E Ft
- Banki kamat	1000 E Ft
- MTESZ	1000 E Ft
- Pályázatokból	740 E Ft

Az Egyesület bevételei a fentiekből tevődnek össze.

Költségek:

Az OMBKE 1999-es bevételének megvalósításához a Szakosztályok és a központ működéséhez összesen 53 257 E Ft költséget tervezett a táblázat szerinti bontásban.

A táblázatban szereplő számokat többségében a Szakosztályok tervezték, de vannak számok, melyeket az előző évek tapasztalata alapján állítottunk be költségné.

A költségek táblázatból látszik, hogy az anyag jellegű ráfordításokon belül az irodaszer a Szakosztályok által feltételezett „fogyasztást” jelentik. A belföldi kiküldetést szintén a Szakosztályok adták meg. A központon szereplő összeg a közgyűlési busz, Knappentag, Salamander és egyéni gépkocsi elszámolását fedezi. A postaköltség, a telefon, fax, fénymásolás költségei a központnál jelentkeznek, kivéve a lapok expedálását.

I. Anyag jellegű kifizetések összege 31 709 E Ft, ebből a központot terheli 11 971 E Ft, melyből

központi rendezvényre ellátási költségre (Salamander, közgyűlés stb.)	580 E Ft
gépek javítási költségei (fénymásoló jav., fax stb.)	950 E Ft
fénymásolásra	1005 E Ft
telefonköltség	1030 E Ft
postaköltség	1501 E Ft
belföldi kiküldetési költség	1100 E Ft
papír, írószer	605 E Ft
rendezvények ellátási költségei	5200 E Ft
összesen:	11971 E Ft

A fennmaradó 19 378 E Ft pedig a Szakosztályok között oszlik meg. Hogy a költségek megállapításai mennyire reálisak egy-egy költségnemnél, a nagyszámok törvénye alapján „visszaközönnek” az összehasonlíthatóság és következetességi elv tükrében.

II. Személyi jellegű ráfordításként az Egyesület 13 563 E Ft-ot tervezett, amely már az 1999. évi 17,6% béremelést és a járulékokat is tartalmazza. A szerkesztők honoráriumát is ide terveztük, melynek összege járulékaival együtt 4440 E Ft. A konferenciáink költségvetésénél figyelembe vettük azt az utasítást, hogy a bérek 20%-át a konferenciák nyereségéből kell biztosítani.

III. Értékcsokkentést a meglévő tárgyi eszközök után 450 E Ft-ot terveztünk.

IV: Egyéb költségekre OMBKE szinten 7535 E Ft-ot terveztünk, ebből központi költség 6270 E Ft, itt terveztük a „Székház költségei” címen a Múzeum krt. 3. fenntartási költségeit, mely becslésünk szerint 500 E Ft.

Múzeum krt. 3.	500 E Ft
Számlázott szolgáltatás (szoftver, irodagép karbantart.)	2000 E Ft
MTESZ-tagdíj	2700 E Ft
Tagjaink életbiztosítása	200 E Ft
Külföldi Szövetségnek fizetett tagdíj	600 E Ft
Bank és egyéb költség	1035 E Ft
Elnöki keret	500 E Ft
Az 500 E Ft-os elnöki keret felhasználása a főtítkár engedélyvel történhet az alábbiakban felsorolt tételekre:	

- 1) érmék újriveretése;
- 2) egyetemisták rendezvényeinek támogatása;
- 3) könyvtár költöztetése;
- 4) Fő utcai plusz m² bérleti díja.

A titkárság költségkerete:

A központi költségek közül főtítkári rendelkezés alapján külön is figyelemmel kell kísérjünk a titkárság költségeit.

Ezek tervszámai (E Ft):	
irodaszer	605
belföldi kiküldetés	1100
posta	1501
telefon	1030
fénymásolás	1005
üzleti vendéglátás	580
más szervnek fizetett szolgáltatás	950
bér és járuléka	9123
számlázott szolgáltatás	2000
ügynyelvi munkadíj	100
székház költségei	500
bankköltség	250
Titkárság összesen:	18744

A cél szerinti tevékenységünk mellett bemutatjuk a vállalkozási tevékenységünket. Ennek megfelelően a konferenciák kiállításait vállalkozásként kezeljük, ill. vállalkozásként végezzük a tanulmányok, kiadványok készítését is.

Így az OMBKE közhasznú társaságként 1999. év végén 1458 E Ft maradvánnyal zár.

Budapest, 1999. június 17.

Az OMBKE 1999. évi költségvetési terve
közhasznu, cel szerinti tevékenysége

BEVÉTELEK	SZAKOSZTÁLYOK						KÖZPONT	OMBKE
	BÁNYÁSZ	KŐOLAJ	VASKOHÁSZ	FÉMKOHÁSZ	ÖNTŐ	EGYETEM		
– egyéni tagdíj	3800	780	1800	815	520	145		7860
– jogi tagdíj	4500	500	2000	1410	530		60	9000
– BKL lapokra	4000		2500	500	600			7600
– egyéb szponzori tám.			1000	2000			1000	4000
– egyéb bevétel		30		70	4200	500	20740	25540
Összesen	12300	1310	7300	4795	5850	645	21800	54000
KÖLTSÉGEK	SZAKOSZTÁLYOK MŰKÖDÉSI ktg.						KÖZPONTI MŰKÖDÉS	OMBKE
	BÁNYÁSZ	KŐOLAJ	VASKOHÁSZ	FÉMKOHÁSZ	ÖNTŐ	EGYETEM		
I. Anyag jell. ráfordítás								
– irodaszer						50	605	605
– belföldi kiküldetés	100		150	20	100		1100	1520
– posta ktg.							1501	1501
– telefon ktg.							1030	1030
– fénymásolás							1005	1005
– nyomda ktg., lapok	5480	504	3940	1700	1500			13124
– rendezvények ell. ktg.	900	164	500	490	3600	20	5200	10874
– üzleti vendéglátás	200		100	100	100	20	580	1100
– más szervezetek fiz. szolg.							950	950
Összesen	6680	668	4690	2310	5300	90	11971	31709
II. Személyi jell. ráfordítás								
– alkalmazottak bére							6180	6180
– társadalmi akt. jutalma	1541			2403				3944
– bér jell. egyéb ktg.							458	458
– TB járulek							2225	2225
– egészségügyi hozzájár.	199			297			260	756
Összesen	1740			2700			9123	13563
III. Értéksökkenés							450	450
IV. Egyéb költségek								
– külföldi szöv. tagdíja			280		300		20	600
– számlázott szolg.							2000	2000
– MTESZ-tagdíj							2700	2700
– egyéb (elnökségi tartalék)	160	5	50			200	500	915
– ügyvédi m. díj							100	100
– székház ktg.-i							500	500
– bank ktg.	50		100				250	500
– gk. bizt. díja	20							20
– tagok életbiztosítása							200	200
Összesen	230	5	430		600		6270	7535
KÖLTSÉGEK I–IV. ÖSSZ.	8650	673	5120	5010	5900	90	27814	53257
Kp. ktg. felosztása sz.o.	2382	439	1041	1016	980	156		
Sz.o. ktg. kp. ktg. felo. ut.	11032	1112	6161	6026	6880	246		

Vállalkozási tevékenység E Ft-ban

BEVÉTELEK	SZAKOSZTÁLYOK						KÖZPONT	OMBKE
	BÁNYÁSZ	KŐOLAJ	VASKOHÁSZ	FÉMKOHÁSZ	ÖNTŐ	EGYETEM		
– kiállítás					600		650	1250
– hirdetés					400			400
– támogatás								
– tanulmány			10000					10000
Összesen			10000		1000		650	11650
KÖLTSÉGEK	SZAKOSZTÁLYOK MŰKÖDÉSI ktg.						KÖZPONTI MŰKÖDÉS	OMBKE
	BÁNYÁSZ	KŐOLAJ	VASKOHÁSZ	FÉMKOHÁSZ	ÖNTŐ	EGYETEM		
– papír, írószer					15			15
– belföldi k. k. ktg.					200			200
– posta ktg.					15			15
– telefon ktg.					150			150
– fénymásolás, fotó					15			15
– számlázott szolg.			10000		500			10500
– bank ktg.					40			40
Összesen			10000		935			10935

Összesítés

Bevételek

OMBKE cél szerinti bevétele:

OMBKE vállalk. bevétele:

OMBKE összesen:

54000 E Ft

11650 E Ft

65650 E Ft

Költségek

53257 E Ft

10935 E Ft

64192 E Ft

OMBKE adózás előtti eredménye terv szerint:

65650 E Ft

–64192 E Ft

1458 E Ft

Budapest, 1999. június 17.

PÁLYÁZAT

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

Az „Ipar a Környezetért” (IKA) és az Ipar Műszaki Fejlesztéséért Alapítvány (MFA) 1999-ben az alábbi pályázatokat hirdeti meg:

1. Az Alapítvány Díj ötvösművész által tervezett 30 grammos színanaryérem az IKA emblémájával, amelyet minden évben pályázat/ajánlás alapján felkért zsűri ítél oda, az ipar környezetvédelmi érdekeit szolgáló kiemelkedő egyéni és kollektív teljesítményekért, az IMFA pedig három 60 E Ft-os különdíjat ad át az ipar környezetvédelmi fejlesztésében kiemelkedő teljesítményt elért személyeknek.

(Részletes pályázati kiírás kérhető a 212-0027, 212-0028/73 telefonon.)

Benyújtási határidő: 1999. szeptember 30.

2. Az ipar környezetvédelmi gondjait feldolgozó, feltáró, javaslatot adó, ez évben megvédett Diplomadolgozatok Pályázata díjaként a két alapítvány közösen tíz-tíz dolgozatot 20–50 E Ft értékben díjaz (átlagosan 35 E Ft). A diplomamunka elkészítésében segítséget nyújtó oktatók munkája is értékelésre, illetve elismerésre kerül. A többéves sikeres dolgozatokat segítő oktatók díjazása.

Benyújtási határidő: 1999. szeptember 30.

További információ kérhető: IKA, Doór Attila, tel.: 212-0027, 212-0028/73, fax: 212-0029

KÜLFÖLDI HÍREK

A holland Gasunie javasolja a 2. Interconnector megépítését

A vállalat véleménye szerint a következő század első évtizedében meg kell kezdeni a 2. gáztávvezeték építését Nagy-Britannia és az európai kontinens között. A gáztávvezeték norvég és orosz földgázt szállíthat a brit fogyasztóknak. A holland föld alatti gáztárolók kiegyenlíthetik a fogyasztási csúcsokat, vélik a vállalat szakemberei. A vezeték építését holland társaság finanszírozza.

Erdöl, Erdgas, Kohle

A Kaszpi-tenger kőolaj-termelése meghaladhatja az Északi-tengerét

A Nemzetközi Energiaügynökség (IEA) becslése szerint a következő évtizedben a Kaszpi-tenger területén a kőolajtermelés rohamosan fejlődhet. A régió 2010-ben elérheti az éves 194 M t kőolaj- és 201 Mrd m³ földgáztermelést. A régió jelentősége az energiapiacra az IEA becslése alapján a következő évtizedben

megfelelhet annak, amit ma az Északi-tenger termelése képvisel. A térség bizonyított kőolaj-készleteire vonatkozó becslések 15 és 40 Mrd b között változnak, és a földgázkészleteket csaknem 7000 Mrd m³-re becsülik. Mivel a terület távolról sincs még felkutatva, még további nagyobb tárolók felfedezését várják. Az export számára rendelkezésre álló mennyiségeket 117 M t kőolaj és 84 Mrd m³ földgázra becsülik. A legnagyobb probléma, hogy az exporthoz hiányzik az infrastruktúra (a megfelelő távvezetékrendszer). Technikai, pénzügyi, törvényi és politikai problémák akadályozzák még az új távvezeték építését.

Erdöl, Erdgas, Kohle

A Ruhrgas a gázfelhasználás növekedésével számol

A Ruhrgas elnöke szerint a földgáz részaránya Németországban 20%-ról 25%-ra nő. A gáz pótolja az olaj csökkenését, de az olajé marad a vezető szerep. Azt reméli, hogy kiegyenlített lesz a fogyasztási arány, és óvnak a túl sok gázfelhasználástól. A túl nagy földgázfogyasztást az erőművekben, különösen a kondenzáló üzemekben óvatossággal kell kezelni az ellátási biztonság és az árstabilitás szempontjából. F. Spaeth szerint a legtöbb üzemek folytatnia kell a szénfűtést, mivel csak a szén az ország egyetlen nagy belföldi tüzelőanyag-forrása. Azt tételezik fel, hogy a gáz lesz a meghatározó tényező az energiefelhasználásban, különösen az ipari és lakásfűtés területén, mivel itt a gáz a 32%-os részesedéssel már felette van a fűtőolaj arányának (24%) és a villamos áramnak, mely szintén 24%. A trend továbbra is a földgáz és az elektromos áram felhasználásnövekedésének irányába halad, és F. Spaeth úgy becsüli, hogy Németország épületeinek felét 2010-ben gázzal fogják fűteni.

Financial Times, European Energy Report

Befejezték a WEDAL gáztávvezeték építését

A kerekén 320 km hosszú (West-Deutschland-Anbindungs-Leitung) WEDAL vezeték építését 1998 októberében befejezték. A teljes beruházásra 600 M DEM-et fordítottak. A WEDAL a MIDAL vezetékén keresztül csatlakozik majd a Rhedenben létesített föld alatti gáztárolóhoz. E tároló kapacitása 4,2 Mrd m³, és így ez Németország legnagyobb föld alatti gáztárolója. Építését 1999 tavaszán fejezték be. A WEDAL távvezeték Aachentől délre csatlakozik a belga távvezeték hálózathoz, melyen keresztül az „Interconnector” távvezetékéből a brit és az észak-tengeri földgázt fogadják. A WEDAL a 11 Mrd m³/év kapacitásával, az előbbieken alapján nemcsak a saját ellátás funkcióját tölti be, hanem összekötő láncszem a hatalmas brit és orosz gáz-előfordulások között, és szabad kapacitása van harmadik félnek történő gázszállításra. A vezeték átmérője 800 mm, és max. 100 bar nyomással üzemeltethető.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Öt éven belül 20 000-rel kevesebb töltőállomás lesz Ny-Európában

Egy Londonban közzétett tanulmány szerint a stagnáló motorhajtóanyag-fogyasztás és a növekvő konkurencia következtében a következő öt évben mintegy 20 000 töltőállomás megszűnik. A Market Line International jelentése szerint 2003-ig csak a fejletlenebb piacú Spanyolországban és Portugáliában létesítenek új töltőállomásokat. A nagyobb európai motorhajtóanyag-piacokon (mint pl. Nagy-Britannia, Franciaország, Olaszország és Németország) a várható töltőállomás-bezárásokkal 2003-ra a töltőállomások száma 103 000-re csökken. A német BP úgy becsüli, hogy a 17 000 németországi töltőállomásból több, mint 2000 meg fog szűnni.

Erdöl, Erdgas, Kohle

A kanadai kormány szigorú környezetvédelmi szabályai erősen növelhetik a finomítók költségeit

A kanadai szövetségi környezetvédelmi miniszter, C. Stewart szerint a benzin kéntartalmát a jelenlegi 1000 ppm-ről 2002-ig 150 ppm-re kell csökkenteni szerte Kanadában. További csökkentést kell végrehajtani 2005-ig, hogy 30 ppm-es szintet érjenek el.

E követelmény – a finomítókat üzemeltető és a CPPI (Canadian Petroleum Products Institute) véleménye szerint – a kanadai finomítók versenyképességét az USA finomítóival szemben nagyon leronthatja, és részben a finomítók bezárásához, ill. elbocsátásokhoz vezethet Kanada 17 kőolaj-finomítójában.

Oil and Gas Journal

Csökkentették a készlet-ellátottsági napokat az EU-ban

Az EU Energiatanácsa módosította a kőolajtermék-készletekre vonatkozó irányelveit. Az eddigi 90 napos készlet helyett 65 napos készlet tartanak szükségesnek a napközi évben. Anglia energiaügyi minisztere közlése szerint ebből az angol olajiparban mintegy 10 millió font/év megtakarítás származhat.

Oil and Gas Journal

Földgáz-cseppfolyósítót helyeztek üzembe a bajorországi Gablingenben

A cseppfolyós földgázt (LNG) értékes és környezetbarát tüzelőanyagként tekintik, mivel a károsanyag-kibocsátásai még a szokásos földgázénál is kisebbek. Az LNG-nek szignifikáns felhasználási előnyei vannak a fontos piaci területeken, mint pl. a közúti közlekedésben. A Bayernwerk egyik vezetője, W. Gerner kiemelte,

hogy az LNG mind technológiailag, mind ökológiaileg egyértelműen a legésszerűbb előfokozatot képezi a hidrogénüzemeléshez. Szerinte az LNG már ma olyan infrastruktúrát fejleszt ki, amely szükséges a hidrogénhez. A Bayernwerk évek óta jelentős pénzt fordít a hidrogéntekológiák kipróbálására. A Neunburgban létesített, 145 M DEM ráfordítással létrehozott demonstrációs üzem ezt a célt szolgálja.

Erdöl, Erdgas, Kohle

A Shell csökkenti létszámát Európában

A „Shell Europe Oil Products” azt tervezi, hogy 1999 elejétől számítva 12–18 hónapon belül 3000 fővel csökkenti dolgozói létszámát. Ez 20%-os csökkentés, s részben az angliai Haven finomító, valamint a franciaországi Barre finomító leállításának következménye, másrészt a céget úgy szervezik át, hogy inkább a fogyasztókra legyen központosítva, mint országonkénti szervezetre.

Oil and Gas Journal

Világszerte fokozott ütemű távvezeték-építés

Egy 1998 novemberben közzétett összefoglaló szerint világszerte nagy ütemű csótávvezeték-építés van folyamatban, ill. tervezés stádiumában. Az USA-n és Kanadán kívül összesen mintegy 155 650 km földgáz-, kőolaj- és termékvázvezeték építése van szerződés vagy tervezés állapotában; ebből 16 785 km építése folyik. A vezetékek jelentősebb része földgázvezeték. Az összes tervezett és építés alatti földgázvezeték hossza 113 616 km.

Európában mintegy 45 800 km földgáz-, kőolaj- és kőolajtermék-vezeték volt ugyanezen időpontban építés, ill. tervezés fázisában. Ennek nagyobb része – 39 400 km – tervezés alatt és az építést a következő 5 évben indul. Az összes európai vezetékből 29 400 km a földgázvezeték, ebből látható, hogy a vállalatok törekednek a gázellátás megerősítésére. A felmérés szerint az egykori Szovjetunió területén a közeljövőben 10 375 km távvezeték építését tervezik, de ez a mennyiség nem tartalmazza a Yamal-félszigetről induló gázvezetékrendszert (mely 6437 km), mivel ez még a Yamal mezők termelésére vár, ill. ettől függ. Az egykori Szovjetunió kívül Európában Dániában (3610 km), Németországban (3315 km), az Északi-tenger térségében (3000 km) és Spanyolországban (1995 km) a legintenzívebb a távvezeték-építési tevékenység. A 45 800 km-ből 10 135 km a kőolaj- és 1290 km a termékvázvezeték.

Pipe Line and Gas Industry

Alternatív motorhajtóanyag

A Pure Energy Corp., New York egy „Oxy-Diesel”-nek elnevezett etanol-dízel keveréket kíván tesztelni olyan dízelüzemű tehergépkocsiparkkal, melyet nem alakítanak át. A Pure Energy által kifejlesztett hajtóanyagot azt várják, hogy csökkenti a káros anyagok kibocsátását.

Oil and Gas Journal

Potenciális források Európa gázszükséglete számára

Dr. Burkhard Bergman, a Ruhrgas AG elnökhelyettese egy párizsi konferencián „Az európai gázipar jövője” címmel tartott előadást. Kiemelte a földgáz tovább növekvő szerepét, és hogy az ellátásnak megvannak a forrásai, de azt is érzékeltette, hogy a források nagy távolságai miatt a költségek emelkedhetnek. A földgáz-készletek, melyek potenciálisan az európai piac rendelkezésére állhatnak, a következők:

	Mt oe*
Orosz Barents-tenger	2 795
Norvég Barents-tenger	204
Ny-Szibéria (Urengoi, Yamburg, Bovanenko és egyéb)	33 956
Volga/Ural vidék	973
Kazahsztán	1 490
Türkmenisztán	2 365
Irán	18 919
Katar	7 005
Libia	1 082
Algéria	3 056
Olaszország	268
Németország	278
Dánia	85
Hollandia	1 489
Brit Északi-tenger	512
Norvég Északi-tenger	2 633
Norvég-tenger	553

* M t kőolaj-egyenérték

OIL GAS European Magazine

Új, nagy gázelőkészítő üzem Szíriában

Az Elf Aquitaine és a Conoco cég 50-50%-os Arészesedéssel új földgázüzemet létesít K-Szíriában. Az üzem célja a jelenleg a Deir ez Zora mezőben lefaklyázott olajkiszűrés előkészítése és felhasználásra alkalmassá tétele. Egyidejűleg fejlesztik a Tabiyeh gázkonkondenzátummezőt is. A létesítményekre 430 M USD-t irányoztak elő. A létesítmény magában foglalja a gázgyűjtő rendszert is és egy 250 km-es távvezeték az országos hálózatra való rákapsoláshoz. E hálózaton évi 1,5 Mrd m³ földgázt fognak átadni. A kondenzátumot az első években visszacsatolják a rétegbe.

OIL GAS European Magazine

Venezuelában megkezdtek a Zuata mezőből a nehézőlaj kitermelését és távvezeték szállítását

200 km hosszú vezetékén át 1998 augusztusában megkezdtek a nehézőlaj távvezeték szállítását a José-nál lévő finomítóba. A mezőben 1997-ben kezdték el a fúrásokat, és eddig 31 kutat mélyítették le, ill. képezték ki, és 45 további fúrás leemlyítése van a megvalósítás különböző stádiumában. 36^o-es vezetékén szállítják az extranehez nyersolaj és a hígítófolyadék keveré-

két a finomítóba, és egy másik, 20^o-es átmérőjű vezetékén szállítják vissza a hígítófolyadékot a mező főállomására újrafelhasználás céljából.

OIL GAS European Magazine

Megerősítették a „Nordic” földgázátvezeték megvalósíthatóságát

Skandinávia gázpiaci szükségletei alátámasztják olyan gázátvezeték-gerinchálózat építését, amely összeköti ezeket az országokat a norvég és az orosz szállítókkal, ill. forrásokkal. Egy tanulmány, melyet 7 energiavállalat készített, elemezte a gazdasági és környezeti megvalósíthatóságot, és azt Oroszország, Finnország, Svédország, Norvégia és Dánia vonatkozásában 10 éven belül kivitelezhetőnek tartja. Célul tűzték ki a bővülő „Nordic”-hálózathoz Észtország, Lettország és Litvánia csatlakoztatását is.

A „Nordic” gerincezeték résztvevői stratégiát dolgoztak ki a 2400 km hosszú rendszer építésére. A vezeték 3 fázisban kívánják építeni, és mindegyiket az ellentétes irányból (Keletről és Nyugatról) is elkezdve, egyidejűleg építének. Eddig négy bankkal, köztük az Európai Beruházási Bankkal folytak tárgyalások a finanszírozásról. Az első fázis indítására 2005-öt jelölték ki úgy, hogy az építés 2002-ben kezdődik.

Oil and Gas Journal

OIL Gas European Magazine

Új eljárás a nehézőlaj kitermelésére Kínában

Kínában a Liaohé régió (he kínaiul folyót jelent) hatalmas nehézőlajkészletekkel rendelkezik. E térségben a kitermelhető kőolajkészletekből 887 M t nehézőlaj, 199 M t nagy dermedéspontú olaj és 815 M t könnyűolaj. Itt mintegy 30 év alatt 33 mezőt fedeztek fel, ebből 29 mezőt már termelésbe helyeztek, és 1997-ben összesen 15 M t kőolajat termeltek e területről.

A nehézőlajtelepek itt általában 1700–2000 m mélységben helyezkednek el. Az olaj átlagos viszkozitása 50–10 000 Pa-s, de vannak telepek, melyekben 10 000–50 000 Pa-s, sőt ennél nagyobb viszkozitású kőolaj van. A nehézőlaj kitermelését többféle kipróbált technológiával folytatják. Legújabbán párhuzamos vízszintes fúrások és gőzbesajtolás módszerét alkalmazták. Ez az ún. „SAGD”- (Steam-assisted gravity drainage) módszer, a gőzzel segített gravitációs lecsapolás.

Ebben az egymás fölött párhuzamosan létesített fúrások vízszintes szakasza 300 m, vertikális távolsága pedig 10,43–11,98 m. Az első ilyen kutakat 120 000 Pa-s meghaladó viszkozitású, 10^o API sűrűségű kőolajra mélyítették, ahol a réteg porozitása 25–31%, vízszintes permeabilitása 1–2,6 Darcy volt, az olajtelítettség pedig 60–69%.

Az eljárás első lépésében a telepet gőzbesajtolással felmelegítik oly módon, hogy azonos időben gőzt cirkuláltatnak mindkét kútban. Miután a környező térség átmelegedett, a felső

küton át gőzbesajtolást alkalmaznak a tárolóba, megnövelve a nyomást, és egy „gőzkamrát” hoznak létre.

A harmadik lépcsőben csökkentik a nyomást a telepben, majd a felmelegített kőolaj és kondenzált gőz egy részét az alul elhelyezkedő küton keresztül kitermelik. A negyedik fázis a termelési fokozat. E negyedik fázist az első kísérleti kutaknál 1998 végén érték el.

Oil and Gas Journal

Robbanás egy ukrán gáztávvezetéken

Az Urengoi-Pomari-Uzsgorod nagy nyomású távvezetéken, Nyizsnyij-Novgorod közelében, 1,5 km-re Sinyakovkától robbanás és tűz keletkezett. A távvezeték 100 m-es szakaszát ki kellett cserélni. A robbanás oka eddig még nem ismeretes.

Oil and Gas Journal

Távvezeték törés az USA-ban

Az USA-ban egy 660 km hosszú földgázter-mék-távvezetéken törés keletkezett. A dolgozók közül négyen könnyebb sérüléseket szenvedtek. A vezeték 16 km-es szakaszt újra szigeteltek, és a kiáramlott, visszamaradt terméket elégették. A törés okát még vizsgálják.

Oil and Gas Journal

Felszíni csőszakaszok kivitelezése földcsuszamlásra hajlamos terepeken

E. A. McClarty és társa ismerteti az olyan 762 mm és 914 mm átmérőjű gáztávvezeték-rendszer szakaszainak biztonságos kivitelezési megoldását, melyet földcsuszamlásra hajlamos terepen alkalmaztak. A gázvezeték olyan meredek lejtésű terepen haladt, melyen többször előfordult földcsuszamlás, és a geológiai, valamint terepi adottságok a földcsuszamlásra való hajlamot mutatták. A vezeték földbe fektetett szakaszai a talajmozgás következtében megsérültek, ezért olyan megoldást alkalmaztak, hogy a vezeték a felszínen vezetve a szilárd talajba cölöpözött kettős támpokra helyezték el. A közlemény részletesen ismerteti a geotechnikai viszonyokat, a tervezési megfontolásokat, ill. megoldásokat és a kivitelezést.

Oil and Gas Journal

Az első tengeri mező fejlesztése az Északi-tenger német szektorában

A Wintershall AG azt tervezi, hogy az Északi-tenger (A6/B4) német szektorában egy kis termelő platformot létesít, s ezt összeköti a holland szektor A6/F-3 platformjával, ahonnan a földgázt a már meglévő Nogat-vezetéken át Don Helderbe, Hollandiába vezetik. A földgáz-

termelés indítását 2000-re tervezik. A fejlesztési költségeket 400 M DEM-re becsülik. A platformon termelhető gáz mennyiségét 3,4 M m³/d-re irányozzák elő. A német platformon két vagy három termelőkutató létesítenek, és két 117 km hosszú vezeték építenek a tengerben, egyiket a földgáz, másikat a gázkondenzátum szállítására az F-3 holland platformig. A hat lábón álló platformot 48 m vízmélységben építik.

Oil and Gas Journal

Egy transzázsi gáztávvezeték építése

Ali Shams Ardekani, iráni vezető személyiség siettetni Iránt, hogy ösztönözze egy transzázsi gáztávvezeték megépítését, mivel ez előmozdíthatja a békét és a fejlődést a régióban. A projektben Törökmenisztán, Irán és Katar lenne a fő forrás, ill. gázszállító, mintegy 150 M m³/d mennyiséget biztosítva. A projektben India és Pakisztán lehet a fő fogyasztó, mert ezek egyre több földgáz igényelnek csekély költségen. A javasolt vezeték az iráni South Parth és a katar North mezőkről, valamint a törökmenisztáni földgázmezőkről szállítaná a földgázt. A. S. Ardekani a projekt költségét 7-12 Mrd USD-ra becsüli.

Oil and Gas Journal

Amerikai és német vállalatok részvétele a lengyel földgázrendszer fejlesztésében

Az EuroGas Inc., New York és az Erdöl Erdgas Gommern GmbH memorandumot írt alá, hogy Nyugat-Lengyelországban gázgyűjtő-, gázkezelő- és szállítórendszert építenek. A rendszer négy lengyel gázmezőt fog összekapcsolni a lengyelországi Zielna Goraban építendő erőművel.

Oil and Gas Journal

A liberalizáció hatása az európai gázpiacon

A liberalizáció, a dereguláció és a piac nemzetközivé válása olyan globális megatrend, mely jelentősen hat az európai gázpiacon. E fejlődés fő hajtóereje maga a piac és azok a politikai döntések, melyek célja a verseny intenzifikálása és az energiaárak csökkentése. Feltehető a kérdés: „Marad a földgáz a leggyorsabban fejlődő energia Európában?” A válasz: igen, marad. Ny-Európa a világ második legnagyobb földgázfogyasztó régiója, a földgáz az összes primerenergia-fogyasztás 21%-át képezi. A földgázfogyasztás 1970-től a 63 Mt oe-ről 1998 végéig 307 Mt oe-re nőtt, mivel a gázpiac az elmúlt 30 év alatt dinamikusan fejlődött. A gázpiac előrejelzései, kilátásai kiválóak. A gázpiac fejlődését nagymértékben a szükséglet fogja megszabni, főleg közep-távon.

A becslések szerint Ny-Európa gázszükséglete 70-80 Mt oe-kelel nő 2010-ig, míg egész Eu-

rópáé 90-120 Mt oe-kelel. A piaci szektorok közül a villamosenergia-ipar lesz a döntően növekvő szektor Ny-Európában. A növekedést főleg Olaszországban, Angliában, Németországban, Spanyolországban és Franciaországban tételezik fel. Ez az 6 ország fogja valószínűleg képezni a szükséglet növekedés 50%-át. Az EU gázirányelvei minden tagállamra egyformán érvényesek, csak különböző időpontoktól. A verseny sokkal gyorsabban és dinamikusan fejlődik olyan országokban, melyek szerkezete csaknem teljesen liberalizált és pluralisztikus (pl. Anglia és Németország), mint a központi szervezésű, irányítású országokban, pl. Franciaországban.

Számokban még egyszer összefoglalva, a földgázfogyasztás trendje Európában a következő:

	Mt oe	
	1997	2010
Ny-Európa	307	370-390
Közép-Európa	61	95-115
Összesen	368	465-505

A nyugat-európai gázellátás diverzifikálódott, jölehet csaknem 42%-ban EU-országokon kívüli importból fedezték a szükségletet. Ez az arány a jövőben még tovább nő egészen 50%-ig. A fő szállító továbbra is Norvégia, Oroszország és Algéria marad, és csak 2010 után várható, hogy más országok is bekapcsolódnak a fő szállítók közé.

OIL GAS European Magazine

Erdöl, Erdgas, Kohle

Negyven év óta a legalacsonyabb szinten a németországi fűtőolajárak

A magánháztartások számára Németországban a fűtőolajárak 1999 januárjában az előző év azonos időszakához képest 4,1%-kal csökkentek. Az energiaár-index (1996=100%) 1999 januárjában 97,8% volt.

Különösen kifejezett árcsökkenés regisztrálható a kőolajtermékekben, mivel ezek az elmúlt 12 hónapban 8,5%-kal lettek olcsóbbak. A könnyű fűtőolaj ára csökkent a legjobban, 21%-kal, a normálbenziné 7%-kal, a szuperbenziné 6,4%-kal, a dízelolajé 7,7%-kal. Nominálisan a fűtőolajok 1980-ban voltak ezen az árszinten, tehát 40 év óta ez a legmélyebb pont.

Erdöl, Erdgas, Kohle

A csekély kőolajárak késleltetik a Kaszpi-tengeri projekteket

Egy londoni konferencián (1999. február 18-án) a Nemzetközi Energiahivatal (IEA) igazgatója, R. Priddle közölte véleményét, hogy a Kaszpi-tengeri régióban elindított projektek a csekély kőolajárak miatt valószínű késlekedést szenvednek. A Kaszpi-tenger szénhidrogénkészletei jelentősek. A becsült kőolajkészlete a világ összes készletének 2%-a, a földgázkészlete pedig a világ összes készletének 6%-a. Ezek alapján a Kaszpi-regió egy második „Északi-tenger” lehet, de nem lesz

egy második „Közép-Kelet” (szénhidrogén-készlet szempontjából).

Ha a Kaszpi-régióban a beruházási folyamat a jelenlegi ütemben folytatódik, és ha elegendő exportút áll rendelkezésre, a régió kőolajtermelése 2010-ben elérheti a 3,9 M b/d szintet, s ebből 2,3 M b/d exportálható. Ha az olajárak alacsony szinten maradnak, akkor az IEA becslése szerint 2010-ben csak 2,8 M b/d várható, és ebből mintegy 1,5 M b/d mehet exportra. A káspi-tengeri termelés költségei az oroszországi és az északi-tengeri kőolajtermelés költségeinél alacsonyabbak, de meghaladják a közép-keleti kőolajtermelés költségeit.

Oil and Gas Journal

Enyhül a világ butadién és egyéb petrokémiai termék-szükségletének növekedése 2003-ig

Az újabb felmérések szerint a butadiénszükséglet növekedése 2003-ig lassúbb lesz, mint az előző időszakban volt. A butadiénszükséglet növekedését 1997-től 2003-ig átlag 3,4%/év-re becsülik. Ez az arány 36%-kal kisebb, mint az 1993-97 közötti időszak növekedése, ez 5,5%/év volt. A butadiénszükséglet növekedése a világon főleg DK-Ázsiában, az indiai szubkontinensen és az egykori Szovjetunió térségében a leggyorsabb.

Ugyancsak kevesebb lesz az etilén-, propilén-, benzol- és a xilolszükséglet is. A becslések szerint 1999-ben mintegy 1,5%-os lassulás várható a világon, s ez mintegy 2,6 M t-val kevesebb petrokémiai fogyasztás a korábbi becslésekhez viszonyítva.

Oil and Gas Journal

A nagy átmérőjű gáztávvezetékek megbízhatósága Észak-Oroszországban

Oroszország biztosítja Európa földgázimpor-tjának mintegy 50%-át, és ez adja az ország exportbevételének jelentősebb részét. Ezért fontos szerepe van a vezetékek megbízhatóságának. Ben Saligmand részletesen foglalkozik a problémával, és ismerteti, hogy a csaknem 30 éve kifejlesztett, ill. épített Nadym-Pur-Taz komplexum nem biztosította a távvezeték stabilitását és a hibamentes üzemeltetést. A vezetékipítések kezdeti időszakában, a 60-as években a cél a gyors építés és az egyre növekvő földgázigények kielégítése volt. A vezetékek építésén tömegesen dolgoztak toborzott szakképzetlen fiatalok (komszomolisták), és ez hatott a kivitelezés minőségére, de maga a tervezés sem volt megfelelően átgondolt. Oroszországban 1985-ben 1000 km-enként átlagosan valamivel több, mint 0,5 meghibásodás fordult elő a gáztávvezetéseken, ez az érték 1997-ben már 0,2-re csökkent. Az ország északi területein ez a tényező sokkal nagyobb volt, pl. a Szevergazprom távvezetékein 2,73 meghibásodás/1000 km volt a tapasztalat. Ezek a számok kicsinek tűnnek ugyan, ám összesen mintegy 400 km hosszúságú olyan, nagy átmérőjű gáztávvezeték úszott a felszínre

É-Szibériában, melyet eredetileg 1,5 m mélybe fektettek. Itt nem vették kellően figyelembe az örök fagy és a tundra, valamint a vezeték és a kompresszorlepek hőmérsékleti és geotechnikai egymásrahatásait, ez okozta a vezeték szakaszok elmozdulását. A szerző ismerteti az átmeneti, ill. kísérleti megoldásokat, pl. vasbeton súlyokkal való leterhelést, mélyebb rétegben (3 m alatt) elhelyezett horgonyokkal való megfogást, valamint a gázhűtés fokozását. Több esetben a kompresszorállomások létesítése, ill. a hibák jelentkezése után építették be a hűtőállomásokat. A szakemberek arra a megállapításra jutottak, hogy a kompresszor- és hűtőállomásokat egy időben kell építeni és üzembe helyezni. Ez a legjobb megoldás az északi térségben ahhoz, hogy a vezeték környéke ne olvadjon fel, és ne kezdődjön meg a vezeték felfelé mozgása (felúszása).

Petroleum Economist

Föld alatti földgáztárolás Németországban

A német hatóságok évenként hivatalos közleményt adnak ki a németországi föld alatti földgáztárolásról és a tervezett fejlesztésekről. Ebből emelünk ki néhány fontosabb adatot, ill. megállapítást. Németországban 1997. 12. 31-én 38 föld alatti tároló üzemelt és 19 volt tervezés vagy építés stádiumában. A jelenleg tervezés alatt álló valamennyi tárolólétesítmény realizálása esetén 22,5 Mrd m³ mobilgáztároló-kapacitást áll rendelkezésre, s ez nagy ellátási biztonságot nyújt. Németország 1997. évi földgáz-felhasználása 101,9 Mrd m³ volt, ebből 20,5 Mrd m³-t 111 belföldi földgázmező termeléséből (20%) fedeztek, a többit orosz (32%), holland (24%), norvég (21%) és egyéb, pl. dán (3%) importból. A szezonális és csúsidejei fogyasztás-ingadozások miatt a legkisebb és a maximális fo-

gyszás elérheti az 1:10 arányt. Emiatt, valamint stratégiai és spekulatív szempontokat figyelembe véve fontosnak tartják a jövőben is a tárolótérforogatok szerepét. Ezt tükrözi az itt közölt 1. táblázat. Ezenkívül 12 olyan föld alatti tároló van az országban, amelyekben nyersolajat, kőolajtermékeket, propánt, butánt, etilént vagy propilént tárolnak.

Míg az USA-ban már 1916-ban létesült föld alatti gáztároló, Németországban csak 1949-ben kezdtek meg a kialakításukat először kísérleti, majd 1953-tól üzemi jelleggel. Azóta rohamosan fejlődött nemcsak a tárolt mennyiség, hanem a tárolási technológia is.

A táblázatból kitűnik, hogy bár a kavernás tárolók csak az összes tárolók 35%-át képezik, a maximális kitermelésben azonban 53%-os az arányuk. A kavernás tárolók – mivel a gáz kivételkor itt nincs áramlási ellenállás, mely korlátozná a kivételt, a pórústárolóknál pedig van – ideálisak a csúsigények kielégítésére („peak sheaving”).

Két további jellemző fontos lehet a gázellátás tekintetében, mégpedig a mobilgáztérforogatok aránya az éves felhasználáshoz és a maximális kivétel rendelkezésre állása napokban kifejezve. Az UN/ECE 1997. évi adatai alapján ezt mutatja a 2. táblázat néhány régióra vonatkozóan.

Ha megvalósul a 22,5 Mrd m³ mobilgáztárolótérforogatok 2010-ig, és a becsült földgázfogyasztás valóban 110 Mrd m³ körül lesz, akkor a mobilgázarány eléri a kb. 20%-ot. A föld alatti tárolók létesítésének beruházási költségei – az új létesítés vagy meglévő bővítésének esetétől, ill. a geológiai és egyéb körülményektől, a tárolótípus-tól függően – 0,1–1,5 DEM/m³ mobilgáztérforogatok nagyságrendre becsülhetők. Irodalmi adatok alapján, egy egykori földgáztermelő rétegben kiképzett tároló esetében a 0,5 DEM/m³ mobilgáz beruházási költség reálisnak tekinthető. Így egy 500 Mm³ mobilgáztérforogattal ren-

1. táblázat

A mobilgáztérforogatok és a kitermelési arányok a német föld alatti gáztárolókban

	Pórusos tároló	Kavernás tároló	Összesen
Üzemben lévő tárolók mobilgáztérforogata, Mrd m ³	10,0	5,4	15,4
Az üzemelő tárolók száma	23	15	38
Tervezés v. építés alatt álló tárolók mobilgáztérforogata, Mrd m ³	3,7	3,4	7,1
Tervezés v. építés alatt álló tárolók száma	6	13	19
Üzemelő és tervezett/építés alatt álló tárolók mobilgáztérforogata, Mrd m ³	13,7	8,8	22,5
Max. kitermelés M m ³ /d	173	195	368

2. táblázat

A mobilgáz aránya az éves gázfelhasználáshoz és a rendelkezésre állás régióként

Régió/ország	A mobilgáz aránya az éves gázfelhasználáshoz, %	A max. kivételi mérték elméleti rendelkezésre állása, napokban
Kelet-Európa	9	156
Közép-Európa	10	82
Nyugat-Európa	12	52
Németország*	15	42
USA	18	51

* 1997. évre vonatkozik

delkező tároló esetében átlagosan 250 M DEM beruházási ráfordítással lehet számolni. Ez mutatja, milyen hatalmas összegeket kell áldozniuk a gázszolgáltatóknak egy-egy tároló létesítésére, bővítésére.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Fúrési rekord a Mittelplatten

A *Mittelplatte A-11a*. fúrással először sikerült egy 1000 m-t meghaladó vízszintes szakaszt mélyíteni az olajtartalmú Dogger-Delta homokkőben, kereken 2500 m mélységben. Ezáltal a Mittelplatte-konzorcium arra törekszik, hogy a legnagyobb német olajmező szárazföldtől távolabbi részét továbbra is elsősorban a fúrásigetről fejlessze. Ezzel párhuzamosan a *Dicksand-3*. fúrással, mely 5 hónapon belül el kell érjen 8300 m-es hosszúságot, olyan célt kívánnak elérni, hogy a szárazföldhöz közeli tárolóréz termelőterületét feltárják.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Szabványossá vált az X80-as acélcövek alkalmazása a kanadai gáztávvezeték rendszerekben

Alan G. Glover és társai beszámolnak az 1994 óta használatos X80, 550 minőségi osztályú acélcövek sikeres alkalmazásáról az Alberta tartományban épített gáztávvezeték rendszerekben. E nagy szilárdságú acéleső alkalmazása jelentős anyagmegtakarítást eredményezett a Nova Gastransmission (NGT) cégnél az építési folyamat, ugyanakkor az üzemeltetésben növelte a gázáramlási kapacitást, valamint jelentős tüzelőgáz-megtakarításhoz is vezetett.

Oil and Gas Journal

A világ 15 legnagyobb kőolajfeldolgozó társaságának rangsora, az összes kapacitás alapján

(1999. 01. 01. állapot)

Rangsor	Társaság	Kapacitás, 1000 b/d
1.	Royal Dutch/Shell	4 329
2.	Exxon Corp.	3 532
3.	Petroleos de Venezuela SA	2 654
4.	Sinopec	2 488
5.	Mobil Corp.	2 107
6.	Saudi Aramco	1 966
7.	British Petroleum Co.	1 813
8.	Petroleo Brasileiro SA	1 772
9.	China National Petroleum Corp.	1 762
10.	Petroleos Mexicanos	1 662
11.	Chevron Corp.	1 473
12.	National Iranian Oil Co.	1 447
13.	Texaco Inc.	1 263
14.	Kuwait National Petroleum Co.	1 137
15.	Agip Petroli SpA.	1 118

Oil and Gas Journal

Becslések Kína földgázszükségletére és a fogyasztás megoszlására, Mrd m³

Források:

	Belföldi forrásból	Importból, távvezetéken	Import-LNG	Összes forrás
2000	37,4	–	–	37,4
2000–2010	71,8	20	10	101,8
2010–2020	94,6	40	20	154,6

Gázszükséglet véghasználók szerint:

	2000	2010	2020
Villamos erőmű	4,8	50	75
Vegyipar	12,0	21	30
Városi fűtőgáz	10,2	24	35
Összesen	27,0	95	138

Megjegyzendő, hogy Kínában a szén az elsődleges energiaforrás. Egy amerikai becslés szerint Kínának 2015-ben durván 350 GW összekapacitású széntüzelésű erőművekre lesz szüksége (1995-ben Kínának 142 GW összes kapacitású szénhidrogén-tüzelésű erőművei voltak). A becslések alapján az áramfejlesztésben továbbra is erőteljes lesz a szén részaránya.

Oil and Gas Journal

Kína nagy mértékben növeli a földgázfelhasználás arányát

Kína is csökkenteni kívánja a környezeti károsítást, és jelentősen növelni akarja a földgáz felhasználását. Az 1997. évi belföldi földgáztermelés Kínában még csak 21 Mrd m³ volt. Nagy lépésekben kívánják növelni a belföldi földgáztermelést, de a távlatban jelentős importot is terveznek. A tervezett fejlődést az alábbi adatok mutatják.

Időszak	Belföldi forrás	Import, vezeték gáz	Import, LNG	Összesen
2000	35	–	–	35
2010	72	20	10	102
2020	95	40	20	155

Amennyiben időben kiépülnek a földgáztávvezetékek, ennél nagyobb import is reálisnak látszik.

A földgázfogyasztás a partmenti régiókban főleg az erőművi, a városi és az ipari fogyasztás körében nő jelentősen. Erre az alábbi számok utalnak:

Régió	2005		2010	
	Erőmű	Város és ipar	Erőmű	Város és ipar
Gyöngyfolyó-delta	4,4–6,0	3,2	7,6–10,7	3,9
Jangce-delta	5,6–11,0	3,9	8,9–18,7	5,6
Fujian tartomány	0,8–1,6	0,5	3,7–5,6	1,2
Összesen	18–26		31–46	

Petroleum Economist

Eltérő európai földgázárak

Az egységes globális befolyásoló tényezők el-
Alenére a National Utility Services (NUS) tanulmánya szerint a földgázárak Európában különbözően fejlődtek. A NUS vezetője, *R. Kornblum* úgy véli, hogy „még akkor is, ha a földgáz ára elsősorban a kőolajárhoz igazodik, az 1998. évi árképzés már tréning a kialakuló nagy versenyhez”. A tanulmány az 1997. szept.–1998. időszakot öleli fel. Az értékeléshez a 2 931 000 és a 29 310 000 kWh/év között fogyasztó ügyfeleket kérdezték meg. Ezek alapján Belgium – 12%-os árcsökkenés után is – az első helyen áll az árskálán 7,78 Pfg/kWh értékkel, ezt követi Svédország 6,19 Pfg/kWh (–1,4%), majd Franciaország 3,49 Pfg/kWh (+0,8%).

Németország – árcsökkenés után – a 3,46 Pfg/kWh-val, a negyedik helyen áll. Ezt követi

Olaszország 3,23 Pfg/kWh-val (–9,1%), Spanyolország az ár (–12,5%) és Hollandia 3,8 Pfg/kWh-val (–4,5%). Nagy-Britannia az európai összehasonlításban a 2,11 Pfg/kWh-val (–2,7%) a legalsó ponton van.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Alternatív üzemanyagrendszerek Kínában

Kanadai vállalatok megállapodást írtak alá Peking város vezetőivel a városban alkalmazandó földgázüzemű járművekre vonatkozó megvalósíthatósági tanulmány elkészítésére, hogy a nagy problémát okozó szmog keletkezését kiküszöböljék. A város úgy tervezi, hogy a nagy járműparkot és a mintegy 60 000 taxit néhány éven belül alternatív üzemanyagokra

állítják át. A projekt magában foglalja a gáztöltő állomások fejlesztését is Pekingben.

Oil and Gas Journal

Fáradtolaj-regeneráló üzem építése Lengyelországban

Kakkóhoz közel, az R. N. Jedlicze finomítóban, a francia IFP intézet technológiája alapján fáradtolaj-újrafinomító üzem építé-
tenek, a kapacitása 80 000 t/év lesz. Az építést 2000-ben kezdik el. Ez az ún. „Revoil”-technológia, melyet az Institut Français du Pétrole és a Viscolube fejlesztett ki, kiváló minőségű kenőolaj-bázisolajokat állít elő az elhasznált (fáradt-) olajokból.

Oil and Gas Journal

Beclések a tengeri szénhidrogénkészletekre, 1999–2007 között

Mt oe*	Mélyvízi (300 m-nél mélyebb)	Sekélyvízi
Ázsia, Csendes-ó. térsége	340	4 956
Brazília	547	76
Mexikói-öböl	505	75
Norvégia	911	789
Egyesült Királyság	150	1 025
Ny-Afrika**	1 246	965
A világ többi része	38	14 515
Világ összesen	3 737	22 401

* Millió tonna olajegyenérték

** Ny-Afrika partjainál már 220 termelő mező van, ebből eddig csak egy mélyvízi.

Oil and Gas Journal

Szlovákia és Oroszország kőolaj-feldolgozási együttműködése

Szlovákia 2000 és 2004 között 6 M t/év orosz kőolajat vesz át. Az olaj egy részét termék formájában visszazárják az orosz termelőknél.

Petroleum Economist

Vélemény a brit és norvég kőolaj-termelés gazdaságossági határáról

W. Mackenzie tanulmánya kimutatta, hogy gyakorlatilag valamennyi brit és norvég termelőmező még gazdaságos, 10 USD/barrel kőolajár esetén. A vállalatok úgy nyilatkoznak, hogy nem valószínű a mezők lezárása, hacsak az olajár „jóval e szint alá” nem csökkenne, sőt az az érdekük, hogy fokozzák a termelésüket a működő mezőkről, mert ezáltal maximálhatják nyereségüket. Mackenzie számításai szerint a brit ter-

melés 98%-a még 7 USD/barrel árral is gazdaságos.

Petroleum Economist

A szénhidrogén-kutatási és -termelési szektorokban növekedett a halálos balesetek száma 1997-ben

A világon e szektorokban 1996-ban csak 74, 1997-ben azonban 100, munkával összefüggő halálos kimenetelű baleset történt. A halálos balesetek zöme autóbaleset volt, a másik fő ok a helikopterbaleset. Statisztikailag 1997-ben 6,54 halálos baleset jutott 100 millió ledolgozott munkaóra, 1996-ban pedig ez a tényező 6,36 volt.

Oil and Gas Journal

Az Amoco Türkmenisztán és Törökország között földgázvezeték építését tervezi

Egy 2,4 Mrd USD beruházást igénylő, 1200 km hosszú távvezeték építését tervezik Türkmenisztánból a törökországi Erzerumig, ahol ez a török gázgerincvezetékhez fog csatlakozni. A vezeték nyomvonala áthalad a Kaszpi-tengeren, Baku közelében Azerbajdzsánon át, majd Örményországon át jut Törökországba. A vezeték kivitelezésére 3 évet iránynak elő. A vezeték kezdeti kapacitását később a négyszerezésre lehet bővíteni a török és európai piacokra való szállításhoz.

Oil and Gas Journal

Szénmedence metángázának kinyerése Ukrajnában

A Donyec-szénmedence metángázának hasznosítására K-Ukrajnában közös vállalkozás alakult. Itt az első fázisban három 1000 m-es kutat fúrnak. Egy másik egyezség alapján a DNy-Ukrajnában lévő Lviv-Volyn szénmedence gázának feltárására három 400–500 m mély kutat fúrnak.

Oil and Gas Journal

Beclések Észak-Ázsia energia-, ill. gázszükségletére

Egy tanulmány szerint a pénzügyi problémák ellenére 1997-től 2010-ig Kína, Japán és Dél-Korea energiaszükséglet-növekedése a kétharmadát fogja kitenni a világ összes energiaszükséglet-növekedésének. Azt tételezik fel, hogy e három ország energiaszükséglet-növekedése 2010-ig várhatóan eléri a 3,1 Mrd t oe (olajegyenérték) szintet. Főleg az erőtűvi földgázfogyasztás fog erőteljesen növekedni, és ezért tervezik egy olyan 54"-es, 4100 km hosszúságú gáztávvezeték építését, mely K-Szi-

beriből kiindulva Dél-Koreába, Kínába és Japánba szállítaná a földgázt. Beclések szerint az LNG-fogyasztás is megnő ebben a térségben 2010-ig, mintegy 100 M t-val, de ha nem épül meg a távvezetékrendszer, a 100 M t-ás beclés túl óvatos beclésnek tekinthető.

Oil and Gas Journal

Hatalmas LNG projekt Ausztráliában

A Woodside Petroleum és a Shell meggyorsítja a tervezést egy 10 Mrd ausztrál dolláros LNG-létesítményre vonatkozóan, hogy a Timor-tengerben felfedezett földgázt hasznosítsák. Az LNG első szállítása az ázsiai piacokra 2004-ben várható. A létesítmény elsődleges piaca Kína és India.

Oil and Gas Journal

Angliában leállítanak egy finomítót

Angliában jelenleg 10 olyan kőolajfinomító van üzemben, amely elsősorban északi-tengeri kőolajat és részben importnyersolajat dolgoz fel. Az üzemek túltermelése meghaladja a 12 M t/év szintet. A fölösleget a többi európai országban értékesítik. A Shell haveni finomítóját, mely évi 5,1 M t kőolajat dolgozott fel, gazdasági okokból leállítják, mert az erős versenyben az üzemeltetése nem gazdaságos. A feldolgozást a nagyobb kapacitású üzemekre koncentrálják.

Erdöl, Erdgas, Kohle

2005-től ólommentes benzin Európában

2005-től egész Európában csak ólommentes benzint forgalmaznak. E kötelezettséghez nemcsak az EU országai, hanem Közép- és Kelet-Európa országai is csatlakoztak. Legkésőbb 2005-ig az európai országokban – Oroszországot kivéve – bevezetik ezt a rendszert. Az ólmozott benzint legerjedtebben jelenleg még Örményországban, Bulgáriában, Romániában és Törökországban alkalmazzák. Ezekben az országokban az ólommentes benzin aránya még 20%-nál kisebb.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Kevesebb emissziót eredményező glikolos szárító

L. E. Gearhart olyan új glikolos szárítórendszert ismert, amely minimalizálja az illékony szerves anyagok (VOC), valamint a benzol, toluol, etil-benzol és xilén (BTEX) kibocsátását az atmoszférába. A szabadalmazott új konstrukcióban az érintkeztető torony csak két tálcát tartalmaz, azonban ez a szokásos tornyok 10 tényleges tálcájával egyenértékű. A közlemény bemutatja a berendezéssel elért eredményeket, tényleges mérések alapján.

Oil and Gas Journal

Nemzetközi és európai szabványosítás

Remer négyoldalas cikkben ismerteti a nemzetközi és európai szabványosítás kihívásait a német kőolaj- és földgázipar számára. Részletesen ismerteti az eddig elért eredményeket és a további teendőket. Kiemeli, hogy a szabvány harmonizálásnak jelentős gazdasági előnyei is vannak, pl. csak a béléscső- és termelőcső-piac területén 5% megtakarítás várható a világon, ez kb. 80 M USD/év, a víz alatti karácsonyfáknál pedig 15–20%, tehát 7–14 M USD/év megtakarítás várható. Eddig 23 olyan ISO/TC27-es bizottság által kidolgozott szabványt hoztak nyilvánosságra, mely a kőolaj- és gázipar anyagaira, berendezéseire és tengeri szerkezeteire vonatkozik.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Új fáradtolaj-finomító Németországban

Észak-Rajna-Westfáliában, a Hüls AG telephelyén, Marlban korszerű, hidrogénezési technikával működő, fáradtolaj-finomítót építenek. Az üzem az amerikai Paralube Inc. céghez tartozó leányvállalat építi. A beruházás költsége 80 M DEM. A Paralube Inc. céget 1995-ben alapították, olyan célkitűzéssel, hogy a világon piacvezetőkké váljanak. E cél érdekében a Marlban épülő finomítón kívül további 7 üzem építése van tervezés stádiumában: 3 az USA-ban, egy-egy Franciaországban, Skandináviában, Spanyolországban és Taivanban.

Erdöl, Erdgas, Kohle

A világ első többfázisú mélyszivattyúja az Északi-tengeren

ACaptain mezőn jól bevált egy hidraulikus turbinahajtású, több fázis szivattyúzására alkalmas mélyszivattyúegység. A szivattyú sikeresen működik 35–75%-os gázfrakció esetén is. A tesztelt kút átlagos folyadéktermelése 5500 b/d, de szabadgáz hozzáadásával, a szivattyú által kezelt összes folyadék mennyisége 18 000 b/d fölé is emelkedhet.

OIL GAS European Magazine

Tervek az angolai Girassol szénhidrogénmező fejlesztésére

AGirassol mező Angola partjai előtt 1350 m tengeri vízmélység alatt terül el. A kitermelését FPSO- (úszó-termelő-tároló-kitároló) rendszerrel kívánják megoldani. Az épülő FPSO-rendszernek 2 000 000 barrel lesz a tárolókapacitása, és a termelőkapacitását 200 000 b/d-re tervezik. A mezőt 1996-ban fedezték fel, a kitermelhető készletét 700 millió barrele becsülik, és a termelés indítását 2001-re ütemezték. E mező közelében fedezték fel a Dalia mezőt

1997-ben, ennek kitermelhető készletét 800–1100 M b-re becsülik, az üzembe lépése 2002–2003-ra várható. E blokkban 1998-ban újabb mezőt fedeztek fel, melynek a Rosa nevet adták. A Girassol mezőtől 32 km-re megint előfordulást találtak az utóbbi időben, 1365 m-es vízmélység alatt. Itt az első kút vizsgálata 11 000 b/d jó minőségű kőolajat eredményezett.

OIL GAS European Magazine

Modernizálják a schwechati finomítót

Az OMV egy intézkedési csomaggal olyan ászerveztettségű, modernizálási beruházásokat kíván végrehajtani, amellyel csökkennek a feldolgozási költségek, és nő az értékesítési eredmény. Ezt elsősorban a platformerek, az FCC-üzem és a nyersolaj-desztilláció, valamint ezek kiegészítő üzemének és vezérlőrendszerének átalakításával érik el. Ezenkívül új gáz-utókezelő üzem és központosított műszertermet is építenek. A projekt megvalósítására 1,9 Mrd schillinget irányoznak elő. A platformer és a nyersolaj-desztilláció üzembe helyezését 1999 őszére, az FCC és a gáz-utókezelő üzemek indítását pedig 2000 tavaszára ütemezték.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Bezárják Szlovénia egyetlen finomítóját

ALendván üzemelő Nafta kőolaj-finomítót bezárják. A finomító a csúcsidőszakokban havi 600 000 t kőolajat dolgozott fel. Ezt ma túl kevésnek és gazdaságtalannak tekintik. A Nafta tulajdonosai azt tervezik, hogy Lendván kőolaj-termék-tárolótelepet és egy földgázüzemelésű erőművet létesítenek.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Az USA Környezetvédelmi Hivatala kiegészítette a veszélyes anyagok jegyzékét

Ahivatal jegyzékbe vette a nyersolajról a tartályok, a derítettolaj-zagy-tartályok és a szeparátorok üledékét, a hidrogén kezelések elhasznált katalizátorait és hasonlókat.

Oil and Gas Journal

Felavatták a világ első bioprotein-üzemét

Norvégiában Tjeldbergoddenben felavatták a világ első bioprotein gyártó üzemét. Az üzem évi 10 000 t bioproteint állít elő, olyan módszert alkalmazva, melyet a Norferm cég fejlesztett ki. Az eljárás baktériumokat alkalmaz arra, hogy a földgáztápot nagy értékű terméké alakítsák át. A termék összes mennyiségéből 70% a protein, 12% a szénhidrát, 10% a zsír és 8% az ásványi anyag. A jelenlegi termelés 70%-át állati táplálék céljára értékesítik farmok részé-

re, egy USA-beli vállalat pedig a bioproteint ragasztóanyag előállításához használja fel.

OIL GAS European Magazine

India olajkrakkoló építését tervezi

Az állami tulajdonú indiai finomító, a Bharat Petroleum Corp. Ltd. új, 1,8 M t/év kapacitású kőolajkrakkoló építését tervezi, ennek költségét 1,65 Mrd USD-ra irányozzák elő. A létesítmény indítását 2002-re ütemezték. Az üzem részben belföldi, részben importált kőolajat dolgoz fel.

Oil and Gas Journal

A világ legnagyobb szerelvénye

Avilág legnagyobb szerelvényét hegesztették Abbe az Europipe II gáztávtávtétkébe. A szerelvény álló helyzetben 10 m magas és 95 t tömegű, célja, hogy a 42"-os vezetékét összekösse a szárazföldi rendszerrel, ill. azokat szükség esetén egymástól elszigetelje. A szerelvény általában nyitott állapotban van, és ha lezárják, elszigeteli a tenger alatti vezetékét a szárazföldi rendszertől. Összesen 14 nagy szerelvényt szállítanak az Europipe és a Statoil Ásgard Transport létesítményéhez. A szerelvényt az olaszországi Petrovalves cég gyártotta, 250 bar nyomásra engedélyezték, és villanymotoros működtetésű.

OIL GAS European Magazine

Az ázsiai krízis hatása a várható etiléntermelésre

Régiók	M t/év		
	1997	2002 régebbi becslés	2002 új becslés
Közép-K./Afrika	5,9	8,7	8,0
Ázsia/Csendes-ó.	17,9	25,8	23,7
Közép- és Dél-Amerika	2,9	4,0	3,7
Kelet-Európa	3,3	4,3	4,0
É-Amerika	27,7	31,4	30,6
Ny-Európa	17,9	19,7	19,3
Összesen (kerekítve)	76	94	89

Oil and Gas Journal

A Neste cég észter alapú kenőolajat vezetett be

Az új típusú kenőolaj alapjában véve biológiailag lebomlóképes hidraulikafolyadék, ilyen pl. a Nexbase TM5100 széria és a Nexbase TM5500 széria. Céljuk, hogy a hűtőkompresszorokhoz megfelelő kenőanyagot biztosítsanak. Az új észtereket a Neste Chemicals cég fejlesztette ki és állítja elő. A termelés a Neste finnországi üzemében indult el, de tervben van a gyártás más európai telephelyen is.

OIL GAS European Magazine

Turkovich Gy.

NEMZETKÖZI OLAJIPARI XXIV. KONFERENCIA ÉS KIÁLLÍTÁS



Tihany, 1999. október 18-20.

A több mint 100 éves múlttal rendelkező Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület Kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya – a MOL Rt., az SPE, a helyi önkormányzat, a támogatók, a vendéglátók és a rendezők nevében is – 30 éves múltú, nemzetközi rangú konferencia-sorozatának 24. rendezvényére hívja meg Önöket.

Az előadások szekcióinak témakörei

- ▶ Kőolaj- és földgáztermelés
- ▶ Csővezetékek, szénhidrogén-szállítás – rehabilitáció, fejlesztés
- ▶ Kutatás, kútkiképzési technológiák
- ▶ Tárolómanagement, földalatti gáztárolás
- ▶ Logisztikai fejlesztések
- ▶ Mezőfejlesztés
- ▶ SPE ülés

A konferencia nyelve

Magyar és angol, (szinkrontolmácsolásról a szervező bizottság gondoskodik).

Tervezett program

1999. október 18.

8⁰⁰-10⁰⁰ Regisztráció
10⁰⁰-12⁰⁰ Plenáris előadások
12⁰⁰ A kiállítás megnyitója
12³⁰ Ebéd
14⁰⁰-18⁰⁰ Szekció előadások
19³⁰ Fogadás

1999. október 19.

8⁰⁰-12⁰⁰ Szekció előadások
12⁰⁰ Ebéd
14⁰⁰-18⁰⁰ Szekció előadások
19⁰⁰ Vacsora
20⁰⁰ Műsoros est

1999. október 20.

8⁰⁰-12⁰⁰ Szekció előadások
12⁰⁰ Zárszó
12³⁰ Ebéd

Fakultatív programok/hölgyprogram

1999. október 18. „A” Veszprém (történelmi belváros, várnegyed) – Zirc (Apátság, könyvtár, múzeum, arborétum)

1999. október 19. „B” Keszthely (Festetics-kastély) – Zalaegerszeg (Skanzen, Magyar Olajipari Múzeum)

1999. október 20. „C” Magyaros vacsora

Részvételi díjak

	1 ágyas elhelyezés	2 ágyas elhelyezés
Részvevő	79 000 Ft/fő	73 000 Ft/fő
Kiállító	64 000 Ft/fő	58 000 Ft/fő
Kísérő	(hölgyek)	58 000 Ft/fő

A részvételi díj tartalmazza a szállodai elhelyezést két éjszákára, teljes ellátást (reggeli, ebéd, vacsora, büfé, fogadás, műsor), részletes programfüzetet, az előadások anyagának gyűjteményét magyar és angol nyelven, a résztvevők névsorát, kiállítási belépőt, valamint a kiállítók katalógusát.

Fakultatív program: „A” 10 000 Ft,-/fő
„B” 10 000 Ft,-/fő
„C” 6 000 Ft,-/fő

A szolgáltatások árait 25% áfa terheli!

Kiállítás

A kiállítás helye a Club Tihany területén található fedett teniszcsarnok, illetve külszíni szabad terület.

A kiállítási terület: 1000 m².

A kiállítás OCTANORM és SYMA modul installációból épül.

Megrendelhető 6, 9, 12, 15 m² alapterületű egység, illetve ezek többszöröse, továbbá egyedi kivitelezésű kiállítási stand. Az egyedi igények egyeztetése után külön árajánlatot adunk.

Információ

Montan-Press Rendezvényszervező, Tanácsadó és Kiadó Kft.

1027 Budapest, Fő u. 68. • ☎ 1255 Budapest 15, Pf. 18
Tel./fax: (1) 201-8083 • Tel.: (1) 224-1443 • Fax: (1) 275-0428
E-mail: montanpress@mail.matav.hu
www.matav.hu/uzlet/montanpr

Bányászati és Kohászati Lapok



BUDAPEST

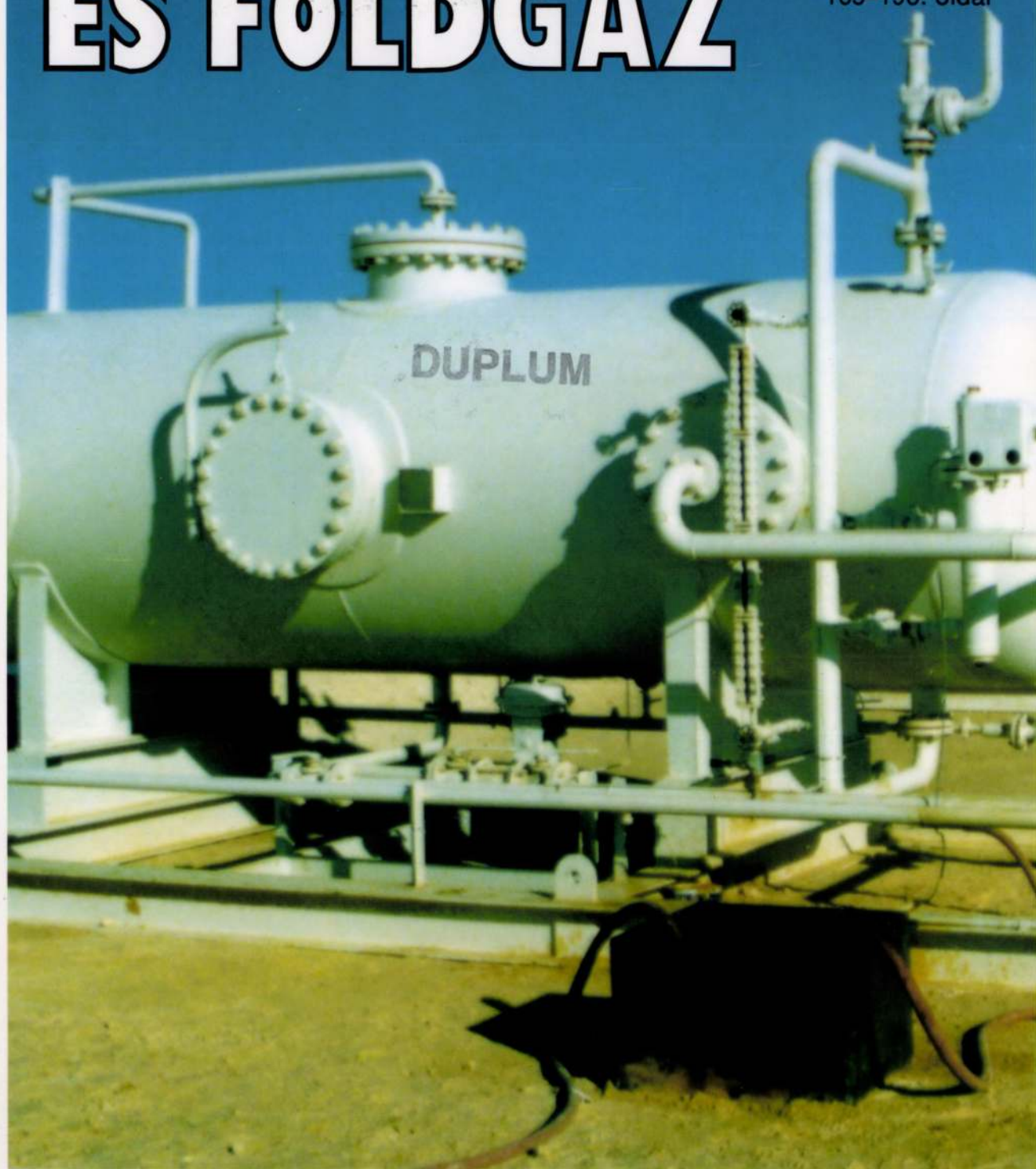
1999. augusztus-szeptember

1999/8-9.

32(132.) évfolyam

165-196. oldal

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ



BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



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

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

Címlapfotó:

Sabria-W-1 (Tunézia)
MOL Rt. fúrásának
próbatermelő berendezése

Szerkesztőség:

1117 Budapest, Budafoki út 79. 244. sz.
Postacím: 1502 Budapest, Pf. 22
Tel.: (1) 464-1027
(hangposta szolgáltatással)

Megbízott felelős szerkesztő:

Kassai Lajos

Kiadja:

MONTAN-PRESS
Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Tóth Andrásné
ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levél cím: 1255 Budapest, 15 Pf. 18.
Tel./Fax: (1) 201-8083
Tel.: (1) 224-1443

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül

HU ISSN 0572-6034

Készült:

Innova-Press Bt.
1027 Budapest, Fő u. 68.

A kiadvány a MOL Rt. támogatásával jelenik meg.



Kőolaj és Földgáz 1999. 8–9. szám

TARTALOM

REMÉNYI KÁROLY:

A 17. Energia-világkongresszus – USA, Houston 165

ESENCZKI VALÉRIA:

Integrált minőségbiztosítási és környezetközpontú rendszer
kialakítása a Tiszai Finomítóban 176

DR. VIDA MIKLÓS:

Földgázárak – versenyképesség – árstruktúra 182

Egyesületi hírek 185

Közlemény 189, B III

Személyi hírek 190

Külföldi hírek 190

Könyvismertetés B III

A szerkesztőbizottság elnöke:

KASSAI Lajos

Szerkesztők:

CSERI Tivadar, TÓTH Lajos

Szerkesztőbizottság:

Dr. BODOKY TAMÁS, dr. CSÁKÓ DÉNES, dr. FERENCZY LÁSZLÓ, HOZNEK ISTVÁN,
KELEMEN JÓZSEF, KÜRTI ATTILA, dr. MEIDL ANTAL, dr. NAGYPATAKI GYULA, dr. NÉ-
METH EDE, ŐSZ ÁRPÁD, PACZUK LÁSZLÓ, dr. PÁPAY JÓZSEF, dr. PATAKI NÁNDOR, dr.
RÁCZ DÁNIEL, SOKVÁRI LAJOS, dr. SZARKA LÁSZLÓ, dr. TAKÁCS GÁBOR, dr.
TÓTH JÁNOS, UDVARDI GÉZA, VERŐ LÁSZLÓ, DR. VINCZE TAMÁS

A 17. Energia-világkongresszus – USA, Houston

1998. SZEPTEMBER 13–18.

ETO: 620.9

REMÉNYI KÁROLY
a WEC Magyar Nemzeti
Bizottság elnöke

Az Energia-világtanács (WEC) 1923-ban alakult, és első kongresszusát Londonban tar- totta 1924-ben

A 75. évfordulóját ünneplő Energia-világtanács háromévenként esedékes kongresszusát 1998-ban csaknem száz országból több mint nyolcezer résztvevővel a Texas állambeli Houstonban szervezték. A résztvevők között harmincöt energetikai miniszter volt és a következő kongresszust rendező Argentína elnöke, *Carlos Menem*. A kongresszust *Bill Clinton* nevében *George Bush* korábbi amerikai elnök üdvözölte. A megnyitó újdonsága volt, hogy amerikai kisdíjakok által vitt országtáblák alatt vonultak be a delegációk.

A kongresszus jelszava: „Energia és technológia: Fenntartható világméretű fejlesztés a következő ezredévben”.

A megnyitó előadásokat *John Baker*, az Energia-világtanács elnöke és a UK National Power elnöke; *Don Jordan*, a CEO of Houston Industries elnöke és az Energia-világkongresszus elnöke; *Barry Worthington*, a US Energy Association ügyvezető igazgatója; *Archie W. Dunham*, a CEO of Conoco Inc. elnöke és *Bill Richardson* US Energetikai Titkár tartották.

A napi eseményekről a „Congress Show Daily” részletesen és színesen tájékoztatt.

A huszadik század utolsó világkongresszusa szerint az energetikai technológiákat érintő legfontosabb szempontok:

- a fokozott energiaellátás,
- az energiafejlesztés és -felhasználás hatékonyságának növelése, korlátozva a káros környezeti hatásokat, beleértve a klimatikus változásokra való hatást is,
- a helyi és a régiók szennyezésének csökkentése az ipari technológiák fejlesztésével mind a szállításban, mind az energiafejlesztésben, továbbá a felhasználó berendezések hatékonyságának növelése,
- a klímaváltozást illetően a hatékonyabb fosszilis tüzelőanyagot alkalmazó

technológiák és a nem fosszilis energiaforrások felhasználásának figyelembevétele.

A jövőt tekintve a kilátások bizakodásra adnak okot, mivel

- az elkövetkezendő időszakban energiahordozó-források megfelelő mennyiségben állnak rendelkezésre,
- a technológiák erőteljesen fejlődnek, mind a gazdaságosság, mind a környezetvédelem szempontjait figyelembe véve,
- a nemzetközi hálózatok és az energiahordozó-kereskedelelem jelentősége fokozódik.

Figyelemre méltó, hogy a világ átlagos 2,2%-os GDP-növekedése várhatóan 0,8%-os energiaigény-növekedéssel valósulna meg. A globális energiaigény növekedését az elkövetkező 20 évben kb. 50%-ra becsülik. Az aránytalanságok jelenleg igen nagyok, mivel a világnépesség 20%-a fogyasztja el az energia 80%-át.

Az energetikában is jelentős szerepet játszanak a politikai változások, a beruházások költségessége és a társadalmi fogadtatás.

Az elkövetkezendő időszak sarokpontja a folyamatos és szükséges gazdasági fejlődés, elengedhetetlen a stabil pénzügyi és politikai stabilitás. A sok száz előadáson, kerekasztal-konferenciákon és egyéb fórumokon elhangzottak alapján a kongresszus alapvető következtetéseket fogalmazott meg, amelyek lényege:

1. Az 5,9 milliárd főnyi emberiség egyharmadának nem jut megfelelő energiaellátás, mivel az emberiség többsége a fejlődő országokban él. 2020-ra az emberiség kb. további 2 milliárddal növekszik, főként a fejlődő országokban.

2. A globális gazdasági fejlődésben növekszenek a környezeti, gazdasági és technológiai kihívások, elengedhetetlenek a környezetszennyezés csökkentésére tendő intézkedések, továbbá a CO₂ és az egyéb üvegházhatású gázok kibocsátásának korlátozása. A megújuló energiaforrások és a nukleáris energia szintén szerepet kell játszanak a karbonkibocsátás csökkentésében.

3. Az energiaszektor liberalizációja kiemelten fontos kihívás a rendszerváltás és a fejlődő országok tekintetében. A kormányok feladata ennek megértetése az összes partnerrel, a tulajdonossal, a fejlesztővel, a felhasználóval, a pénzügyvel és a szabályozóval.

4. A fa és szén marad az alapvető energiaforrás számos fejlődő országban; fontos szerepe lesz a kis turbinás egységeknek, a dízelblokkoknak, a tüzelőanyag-celláknak és a megújuló energiának (különösen a szél-, biomassza-, geotermikus és napenergiának).

5. A hatékonyság növelése a legközvetlenebb, a legnagyobb és legköltségkímélőbb lehetőség a forrásfelhasználás és a környezetkárosítás csökkentésére.

6. A technológiai innováció széles fronton jellemezni fogja a tisztább és hatékonyabb energetikai rendszerek fejlesztését. A kutatás szerepe különösen kiemelendő, beleértve a széles körű együttműködéseket is.

7. Az egyes népeket nem szigetelik el az óceánok és az időzónák. Az újdonság elterjedése felgyorsul, a kapcsolatok lehetősége széles körűvé válik.

A világ energetikai helyzetének felismerése alapján a kongresszus megfogalmazta javaslatait. Ezek röviden a következők:

1. Az iparágak és a kormányok törekedjenek a költségkímélő energiaszolgáltatásra. Biztosítsák a tiszta fosszilisenergia-fejlesztést a klímaváltozás figyelembevételével. A nukleáris energetikában a hulladék-elhelyezésre is gondolni kell. A gazdaságos megújuló energiaforrások kaphanak teret. Intenzívebben kell tanulmányozni az üvegházhatású gázok emisszióját és a közlekedés okozta emissziót.

2. A Kereskedelmi Világszervezet és a piaci mechanizmus biztosítson optimális lehetőséget minden ország számára az energiaforrások hozzáférhetőségében. Az országhatárokat átlépő hálózatok a legfontosabb eszközök az energia-hozzáférhetőség lehetőségének megteremtésében, nemcsak a villamos energia és a földgáz tekintetében.

3. A megújuló energiaforrások területén a felgyorsított fejlesztés és felhasználás kapjon jelentős elsőbbséget az első időszakban, különösen a lakosság energiaellátásában. Elsősorban az aktív nap-, biomassza-, szél- és mini vízenergia-fejlesztők jöhetnek szóba. A kormányok és más pénzügyi intézetek jelezzék a megújuló energiák projektjeinek helyzetét.

4. A nukleáris energia fontos szerepet kell játsszon a villamosenergia-ellátásban és a globális felmelegedés elkerülésében. A nukleáris iparnak jelentős lépéseket kell tennie a költségszökkentés és a biztonság növelés irányában.

5. A fejlett világban – ahol a világ népességének 20%-a fogyasztja az összes energia 80%-át – az energiatakarékosabb gyakorlat irányában kell módosítani az életstílust.

6. A WEC javasolja, hogy az autózemanyag-iparágak együttműködése keretében csökkentsék a helyi légszennyezéseket.

7. A globális klímaváltozás okozta kollektív kockázat minimalizálására való emlékeztetőül gondoljanak a partnerek az egyetértéssel születt 1992. évi ún. „Climate Convention”-ra.

8. Az energetikai ipar fokozza a kutatás-fejlesztést, aktív állami támogatással. Különösen fontos az állami K+F-alapok szerepe az iparágak átszervezésekor, mivel privatizáció esetén csökken a kutatás-fejlesztés támogatottsága.

9. A kormány, az ipar és az oktatás igen fontos szerepet tölt be a hulladékkezelés, -hasznosítás, a tiszta környezet, a hatékony végső felhasználás és a szállítás kultúrájának biztosításában.

10. A WEC véleménye szerint az energiaszektor liberalizációja ésszerű lépés az átmeneti és a fejlődő országok gazdaságában. De különös jelentősége van a szabályozásnak, az etikai problémáknak, árképzésnek, törvénykezésnek stb. is.

11. Az ipari és a fejlődő országokban a szabályozásnak a fogyasztót kell szolgálnia.

12. A WEC a javaslatok megvalósításához a következő eszközökkel jelöli meg:

- helyi és nemzeti adatbázisok alapján globális elektronikai információs rendszer létrehozása,
- a WEC „Program” keretében foglalkozik a világ energiapolitikai és ipari problémáival,
- az üvegházhatású gázok emissziójának területén az ipar által támogatott „Pilot Program” segíti az együttműködést a CO₂-emisszió csökkentésének elérésére,
- a WEC támogat új együttműködések (World Energy Assessment közösen az UNDP-vel, a Világbank szintén részt vesz WEC-tanulmányok támogatásában stb.).

Az Energia-világkongresszus kulturális programja is igen gazdag volt. Szombat este különleges látványt nyújtott a „Sky Power II” lézeres tűzijáték. A város 12 felhőkarcolóját felhasználva 14 nagy teljesítményű lézer, 12,5 tonna pirotechnikai anyag tette emlékeztetővé az előadást.

A Wortham Színházban a Houston Ballet a „Dracula” című, magas művészi színvonalú táncjátékot adta elő.

A Galveston városi kiránduláson résztvevők egy régi dél-amerikai város hangulatát érezhették, míg az Astro Arénában rendezett rodeót a cowboyok életét, ügyességét csodálhatták. Különleges élményt nyújtott a Space Center Houston NASA-központban tett kirándulás. Az űrhajósok életét bemutató rendezvényeken kívül az űrrepülőgép-fejlesztő laboratóriumát is meg lehetett tekinteni. A szabadteri kiállításon valóságos, óriás méretű rakéta minden részletét tanulmányozni lehetett.

Beszámoló a 17. Energia-világkongresszus előadásairól

A kongresszus feldolgozta a társadalmat, környezetet és gazdaságot befolyásoló problémákat és azok hatását a műszaki fejlődésre. Előrehaladást kívánt elérni az energia és gazdaság távlati fenntarthatóságában. Ezt a feladatot négy, egymást részben átfedő lépésben óhajtotta megvalósítani, amit tükröz a kongresszus négy technikai programja, divíziója is:

1. *divízió:* Hatékony fejlődés és a hagyományos források alkalmazása (4 szekció; 81 előadás)

2. *divízió:* Progresszív rendszerek a fokozott fejlődéshez és a hagyományos források felhasználására (3 szekció; 56 előadás)

3. *divízió:* A fejlődő források, rendszerek és szolgáltatások szerepe (4 szekció; 57 előadás)

4. *divízió:* A fenntartható jövő elképzelései (2 szekció; 46 előadás)

Minden divízió két vagy több szekcióra oszlott fel (összesen 13-ra). Ezekbe az 1998. április 1. előtt leadott kéziratok kerültek be, a későbbiek egy kiegészítő kiadvány tartalmazta. A kongresszuson 240 előadásra került sor.

Jelen beszámolóban az egyes divíziók (és szekcióik) témáiról adunk összefoglaló értékelést. Általában megállapítható, hogy az előadók az egyes országok speciális problémáin kívül az egész világot is érdeklő témákról adtak értékes és a jövőre nézve megszívlelendő gondolatokat.

1. DIVÍZIÓ

1. 1. szekció: Középtávú energiaigények

A szekció keretében igen szerteágazó témákat soroltak egy csoportba a kongresszus szervezői.

Japán szerzők értékelték Ázsia csendes-óceáni térségének energiakilátásait 2010-ig; feltételezve az időszak alatt évi 2,5%-

os átlagos energiaszükséglet-növekedést, a GDP-növekedéstől függően. Ehhez a térségbe importált energiahordozók mennyiségének is növekednie kell. Az SO_x-, NO_x- és CO₂-emisszió növekedése tovább rontja a környezeti állapotokat.

Egyiptomi szerzők a fenntartható egyiptomi fejlődés szempontjából számoltak be energiapolitikájuk és technológiai fejlesztéseik környezeti hatásairól.

Kanadai szerzők az 1990–96 közötti időszakra értékelték hazájuk energiahatékonysági trendjeit. A környezetszennyező emisszió, pl. a CO₂-kibocsátás, 3,9%-kal csökkent ezen idő alatt, mert a másodlagos energiafelhasználást 11,6%-kal növelték.

A chilei földgázfelhasználásnak az egész országra való kiterjesztéséből adódó feladatokat tárta fel egy chilei szerzőhármas.

A szlovák energiaellátás problémáit elemző előadó fő gondként a 90%-os primerenergia-importot említette, amely alapvetően befolyásolja energiapolitikájukat 2010-ig.

Objektív elemzést adtak a szerzők Líbiára 2020-ig terjedően, megismertetve a jövő energiaigényét befolyásoló energiahatékonyság-javító elképzeléseiket.

Tajvani szerzők az olaj és földgáz helyettesíthetőségének problémáit vizsgálták környezetvédelmi, ellátásbiztonsági szempontokból egy ökonometrikus modell segítségével. Feltételezték, hogy a gáz- és olajfelhasználás 2000-ben 15%-kal nő Tajvanon, a korábbi gazdasági növekedést alapul véve.

Az Algéria végenergia-felhasználásának 2020-ig várható fejlesztési kilátásait tárgyaló előadás egy tanulmány következtetéseit ismertette. A tanulmány a nemzetközi és a regionális gazdasági hatásokat figyelembe véve egy társadalmi-gazdasági forgatókönyv alapján, valamennyi gazdasági ágazat fejlődését figyelem-

be véve határozza meg az energiaigények várható alakulását, a földgáz szerepének döntő növekedése esetére.

Dél-koreai szerzők az acéltipar energetikai hatékonyságának javításai lehetőségeit vizsgálták a kis hőmérsékletű hőhulladékok hasznosításával, külön értékelve az azok hasznosítását biztosító beruházások hiteligenyeit.

A Nemzetközi Gázunió szerzőpárosa 2000–2030 közötti időszakra becslést adott a földgázellátás fejlesztési lehetőségeire. 42 ország adatait dolgozták fel. 1995-ben a világ gázfelhasználása 1855 millió tonna olajegyenértékre nőtt (ami 2120 milliárd m³ földgáz) a primerenergia-felhasználás 23%-át reprezentálva. Az előadás további jelentős növekedéssel számol 2030-ig, ami az elosztás problémáit növeli, figyelemmel a környezetvédelmi szabályok szigorodására. A világ földgázkészleteit 354 000 Mt azaz 404 400 milliárd m³-re becsülik. Ez a jelenlegi kitermelés szintjén 68 évre elegendő lehet.

Az új feltárásokból eredő forrásnövekmény 226 000 Mt azaz 257 700 milliárd m³ földgáz lehet. Ehhez természetesen óriási beruházási szükségletek járulnak, és új ellátási elképzelések szükségesek. A továbbiakban az ellátás harmonikus vitele megköveteli, hogy meghatározzák a jövőbeni árakat, a termelékenységét, a gazdasági stabilitást és a beruházási tőke forrásait, és új műszaki fejlesztéseket.

Egy amerikai szerző a villamosenergia-piac gazdasági és technológiai választási lehetőségeinek kialakulási módszereit ismertette. A deregulált villamosenergia-piacon a kilowattóra ára a meghatározó. A jövő század piaca csak ilyen alapon fog működni.

Afrikai szerzők a hagyományos energiaforrásokon alapuló, a felhasználók közreműködésével létrejövő energiaellátást vizsgálták a falusi közösségekben.

A román gazdaság szerkezeti átalakításának főbb elemeit, az energiahatékonyság és a fenntartható fejlődés helyi lehetőségeit tárgyaló előadó foglalkozott a tervutasításos rendszerrel letérő gazdaság új problémáival. Az ipar a legnagyobb energiafogyasztó (64%), de a GDP-termelésben csak 35%-ot hoz. Az acél- és vegyipar az energiafelhasználásban 14%-ot, míg a GDP-termelésben csak 2%-ot képvisel. Az egy főre jutó villamosenergia-felhasználás 314 kWh volt 1995-ben. A feladatok igen nagyok. Ennek megoldási lehetőségeit vizsgálják.

Dél-afrikai szerzők az energia szerepét vizsgálták a gazdasági növekedésben, a fejlődő országok eltérő gondjait elemezve.

Lengyel szerzők nemzetgazdaságuk energiahatékonyságának nemzetközi összehasonlításai problémáit elemezték, javasolva a vizsgálat módszertanát. Legnagyobb probléma a „mit, mihez képest” mutatók kialakítása és értékelése.

Holland szerzők a fenntartható energiaellátás elemeit egy városi távfűtőmű szintjén vizsgálták. Megállapították, hogy a fő cél az ásványi energiaforrások felhasználásának mérséklése, ez elérhető az energiaigény csökkentésével, a felhasznált energiaforrások kiváltásával és infrastrukturális intézkedésekkel. A szerzők szerint a távfűtésben 40 év alatt kumulatív 60–90%-os energiamegtakarításra van lehetőség. A globális energiaigények várható alakulásáról megállapították, hogy a 2%/év átlagos növekedést számos tényező növeli, ill. csökkenti.

Az OPEC-országok, amelyek a világ olajszükségletének háromnegyedét fedezik, csekély önköltséggel termelnek, és a továbbiakban az ellátás várható növekedésére számítanak, de a környezeti politika motiválhatja az igényeket. Ezek figyelembevételével készülnek a jövő energiafenntarthatóságának olajtermelő és -ellátó feladataira.

Az India villamosenergia-termelésének fejlesztési terveit ismertető előadás külön kiemelten foglalkozott a vízerőművi lehetőségekkel. India ötvenes tervet készített 1962–63-ban. A villamos energiát termelő összes kapacitás 50%-a vízerőmű volt, ez most 25%-ra csökkent, mivel nem történtek fejlesztések e területen. Cél a 40% elérése gyorsított ütemben.

India energiatakarékosságot segítő energiapolitikájáról számolt be egy szerző. Erre Nemzeti Energhatékonsági Program néven 8 éves tervet készítettek (1992–97). Ebben 5000 MW korszerű villamosenergia-termelő kapacitás létesítését és 6 millió tonna kőolajtermék megtakarítását irányozták elő. 1996-ra 6000 MW erőművi kapacitást korszerűsítettek. 1997–2002 között a szállítási és elosztási veszteségeket 1%-ra szeretnék mérsékelni. Az ipari szektor fogyasztja az összes energia 40%-át (6 energiaigényes iparág ennek 60%-át), ennek fogyasztását 15%-kal tervezik csökkenteni 2002-ig. A takarékoság révén 10 000 MW kapacitás létesítését szeretnék elkerülni.

1.2. szekció: Energiaforrások és technológiák középtávon

Ausztrália a világ legnagyobb szénexportőre. A szénélőkészítési kutatás-fejlesztésben és technológiáiban vezető szerepet tölt be. Szabványos minőséget szállít, és alkalmazza a „clean-coal” technológiákat. Az előadás ezekről és az elmúlt 20 év kereskedelmi eredményeiről adott számot. A jövőre még jobb minőséget és olcsóbb szénen ígérnek, a környezetvédelem egyidejű fokozásával.

Az Arab Kőolajexportáló Országok Szervezete (OAPEC) értékelte a jövő évszázad első 25 évének világszintű energiaigényeit. A világ népességének növekedése fokozódik, gyors gazdasági fejlődés várható, főleg a fejlődő országokban, és folytatódik az expanzió az iparilag fejlett gazdaságokban.

Az OAPEC tagországai a világ növekvő olajszükségleteinek kielégítésére fel akarnak készülni. A jelenlegi biztos olajforrásaik 634 milliárd barrelet tesznek ki, ami a világ olajforrásainak több, mint 61%-a. Ehhez járulnak a 31 000 milliárd m³-t elérő földgázkészletek. Ez a világgészlet 21%-a. További olaj- és gázlelőhelyek feltárására kutatásokat végeznek. Az ismert készletek kitermelésének fokozására tervezik a szállítási lehetőségeinek bővítését is. Ehhez azonban növelni kell a tőke hozzáférhetőségét. A csekély világpiaci kőolajárak ellenható tényezők. A tőkehozzáférést akadályozza a környezetvédelmi olajadóztatási rendszer. Ezért terveiket csak 2010-ig rögzítik.

Egy norvég szerző a vízerőművi energiatermelésnek a turbinatervezés és -szabályozás javításával elérhető növelési lehetőségeit tárgyalta. A vízerőművek 17,5%-a használható a világon hosszú távon. A nagy beruházási költségek, a hosszú megtérülési idő és a környezetvédők ellenzése miatt az új vízerőművek száma csökken, annak ellenére, hogy a vízerőmű nem termel CO₂-t, és így segíti a légszennyezők csökkentését. Más megújuló, nem szennyező energiaforrások, mint a szélenergia, ár-árpályerőmű, biomassa és napenergia korlátozott lehetőséget jelentenek, és nem alternatívái a vízerőműveknek. A szerző olyan, kis vízerőművek létesítését javasolja, amelyek versenyképesek lehetnek más környezetszennyező helyi ellátással (pl. dízel-agregáttal).

Brazíliaiban 7,1%-kal nőtt a villamosenergia-felhasználás évente (1970 és 2000 között). Az egy főre jutó villamosenergia-felhasználás ezen idő alatt 430-ról 1886 kWh/év-re nőtt. A brazil szerző hazája vízerőmű-életpolitikai lehetőségeit mutatta be, környezeti, technológiai és gazdaságossági szempontok figyelembevételével. Országáa a világ legnagyobb vízerőművi kapacitásával, 256 GW-tal rendelkezik. 2000-re a becsült vízerőművi kapacitás 30%-át már igénybe veszik. Brazíliaiban a vízerőművekkel szemben nincs aggály. A vízerőművi villamos energiának az önköltsége is kicsi. Szükséges ezután, hogy az ország északi régiójának vízerőművi kapacitását használják ki a szállítások mérséklésére. 2015-re tervezik a vízerőművi kapacitás 80%-os kihasználását Brazíliaiban.

A tokiói Villamosenergia Társaság ismertetést adott a légkondicionálók hőtároló rendszereinek DSM-mel való támogatásáról

(Demand Side Management). A növekvő energiafelhasználás közepette a japán energiapolitika fő célja, hogy az ellátásban gazdaságos növekedést, ellátási biztonságot és környezetvédelmet érjen el. A villamosenergia-ellátás saját és a fogyasztói energetikai hatékonyságot egyaránt törekszik javítani. A légkondicionálók hőtároló rendszereit éjjeli árammal kívánják ellátni, ennek feltételeit DSM-mel biztosították és tették ismertté egy „report center” segítségével.

A jövő energiaprogramjában ismertettek olyan energiatakarékos, cirkulációs rendszerű városi alkalmazási megoldást, amely nagy hatásfokú villamosenergia-termelésből, nagy hatásfokú fogyasztóberendezésből és hulladék hő-hasznosítóból állt.

A fejlett kombinált ciklusú technológia szerepét ismertették egyiptomi előadók az egyiptomi villamosenergia-rendszerben, amellyel már 1995-ben elérték az 50%-os hatásfokot. A tüzelőanyag-felhasználás szinten maradt, miközben a villamos rendszer kapacitása 1000 MW-al nőtt. Beszámoltak arról, hogy Egyiptom és a Kongói Demokratikus Köztársaság között nagyfeszültségű, egyenáramú összeköttetést létesítettek, s a két rendszer eltérő frekvencián működik.

A GAZPROM tevékenységét az orosz gázipar szempontjából vizsgálta a szerző. A növekvő földgáztermelés biztosítja a részarány-emelkedést a primer energiaforrásokban. A növekmény Nyugat-Szibéria Nadim-Pur-Tazovszki területéről várható, első lépcsőben a Jamal-szigeti mezőkről. Az orosz földgázfelhasználásban az erőművi fogyasztás a legnagyobb hányadú. A járművek nagy nyomású földgáz üzemanyaggal való ellátását 200 kompresszoros töltőállomás biztosítja, ezek 2005-ben 16 milliárd m³ földgázt fognak értékesíteni. A növekmény biztosítja továbbá, hogy Oroszország évi 7–8 milliárd m³ földgáz többlet eladásával erősödjék a világ energiapiacán. Az irkutszki térségből a kelet-ázsiai piacot tervezik ellátni földgázzal. 2005-re már Kínát és Koreát is számításba vették.

Az USA szerzőpárosa az energetikai hatékonyság változásának szerepét vizsgálta a hagyományos energiahordozók felhasználásának alakulásában, az energiapiacot befolyásoló tényezők figyelembevételével.

Belga szerző elemezte a kapcsolt hő- és villamosenergia-termelés növekvő befolyását a beruházási piacokra, egyéb energetikai technológiákra (pl. a kis hőmérsékletű hőigények kielégítésére, ugyanakkor a hőszivattyúk alkalmazására). Véleményük szerint kedvező a gázmotorok és gázturbinák alkalmazása. Belgiumban 30 kogenerációs projektet létesítettek 400 MW villamos teljesítménnyel az elmúlt 5 év alatt (25 gázmotorral és 10 gázturbinával, de mindegyiket ugyanazon típusú szabványosítva az ELECTRABLE kivitelezésével).

Olasz szerzőhármas ismertette a nem jelentős földgáz-előfordulások gazdaságos hasznosításának technológiai innovációját, különféle petrokémiai termékek előállítására. Kiemelték a Fischer-Tropsch-szintézis szerepét cseppfolyós szénhidrogének előállítására.

Finn szerzők hazájuk kogenerációs fejlesztéseit mutatták be a távfűtés és az ipari alkalmazás szempontjából. 1996-ban az északi villamosenergia-piacon 360 TWh-t értékesítettek (16 milliárd USD-ért), míg a hő- és folyamatgőz-értékesítés 300 TWh volt (8 milliárd USD). Évente 11%-os az energiatakarékosság Finnországban, ezt a hulladékhasznosítás növekedése is segítette, miközben a villamosenergia-igény 1%-kal (35 TWh) és a hőigény csaknem 1%-kal (38 TWh) növekszik. Az energiatakarékosság 20% ásványtuzelóanyag-megtakarítást hozott évente. Ennek környezetvédelmi hatása igen jelentős, 2010-ig a kombinált hő- és villamos energia révén a CO₂-kibocsátás 150 millió t/év mérséklődését érik el, ami 4%-a az EU összes CO₂-emissziójának.

Görögország villamosenergia-termelésének 85%-a lignitbázisú. (A lignit átlagosan 9000 kJ/kg fűtőértékű, és 0,5–1% kén-tartalmú.) 1997-ben 4500 MW villamos teljesítményű 21 hőszol-

gálató erőmű 60 millió t lignitet használt fel. Lignitbázison 26,2 GWh (74%), olajtüzeléssel 4,7 GWh (13,3%) és vízerőműből 4,5 GWh (12,6%) volt a villamosenergia-termelés. A lignit-előkészítés javításával tervezik emelni a hatásfokot és ezzel minimalizálni a környezetszennyezést.

Ausztrália vízerőműveinek élettartamát új üzemeltetési programmal kívánják meghosszabbítani, vizsgálva annak kockázati tényezőit és a hosszabbítás csökkentő hatását az állandó költségekre.

A belgiumi Distrigaz Zeebrugge-i cseppfolyós földgáz vizsgáló telepen a tengerparton az ELECTRABEL villamosenergia-40 MW-os kombinált ciklusú erőművet létesített. Érdekesége a hőviszanyerésben, hogy a gázturbiná forró 480 °C-os füstgázát 65 °C-ra, majd 16 °C-ra hűtik két lépcsőben. (Egy gyors hűtőben és egy kondenzációs egységben.) Az égéshőre vonatkoztatva így 106,8% a hatásfoka az erőműnek. Az elvet 1–4 MW turbinatelsítményre is alkalmazzák.

Görög szerzőpáros vizsgálta az északi görög területek növekvő olaj- és gázszükségletének Közép-Ázsiából és a Közel-Keletről történő ellátási lehetőségeit, kapcsolódva a nyugati félteke ellátási rendszeréhez. A két területet hosszú távon biztos forrásnak tekintve, a cseppfolyós földgáz lehetőségeit kiemelten vizsgálták.

Amerikai szerző ismertette a petrokösz-hasznosítás lehetőségeit, többek között villamosenergia-termelésre (petroköszpor-tüzelésű kazánok, cirkulációs fluidágyas kazánok, nyomás alatti fluidágyas tüzelés és petrokösz-elgázosítású kombinált ciklusú energiatermelésre). A petrokösz ára döntő az egyes technológiák kiválasztásában.

Szaúd-Arábia olajmezőinek jobb hatásfokú hasznosítását kívánják elérni szimulációs programok segítségével. A szaúdi Aramco cég egy másik beszámolója a földgázfejlesztések gazdálkodási kérdéseit tárgyalta. A földgázzal elsősorban a hazai energiaigényeket tervezik kielégíteni. A kis önköltségű földgáz biztosítja a hazai ipar gyors fejlődését. Szaúd-Arábia energiatakarékossági programjának hatásait elemzte az Ipari és Villamosenergia-ipari Minisztérium képviselője előadásában, kiemelten értékelve a hosszú távú villamosenergia-ellátás tervezett trendjét.

1.3. szekció: Környezeti témák, technológiák és stratégiák, amelyek hatással vannak a középtávú energetikai fejlődésre és alkalmazásokra

Hollandiában „melegházi” fűtőerőműveket alkalmaznak. A ROCA-3 típus kombinált ciklusú, és a hő- és villamosenergia-termeléssel együtt CO₂-t is szolgáltat a melegház részére. A CO₂ a fotoszintézist segíti elő mintegy 10% CO₂-tartalom esetén. Korábban a kertészetek olyan kazánokat használtak CO₂ előállítására, amely a hőszükségletek 35%-át vette igénybe. A ROCA-3 hőhasznosító kazán füstgázát használja fel egy szabadalom alapján. Szükség esetén 10 km távolságra is szállítható a CO₂-tartalmú füstgáz, amelyet komprimálnak és 5 °C-ra hűtenek a kondenzáció elkerülésére. A rendszer 1996 óta van kereskedelmi forgalomban. A technológia révén NO_x-emisszió gyakorlatilag nincs.

Macedón előadók ismertették vizsgálataik eredményét a lignittüzelésű erőművek pernye- és salaktartalmának radioaktivitásáról és annak egészségügyi hatásairól. Macedóniában a villamosenergia-termelés 90%-a lignitbázisú. Gammaszpektroszkópos vizsgálatokkal kimutatták ólom (214) és bizmut (214) jelenlétét, ill. az urán melletti ólmot (212-1) és a tóriumot kísérő radon (222) és radon (220) radioaktív alkotókat. Ezek egy része belelevezve jut a szervezetbe. A szennyező források felkutatását más erőművek hamuinak és pernyéinek elemzésével kívánják teljessé tenni.

A szekció öt előadása foglalkozott a környezetszennyező emissziók mérséklését elősegítő büntetőadók és kedvezmények alkalmazásának mérséklő hatásával az egyes országokban.

Tajvanban a CO₂-emisszió 2000–2030 közötti alkalmazására tanulmányt készítettek a távlati energiastratégia alapján.

Német előadók a globális klímavédelmet segítő olyan kiegészítő tevékenységeket mutattak be, amelyeket a kormányzat előírhat és támogathat a jövőbeni érvényesítés érdekében.

Olasz előadó a tüzelésszabályozás és a hatásfokjavítás szerepét vizsgálta a káros emissziók mérséklésére.

Japán szakemberek a villamosenergia-ipar atmoszferikus kén-szennyezését határozták meg, hogy azt lekötve miként lehet környezetkímélően deponálni a japán szigetvilágban.

A Japán energiapolitikájának jelenlegi állását és fejlesztésének feladatait tárgyaló előadás kiemelte a három fő szempontot: a gazdasági fejlődést, az energiaellátás biztonságát és a környezetvédelmet. Ezek összehangolása a fő cél.

Szlovénia vízenenergiai potenciálja kihasználhatósági és fejlesztési problémáit tárgyalta egy előadás, bemutatva a jelenlegi 40%-os kihasználtsági fok növelésének lehetőségeit és az UCPTE-tagság befolyását e téren.

Törökország energiapolitikájának környezeti hatásait mutatta be egy előadói hármast. Törökország energiainportra utalt ország. Saját primerenergia-termelése 26,2 Mt olajegyenérték volt 1995-ben a 63 Mt olajegyenérték összes szükségleten belül. A szénhidrogén-felhasználás (gáz és olaj) 53,6%-ot képviselt. A hazai energiaforrásokat a szén és a vízenergia képviselik. Az energiatakarékosságra az elmúlt 15 év alatt 2,6 milliárd USD-t költöttek évente, s ez 13,2 Mt/év olajegyenérték energiamegtakarítást eredményezett. Ezzel 2000-re 13%-os CO₂-emisszió-csökkenést fognak elérni.

Brazíliaiban tanulmányt készítettek, hogy ellenőrizhessék, milyen arányban részesednek a villamos energetikai létesítmények a környezeti károkozásokban. Külön vizsgálták a vízerőműveket, a szén- és az atomerőműveket. A létesítési és üzemeltetési költség alapján sorrend nem készíthető, mert a geológiai és területi lehetőségek torzítják a megítélést.

Pakisztánban SO₂-emissziós kontrollt létesítettek a Világbank és az Ázsiai Fejlesztési Bank finanszírozásával, osztrák közreműködéssel. Jelenleg 0,6 Mt SO₂-a kibocsátásuk. Ezért nincs savas-eső-problémája az országnak a saját energiatermeléséből adódóan.

Ausztrál előadó az erőfeszítéseikről számolt be, amelyeket a gyorsan fejlődő ázsiai térség minőségi szénellátása érdekében tettek.

Mexikóban a közlekedési szektor meleggházhatást okozó emisszióinak ellenőrzésére új technológiai rendszert vezettek be. Míg az energiaszektorban a berendezések évtizedekig működnek, itt az átlagos életkor 10 év. Tehát alapvető befolyásra van lehetőség, ha megfelelő az emissziós ellenőrző vizsgálati módszer.

Egységes gazdasági energetikai és környezetvédelmi rendszer van Finnországban. Az állami befolyásolás révén 15% a biotüzelőanyag-felhasználás a villamosenergia-termelésben, és a kombinált ciklusú hányad 30%. Az SO₂-emisszió 80%-a az 1980. évinek. 1990-ben CO₂-adót vezettek be (először a világon). A kiotói elvárások nehéz feladatot jelentenek, hiszen ők már előtte járnak eredményeikben számos országnak. Környezetvédelmi adó bevezetését tervezik a liberalizálódó energiapiacból eredő új feltételek miatt.

A szaúdi Aramco finomító érdekelt abban, hogy a hazai finomítók 1993. évi megszerzése után 1998-ban a minőségileg új és nagyobb RAS TANURA finomító építésében részt vegyen. Ez 2006-ra teljesen elkészül, és termékei kielégítik a jövő század igényeit.

1.4. szekció: Az energiaipar átszervezése

A szekció keretében 25 előadás hangzott el. Előadók ismertették a villamosenergia-ipari és gázipari területek átszervezési

problémáit, nemzetközi szervezetek által támogatott intézmények által készített, egyes földrajzi területekre vonatkozó vizsgálatok eredményeit és egy-egy ország saját reformelképzeléseit.

Az afrikai alsó-szaharai energiaszolgáltató ipar átszervezéséről egy dán előadó adott tájékoztatást, megállapítva, hogy e területen még a kezdeti lépéseknél tartanak. Az ipari szerkezetváltás magával hozza az energetikai ipar átszervezését.

Angol előadók vizsgálták, hogy az átszervezés hogyan segíti a villamosenergia-piac liberalizálását. A gazdasági liberalizáció gyakran csak a politikai liberalizáció után jelenik meg. Összehasonlítást adtak az Egyesült Királyság, Argentína és Európa északi területein eddig kialakított liberalizált piacokról, továbbá a most induló brazil, magyar, indiai és észak-amerikai piaci liberalizációról.

Egy angol előadó érdekesen értékelte a távvezetési összeköttetések szerepét a fejlődő versenypiaci helyzetre. Az Egyesült Királyság feladatait vázolta és nemzetközi tapasztalatokat ismertett. Az Angliát és Walest összekötő távvezeték építése után új közös erőmű-kapacitást létesítettek, és az értékesítés 22%-át már liberalizálták.

Norvég előadói hármast a norvég villamosenergia-szolgáltató ipar deregulációjának kilátásait és tapasztalatait ismertette. Céljuk, hogy elkerüljék a felesleges beruházásokat és javítsák a beruházandó projektek kiválasztási módszereit, ösztönözzék a költségcsökkentést, legyen jogegyenlőség a fogyasztók között, és a fejlesztések ésszerű területi variációit alakítsák ki.

Dán előadók a liberalizált skandináv villamosenergia-piacon megvalósuló kogenerációról számoltak be. A hideg klíma miatt ott nagy jelentőségű a távhőellátás és a villamosenergia-fejlesztés kombinációja. A modern kogenerációs erőművek azonban lehetnek faapríték vagy földgáz bázisúak, de kapcsolódhatnak a vízerőművek, az atomerőművek és a kondenzációs erőművek is. A környezeti adók is javítják a kogenerációra való hajlandóságot. Nem tartják célravezetőnek az EU-ban 1992-ben javasolt általános energiaadó nemzetközi bevezetését.

Argentín előadók a villamosiparuk átszervezéséről számoltak be. Az egyes erőművek és szolgáltatók nagykereskedelmi villamosenergia-piacba (WEM Whole sale Electric Market) tömörültek. Rögzítették a piaci ellenőrzés szabályait, az árakat, és felmérték a szolgáltatási igényeket.

Spanyol tanulmányban 12 ország 16 évi adatait elemezték (1980–1995) a villamos energia árára az EU-ban, amely latens változóként mértékül szolgál. Figyelembe vették az inflációt, a változó átváltási arányokat, a fiskális szempontokat, a hazai olaj-, szén- és gázforrásokat, a villamosenergia-ellátó rendszereket (víz-, hő-, atom- és hagyományos erőművek) és a termelőberendezések korát az egyes országokban.

Egy amerikai előadó az integrált energiaszolgáltatók létrehozását vélte a fenntartható fejlődéshez elengedhetetlen globális energetikai megoldásnak. A villamosenergia-igény növekedését a népesség számának emelkedésével tartja összekapcsolhatónak. 3–4%-os növekedést becsül évente az áramtermelésben, ami a fejlődő országokban ettől jelentősen eltérhet. A tüzelőanyag-felhasználás gyors emelkedése a környezetvédelmi problémákat fogja növelni. A földgázirányú eltolódás a felhasználásban fogja elősegíteni a fenntartható fejlődést.

Egy német előadó az európai gázipar szerkezeti változásának kockázatát értékelte, mintegy 50 európai energiaszolgáltató tevékenységét vizsgálva. Nyugat-Európában pozitív piaca van a földgáznak, és a diverzifikált beszerzést és az ellátás biztonságát már megvalósították. Közép-Európában a földgáz szerepe most van növekedőben, és e térség országai integrációra kell lépjenek előbb-utóbb. 2010-ig a becsült európai földgázszükségleteket az ismert szolgáltatók 90%-ban fedezni tudják, de 10%-ra új projektek kellenek. Az ellátásban azonban szabályozás szükséges,

amit az egyes országok energiapolitikájának összehangolásával lehet elősegíteni.

Egy másik német előadás a kelet-nyugat kooperációs kérdéseit vizsgálta, a gázipar kapcsolódási lehetőségeit tárgyalta, ami az integrált és harmonizált piacgazdaságba történő belépéshez szükséges. A drámai politikai változások szélsőségesen heterogén állapotokat teremtettek az európai földgázgazdálkodásban. A teljesen fejlett piacú Hollandia, Egyesült Királyság és Németország mellett a kelet-európai országok egy része jól fejlett, de ezek szervezeti szerkezete most változik a tervgazdálkodásról a piacgazdaságra (hasonlóan, mint Portugália, Spanyolország és Görögország). A földgázpiac liberalizációja várható, és a kelet-európai országok gyors integrációja az EU-ba a gázszektor fejlődését is fokozza. A harmonizálásában a fő gondot az egyes országokban kialakított árszintek kiegyenlítése jelenti. Az előadó állításai alátámasztására a német VEW Energie AG, mint magyarországi beruházónak a magyarországi Fővárosi Gázműveknél és a DDGÁZ-nál szerzett tapasztalatait ismerte-tte.

A német RWE AG előadója a német villamosenergia-ipar szerkezeti átvilágítását értékelte az új gazdasági és környezeti politika kihívásaira. Az új stratégiai körülmények nemcsak a hagyományos ellátó társaságokat érintik a villamosenergia-szektorban, de az egész német energiapiacot, sőt rövid távon a fogyasztókat is. Ehhez járul az energiapolitika és kisebb mértékben a környezetvédelmi elvárások.

Orosz-magyar előadói ötös műszaki-gazdasági elemzést adott a két legnagyobb villamos energetikai együttműködő rendszer, az UCPTÉ és UPS Transzeurópai Szinkronizált Együttműködő Rendszerré történő kifejlesztési lehetőségeiről. A lépésről lépésre történő megvalósítás politikája a megoldás. A fő feladat a szinkronműködés megvalósítása.

Az egyesített villamosenergia-rendszer és az orosz elektromos versenypiac kérdéséről, annak lehetőségeiről a jelen helyzet tükrében, adott helyzetképet az orosz előadói páros, vizsgálva a szektor átszervezési lehetőségeit, az orosz nagykereskedelmi villamosenergia-piac kialakításának megvalósulását.

Az orosz szénbányászati ipar átszervezéséről, annak problémáiról, céljairól és eredményeiről adott áttekintést az egyik előadás. A szénbányászat termelésének növelését tervezik, szerkezeti reorganizáció és új jóvesztési eljárások bevezetésével és a kibányászott szén minőségének javításával. A hő- és villamosenergia-termelésre átadott szén a termelés 40%-át teszi ki. 2005-ig el akarják érni a fejlett nyugat-európai országok szintjét a termelékenységben. A villamosenergia-termelőknél értékesített 100 Mt/év szénmennyiséget várhatóan 15–20 Mt/év-vel fogják növelni a következő években. A kedvező széntelepek kitermelésével 10 USD/t önköltség elérését tervezik.

Románia villamosenergia-iparának reformjáról és a változtatás szükségességéről számoltak be román előadók. A monopóliumhelyzetben lévő iparág nem érdekelt a termelési költségek mérséklésében. Decentralizációval akarnak demonopolizálni és lassan megszervezni a piacgazdaságot.

Lengyel előadói páros adott áttekintést hazája villamosenergia-iparának finanszírozási kérdéseiről az átmeneti időben és a jövőben. Lengyelországban van Közép-Európa legnagyobb villamosenergia-szektora (33 000 MW fejlesztési kapacitással, 14,5 millió fogyasztóval). Az 5 milliárd USD állami bevétel 4,5%-át adja a lengyel GDP-nek. A központos irányítás biztosítja a legkisebb költségszintet. Az energetikai hatékonyság javul. A GDP 1995-ben 7%-kal és 1996-ban 6%-kal, míg a villamosenergia-felhasználás csak 2,6%-kal, ill. 2,9%-kal növekedett. 33 erőmű, 33 szolgáltató és egy transzmissziós vállalat működik. 5,3 USc/kWh a súlyozott átlagos önköltség jelenleg, s ez 2005-ig várhatóan 7,5 USc/kWh-ra nő (a legkisebb Európában). Várják a

tőke piaci bejövételét Lengyelországba, hogy a villamosenergia-szektor jövőbeni fejlesztése megoldható legyen.

A villamosenergia-ellátó ipar privatizációjáról szóló előadás ismertette, hogy Jordániában az elmúlt húsz évben évi 12%-kal nőtt a villamosenergia-fogyasztás, és várhatóan a következő 2 évtizedben évi 5%-kal fog emelkedni. A fejlesztéshez szükséges tőke nemzetközi és regionális fejlesztő intézményektől, valamint bilaterális koncessziós kölcsönökből és segélyekből származott. Ezek az eszközök a jövőben a nevelésre, az egészségügyre és más szociális projektekre fordíthatók. Más fejlődő országokhoz hasonlóan, a magántőke részéről számíthatnak villamosenergia-ipari fejlesztésekre.

Szlovénia nemzeti energiastratégiájáról, regionális közelítésben, széles körű szociális környezetben működő modellről számoltak be egy előadásban. Kérdés, hogy egy modern társadalom miért és hogyan változtatja a termelés kiadásait és a termelékenységet. A fejlesztés irányuljon a hatékonyságra, a típustermelésre, a szolgáltatásokra és a komfort (az életszínvonal) javítására. A piaci relációk fejlesztése az ellátók elsődleges feladata. A modellben az energia helyzete mint az infrastruktúra legfőbb feltétele szerepel a modern emberi haladásban, míg az elmúlt évszázadban az ipari energiafogyasztás volt meghatározó. A modell tartalmazza a nemzeti energiaprogramot, az energiafogyasztási politikát és a racionális energiafelhasználás elemeit. Ma ez szükséges a drámaibb áttöréshez.

Egy kanadai előadói hármast a villamosenergia-fejlesztés produktivitásának, fejlett üzemeltetéssel és karbantartási rendszerekkel való javítását vizsgálta. Észak-Amerikában megkezdődött a villamosenergia-ipar deregulációja, ezzel gyorsítani kívánják a liberalizált piaci helyzet kialakítását a következő évszázadban. Az üzemek fizikai állapota leromlott, üzemeltetésük és karbantartásuk eleve kizárja a hatékony villamosenergia-termelést. A termelés növelésére többet szánnak, mint a hatékonyság javítására. Kiemelkedő javulást lehet elérni a biztonságban, a megbízhatóságban és a termelékenységben az ún. DSS (Decision Support Systems) döntésmegalapozó rendszerrel, amellyel optimalizálják az anyagi eszközök felhasználását. Ontarióban egy 300 MW-os rendszerben a DSS-sel 2 millió USD-ral növelték évente az állami bevételt. A berendezések megelőző karbantartásának javítása révén a rendelkezésre állásban a kieső idő 2%-ról 1%-ra csökkent.

A Fülöp-szigeteken is átszervezik a villamosenergia-ipart. Ennek következményeit és az alternatív megoldásokat ismertette az egyik előadó. Már régen három független szegmensre osztódott a villamosenergia-ipar; egy nem szabályozott és szabadversenyessé szegmens, egy szabályozott villamosenergia-szállító rendszer és a szabályozott elosztórendszer, de mindhárom magánszektor. Érvényesül a politikai befolyásolás, hat a nagykereskedelmi piac és annak árképzése, de a kormányzat is beavatkozott pl. a faluvillamosításba az iparág adóztatása révén. A reformot szükségessé tette az ágazat fizetőképességének biztosítása, a hatékony ipari szerkezet kialakításának igénye a magánszektorban. Így az államnak a fogyasztók érdekében számos beavatkozást kellett tennie.

Egy másik fülöp-szigeti előadó vizsgálta a harmadik fél által segített fejlesztéseket mint a fenntartható energetikai fejlődés kulcsát. Bemutatta a különféle magán villamosenergia-termelő és -szolgáltató társaságok együttműködését a termelés és elosztás korszerűsítésében.

1995-ben Svédországban a kormányzat olyan szervezetet hozott létre, amely összehangolja a svéd hatóságok villamosenergia-piaci tevékenységét. E munka svéd tapasztalatairól számolt be a Svéd Nemzeti Energia Hivatal munkatársa.

Litvánia múltbeli örökségéről és a jövő energiapolitikai elképzeléseiről számoltak be a litván előadók. Az örökség a szovjet

időkből: modern komplex energiarendszer. A villamosenergia-termelő kapacitás: 3 GW atomerőmű, 1,8 GW hőerőmű, néhány nagy kombinált erőmű (0,65 GW), egy vízerőmű (0,1 GW) és egy szivattyús tározós vízerőmű (0,6 GW). Az ország téli csúcsigénye nem haladta meg a 2,0 GW értéket. A hőerőművek egyes nehéz fűtőolaj- és földgáztüzelésűek. A földgázellátó rendszer kapacitása jóval meghaladja a fogyasztói igényt. A lakások több mint 80%-a távfűtéses, de itt 20% alatt van a kombinált hő- és villamosenergia-termelés. A rendszert olcsó tüzelőanyag-terveztek.

Az új energiapolitika a meglévő kapacitások racionalizálásával akarja elérni, hogy 2015-ben az összes energiaigény ne haladja meg az 1990. évi szintet, miközben a GDP több, mint 50%-kal fog növekedni.

Egy cseh szerző a cseh villamosenergia-ipar példáján keresztül mutatta be egy ágazat útját a tompultságból a dinamikus egyensúlyig. A II. világháború utáni ország még nem különbözött alapvetően a többi fejlett országtól. Az olcsó energiák dinamikus szociális és gazdasági fejlődést biztosítottak, annak alapvető problémáival. Nem volt környezetvédelem és az energiaárak mesterségesen csekélyek voltak. Az első változásokat az 1989. év hozta. 1990 óta a változások szükségességét már belátták, de a múlt öröksége miatt a Cseh Köztársaságban is szociális szerepe van a villamosenergia-iparnak. Az új energiapolitika szerint is a villamosenergia-ipar fő feladata a fogyasztók biztonságos ellátása, de versenyképes áron és környezetbarát módon. A fenntartható fejlődéshez azonban nem vezet közös megoldás és uni-formizált út.

Olasz előadók ismertették az olasz-orosz katonai ipar átszervezését technológiai transzfer segítségével. A korábbi szovjet-unióbeli katonai ipar jelentős szellemi és gyártási kapacitását nem katonai területekre szeretnék koncentrálni. A szovjet piac az energiaipar gépi berendezéseiből (pl. turbinák, generátorok, kompresszorok stb.) számos beruházást létesített az elmúlt időben. A gázturbinagyártás korábban főleg a katonai és kismértékben a polgári repülést szolgálta. Most kooperációra léptek a NUOVO, PIGNONE, a GENERAL ELEKTRIC és orosz partnerek. Céljuk a fejlődő országok iparosításának segítése és az általános piac kiszolgálása.

2. DIVÍZIÓ

2.1. szekció: A hagyományos energiaforrások kiterjesztése fejlett technológiákon keresztül

Magyar szakember tartott előadást az EGI Contracting Engineering víztakarékos erőművi hűtésének gazdaságosságáról és jövőbeni alkalmazhatóságáról. A víz ára, a hagyományos nedves hűtés negatív környezeti hatása szükségessé tette a víztakarékos hűtési rendszerek számának növelését. Jelenleg a világon több mint 30 országban 30 000 MWe száraz hűtőkapacitás működik, fele-fele részben direkt és indirekt rendszer. A hűtők élettartama 30 év. Minden 100 MWe száraz hűtőkapacitással 50 000 ember ivóvízszükségletét lehet megtakarítani.

Egy japán előadó érdekes technológiai váltásról számolt be. Az oszakai kőolaj-finomítóban olyan, 149 MW kapacitású villamosenergia-termelő erőművet létesítettek, amelyet a finomítóban előállított bitumennel fűtenek. A könnyű kőolajtermékekben mutatkozó igen jelentős igénynövekedés miatt, a krakkolást is bevezetve, nagyobb mennyiségű bitumen keletkezett, amire nem energetikai területen már nem volt szükség. Aktív energiamegőrzési program keretében 1998 júliusában demonstrációs céllal bitumentüzelésű erőművet létesítettek, s ezt a közeljövőben tervezik széles körben elterjesztani. A füstgáz tisztítása természetesen költségnövelő a termelt villamos energia önköltségében.

Kanadai szakemberek költségelemzést készítettek a 750 m mélyen lévő olajhomokból végzett nehézőlaj- és bitumentermelésben új, fejlett technológiák bevezetésére. Forróvízes extrakcióval és gőzzel olajat, aszfaltot és jó minőségű homokot termelnek ki. A termelés gazdaságosságának javítását szükségessé tette a bitumen árának 1997 végén bekövetkezett jelentős esése.

Francia előadók vizsgálták a szén szerepét a világ fenntartható fejlődésében. Az eddigi tapasztalatokat értékelték a jövő szempontjából. A szénigény a fejlődő országokban fog jelentősen növekedni a jövőben, amit befolyásol majd a környezetvédelem szigorodása, a „tisztaszén”-technológiák költségeinek alakulása, és az, hogy az egyes országok milyen módon rendelkeznek a növekedéshez szükséges pénzügyi eszközökkel. Az Electricité de France 17 000 MWe fosszilis tüzelőanyaggal üzemelő villamosenergia-egységet működtet, amelyből 3000 MWe széntüzelésű egység. Ezeket már jelentősen modernizálták. Kéntelenítő és nitrogénmentesítő egységekkel látták el néhányat, de 90%-ban nedves gáztisztítást végeznek. A tisztaszén-technológiákban is élenjárnak: Gardaneu-ben 1996-ban üzembe helyezték a világ legnagyobb (250 MWe) teljesítményű cirkulációs fluidágyaskazán-technológiával működő erőművét. Ez a helyben termelt nagy kéntartalmú szénnel üzemel, de eleget tesz a legszigorúbb európai emissziós előírásoknak. Példákon keresztül mutatták be a széntüzelés létesítésével elérhető üzemeltetési- és beruházási költség-mérséklés lehetőségeit növekvő környezetvédelmi elvárások esetén.

Venezuelai előadók a nehéz kőolajoknak mint olcsó energia-hordozóknak tüzelési célú hasznosításra történő átalakítására bevezetett ún. aquakonverziós technológiát ismertették. Ennek lényege, hogy termál-katalitikus gőzös konverzióval olyan viszkozitású fűtőolajat termelnek, amely jól szállítható és megfelelően eltűzelhető.

Ún. orimulsion energiahordozó venezuelai előállításáról és hasznosíthatósági lehetőségeiről adott ismertetést egy előadás. Ez a tiszta és nagy mennyiségben rendelkezésre álló termék természetes bitumen és víz 70–30% arányú emulziója, és mind a villamosenergia-ipar, mind más technológiák tüzelőanyaga lehet. A hagyományos erőművek minimális módosításokkal alkalmasabbá tehető az orimulsion felhasználására. Az szerzők beszámoltak a különféle égetési igények (kazánok, kemencék), illetve dízelmotorok és elgázosítás területén végzett kísérletek eredményeiről.

Különösen előnyös a széntüzelésű kazánok átalakítása e fűtőanyagra. Sikeres kísérleteket végeztek az SO₂- és NO_x-emisszió mérséklésére. A kombinált elgázosítási ciklusú erőműveknél az orimulsion használata a szénhez képest gazdaságosabb.

Egy német előadó ismertette a lignitbányászaton és -felhasználásban alkalmazható fejlett technológiák hatását a hagyományos energiaforrásokban betöltött szerepének növelésére. Jelenleg a lignitpor-tüzelésű erőművek villamos hatásfoka már elérte a 40%-ot Németországban, és 4–5%-kal nőhet még lépésről lépésre az integrált kombinált ciklusú technológiák és a nagy hőmérsékletű Winkler (HTW) elgázosítás ipari méretű megvalósításával, természetesen szuperkritikus paraméterű gőz előállítása esetén.

A közzettani permeabilitási index mágneses rezonancia alkalmazásával való számításának fontosságát értékelték argentin előadók. A kőolaj- és földgázbányászat eredményességét alapvetően befolyásolja az olajtartó kőzetek szerkezetének ismerete. Az új módszer alkalmazásával átértékelhetők a korábbi vizsgálatok eredményei és az azok alapján kidolgozott termelési tervek.

A víz-olaj emulziók az alkalmazása a mexikói nehéz fűtőolajok égetési folyamatait javító lehetőség és az emissziós szint csökkentésének egyik eszköze. A mexikói előadók felvetették azt a világszerte jelentkező problémát, amit a kőolaj-feldolgozás során keletkező nehéz olajok okoznak, mivel ezekben koncentrálnak a kén, nitrogén, vanádium, nátrium és nikkell. A Mexikóban keletkező nehéz fűtőolajok 50%-át a villamosenergia-ipar használja

fel. Mivel a maradék fűtőolajok olcsók, használatuk elterjedt, de a növekvő környezetvédelmi szigorítások felvetették egy új megoldási lehetőség alkalmazását. 14% aszfalt tartalmú fűtőolajat 5–20%-os víztartalommal emulgeáltak, és egy kísérleti kimenetben égettek el. A füstgázban lévő szilárd emissziós anyagok mennyisége 60%-kal csökkent, de 11–16%-kal mérséklődött az NO_2 -emisszió is.

Amerikai szakemberek az új évezredben az az óceánok mélyvízeiben található szénhidrogének hasznosítását is lehetőknek tartják a megfelelő kitermelési technológiák megvalósítása esetén.

Braziliában a Petrobras állami vállalat már a 2000 m vízmélységben történő kőolaj-kitermeléshez szükséges, olyan technológiai megoldásokat vizsgálja, amelyeket a mélyben és a felszínen kell megvalósítani. Az ehhez szükséges technológiai stratégiát ismertették az előadók, azt remélve, hogy ez segíti a brazil kőolaj-import optimalizációját.

Egy amerikai előadó a geofizika és a környezet technológiát értékelte a jövő évezred tükrében. Az elmúlt húsz év innovációja lehetővé tette, hogy 1000–4000 láb mélységig végezzenek tengeri fúrásokat. Az igények a kőolajárakat jelentősen befolyásolhatják, és ez meghatározó lesz az új feltárási technológiák megvalósításának gyorsaságára.

Amerikai szakemberek beszámoltak az elmúlt tíz év eredményeiről a szénmezők metángázainak kitermelésében. A technológiák nemzetközi szinten is elterjedtek, bár az így nyert metán drágább, mint az egyéb forrásokból származó földgáz.

Amerikai és német előadók tárgyalták a homokkőbe ágyazott földgáz kitermelésére alkalmazható új technológiát, ezt a földgázár jövőbeli alakulása és az ahhoz kapcsolódó fogyasztói igény alapvetően befolyásolhatja. Az ilyen típusú földgázforrások gázkészlete nagyon nagy (4000 Mm^3), míg a jelenlegi kitermelés $50\text{--}80 \text{ Mm}^3$. Ezek kitermeléséhez azonban számos kút mélyítése szükséges (mintegy 110 000 kút).

Amerikai és angol szakemberek elemezték a hagyományos szénhidrogének új, haladó kitermelési technikáinak alkalmazását. Megfelelő becslés esetén lehet a következő évtized hagyományos szénhidrogén-termelését kialakítani, mert az függ attól, hogy sikerül-e megtalálni feltárási olyan új mezőket, amelyeket hatékonyan és költségoptimumon lehet hasznosítani, és a meglévőből a maximálisan lehetséges kitermelést biztosítani. Ezek ismeretében kell kialakítani a legjobb technológiákat, alkalmazkodva a környezethez, a klimatikai és mélytengeri elhelyezkedéshez. Ehhez még a kutatás-fejlesztés területén is sok a teendő.

Egy indiai előadó az indiai villamosenergia-ipar gazdaságossági optimumát lehetővé tevő széndúsítást vizsgálta. A mai 300 millió tonnás felhasználás 2009–10-re 70%-kal nő várhatóan. A jelenlegi nagy hamutartalom miatt sok a felesleges szállítás, és nagyok az emissziók is. 6–8% hamutartalom-csökkenés már értékelhető javulást hozna. Cél, hogy az átlagos hamutartalom 34% alatt legyen.

India jövő évezredbeni technológiai kilátásait tárgyalta egy előadó az indiai kőolaj- és gázipar területén. A kőolajbányászatban az olaj és gáz megtalálásának költségei az északi-tengeri költségek 60%-át teszik ki Indiában. A kitermelés, a feldolgozás és értékesítés területén a legkorszerűbb eljárásokat kívánják alkalmazni, és ehhez kialakították India hosszú távú technológiai stratégiáját.

India energiahelyzetét értékelte egy előadás a szénellátási lehetőségek alapján. A 960 milliós lakosság egy főre jutó villamosenergia-fogyasztása 315 kWh , ami a világon a legalacsonyabb. A GDP 7%-kal, a villamosenergia-felhasználás 7–8%-kal növekedett évente. A villamosenergia-termelés a széntől függ, mivel más primer energiaforrásokban (olaj és földgáz) szegények. Valamit segít a víz- és atomenergia. A szállítási infrastruktúra is alapvetően a szénállítás függvénye.

2.2. szekció: Az energiaforrások kiaknázása és átalakulása

Egy japán előadói páros megállapította, hogy az energiaigények ismét jelentősen fognak növekedni. Ezzel csak úgy lehet megbirkózni, hogy ún. „best-mix” (optimum energiaszerkezet) energiapolitikát kell folytatni a biztonságos és gazdaságos energiaellátás érdekében. A növekedés a villamosenergia-igényekben is jelentkezik, ezért a környezetvédelem helyzetét komplex módon javítani kell. Az energiaforrások gazdaságos, hatékony felhasználása mérsékli az ellátási igényeket, és ezzel az emissziók is csökkennek. A hőenergia-termelés az erőművekben jelenleg kisebb önköltségű cseppfolyós földgázzal, mint szénbázison. De a meglévő szénbázisú erőművek megtartása is szükségszerű. Ez megköveteli, hogy a szénbázisú villamosenergia-fejlesztő rendszerekben a jövőben a csúcstechnológiákat alkalmazzák. Ilyenek:

a) Szénportüzelésre kifejlesztett USC (Ultra-Super Critical) gőztermelő üzemek környezetkímélő kialakítása, melyekkel 20 éve kísérleteznek. Az új 12 Cr. acélok jövőbeni alkalmazása ezekben elérhetővé teszi a 30 MPa -s és $630\text{--}650 \text{ }^\circ\text{C}$ -os gőz elérését.

b) A PFBC (nyomás alatti fluidágyas tüzelés) villamosenergia-ipari technológia alkalmazása, ez a kenet eltávolítja, és a hatásfoka is nagy. A Hitachi egy 250 MW -os ilyen egységet helyez üzembe 1999-ben.

c) Az IGCC- (integrált szénélgázosításos kombinált ciklusú rendszer) technológia bevezetését 2000-re tervezik. $150\text{--}450 \text{ MW}$ demonstrációs üzemek létesítésével széles körű elterjedésre számíthatnak.

d) Az MCFC (olvasztott karbonátos tűzállóanyag-cellás) villamosenergia-termelési eljárásra 1999-ben 1000 kW -os kísérleti berendezést helyeznek üzembe a Hitachi építésében. Erre az eljárásra kutató társaságot is szerveztek Japánban.

Egy dán előadó ugyancsak hat USC (ultra-szuper kritikus) porszéntüzeléses erőmű létesítéséről és üzemeltetéséről számolt be, ezek $250\text{--}400 \text{ MW}$ közötti kapacitásúak. Gáztüzelésű USC-erőművet már 1997 óta üzemeltetnek, ez 400 MW teljesítményű. 3%-kal jobb a hatásfoka, mint a hagyományosoknak. A 290 bar és $560\text{--}580 \text{ }^\circ\text{C}$ -os gőz elérését új, minőségi acélok alkalmazása tette lehetővé. A nettó hatásfok jelenleg $45\text{--}47\%$, de tervezik 330 bar és $620 \text{ }^\circ\text{C}$ -os gőzzel az 50% elérését.

A THERMIE-program keretében 40 európai gyártó 1998 óta végez demonstrációs programot az „acélgát” feloldására a kritikus paraméterek növelése érdekében. Szuperötvezetekkel várhatóan 2010-re elérik a $700\text{--}720 \text{ }^\circ\text{C}$ értéket, s ezzel $52\text{--}55\%$ -ra javítható a nettó hatásfok.

Egy cseh előadó beszámolt a hazájában végzett fluidágyas tüzelési technológiák fejlesztési eredményeiről. Az atmoszferikus fluidágyas tüzelésű kazántípusokat barnaszénre fejlesztették ki, $800 \text{ kWt}\text{--}300 \text{ MWt}$ -os intervallumban. 2005-re tervezik ezek ipari bevezetését.

Egy ausztrál előadó a haladó energetikai technológiákat a fenntartható fejlődés szempontjából értékelte, elsősorban a 10–50 éven belül bevezethetőket vizsgálva.

Egy amerikai előadó a fejlett nukleáris technológiákat mutatta be, a világ jövő évezredbeni fejlődésére tekintettel. Japánban már két, csekély villamosenergia-költséggel termelő atomerőművet építettek arra az új technológiára, amelyekkel Tajvan és Dél-Korea is számol a CO_2 -emissziós nemzetközi szerződés csökkentési előírásainak betartására. Jelenleg 110 atomerőmű üzemel az USA-ban, amelyek 2020-ig fognak működni, és csak 45 olyan atomerőmű van, amely 2030-ig is üzemben tartható. Ezért a CO_2 -emissziók drasztikus emelkedése várható az atomerőművek kiesésével. Így szükséges lesz olyan atomerőművek létesítése, amelyek hosszú, legalább 30 éves időtartammal üzemeltethetők, és ezek kifejlesztése elengedhetetlen.

Egy olasz előadói páros a versenyképes villamosenergia-távvezetékek rendszereinek létesítési kérdéseit tárgyalta, a gáztáv-

vezetékek létesítésének alternatívájaként a villamosenergia-ellátásban. Úgy vélik, hogy a földgázfelhasználás növekedése a szénhez és olajhoz képest kétszeres lesz a jövőben, és 2010-ig csaknem 5,5% lesz évente. A távoli forrásokból történő gázzállítás még a cseppfolyós földgáz esetén is egyre növekvő költségeket okoz. A gázforrások közelében létesített erőművekből a villamos energia távvezetési szállítása jelentősen mérsékelné annak önköltségét. Ezzel a nagy földgázforrások termelése jelentősen növelhető lenne.

Francia és amerikai előadók a föld alatti gáztárolás hatékonyságának javítását lehetővé tevő technológiai innovációs eljárásokat mutatták be előadásukban. Ma mintegy 580 föld alatti gáztároló berendezés üzemel, ezek a világ összes éves földgázfelhasználásának 10%-át képviselik. Ismertették az e területen végzett K+F-tevékenységet. Elsősorban a tározók 3D és 4D szeizmikus, geostatikus modelljének vizsgálatát tartják fontosnak. 2015-re várják számottevő eredményeket.

Francia előadók ismertették azokat a technológiai megoldásokat, amelyekkel a villamosenergia-szállítást biztosító távvezeték-hálózatok fejlesztése fenntartható. A mai alap kutatás eredményei 5–10 éven belül ipari megvalósításra kerülhetnek. A hosszú távú villamosenergia-szállításban a gázzigetelésű kábelek 3–400 MVA-szinten megoldják a kis veszteségű átvitelt. A szupervezetők alkalmazása már 2001-ben széles körben megindulhat.

A cseppfolyós földgáz (LNG) európai alkalmazásának új technológiai lehetőségeit és kilátásait tárgyalták francia előadók. Megállapították, hogy az igénynövekedés a földgázfelhasználásban a cseppfolyós földgáz nemzetközi kereskedelmét igen nagy mértékben fogja növelni. Technikai területen az utolsó 30 évben jelentős a fejlődés a világon, de az európai LNG-kereskedelem csak az utóbbi 6 évben indult meg. Ezekhez a forrásokat a felhasználókkal összekötő tankerek, terminálok hálózatának gyors kiépítése szükséges (pl. Törökország és Görögország területén). Meg kell határozni a 2010–2020-ra várható szükségleteket, hogy optimális legyen a hálózatok kialakítása, figyelemmel a meglévő és létesülő földgáztávvezetésekre. Jelen vizsgálatok szerint az LNG hosszú távon nem gazdaságos Európában.

Olasz előadók a következő évtized globális energiaigényeit szigorodó környezetvédelem esetén az ultramély tengeri gáztávvezetékkel látják elősegíthetőnek. A villamosenergia-termelésben ugyanis a földgáz használata minden (gazdasági, rugalmassági, környezetvédelmi) szempontból előnyösebb a többi lehetőséggel szemben. A cikkben beszámolnak a Sapiem és Snamprogetti által kifejlesztett, tengerfenékre (akár 3000 m-re) lefektetett csővezeték építéséhez szükséges hajókról. A tenger alatti vezetékkel megoldható a nagy távolságú csővezetékes szállítás, nagy átmérővel és nagy nyomáson. A beruházási és üzemeltetési költségek összehasonlító vizsgálatára módszert dolgoztak ki.

Egy svéd előadói páros a villamos energia nagy távolságú szállítását, mint az energiaszállítás alternatíváját mutatta be a világ deregulált fogyasztói számára. Ma már nem szükséges, hogy egyes országok villamosenergia-szükségleteinek fedezésére saját területükön létesítsenek termelőegységet, ill. hogy erre a célra ruházzanak be. A transzmissziós technológiában új fejlesztésekkel elérték, hogy kompakt, kis súlyú, költséghatékony feszültségforrás-konvertek (VSC), újfajta nagy teljesítményű félvezetők alkalmazva nagyfrekvenciák is kapcsolhatók lettek. Ezzel párhuzamosan az egyenáramú (DC) kábelek gyártástechnológiája is megfelelően módosult. A két fejlesztés, a VSC és a DC összekombinálva lehetővé tette a HVDC-light technológia (High Voltage Direct Current Transmission) megvalósulását. Ez a hagyományos váltóáramú átvitelt mind gazdasági, mind technológiai területen leváltotta a nagy távolságú villamosenergia-szállításban.

Egy angol előadói páros a gáz alapú energiahordozók szerepének növekedésével járó következményeket vizsgálta. A villamosenergia-termelésben a földgáznak a kombinált hő- és villamosenergia-termelésben ismert előnyei még jobban láthatók. A szerzők azonban óvnak a nagy rendszerek nagy termelőegységeitől. A decentralizált ipari erőművi termelés szükségességét indokolják, a kisebb egységek egyéb energiahordozókból termelt gázzal is jól, gazdaságosan üzemeltethetők. Ha jelenleg ez még nem is látszik gazdaságosnak, a jövőben a földgáz árának növekedésével e váltás lehetősége újra valószínűnek látszik.

Dán előadók a gázalapú kogenerációs fejlesztésekben látják a jövőbeni fenntartható fejlődést. Dániában 2005-re a CO₂-emissziót 20%-kal, az 1988. évi szintre redukálják. Ebben a fő szerepet a gáztüzelésű kogenerációs hő- és villamosenergia-termelés növelése játssza. Ezt 600 kis és közepes nagyságú (0,5–50 MW) gázmotoros erőmű létesítésével kívánják elérni. 500 távfűtőművet terveznek átállítani erre a technológiára. 1997 végére már 8% CO₂-csökkenést értek el 1988-hoz képest, ami 5 millió tonna CO₂-t jelent. A tüzelőberendezések 85–95%-os hatásfokkal üzemelnek. Az NO₂-emissziót az elmúlt 8–10 évben jelentősen mérsékeltek a támasztólángos tüzeléssel, a dugattyús motorokkal és a gázturbinákkal – bár a motorok CO-t és el nem égett szénhidrogéneket bocsátottak ki, és a biogázmotorok kipufogógáza kellemetlen szagúak, ami a kémények tervezésénél új szempont.

Japán előadók korszerű, nagy hatásfokú, környezetbarát városi energiarendszerről számoltak be, ez földgázzal kaszkád energiarendszerként működik. Lényege, hogy úgy kell kiépíteni az energiarendszert, hogy az kielégítse az erre ható valamennyi faktort. Az energiafelhasználás hatásfoka, a nyersanyag-újrafeldolgozás, környezetvédelem harmonizáljon más társadalmi rendszerekkel, és integrálható legyen a többi városi infrastrukturális oldallal. Ehhez kapcsolódik az, hogy a hő- és villamos energia variálható rendszert képezzen, és használja fel a folyók és a tenger víz energiáját. Összekapcsolják a távfűtő- és a hűtőrendszerek működését, alkalmazzák a nemzetközi technológiai kooperációs lehetőségeket.

Lengyel előadók országuk hőellátó rendszereinek fejlődését és szerkezetváltozásait ismertették. A megfelelő hőszűrőségű területeken a központos távfűtésen kívül az egyedi gázellátás is egyre inkább területet hódít. Az új energiapolitika az energiahatékonyság javítására tesz intézkedéseket, miközben az iparban szerkezetváltás és privatizáció folyik. Így még a környezetvédelem feladatai is nehezen hajthatók végre. Várhatóan 2005-re a növekvő földgázárakkal teremthetők meg a feltételei egy korszerű energiapolitika bevezetésének.

Lettország távhőrendszerének hatékonysága csekély és nagyok a veszteségei. Ez a korábbi szovjet típusrendszerből adódik. Az ország primerenergia-szükségletének 60%-át hőfejlesztésre használják. Ez ad óriási lehetőséget az energiatakarékosságra. A GDP-termelés a felére csökkent, és számos nagyüzem leállt. A fogyasztás így a lakosság és a kereskedelem területén maradt fenn. Az épületek rossz hőszigetelése miatt az éves fajlagos hőfelhasználás 300 kWh/m², míg a skandináv államokban 120 kWh/m². A hatásfokjavítás lehetősége a kis, 10–20 MW-os kapcsolt hő- és villamosenergia-egységek bevezetéséből adódhat a távhőszolgáltatónál. Meg kell oldani a hőmérséklet szerinti fogyasztásszabályozást a szigetelések egyidejű megvalósításával. Rendbe kell tenni a kis hőmérsékletű hőellátó hálózatot. A feladatok összehangolására számítógépes fejlesztési programot dolgoztak ki.

Egy spanyol előadói páros hagyományos erőműbe integrált napenergiás rendszer létesítésének K+F-munkáiról és gazdasági kérdéseiről számol be. 1998. január 1-jével a spanyol villamosenergia-termelés piacát deregulálták. Ezután minden termelő törekszik a legkisebb önköltségű áram előállítására. Kor-

mányzati támogatással létrehoztak egy napenergiás fejlesztési csoportot. Feladatuk a termelt villamos energia önköltségének csökkentése napenergiás technológiák bevezetésével a hagyományos erőművekben. Ennek keretében létrehozták a Colon-Solar projektet, amely heliosztátok segítségével a tápvizet felforralja és ezt cirkuláltatják a hagyományos gőzfejlesztő rendszeren keresztül.

Egy magyar előadó a kombinált ciklusú erőművek hatásfokjavításának vonzó módszerét ismertette a gázturbinaciklus optimalizálására, amikor nem kis és közepes hőmérsékleti hőigényeket kell kielégíteni. A nagy hőmérsékleti hőigényt csúcszánnal elégítik ki.

Egy amerikai előadó az átviteli kapacitás növelésének nem hagyományos útjait tárgyalta, kiemelve nagy hőmérsékletű szupravezetők és új villamos elektronikák alkalmazási lehetőségeit.

2.3. szekció: A hagyományos energiaforrások megnövekedett hasznosításának társadalmi követelményei

Az osztrák energiaügynökség esettanulmányt készített 130 vállalkozás energetikai hatékonyságot javító fejlesztéseiről. Megállapították, hogy a hatásfokjavításon kívül a környezetvédelem is egyre inkább szerepet játszik. A vállalati kultúrában e két terület már teret nyert, de a kis- és középvállalkozások segítségére a sikeres megoldásokat széles körben kellene ismertetni és a szakemberképzésben ilyen irányú oktatást tartani. Egyidejűleg az energiapolitikai elképzeléseket is ki kellene egészíteni ebben az irányban.

Csehország villamosenergia-rendszerének működtetési és fejlesztési követelményrendszerét elemezte a cseh előadói páros. Cél az, hogy a cseh rendszer módosításai segítsék az európai energiaintegrációval való kooperációt. A vizsgálatban a rövid, a közép- és a hosszú távú követelményeket külön elemezték. A nemzetgazdaság fejlődésének figyelembevételével meghatározták a villamosenergia-ellátás szintjét, a teljesítményigényeket egy minimum-maximum intervallumban. Vizsgálták, hogy milyen teendőkre van szükség az ellátásbiztonság figyelembevételével a fejlesztési igények beruházásaira a XXI. század első évtizedéig.

Nigéria energiastratégiájáról számolt be egy előadó. Az Elysiumi mezőkből származó energia továbbra is jelentős szerepet játszik, de a környezetvédelem, a földgáztermelés növelése, az offshore magántőkés beruházások, a kormányzati ellenőrzés és a fenntarthatóság is prioritást kapott az energiapolitikájukban. 2010-ig (esetleg egy-két területen 2030-ig) készítenek távlati terveket. Az OPEC olajtermelésének 7%-át adja Nigéria, s ennek 86%-át exportálják. Földgázkészletei a világ 15 legnagyobb mezőrendszerének részét képezik. Az ország energiaellátásában a fa 70%-ot képvisel. Ennek 3,5-szeres növekedését becsülik 2030-ra. A szub-szaharai térségben 23 finomító üzemel 44 millió t/év feldolgozókapacitással. Ebből 13 finomító nigériai, 22 millió t/év kapacitással. A villamosenergia-rendszer beépített teljesítménye 5 GW, amelyből 2 GW hazai felhasználásra működik. Szénhidrogén-termelésüket a karbonadó is befolyásolja. Az EU a 3 USD barrelenkénti importolajadót 2000-re 10 USD-ra emeli. A nigériai olajexport várható alakulását nehéz pontosan meghatározni, s ez a termelés szinten tartáshoz, illetve növeléshez szükséges fejlesztéseket és annak tőkeszükségeit viszonylag tág határok között befolyásolja. Szociális problémáik megoldását várhatóan segíti „az egy család, egy gyerek politika” bevezetése, amelynek vallási akadályozása ismert probléma.

Portugál előadók a technológiai fejlődés szerepét vizsgálták. Nemzetközi kooperációval minden területre el kellene juttatni a hagyományos energiaforrások hatékony kihasználására alkalmazható haladó technológiai ismereteket. Portugália példáján 3 forгатókönyvben mutatták be a végenergia-felhasználás alakulását 1990–2015 között, energiahordozónkénti bontásban.

Spanyol előadók beszámoltak a THERMIE-programmal 1990–96 között létesített 100 millió ECU-s nagyságú beruházásokról a tiszta széntechnológiák és országuk optimális energiafelhasználásának javítására. Az európai közösség már 1978–90 között 500 millió USD-ral támogatta a villamosenergia-felhasználás területén az energia hatásfokának javítását és a környezeti emissziók csökkentését szolgáló új technológiák bevezetését. Érdekes a kerámiaszűrők alkalmazása a szilárd emisszió nagyarányú csökkentésére. A fluidágyas tüzelés széles körű elterjesztésével az SO₂- és NO_x-emisszió 90%-os mérséklését sikerült elérniük. Egy integrált elgázosítós kombinált ciklusú 300 MW-os erőmű építésével és üzemeltetésével szerzett tapasztalatokkal és más területen alkalmazott környezetkímélő technológiák komplex hasznosításával további fejlődést tudnak elérni.

Izraelben szennyvízkezelő üzemek biológiai és mechanikai eljárásokkal történő működtetését tervezik az energiagazdálkodás optimalizációjára. Felére csökkentik a szennyvízkezelő üzemek energiafogyasztását, amivel évente 5 millió USD-t takarítanak meg (saját termelt biogázuk hasznosításával).

Koreában a hazai tüzelőanyag-forrásokban igen jelentős a gyenge minőségű antracit szenek részaránya. A csekély fűtőértékű, nagy hamu- és kéntartalmú szenek eddigi villamos energetikai hasznosítása szénportüzeléses kazánokban történt, rossz hatásfokkal és nagy környezetszennyezéssel. 1993–98 között 200 MW-os fluidágyas tüzelésű új egységeket létesítettek, szinte valamennyi fluidtechnológiai megoldást vizsgálják az optimális technológia kiválasztására.

Irában 174 gázturbinagegység termel villamos energiát, mintegy 8200 MW kapacitással. A gázturbinaciklus javítására vízpermetezéses eljárás alkalmazási lehetőségét vizsgálták. 820 MW-ra bevezetve 1997-ben mintegy 560 millió m³ földgázt takarítottak meg, viszonylag kis beruházással.

Spanyol előadók beszámoltak egy 1992-ben Spanyolországban létesített ELCOGAS integrált szénelgázosítós kombinált ciklusú erőmű működési tapasztalatairól. A 335 MW kapacitású erőmű egy spanyol, nagy hamutartalmú szén és petrokoksz 50-50%-os keverékével üzemel. A 190 MW-os gázturbinára 145 MW-os gőzturbinával együtt képezi az erőmű kapacitását. Az oxigén- és nitrogénszükségletet is az üzem biztosítja saját kriogén egységgel. Az erőmű 45%-os energetikai hatásfokkal üzemel, de elérheti a 47%-ot, ha a 350 bar és 700 °C kritikus gőzparamétereket eléri. Vizsgálták földgáz és finomítói maradékok kombinált hasznosításának lehetőségét a szénelgázosítási folyamatban.

Algériai előadók beszámoltak egy, a sivatagi területek energiaigényeinek „bioklimatikus” ellátási koncepciójáról készült tanulmány következtetéseiről. A saharai Hassi Messaud-i terület fűtési, hűtési és légkondicionálási komfortszükségeit elemezték a minimális energiaköltség elérésére az ottani meteorológiai adatok alapján. Természetesen itt komplexen kell vizsgálni az építészeti és hőszigetelési feladatokat és azok beruházási szükségleteit.

A Fülöp-szigeti energiakrízis megoldásának tapasztalatairól beszámoló előadás érdekes problémákat vetett fel a 0,3–2,0%/év gazdasági növekedéssel működő országban. A fő problémák Luzon szigetén voltak, ahol a főváros, Manila is található. Politikai és pénzügyi válság vezette be a gazdasági, majd az energetikai krízist. A megoldást a villamosenergia-termelés területén a privát szektor belépése hozta. Várhatóan 2005-ig beáll a kívánt ellátási szint gázturbinás és vízerőművi egységek létesítésével és energiatakarékossági politika megvalósításával.

Kínai előadói páros elemezte az országuk környezetszennyező emisszióit csökkentő lehetőségeket. Bemutatták Kína óriási energiafelhasználását, külön értékelve a 75%-ot kitevő szénfelhasználást és annak környezeti hatásait. A csökkentés igen költséges, ezért mind a villamosenergia-termelés, mind az ipar terü-

letén a fogyasztási szerkezet, az alkalmazott technológiák kiválasztása már eleve eredményes lehet. Például a vízerőművek, atomerőművek hosszú távra számításba vehetők, de a nap- és szélenergiát a nagy fajlagos beruházási költségeik miatt nem vizsgálják. A technológiai váltásban látják a megoldást.

Ugyancsak kínai előadók foglalkoztak azokkal a kínai, energetikai hatékonysággal és a környezettel kapcsolatos védelmi, ún. E³ STs technológiákkal, amelyek a nagy energiaigényű és nagyon környezetszennyező szektorokra (vas- és acélipar, cementipar, papíripar) alkalmazhatók. Öt vállalatot választottak ki, és ezekre készítettek esettanulmányokat. Meghallgatták a készülék- és berendezésgyártók, a K+F-szervezetek, a pénzügyi és kormányzati szakértők véleményét is. Összeállították azokat a következtetéseket, amelyeket az energiahatékonyságot javító energiapolitika, az energiatakarékosság és a környezetvédelem szempontjából hasznosíthatónak tartottak, és a megoldás beleillik a kínai szocialista piacgazdaság mechanizmusába.

Norvégiában a villamos energetikai monopóliumok szabályozására új ösztönző szabályozó rendszer kidolgozása vált szükségessé. Az 1991. évi norvég villamosenergia-törvény tisztázta a villamosenergia-termelés és -értékesítés, valamint a szállítás és elosztás kérdéseit. A termelés és értékesítés versenytevékenység, míg a szállítás és elosztás szabályozandó természetes monopoltevékenység.

A villamosenergia-törvény létrehozta a Norvég Vízeenergia-és Energhivatalt (NVE), amelynek feladata a monopóliumok szabályozásának kialakítása. Az 1992–96 között érvényes regulációs rendszert 1997. január 1-jével megváltoztatták. Lényege, hogy a hálózati beruházási és működési költségeket limitálták az engedélyezett éves költségeken belül. A profit csak a különbség lehet az engedélyezett költségek és a tényleges hálózati költségek között. Az engedélyezett költségeket öt évre írják elő minden egyes vállalatra úgy, hogy igénynövekedést és egy éves termelékenység-faktort számításba vesznek, és a megtérülési rátákat is előírják.

Egy angol előadó a szén és hulladékok kérdését együttesen tárgyalta energetikai és újrahasznosítási szempontból. Az éghető hulladékoknak a szénrel együttes eltüzelését technológiailag megoldották. Némelyik hulladék a tüzeléskor kibocsátott fajlagos CO₂-mennyiséget is csökkenti. Az újrahasznosítás nem energetikai területén kell a hulladékokat elsősorban feldolgozni, és csak amit más módon nem lehet hasznosítani, azt szabad energetikai célra igénybe venni. A hulladékok legtöbbje csak megfelelő átalakítás után tüzelhető el a szénrel együtt. A szelektív gyűjtés, a szállítás és átalakítás költségei azonban gyakran nem teszik gazdaságossá a szénrel való égetést, ezért ezt a környezetvédelmi alpból támogatni kell, figyelembe kell venni az adózásnál.

Egy másik angol előadó a British Gas gázautós vizsgálati eredményeiről számolt be. Vizsgálták, hogy a földgázüzemű gépkocsi lesz-e a jövő autója. Egy esettanulmány alapján kísérletet végeztek London egyik kerületében 1997 júliusában az

angol környezetvédelmi miniszter megbízásából. Vizsgálták a területen a gépkocsik számát, a forgalmat és egy gáztöltőállomás létesítését. A sikeres gázautós projektben 24 gázhajtású jármű (6 IVECO Ford szemetesautó, 9 IVECO Ford busz és 9 Ford Courier teherautó) vett részt. A komprimált földgázt egy ott létesített töltőállomás szolgáltatta. A kísérletet 55 járművel a kerület egy másik részén folytatták. A szállító vállalat valamennyi járművét átállította a komprimált földgázüzemre. A gázüzem környezetvédelmi szempontból a csekélyebb káros emissziói miatt előnyösebb, és az eredetileg is gázüzemre gyártott járműveknél nincs átalakítási többletköltség. Ugyanakkor a gázszolgáltatókat csak pénzügyi ösztönzéssel lehet rábírní a szolgáltatási forma bevezetésére, a szükséges töltőhálózat létesítésére.

A horvát energiaszektor 2000 utáni helyzetének lehetőségeit tárgyaló előadás kiemelte, hogy az ország gazdasága átmeneti állapotban van, és még terheli a háború és rombolás hatásai. Ismertette az energiaszektor lehetséges fejlődési trendjeit és a szükséges teendőket az energiahatékonyság javítására, a megújuló energiaforrások hasznosítására. Röviden beszámolt a privatizáció, liberalizáció és a demopolizáció elmúlt évekbeli energiaszektorbeli folyamatairól.

Japán-országi előadói páros felvetette előadásában egy nemzetközi nukleáris tüzelőanyag-bank jövő évezredbeli létesítésének igen nagy szükségességét. Jelenleg nő az aggodalom a nukleáris fegyverzetek elterjedése miatt, miközben atomerőműveknél szaporodik a plutónium mennyisége. Ez 2010-re elérheti az 1520 tonnát. Ezzel együtt nő a nem reprocesszált kiégett fűtőelemek mennyisége, s ez igen nagy problémát okoz. A reprocesszálo kapacitás csak a fele a képződő radioaktív hulladék mennyiségének. Ezért kell, hogy nemzetközi felmérés készüljön a kockázat csökkentésére és a nukleárisenergia-felhasználás maximumának meghatározására. Erre javasolják a nemzetközi nukleáris tüzelőanyag-bank intézményeinek létrehozását, amely minden területre követhetővé tenné (biztonságtechnikailag is) a radioaktív anyagok használatát (beleértve a civil nukleáris programokat és a katonai területeket is).

Egy indiai előadó értékelte országa energiaszektorának fenntartható fejlődésében a szénelgázosítás szerepét, mivel a szén a domináns az ország energiaellátásában. A gáz- és olajimportnak nő a szerepe mind a villamosenergia-termelés, mind egyéb energiafelhasználások területén. A rossz minőségű, szennyezőket kibocsátó szeneket megfelelő gázosítási technológiákkal a gáz és olaj helyettesítésére lehetne felhasználni, hogy a gazdaság növekedésével jelentkező többletigény ne növelje túl nagyra a szén-hidrogének importját. Az előadás értékelte a különféle szénelgázosítási eljárásokkal előállítható mesterséges gázok hasznosíthatóságait az egyes felhasználói területeken, gazdaságossági és környezetvédelmi szempontok alapján. A megvalósítást 3 nagy periódusban látja az előadó elérhetőnek.

(Az összefoglalót dr. Varga Sándor készítette.)

Integrált minőségbiztosítási és környezetközpontú irányítási rendszer kialakítása a Tiszai Finomítóban

ETO: 665.6



ESENCZKI VALÉRIA
rendszer-szervező
üzemgazdász, minőségbiz-
tosítási vezető.
MOL Rt., Tiszaújváros

Minden évtizednek megvannak a maga szervezési irányzatai. Napjainkban a formalizált, szabványos irányítási rendszerek kialakításának korát éljük. Ezek az irányítási koncepciók csupán eszközök a vezetőség kezében ahhoz, hogy megvalósíthassa saját kitűzött gazdasági céljait.

A MOL Rt. Tiszai Finomító integrált irányítási rendszerének szempontjából, az ISO 9002-es minőségbiztosítási és az ISO 14001-es környezetközpontú irányítási rendszerekre vonatkozó szabványok szerint kialakított rendszerek szakmai folyamatainak mechanikus összeillesztése még nem ad igazi megoldást.

A közös irányítási rendszer elemek kialakításán kívül a tevékenység minden elemének összehangolása is szükséges. Fontos, hogy az irányítási rendszerek szabványaiban megfogalmazott szemlélet beépüljön az adott vezetési stílus igényeihez igazodó vezetési módszerbe.

A piacon való sikeres megmaradás feltételei között jelentős szerephez jutott a megbízható minőség szolgáltatásának képessége. Ennek egyik összetevője, hogy az adott cég mennyiben tudja belső folyamatait optimalizálni és vezetésének hatékonyságát növelni.

Nagy-Britannia élen jár a különféle szempontú irányítási rendszerek irányelveinek megalkotásában, s ezek később rendre nemzetközi szabványként jelennek meg. Először az ISO 9000-es szabványsorozatként ismert követelményeket bocsátották ki. Később az ISO 14001-es, a környezetközpontú irányítási rendszer követelményeit tartalmazó szabvány jelent meg, és várhatóan a biztonságtechnikai, egészségvédelmi területre vonatkozó BS 8800 irányelveket is kiadják nemzetközi szabványként.

Az irányítási rendszerek bevezetésének keserveit átélő szervezetek és munkatársaik joggal vetik fel a kérdést, hogy mi a célja az irányítási rendszereknek. Erre a piaci elvárást, presztízst, hatékonyabb munkavégzést, pontos dokumentálást, folyamatosan egyetlen teljesít-

mény biztosítását szoktuk válaszolni. A bevezetés szakaszában lévő cégek többnyire „csodát” várnak. Ezek az irányítási koncepciók azonban csupán ESZKÖZÖK a vezetőség kezében ahhoz, hogy megvalósíthassa saját kitűzött gazdasági céljait. Ez a rendszer pontosan annyit ér, amilyen komolyan veszi alkalmazását a vezetőség.

Mindaddig, míg csupán az ISO 9000-es szabványsorozat volt ismeretes, a rendszer bevezethető és átmenetileg fenntartható volt formailag úgy, hogy az operatív vezetési módszer mellett és nem vele összefonódva működött. Megjelennek azonban további különféle irányítási rendszerek, amelyek önmagukban teljességre törekednek. E rendszereket azonban a vezetőség nem önmagukért kívánja működtetni, hanem a cég érdekeit szolgálva. Szükséges tehát, hogy a bevezetni kívánt rendszereket körültekintően illessze egymáshoz, ill. a saját vezetési módszeréhez annak érdekében, hogy azok valóban a vezetés eszközeivé válhassanak és ne a működés kérekkötőivé.

A minőségbiztosítási rendszer és a környezetközpontú irányítási rendszer története a Tiszai Finomítóban

A minőségbiztosítási rendszert, majd a környezetközpontú irányítási rendszert is fokozatosan a már meglévő elemekre építettük fel úgy, hogy közben a MOL Rt.-ben folyó jelentős szervezeti változásokat is képes legyen követni (1. táblázat).

A minőségbiztosítási és a környezetközpontú irányítási rendszer működési köre határainak meghatározása során néhány alapelvet szükséges volt rögzíteni:

- a környezetközpontú rendszert a már meglévő minőségbiztosítási folyamatok felhasználásával és nem azoktól független rendszerként alakítjuk ki,
 - a rendszerek irányítási módszerére vonatkozó elveknek azonosnak kell lenniük,
 - a Tiszai Finomító rendszerét egy egységnek tekintjük, függetlenül attól, hogy 12 különféle MOL Rt. érdekeltségű szervezet működik a területén (területi elv),
 - a különféle szervezetekhez tartozó egységek szakmai elemeiből épül fel a rendszer szakmai része,
 - az irányítási rendszer egyes elemeiért való felelősséget a belső szabályozások rögzítik,
 - az üzletsoporszinten születendő döntések (elsősorban forrásallokáció) miatt szoros kapcsolat szükséges az üzletági szervezetekkel és az üzletsoporton belüli más szervezetekkel.
- A feldolgozási és logisztikai üzletágban közös terv készült az egyes szervezeti egységeknél kialakítandó környezetközpontú irányítási rendszer működésére vonatkozóan. Ennek megfelelően pályázatot írtak ki a tanácsadó cég kivá-

Évek	Minőségbiztosítási rendszer	Környezetközpontú irányítási rendszer	MOL Rt. Szervezetátalakítás
1991	Döntés a rendszer kialakításáról		A MOL Rt. létrehozása
1992	Az MTBE, az izobutiléngyártás és -forgalmazás tanúsítványának megszerzése Döntés a rendszernek a teljes tevékenységre való kiterjesztéséről		Társasági szervezetek létrehozása
1993	A teljes gyártási, forgalmazási tevékenység tanúsítványának megszerzése		
1994	Adaptálás az ISO 9002 szabvány új kiadásához	A rendszer követelményeinek értelmezése és döntés a rendszer alkalmazásáról	Kft. kiszervezése
1995	A minőségbiztosítás és a környezetközpontú irányítás azonos elemeinek összedolgozása	A BS 7750 szerinti rendszer bevezetése	Szervezeti átalakítások a MOL Rt.-n belül
A minőségbiztosítási és környezetközpontú irányítási rendszerek próbaműködtetése			
1996	A kibővített rendszer működési hátterének megteremtése	Szakmai működési háttér megteremtése ISO 14001 szerinti tanúsítvány megszerzése	A MOL Rt. irányítási rendszerének átalakításai, a projekt indulása
A minőségbiztosítási és környezetközpontú rendszerek működtetése egységes rendszerként			
1997	A két rendszernek külső tanúsító szervezet, a BSI általi közös felülvizsgálata Integrált irányítási rendszer kézikönyvtervezetének összeállítása		A MOL Rt. irányítási rendszerének átalakítása, a projekt folytatása

lasztása érdekében. A SZENZOR-PE nyerte el a munkát. A lendő tanúsító cég megválasztása során döntő érv volt, hogy ugyanaz a szervezet végezze a tanúsítást, amely a minőségbiztosítási rendszer felügyeletét végzi. A Tiszai Finomító esetében ez a British Standard Institute Quality Assurance.

Az ún. területi elv alkalmazását belső megállapodásban rögzítettük, miszerint a finomító területén működő MOL Rt. érdekeltségű egységek – függetlenül a szervezeti hovatartozásuktól – elfogadják és betartják a működő minőségbiztosítási rendszerben meghatározott szabályokat. Az Izobutilén Kft. és a Petrolszolg Kft. esetében a velük érvényben lévő szerződés tartalmazza az együttműködést meghatározó alapelvet.

A dokumentációs rendszerek illesztése

Mind a minőségbiztosítási, mind a környezetközpontú irányítási rendszer szabványa meghatározza azt a dokumentációs felépítést, amely minimálisan szükséges a rendszerek működtetéséhez. A szabályozások kidolgozása során alapelvnek tekintettük, hogy minél kevesebb többletadminisztrációt jelentsen a környezetközpontú irányítási rendszer illesztése, valamint a már elszórtan meglévő elemeket úgy kapcsoljuk be a rendszerbe, hogy azok ne hozzanak létre kétszeres szabályozást.

Egyes bizonylatokat tartalmilag módosítottunk, ill. újakat vezettünk be a szakmai területen. A technológiai, karbantartási és egyéb műveleti utasításokat környezetvédelmi fejezettel, ill. hivatkozásokkal egészítettük ki. Az ISO 14001 szabványpontjaihoz kötődő 18 folyamatleírás közül 9-et a már meglévő ISO 9002 szabványpontokhoz közvetlenül kötődő folyamatleírások közül – azokat kiegészítve – emeltünk át. Az irányítási rendszereket leíró kézikönyvek azonban részben a két szabvány jelentős szerkezeti eltérése, részben a tanúsítási procedúra egyszerűsítése érdekében külön-külön dokumentumként jelentek

meg a rendszerben, tartalmazva az egymásra való hivatkozást. A dokumentációs piramisok átfedését az 1. ábra szemlélteti.

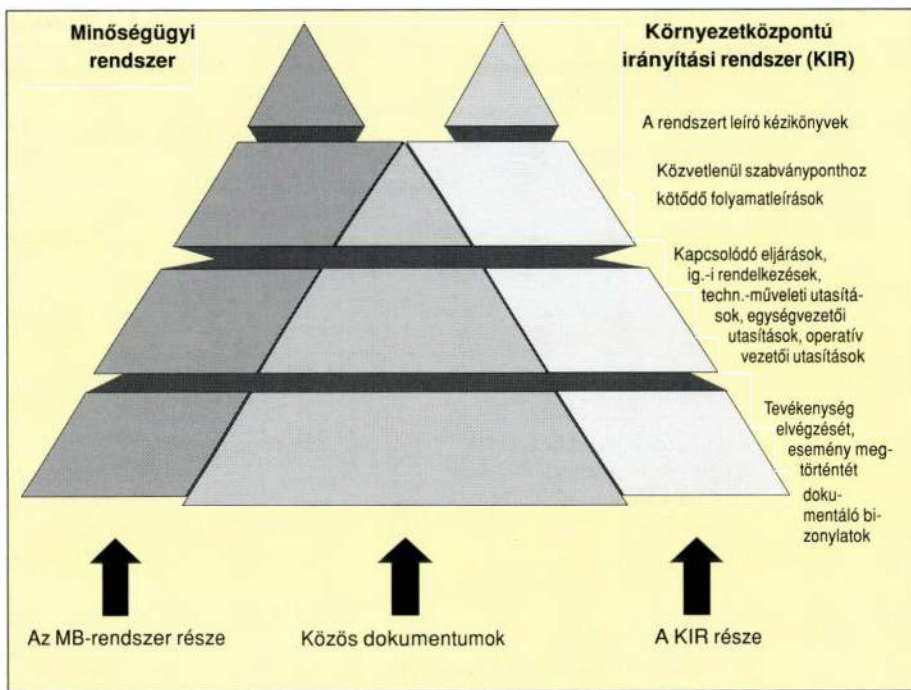
A kézikönyvekben, folyamatleírásokban, utasításokban meghatározott feladatokat a gyakorlatba bevezetni, tartalommal megtölteni nem könnyű feladat. Az irányítási rendszerekhez közvetlenül kötődő folyamatleírásokon keresztül próbálok ezt érzékeltetni, ezek – ahogy a csonka piramis alapján látható – a dokumentációs rendszerelemeknek csupán 1/3-át teszik ki.

Mind a minőségbiztosítási rendszernek, mind a környezetközpontú irányítási rendszernek megvannak a saját szakmai folyamatai, ahogyan az itt tovább nem részletezett szakmai területeknek is. A folyamatok működéséért a folyamatleírásban rögzített munkamegosztás szerint a finomító valamennyi szervezeti egysége felelős.

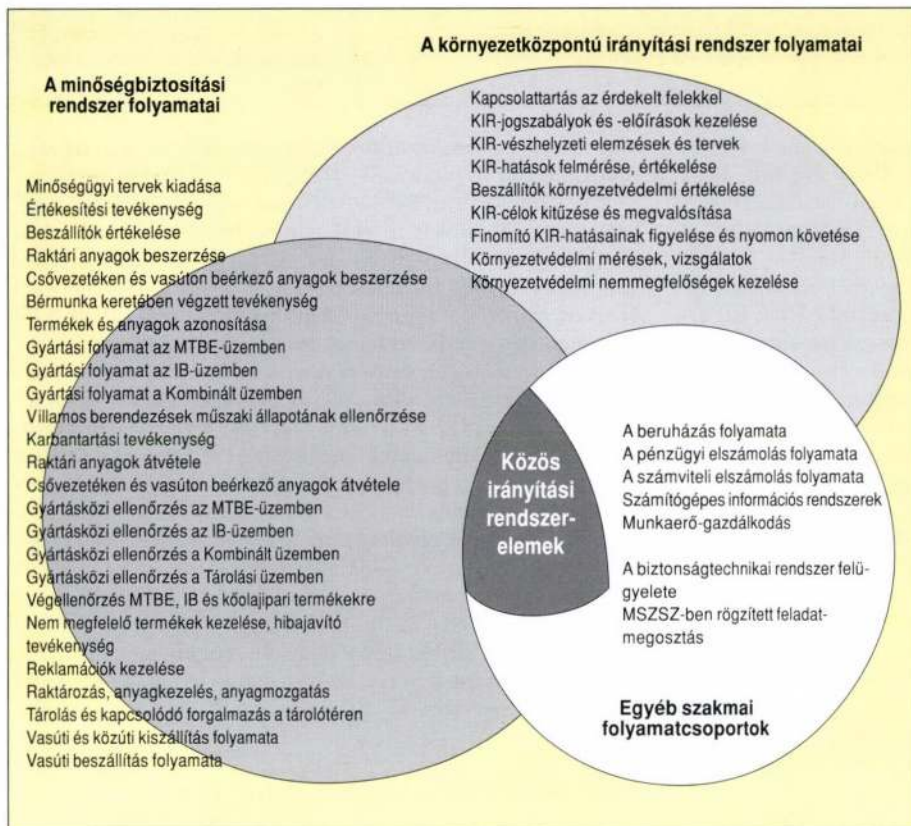
Minden szakmai területnek más a munkavégzési módszere, az általa végzett tevékenység eltérő természetéből adódóan. A finomító egésze azonban egyetlen, egységes irányítási rendszerben tud hatékonyan működni, ezért szükséges a szakmai területek közös elemeinek azonos elv szerinti megvalósítása, valamint azon formai keretek meghatározása, amelyeken belül az adott szakmai terület kialakítja saját működésének feltételeit.

Az irányítási rendszerek illesztése

Az irányítási rendszerek kialakításának és működésének – a dokumentációs rendszer bevezetésén kívül – nagyon fontos feltétele a megvalósítás alapját képező műszaki-technológiai háttér és az emberi erőforrások. A Tiszai Finomító esetében kedvező feltételeket biztosítottak a rendszerek bevezetéséhez a finomító stabil technológiai, műszaki háttere, a telepítésének körülményei, összeszokott szakmbergárdája és a környezetközpontú irányítási rendszer esetében a minőségbiztosítási rendszer bevezetésével kapcsolatos pozitív tapasztalatok.



1. ábra. Az irányítási rendszerek dokumentációs felépítését leíró piramisok



2. ábra. Az irányítási rendszerek folyamatai és az egyéb szakmai folyamatcsoportok kapcsolata

Az irányítási rendszer koncepciói tiszta, kerek egész tevékenységsort vázolnak fel. A Tiszai Finomító azonban a feldolgozási és logisztikai üzletág szervezetén belül működik, ahol – a MOL Rt.-n belüli munkamegosztásnak megfelelően – meghatározott tevékenységek, illetve jogkörök üzletági, üzemszervezeti

vagy közvetlenül a MOL Rt. szervezeti egység szintjén valósulnak meg (pl. beruházási források jóváhagyása). Ezek a kapcsolatok a rendszerek bevezetésének sajátosságai közé tartoznak (2. ábra).

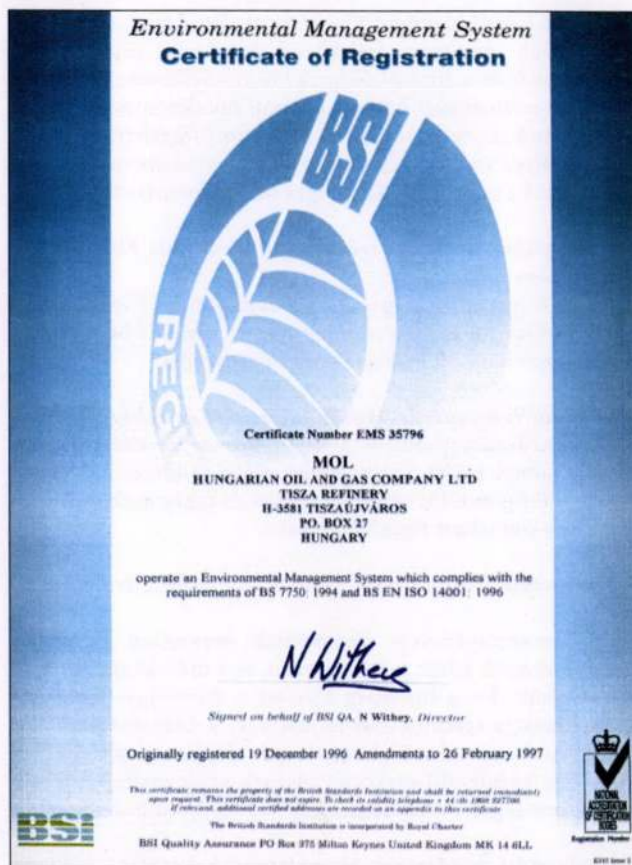
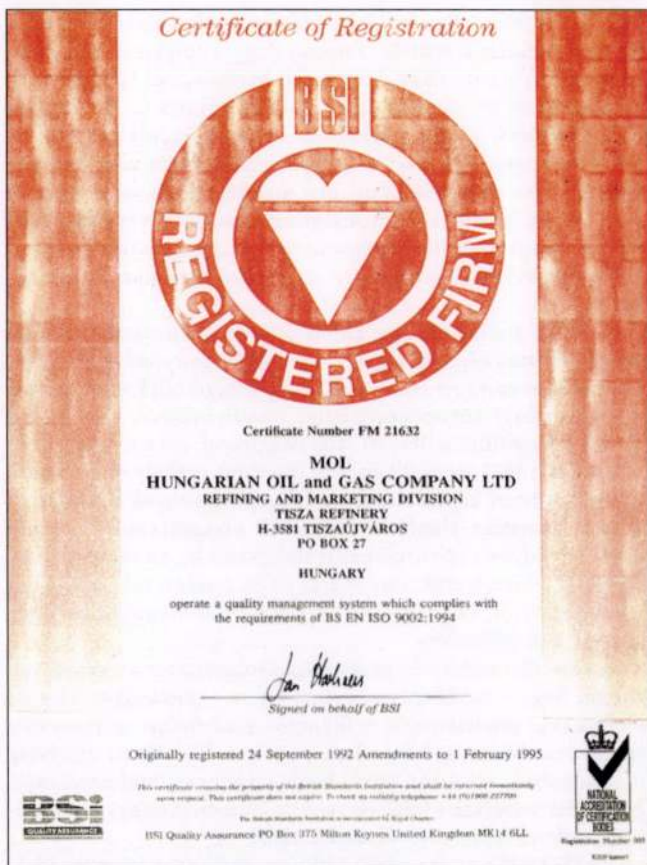
Az adott szakmai terület rendszerre – így a minőségbiztosítási és a környezetközpontú irányítási rendszer is – a finomító általános irányítási folyamatainak és a szakmai folyamatoknak egy logikus rendező elv fonálán való felfűzése. A minőségbiztosítási rendszer és környezetközpontú rendszer összedolgozása során nem tekinthetünk el attól, hogy a két rendszerkoncepciónak más-más a rendező elve. Míg az ISO 9002-es szabvány a folyamatosan egyenletes és megbízható minőségre, tehát a stabilitásra helyezi a hangsúlyt, addig az ISO 14001-es szabvány a célokon, programokon keresztül a folyamatos fejlődést szorgalmazza. Arra törekedtünk, hogy a környezetközpontú irányítási rendszer mindennapi működésébe a megbízhatóság, a folyamatos odafigyelés elve beépüljön, a minőségbiztosítási rendszerbe pedig a folyamatos fejlődés követelménye markánsabban jelenjen meg. Ezt a megközelítési módot később a tanúsító testület értékelése visszaigazolta (3. ábra).

Az irányítási rendszerek közös elemeinek működése

A környezetközpontú rendszer szabályozási része a közös irányítási folyamatok, a szakmai folyamatok és a kapcsolódó finomítói belső utasítások, külső jogszabályok, hatósági előírások, bizonylatolási követelmények összessége. A közös folyamatleírásokat a két rendszer illesztése során kiegészítettük vagy módosítottuk. A minőségbiztosítási rendszerben már működtetett folyamatok elsősorban a nyomonkövethetőség dokumentálására, magára az irányítási rendszerre koncentrálnak, míg az önálló környezetközpontú folyamatok működtetéséhez speciális műszaki, szakmai ismeretek szükségesek. Ennek megfelelően az előbbi tevékenységeket a minőségbiztosítási vezető koordinálja, míg az utóbbiakat a környezetvédelmi vezető irányítja. A két irányítási rendszer közös folyamatait a következők szerint alakítottuk ki.

Az irányítási rendszerek vezetői felülvizsgálata

A minőségbiztosítási rendszer vezetősége megfogalmazta a működési területének és kapcsolatrendszerének megfelelő mi-



3. ábra. A Tiszai Finomító minőségbiztosítási és környezetközpontú irányítási rendszerének tanúsítványja

	Minőségbiztosítási rendszer	Környezetközpontú irányítási rendszer
Tanúsító cég	BSI	BSI
Tanácsadó cég	SZENZOR-PE	SZENZOR-PE
A tanúsítás ideje	1992/1993	1996

nőseggpolitikáját, ezt a Tiszai Finomító igazgatója és az Izobutilén Kft. ügyvezető igazgatója közösen írta alá.

A környezetközpontú irányítási rendszer vezetősége a finomító területén megkövetelt és elvárható magatartást a környezetvédelmi politikában fogalmazta meg, ezt a Tiszai Finomító igazgatója írta alá. Ez a folyamatleírás tartalmazza a vezetőség felelősségét az ISO 9002 és az ISO 14001 szabvány követelményei szerint kialakított rendszer működtetésében, meghatározva egyúttal a vezetői ülések kötelezően áttekintendő napirendi pontjait. A rendszerben kétszintű vezetői felülvizsgálat működik. Az időközi üléseken tekintik át az auditok során feltárt konkrét hiányosságokat és beavatkozásokat. A félévente tartott vezetői felülvizsgálati ülések pedig a rendszer hatékonyságának vizsgálatára, ill. azokra a problémákra koncentrálnak, amelyekre az időközi ülés nem talált megoldást. Az ülésekről készült jegyzőkönyvek tartalmazzák az elvégzendő feladatokat, s ezek végrehajtásának tényét a felelős aláírásával igazolja. Minden esetben visszatérünk a vezetői ülésen a korábbi feladatok végrehajtásának értékelésére.

A minőségbiztosítási vezető, valamint a környezetvédelmi vezető, ill. a közvetlen irányításuk alatt lévő szakértők munkamegosztását a környezetközpontú irányítási kézikönyv melléklete rögzíti. A vezetői ülések közötti időszakban ez a munkamegosztás határozza meg a vitás esetekben a döntés jogát. A

folyamatleírások kivonataként elkészül a Hatásköri és felelősségi lista, amely dióhéjban tartalmazza a teendőket és azok szakmai felelőseit. Az adott felelős távollétében a teendőket ez utasítási mellékletben szereplő helyettesítési rend határozza meg.

A kézikönyvek és működési folyamatleírások kiadása

Az 1. ábrán szereplő, a szabványpontok alapján az irányítási rendszerhez közvetlenül kötődő folyamatleírások, ill. az azok alfojadatait meghatározó folyamatleírások egységes formai szerkezetben jelennek meg. A kézikönyveket és környezetvédelmi folyamatleírásokat előre meghatározott körben osztják ki, míg a többi folyamatleírásból minden terület a rá érvényes szabályozásokat kapja meg.

A számítógépes hálózat lehetővé tette, hogy minden munkahelyen elérhető ezen dokumentumok köre, betekintési és nyomtatási céllal. Ezek nem ellenőrzött dokumentumok, s az adott napon érvényesek. Az irányítási rendszerekhez közvetlenül kötődő folyamatleírások és kézikönyvek módosításait a minőségbiztosítás felügyeli, a kiadás technikai lebonyolítása az igazgatási szerv feladata.

Az irányítási rendszerekkel kapcsolatos utasítások, szabályozások kiadása

Az egyes szabályozásfajtáknak megvannak a felelős karbantartó szervezetei és kiadási procedúrái, a konkrét szabályozásnak pedig a kijelölt gazdáik, akik a módosításokért felelnek. Felülvizsgáltuk a technológiai, műveleti, karbantartási utasítások tartalmi követelményeit. Igen jelentős erőket kötött le a hiányzó utasítások kidolgozása, a meglévők kiegészítése, valamint az

energetikai segédüzemek utasításainak átdolgozása. A MOL Rt.-n belüli szervezeti átalakítások átvezetése érdekében az al folyamatok és a finomítói igazgatói rendelkezések felülvizsgálatát és módosítását külön megbízott munkacsoport végezte. Az igazgatói rendelkezések kiadására a folyamatleírásoknál változt szabályok érvényesek. Léteznek ún. egységvezetői utasítások, melyek a sajátosságuknál fogva szabad formátumúak.

Az energiabordozók és segédközegek tervezése, biztosítása és elszámolása

Ezt a folyamatot kiegészítettük annak érdekében, hogy az energiafelhasználás közvetett környezeti hatásait bevonhassuk a környezeti hatások értékelésének folyamatába.

A laboratóriumi mérőeszközök bitelestitése és kalibrálása

A környezetközpontú irányítási rendszer bevezetése során, ahogyan annak idején a minőségbiztosítási rendszer indításakor is, át kellett gondolni, mely méréseket és mely eszközöket vonunk be a kiemelten figyelendő körbe.

Az irányítástechnikai mérőeszközök bitelestitése és kalibrálása

A környezetvédelmi szempontból kiemelten figyelendő üzemi eszközök körét meghatároztuk és a mérésügyi bizottság elé vezettük. Ez a bizottság hivatott a mérésügyi törvény, a szerződések, a technológiai folyamatok, a biztonságtechnikai szempontok, az irányítási rendszerek alapján meghatározott, kiemelten kezelendő eszközök körének véglegesítésére a műszaki lehetőségek és pénzügyi feltételek figyelembevételével.

Az irányítási rendszerek bizonylatainak kezelése, nyilvántartása

A rendszerekben kezelt bizonylatok köre bővült a környezetvédelem szakterületének új bizonylataival (pl. nemmegfelelőségi jelentés, veszélyes hulladékok szállítólevele). A megőrzés módja és a bizonylatformák kialakítása, valamint nyilvántartásuk a minőségbiztosítási rendszerben korábban kialakított gyakorlathoz igazodik.

Az irányítási rendszerek belső felülvizsgálata

A minőségbiztosítási és a környezetközpontú rendszer belső felülvizsgálatait összehangoljuk annak érdekében, hogy sem az auditorok munkájában, sem a felülvizsgálati területen ne legyenek munkatorlódások. Az auditok technikai lebonyolítása a minőségbiztosítási egység feladata. A rendszerek felülvizsgálata során folyamatauditokat végzünk. A környezetvédelmi folyamatok között van néhány olyan folyamat, amely több, ill. majdnem minden szervezeti egységet érint. Ezek esetében a felülvizsgálható területeket is elosztjuk az auditorok között. Az így meg nem bontott folyamatok esetében a folyamatleírásban meghatározott érvényességi terület az irányadó. Célunk ezzel, hogy évente legalább egyszer minden folyamat és az általa érintett szervezeti egység felülvizsgálatra kerüljön.

Az auditjelentésben szereplő utolsó hibajavítási határidőt követő két héten belül ellenőrző auditra kerül sor, amely már a jelentésben szereplő hiányosságok felszámolásának ellenőrzésére koncentrál. A környezetvédelmi ismeretekből oktatáson részt vevő auditorok végzik a környezetvédelmi szakmai és a közös folyamatok felülvizsgálatát.

A dolgozók képzése, az oktatások rendszere

Az irányítási rendszerkonceptiók nagy hangsúlyt fektetnek a dolgozók képzésére, oktatására, tájékoztatására, hiszen egy vállalati filozófia aprópénzre váltása csak akkor lehetséges, ha azt a dolgozók ismerik, és a mindennapi munkájuk során alkal-

mazzák. A felmerült oktatási többletigényeknek való megfelelés sok energiát kötött le. Fontos, hogy a folyamatleírásokat, kapcsolódó utasításokat, környezeti hatásokat és következményeiket mind az üzemi, mind az adminisztratív területen meg kell ismertetni a dolgozókkal. Ez az üzemvezetők részéről az oktatások csoportosítását, a technológiai utasításokkal, biztonságtechnikai oktatással való összehangolást követeli meg. A négyévente ismétlődő biztonságtechnikai és tűzvédelmi oktatás, ill. vizsga tematikájába beépítettük a környezetközpontú és minőségbiztosítási rendszerre vonatkozó általános ismereteket.

A belső auditorok egy külön csoportja környezetvédelmi belső auditori képzést kapott. Ez utóbbi annyival több, mint az általános auditori ismeretek, hogy átfogó tájékoztatást ad a magyarországi környezetvédelmi szabályozásról, valamint a Tiszai Finomítóra jellemző sajátosságokról. Az auditorokat az MSZ EN 30011-es szabványban rögzített szabályok szerint, a vezető auditori képesítéssel rendelkező auditorok által összeállított tematika alapján oktatjuk és vizsgáztatjuk. Célunk, hogy egy olyan auditorcsoportot alakítsunk ki, amely tagjainak széles körű ismeretük van az irányítási rendszerek gyakorlati alkalmazásáról, valamint ismerik azok összefüggéseit és fogékonyak a problémákra.

A vezetők részére szervezett oktatásoknak nagy szerepük van abban, hogy – tanúsított szervezet lévén – mindenkor friss ismeretekkel rendelkezzen a finomító vezetősége az irányítási rendszerszabványok követelményeiről, a kialakított rendszer működéséről, valamint arról, hogy – ismerve módszereket és gyakorlati példákat – képes legyen érdemben dönteni az irányítási rendszer fejlesztéséről, alakításáról.

Az ISO 9002-es és az ISO 14001-es szabványt tekintve a közös rendszerelemek sorát ezzel be is zárhatjuk. Az írásom elején szóltam arról, hogy az irányítási rendszerszabványok a konkrét követelményeken keresztül és azokon felül elveket, szemléletet határoznak meg.

A minőségbiztosítási és környezetközpontú rendszerek egy egységként való működtetésének további lényeges elemei

A gyakorlati munka során szerzett tapasztalatok alapján elmondható, hogy a – finomító integrált irányítási rendszerének szempontjából – a minőségbiztosítási és a környezetvédelmi szabványok szerint kialakított rendszerek szakmai folyamatainak csupán mechanikus módon történő összeillesztése még nem ad igazi megoldást. A közös irányítási rendszerelemek illesztésén kívül a környezetközpontú és a minőségbiztosítási rendszer egységes rendszerben való működtetése szükségessé tette néhány további tevékenység újragondolását.

Beszerezés

Alap-, segéd-, karbantartási anyagokat beszerezni a karbantartott minőségbiztosítási és környezetvédelmi szempontoknak megfelelően egyaránt értékelt beszállítótól vagy módszer szerint lehet.

Anyagok átvétele

Az átvételkor a szerződésnek való megfelelés vizsgálata során vagy azon felül a minőségi szempontokon kívül figyelmet fordít az átvető a konkrét árura vonatkozó környezetvédelmi és biztonságtechnikai szempontokra.

Raktározás, szállítás

Az alapanyagok, vegyszerek, hulladékok – ezen belül a veszélyes hulladékok – tárolására, szállítására vannak belső utasítások, amelyeket oly módon vizsgáltuk felül, hogy ötvözzék a

minőségmegőrzés, biztonságtechnika, környezetvédelem szempontjait is.

Szerződéses vizsgálat

Ha a szerződés környezetvédelmi szempontból jelentős hatású tevékenységre vonatkozik, akkor az ajánlatot szükséges ebből a szempontból is megvizsgálni, és a lényeges pontokat a szerződésben rögzíteni. Az állalkalmazók alkalmazása során érvényesíteni kell a környezetvédelmi politikában megfogalmazottakat. Hasonlóan, mint a biztonságtechnikai előírások esetében, a belső környezetvédelmi előírások betartására és betartására vonatkozó szempontokat mellékeljük a szerződéshez, és gondoskodunk a munkavezetők oktatásáról, legyen az a területen munkát végző, épületet bérlő, szállítási tevékenységet vagy hulladékártalmatlanítást végző partner. Műszaki ellenőreink az állalkalmazók által végzett munka felügyelete során a környezetvédelmi elvárások betartását is ellenőrzik.

Biztonságtechnika

A rendkívüli események kezelési módját összehangoltan szabályoztuk a környezetvédelmi következményekkel járó események esetében. A haváriagyakorlatok tervezett alkalmazásakor ki kell térni az adott helyzet minden következményére, ezen belül a környezetvédelmi következményeire is. A munkavédelmi, biztonságtechnikai rendszer szemléi során vizsgált szempontok között szerepel a környezetvédelmi rendszer kritériuma is.

Külső, belső információáramlás

Működik a vezetői értekezletek, termelési értekezletek rendje, hirdetőtáblákat, plakátokat alkalmazunk. E módszerek összegyűjtése és megfogalmazása lehet az alapja az általános belső információs szabályozásnak.

A külső információk körében eddig a környezetvédelmi politika, valamint a minőségpolitika közzétételét, a kézikönyv hatóságokhoz, önkormányzati szervezetekhez való eljuttatását, a sajtóban való megjelenést, a környezetvédelmi célok és eredmények közzétételét, a szakhatóságokkal való kapcsolattartást, állalkalmazókkal való kapcsolattartást szabályoztuk.

Szemléletfejlesztés

Annak a szemléletnek a nyomán, hogy a végzett munka minősége határozza meg az adott tevékenység finomítói elismertségét minden területen, a környezetvédelem fogalmát is széleskörűen értelmezzük. A környezettudatos magatartást célszerű elterjeszteni a járulékos területeken is, úgymint általános rend, hulladékok szelektív gyűjtésének körülményei, üzemegészségügy stb.

Az irányítási rendszer továbbfejlesztése

A minőségbiztosítási és a környezetközpontú rendszerek közös rendszerbe foglalása a teljes irányítási rendszer átgondolására készítette a szakembereket. A 2. ábrán is látható, hogy vannak még további lényeges folyamatcsoportok, amelyek nem vagy csak részben épültek be az eddig integrált rendszerbe. A pénzügyi, számviteli szakmai folyamatok vagy az információs rendszerek felügyelete csak részben kapcsolódik a minőségügyi rendszerhez. A beruházási szakmai folyamatokat, a biztonságtechnikai szakmai tevékenység bizonyos elemeit bekapcsoltuk a környezetközpontú rendszerbe. Az MSZSZ-ben rögzített néhány feladat szintén visszatükröződik az irányítási rendszer közös elemeiben. E területek azonban, fontosságuk ellenére, laza kapcsolatban állnak a felvázolt irányítási rendszerrel.

A minőségbiztosítási egység munkatársai áttekintették a minőségbiztosítási rendszer, valamint a környezetközpontú irányítási rendszer szerkezetét, és elkészült a finomító irányítási

rendszerét leíró kézikönyv tervezete. Ez a kézikönyv három kötetből áll: Általános irányítási módszert leíró fejezet, Minőségbiztosítás szakmai fejezete, Környezetvédelem szakmai fejezete.

Ez a bontás lehetővé teszi a közös, elsősorban vezetői irányítási módszerek kiemelését és elválasztását a szakmai tevékenységtől. Az általános részben vázolt irányítási módszer ötvözi az ISO 9000-es, az ISO 14001-es rendszerszabványok, valamint a BS 8800 irányelv által az irányítási rendszerekkel kapcsolatban megfogalmazott követelményt. Az irányítási rendszer általános részének gerincéhez további szakmai területek működését leíró fejezet kapcsolható.

A gyakorlati tapasztalatok alapján, a finomító tevékenység ismételtlen áttekintve jutott el a finomító egy olyan, egységes integrált irányítási rendszer kialakításának gondolatához, amely lefedi a teljes működést, beleértve a támogató és szolgáltató funkciókat is. A kialakításra váró rendszer az ISO 9000-esek szemléletén alapul, de annyiban szegényebb annál, amennyiben bizonyos tevékenységek nem a finomító hatáskörébe tartoznak (értékesítés, technológiai fejlesztés stb.), és annyival gazdagabb, hogy a teljes működésre (minőségbiztosítás, környezetvédelem stb.) értelmezi a tervezés, működtetés, ellenőrzés, beavatkozás, azonosítás, nyomon követés, hibafeltárás, hibakezelés követelményeit. A minőségbiztosítási csoport e szemlélet alapján egységes szerkezetű, már külön szakmai fejezeteket nem tartalmazó, irányítási rendszert leíró kézikönyvet állított össze.

Ahhoz, hogy egy integrált irányítási rendszer koncepciójának megvalósítására szemléletében és gyakorlatában megérjen a finomító, jó iskolának bizonyult a minőségbiztosítási és a környezetvédelmi irányítási rendszer bevezetése, illetve e rendszerek követelményeinek a mindennapi gyakorlatban való megvalósítása.

1997 szeptemberében 5 éve annak, hogy a Tiszai Finomító minőségbiztosítási rendszerének az ISO 9002-es szabvány szerinti megfelelőségét igazoló első tanúsítványára a BSI tanúsító testület ráütötte a pecsétjét. Azóta, ahogyan egy gyerek, ez a rendszer is megtanult járni, beszélni és képessé vált arra, hogy fejlessze önmagát: van múltja, jelene, és bízom abban, hogy jövője is. A finomító szakembergárdája a garancia arra, hogy mind a minőségbiztosítási, a környezetvédelmi, mind a további irányítási módszerek ésszerűen alkalmazva hatékony ESZKÖZÜL szolgálnak a MOL Rt. és benne a Tiszai Finomító céljainak eléréséhez.

Valeria Esenczki, Economist: Integrated operation of Quality assurance and Environmental management systems at Tisza Refinery

Every decade gives a new organizational tendency. The standard management systems have come into fashion nowadays. These are only means to economic ends of the management.

Mechanical fitting of procedures based on requirements of ISO 9002 and ISO 14001 management standards is not enough for MOL Ltd. Tisza Refinery to develop own integrated management system. On top of developing of common part of management system it is necessary to coordinate all elements of the firm activity. Beside this job the view of management standards has to become an integral part of the managing method based on the style of the firm management.

Földgázárak – versenyképesség – árstruktúra

ETO: 65.03

A fűtési hő- és energiaigények többféle alapenergia-hordozóval vagy átalakított energiával elégíthetők ki. A földgáznak jelentős a szerepe e téren. A gáz ára más, mint a nyugat-európai országoké, mert a háztartási gáz díja kisebb, az ipari fogyasztóké pedig relatíve nagyobb, mint külföldön. Ez az arány a jövőben az árakkal együtt meg fog változni, de ennek során figyelni kell a GDP és bérek alakulását is. A szerző az EU-csatlakozás folyamatában a gázstruktúra változásának fokozatosságát hangsúlyozza.



DR. VIDA MIKLÓS

okl. gépészmérnök,
a műszaki tudomány doktora,
c. egyetemi tanár.
Budapest
MMK-tag

AMOL 5. Gázkereskedelmi konferenciájának egyik fontos megállapítása szerint belátható időn (két emberöltőn) belül jelentkező reális földgázigények mind kielégíthetők. A földgázforrások és a felhasználási helyek ugyan jelentősen eltávolodnak egymástól – tehát a szállítási költségek tovább növekednek –, mégis a földgázt energetikai hasznosíthatósága, tárolhatósága és gazdaságos továbbíthatósága következtében az energiapiac az elsők közé sorolja (1. táblázat).

A kogenerációs, kombinált ciklusú erőművek – egyébként a környezet kímélése miatt is – a földgáz szerepének jelentős növekedését prognosztizálják. Ez a tendencia hazánkban is – elsősorban a fővárosban – már teret nyert. Földgázmotoros áramfejlesztő-, fűtő- és hűtőrendszerekre is van már példa [1,2]. A nagynyomású földgázszállítás nyomásenergiájának expanziós turbinás hasznosítása is – egyben a nyomásszabályozást is megoldva – már megvalósult [3].

A fűtési hő-, ill. energiaigényeket többféle

alapenergia-hordozóval és átalakított energiával lehet kielégíteni. Az 1. ábra szerint e téren a földgáznak jelentős szerepe van. Ez elsősorban a közvetlen alkalmazásra igaz. Egy átlagos méretű lakás fűtésének éves költségei földgáz használatokor a legkedvezőbbek. Ebben szerepe van annak is, hogy a földgáz fűtő- és melegvizet előállító készülékek jó hatásfokúak (80–85%), gazdaságosan szabályozhatók, és ma már megfelelően biztonságosak.

A hőenergia költségeit a hőigény mérésével (szigetelés, beszabályozás) és/vagy a felhasznált energia fajlagos árának [Ft/MJ·h] kedvezőbb, olcsóbb tarifájával lehet csökkenteni.

A földgáz árát a többi versenytárs azért kifogásolja, mert kivételezett, támogatott, ill. keresztfinanszírozású, és nem megfelelően költségarányos. Ennek egyik alapja a viszonteladói ár alacsony szintje, mert a szállító az olaj- és a benzinszektor nyereségéből finanszírozta részben a földgáz árát [4].

Másik – a versenyképességet kedvezőtlenül befolyásoló – indokként hivatkoznak az európai

pai földgáztarifákra, kifejtve, hogy ott a háztartási és az ipari felhasználói ártarifa viszonya kb. 40%, míg nálunk csupán 80% körüli.

Most, amikor a módosuló energiatarifák kidolgozásával és bevezetésével új helyzet alakul ki a földgázárakra is, valamint beható elemzésekre kerül sor az EU-csatlakozási feltételek miatt, érdemes áttekinteni a hazai földgáz árának alakulását és egyes felhasználói kategóriák arányát. Kétségtelen, hogy alkalmazkodni kell az EU energiaáraihoz, de a GDP és a bérek is befolyásolják a felzárkózás ütemét. A következőkben a kialakult helyzet főbb vonalakban való bemutatására törekszünk.

Külföldi földgázárak – EU-kilátások

A versenyképességet kedvezőtlenül befolyásoló tényezők közé sorolják a külföldi háztartási és ipari tarifa kedvezőbb arányát a hazai árakhoz képest. A fővárosban – éppen a távfűtés várható további nehézségeit megelőzni szándékozván – úgy vélik, hogy míg a fejlett országokban a nagyfogyasztók a lakossági gázár 30–40%-ért jutnak a földgázhoz, nálunk viszont 87% körüli ez az érték. Egyesek úgy látják, hogy ennek az aránynak rövid időn belül kb. 68%-ra kellene csökkennie.

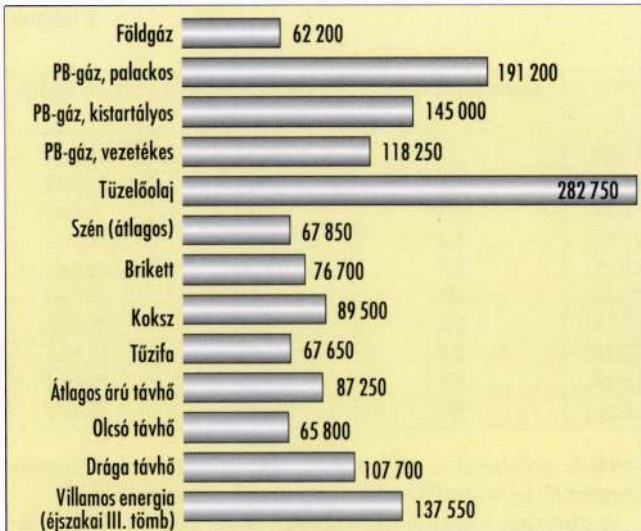
A probléma kettős: egyrészt a hazai és külföldi földgáz alapárszínvonala ma még jelentősen eltérő, másrészt az egyes fogyasztói kategóriák arányának mértéke is vitatott [5, 6]. A 2. ábra jó segítséget nyújt az eligazodáshoz, bemutatva 10 európai ország földgázárát és az egy főre jutó GDP-t. Jelzi, hogy szoros a korreláció közöttük. Figyelemre méltó, hogy a háztartási fogyasztói kategóriát két részre bontják, és a 2500 m³/éves fogyasztói szintnél, jellegzetesen a fűtésre használt gáznál jelentősen olcsóbb a tarifadíj (Belgium, Dánia, Hollandia). Kérdés tehát, hogy melyik háztartási fogyasztói szinthez viszonyítunk. Az új

Villamosenergia-termelés a felhasznált tüzelőanyag szerint

Év	1971	1995	2010	2020	Index 2020/1995
Villamosenergia-termelés, TWh	5 248	13 204	20 852	27 326	2,07
Szilárd	2 131	5 077	7 960	10 490	2,07
Olaj	1 110	1 1315	1 663	1 941	1,48
Gáz	691	1 932	5 063	8 243	4,27
Nukleáris	111	2 332	2 568	2 317	0,99
Víz	1 209	2 398	3 445	4 096	1,64
Megújuló	6	50	153	239	4,88

Forrás: Elek, J.: *Energetikai kutatás és fejlesztés Magyarországon és külföldön. Előadás: ETE – Senior Kl. 1999.*

1. táblázat



1. ábra. Fűtési költségek fűtési módok szerint, Ft/év

Átlagos lakás: 165 légm³-re, évi 50 GJ/lakás hőigénnyel, 4 °C átlagos külső hőmérsékletre számítva

(Forrás: Energia Információs Ügynökség)

gáztarifák nálunk is megjelenítik a differenciálást a háztartási jellegű fogyasztásnál más módon (pl. mérőnagyság), és bevezetik az alapdíjat is (2. táblázat).

Másik jellegzetesség az, hogy az EU-ba törekvő Magyarország és Csehország földgázárszínvonalát 70–90%-kal meg kellene növelni fokozatosan, míg elérjük az EU-árakat. Ugyanis közben ott is növekedni fog a földgáz ára. Jelenleg a hazai lakossági árak csupán 38%-át teszik ki az EU-ban alkalmazott átlagáraknak. Az ipari fogyasztóknál pedig a hazai teljesítménydíjas ár mintegy a fele, az általános célú pedig 64%-a a nyugati árak [7].

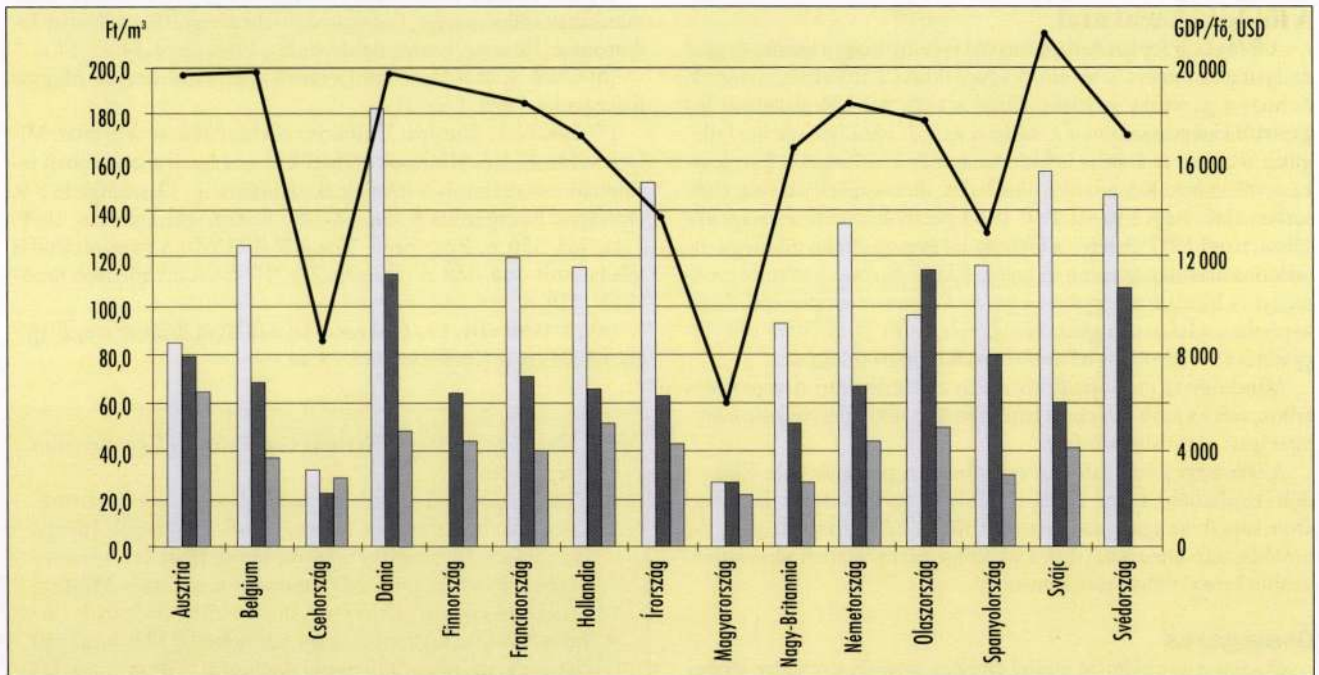
A fő nehézséget a még meglévő GDP- és vélhetően bérkülönb-

A földgáz új díjai, ÁFA-nélkül [8]

Viszonteladói árszabás			
Éves viszonteladói teljesítménydíj, Ft/MJ-nap	Viszonteladói gázdíj, Ft/MJ	Viszonteladói díjkezdmény, Ft/MJ	
7,44	0,526	0,0466	
Szállítóvezetési árszabás			
Éves szállítóvezetési teljesítménydíj, Ft/MJ-h		Szállítóvezetési gázdíj, Ft/MJ	
386		0,532	
Lakossági árszabás			
A gázmérő(k) névleges (össz)teljesítménye, m ³ /h	Éves lakossági alapdíj, Ft	Éves lakossági alapdíj, Ft/m ³ -h	Gázdíj, Ft/MJ
20-nál kisebb	1800	–	0,819
20 és 20-nál nagyobb	–	3182	0,714
Nem lakossági árszabás			
A gázmérő(k) névleges (össz)teljesítménye, m ³ /h	Éves lakossági alapdíj, Ft	Éves lakossági alapdíj, Ft/m ³ -h	Gázdíj, Ft/MJ
20-nál kisebb	1800	–	0,819
20–100	–	3182	0,714
A gázmérő(k) névleges (össz)teljesítménye, m ³ /h	Éves teljesítménydíj Ft/(MJ-h)	Gázdíj Ft/MJ	
101–500	400	0,573	
500-nál nagyobb	386	0,534	

Érvényesség: 1999. július 1-jétől.

1 m³ földgáz = kb. 34 MJ



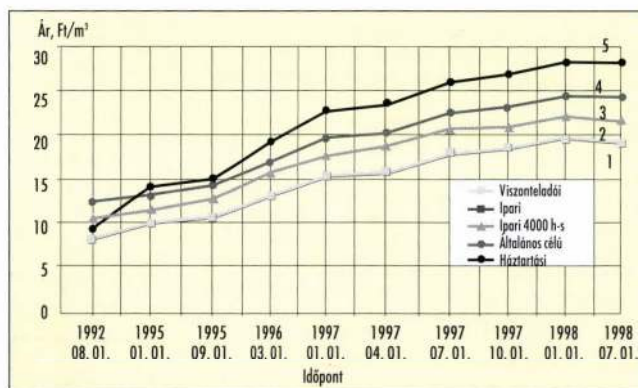
2. ábra. Nemzetközi földgázárak (1998) és a GDP (1997) összehasonlítása.

Fogyasztási szintek: 1. Háztartási: 246,7 m³/év; 2. Háztartási fűtés: 2467,0 m³/év; 3. Ipar, kommunális: 123 162,0 m³/év

Forrás: Eurogas Study32; Gas prices and comparative tariffs, 1998, January; GDP: Európai Dialógus és The World Banks Atlas (1997. jan.)

A földgáz árváltozásai 1992 és 1998 között

Időszak	Viszonteladói	Ipari	Általános célú	Háztartási	Teljesítménydíj, Ft/(MJ·h)	Teljesítménydíj, Ft/(m ³ ·h)	Ft/(m ³ ·4000 h)
	gázdíj, Ft/m ³						
1992. 08. 01.	7,684 (100%)	8,024 (100%)	12,104 (100%)	9,010 (100%)	287	9 758	10,4635
1995. 01. 01.	9,690 (126%)	9,724 (121%)	12,988 (107%)	13,770 (153%)	220	7 480	11,5943
1995. 09. 01.	10,438 (136%)	10,472 (131%)	14,008 (117%)	14,858 (165%)	240	8 160	12,6000
1996. 03. 01.	13,056 (166%)	13,090 (163%)	16,728 (138%)	19,244 (214%)	265	9 010	15,3425
1997. 01. 01.	15,266 (199%)	15,436 (192%)	19,516 (161%)	22,861 (254%)	309	10 506	18,0625
1997. 04. 01.	15,810 (206%)	16,014 (200%)	20,196 (167%)	23,698 (263%)	320	10 880	18,7340
1997. 07. 01.	17,952 (233%)	18,122 (226%)	22,678 (187%)	26,044 (289%)	351	11 934	21,1055
1997. 10. 01.	18,530 (241%)	18,666 (233%)	23,256 (192%)	26,962 (299%)	362	12 308	21,7430
1998. 01. 01.	19,642 (256%)	19,788 (247%)	24,650 (204%)	28,322 (314%)	384	13 058	23,0520
1998. 07. 01.	19,108 (248%)	19,346 (241%)	24,310 (201%)	nem változott	386	13 124	22,6270



3. ábra. A földgáz árai

ségek jelentik. Ezért feltehetően – a két jelentősen energiával összefüggő ágazaton: az agráriumon – és a környezetvédelem kivül – az energiaárak növelésében is ésszerű fokozatosságot alkalmazni.

A földgáz hazai árai

A földgáz árára kezdetben hatással volt az, hogy a szállító és gázszolgáltatók (kivéve a fővárost) ugyanahhoz a trösztökhöz tartoztak, és hogy a gázárak szociális jellege is volt. Az árak alakulását fogyasztói kategóriánként a 3. táblázat és a 3. ábra mutatja be. Jelleget tekintve az árak az infláció hatását és a költségeket figyelembe vevők voltak. Két jelentős növekedés, illetve nivellálás volt, első sorban a lakossági áraknál. 1995-ben a gázszolgáltatók társaságokká válása, majd 1997 elején – a fővárost kivéve – külföldi többségű tulajdonná alakulásuk volt a fő indok. Ekkor bizonyos többlet eredményt is biztosított egyúttal a gázár. Érdemes megfigyelni, hogy kezdetben a lakossági gázár kisebb volt, mint az általános célú fogyasztói ár és bizonyos teljesítményszintű ipari földgázár.

Mínthogy az ipari gázár közel van a mindenkori viszonteladói árhoz, ezért a jobb rálátásért feltüntettük a 4000 órás teljesítménydíjas ipari gázár alakulását is.

A lakossági gázár tartósan egyenletesen preferált volt. Előfordult kezdetben, hogy egyes távfűtési nagyfogyasztók lakossági áron kapták az igazoltan lakossági fűtési célra használt gázt. Az utóbbi gázárvaltozásnál csak a lakossági gázár maradt változatlan, a többi kategóriában csökkent az ár.

Összegezés

Összetett problémájú a piaci elveken alapuló energiaár-stratégia, mert az árrendszernek a valós ráfordításokat kell tükröznie. Az ártámogatások, szociális megfontolások figyelembe vétele a piac torzulásához vezet, ezek akadályozzák az energia hatékony felhasználását, a gazdasági struktúra fejlődését. E nézőpont szerint a

szociális problémákat (díjhátralék, lekapcsolás stb.) a szociális programok között kell kezelni, függetlenül az energiaáraktól.

A gáztarifák legújabb költségelemzése azt mutatja, hogy a lakossági díjak valóban kisebbek, a nagyfogyasztóké pedig nagyobbak, mint a szolgáltatások költsége, de jóval 10% alatti az eltérés. Ezért 1999 januárjában még nem voltak gázárvaltozások, és elegendőnek vélhető egyelőre majd a 2–3%-os emelés.

Így tehát kompromisszumos konszenzusok után kialakulhatnak a szintézisen alapuló energiaárak.

Irodalom

- [1] Czoch Á.: Gázmotort telepítettünk a Budapesti Műszaki Egyetemen. Magyar Épületgépészet, 1997. 8. sz.
- [2] Vida M.: Abszorpciós folyadékűtővel kombinált gázmotoros erőtelep és hűtő-, fűtőrendszer létesül a FÖGÁZ-nál. Magyar Épületgépészet, 1999. 8. sz.
- [3] Vida M. és Hámori A.: A földgáz nyomásenergiáját hasznosító Budafoki úti szabályozó állomás. Magyar Energetika, 1997. 4. sz.
- [4] Horváth J. F.: Árszabályozás és tarifarendszer a gáziparban. Energiagazdálkodás, 1998. 2. sz. 50–55. o.
- [5] Dr. Vasanits Dezső: Energiahatékonysági technológiák alkalmazásának szükségessége, finanszírozási lehetősége. Gazdálkodási Tudományos Társaság, konferenciakiadvány, 1998. szept. 14. 31–34. o.
- [6] Czoch Á.: A földgáz mint a távhő energiaárhordozója. Magyar Energetika, 1998. 1. sz. 21. o.
- [7] Bubálik S.: Európai Unióhoz való csatlakozás feltételei. Milyen változások és elvárások várhatók az energetika különböző területein a csatlakozás feltételeinek teljesítéséig. Összefoglaló a 9. Országos Energetikai Konferencián. Energiagazdálkodás, 1998. 8. sz. 363–370. o. Ezen belül: Tamás T. (ÉGAZ): A gázszolgáltatás feladatairól. 366–368. o.; Wiegand Gy. (ETE): A távhőellátás problémái. 370. o.
- [8] 11/1999. (III. 19.) GM rendelet a földgáz díjának megállapításáról. Magyar Közlöny, 1999. 23. sz.

Prof. DSc. Vida M., Eng.: Natural Gas Prices – Competition – Pricestructure

The heating and energy demands can be met by various kinds of basic energy sources and converted energy. Natural gas has an important role in this field. It is a feature of gas prices that, with a difference in the ratio in Western European countries, they are smaller for residential consumers, while higher for large consumers. This ratio will change as the prices will rise in the future. The greatest difficulty in connection to this is the difference in GDP and wages. The author thus suggests that at the EU accession reasonable variation be used in case of price increases.

Bányász-kohász-földtan-konferencia

Szovátafürdő, 1999. február 19–21.

Az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság (EMT) bányász-kohász szakosztálya első országos szintű konferenciáját szervezte meg Szovátafürdőn, a Teleki Oktatási Központban, 1999. február 19–21. között.

A konferenciát *dr. Köllő Gábor*, az EMT tudományos elnökhelyettese nyitotta meg. A plenáris ülésen a következő előadások hangzottak el:

Dr. Tardy Pál: A vaskohászat helyzete és szerepe Közép-Európa országainak gazdaságában

Dr. Kolozsvári Zoltán: Fémötvözetek felületkezelése és szerkezetmódosítása. A jövő kérdései

Kozma Erzsébet–Dánfy László: A két Kerpely élete, különös tekintettel a vajdahunyadi vasgyár létesítésére

Dr. Kovács Pálffy Péter: Mit tudunk az agyag-ásványokról?

Weiszburg Tamás: Az ásványtan globális és sajátosan lokális kérdései, perspektívái

Lukács Ferenc: A sóbányászat jelene és jövője
A plenáris előadások után három – bányász-, földtan- és kohász- – szekcióban, összesen 23 előadás hangzott el, köztük 8 előadás magyarországi szerzőktől.

Bányászszekció

Ülésvezető: *Ambrus Zoltán*

Legeza Miklós: A magyarországi bauxitbányászat története, jelene és a különböző előfordulásokhoz kapcsolódó művelési módok

Id. Óz Árpád: A magyar olajipar és az OMBKE kapcsolata

Bende László: Bányákban használatos korszerű Ni-Cd akkumulátoros fejlámpák

Tóth János: A dízelmotor kipufogógázában lévő összetevők koncentrációcsökkentésének a lehetősége a sóbányák levegőjének minőségi növelése érdekében

Ravai Nagy Zselyke: Baktériumok a bányászásban

Watzatka Gábor: Szállítóegységek golyócsapágyainak élettartama

Mátyás András: Összekapcsolódó erők, SVEDALA gépek és berendezések felhasználási területei a bányászatban és kohászatban

László Róbert: A robbantási munkálatok bányában lévő szeizmikus hatásának értékelése és az építkezésekre gyakorolt hatásának csökkentése

Lupu Constantin: A közeg geomechanikai tulajdonságának befolyása gáz kibocsátására

Földtani szekció

Ülésvezető: *Wanek Ferenc*

Dr. Viczián István: Középső triász vörös agyagok ásványtani vizsgálata a Balaton-felvidéken és a Bükk hegységben

Dr. Egerer Frigyes: Ásványok és kőzetek néhány szerkezeti kérdése

Klárk László Attila: Az inhomogén felső köpeny. A Persány-hegység alkáli bazaltok ultra-

mafitt zárványainak közzetani és geokémiai vizsgálata

Gál Ágnes: Morfológiai és fluidzárványvizsgálatok eredményei a Nagyág és környékéről származó kvarcokon

Papucs András–Gál Judit: Ásványtani vizsgálatok Koppánd–Tordatúr vidékén

Böröczky Tamás: A bauxitkutatás új eredményei és perspektívái Magyarországon

Györfi István: A kőolajkutatás alapkérdései az ezredfordulón

Wanek Ferenc: A Román Alföld negyedkori kagylósrák-faunája kutatásának legújabb eredményei

Kohászszekció

Ülésvezető: *Varga Béla*

Gál János: Különleges minőségű alumínium-huzalok és pálcák gyártása az Inotai Alumínium Kft. huzalgártó üzemében

Pödör Gyula: Alumínium keskenyszalag- és tárcsagyártás Inotán

Varga Béla: Nyomásos alumíniumöntvények porozitása

Dr. Szűcs Katalin: Vasfinomítási módszer minőségi öntvények gyártására

Gergely László: A XX. század technológiai a gömbszéntes öntvény előállítására

Bende László: Vízszintestől függőlegesig – FLEXOWELL-rendszerű szállítószalaggal

A 75 fő résztvevő közül 30 fő volt Magyarországról egyesületi, egyetemi, intézeti és ipari társasági küldöttként. Az előadásokon kívül megrendeztek egy kisebb méretű kiállítást is.

A jó hangulatú magyar baráti találkozó (fogadás) előtt az OMBKE jelenlévő vezetői – *dr. Tardy Pál* elnök, *dr. Szabó György* alelnök és *id. Óz Árpád* szakosztályelnök – találkozott az EMT vezetőivel. A rövid megbeszélésen meg erősítették a további együttműködést, a közös konferenciák rendezését, továbbá átadták a magyarországi konferenciák meghívóit és az OMBKE ajándékait.

A vasárnapi kirándulást követő közös ebéd után az EMT ismételt meghívta a magyarországi szakembereket a jövő évi konferenciára. Ennek időpontját és helyszínét a későbbiekben határozzák meg.

Háttérinformációk

Amit az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaságról tudni kell

Az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság – EMT – a műszaki és természettudományokkal foglalkozó szakemberek, mérnökök, tanárok, diákok szervezete. 1990-ben jegyezték be Kolozsváron, jelenleg csaknem 800 tagja van.

Szervezeti felépítés: Az EMT legfontosabb döntéshozó szerve a küldöttközgyűlés (évente egyszer ülésezik). Az általa megválasztott elnökség alkotja a társaság operatív vezetőségét. A társaság fiókszervezetekből (területi szerveződések) és szakosztályokból (szakmai szerveződések) áll.

Főbb célkitűzések: A romániai magyar műszaki és természettudományos szakemberek érdekeinek képviselete, tevékenységének összehangolása. A magyar szaknyelv ápolása. A szervezeti tagok tudományos ismereteinek bővítése, szakmai továbbképzése, illetve kapcsolatainak ápolása. Kommunikációs híd létrehozása Románia, Magyarország és más országok műszaki és természettudományos élete között.

Tevékenységi területek: Szakmai konferenciák szervezése, kiadványok megjelentetése, szaktáborok szervezése, diákversenyek rendezése.

Országos szakosztályok: Bányászati-kohászati, építészeti, faipari, fizikai, földmérési, gépészeti, kertészeti és tájépítészeti, számítástechnikai.

Fiókszervezetek: Brassó, Kézdivásárhely, Marosvásárhely, Nagyvárad, Székelyudvarhely, Sepsiszentgyörgy.

Legfontosabb kiadványok: *FIRKA* – Fizikai Informatikai Kémiai Alapok, tanévenként hatszor megjelenő általános és középiskolai tanároknak és diákoknak szóló ismeretterjesztő folyóirat. *Műszaki Szemle* – negyedévente megjelenő, tudományos cikkeket tartalmazó folyóirat. *EMT Tájékoztató* – havonta megjelenő, társasági hírekről, konferenciaberuházásokról beszámoló hírlevél. Egyedi kiadványok – *Elektrotechnikai Kislexikon*, *Fizikai példatár*. Konferenciák előadásait tartalmazó kiadványok.

Az EMT jelenlegi elnöksége: *dr. Bíró Károly* elnök, *dr. Köllő Gábor* tudományos elnökhelyettes, *Nagy Károly* gazdasági elnökhelyettes, *Égely János* kiadói elnökhelyettes, *dr. Pusztai Kálmán*, az MMÉV-EMT elnöke, *Székely Tibor*, a Pro Technika Alapítvány elnöke, *Szalma Györfi Noémi* ügyvezető főtítkárs.



A résztvevők egy csoportja a parajdi sóbányában



A Medve-tó télen

Az EMT központja: Kolozsvár, 1989. december 21. sugárút 116. sz. (Magyar u.). Postacím: 3400 Cluj, C.P. 1-140. Tél./fax: 40 64 194042, 190925. E-mail: amt@emt.org.soroscio.

Amit Szovátáról tudni kell

A Sóvidékhez tartozó település története 1580-ban kezdődött, amikor *Várad* Kis Pál deák 16 családot költöztetett a Sóhoz tartozó Szováta mezejére. Egy 1597-ből származó okiratban a falu már önálló helységgént szerepel, majd 1602-ben ismét feltűnik Szováta alakban. Lakóinak nagy része – *Orbán Balázs* szerint – feltehetően a Nyárad mentéről, a Szentföldről származott, bár kapuik és viseletük inkább az udvarhelyszékihez hasonlítható.

Szovátát és környékét népies néven Szikonyországnak is nevezik, mivel itt van a Mezőségre jellemző agyagréteg egyik keleti határszéle, és a sötémbőt szinte összefüggő sárga agyag borítja. A helység déli határánál a Szováta-folyó a település fölött eredő patakokat – Sós-patak, Sebes-patak, Juhod-patak – egyesíti magában, és köves hordalékával együtt a Kis-Küküllőbe vezeti.

Szováta a Sóvidék ipari-mezőgazdasági központja, jelentős mezőváros és fürdőváros is egyben, ma már – a gyógyító hatású sósfürdőnek köszönhetően – nagy hírnévnek örvend.

Szovátafürdő területén több sóstó van, ezek a felszínre emelkedő sziklák patakkal való álmósása által keletkeztek. Az élénk karsztjelenségek miatt a terület arculata állandóan változik, újabb és újabb sódolinák jelennek meg, s ezek újabb édesvízű vagy sóstavat eredményeznek. A szovátai sósfürdők története az őskorig nyúlik vissza, amikor kultikus szertartásokkal egybekötött gyógyításra használták a sósvizet.

A sóhegyen fennmaradt üregek arra utalnak, hogy Szovátán is nagymértékű sókitermelés folyt a XVIII. században, azonban miután a kincstár megszüntette a székelyek szabad sóbányászatát – a parajdi bányát helyezte előtérbe és a szovátait bezáratta. Az elhagyott bányában létrejött sóstavakat a lakosság fürdőzésre használta.

Ebben az időben keletkezett Szováta legrégebbi, ma is meglévő sóstava, a Fekete-tó. A sóhegyen a mai Sóárok völgyében két patak, a Kőrös-Taplica és az Aranybánya patakja alakított ki magának medret, majd ez utóbbi 1710-ben egy földcsuszamlás során saját vizét elzárva tóvá ala-

kult. Később a patak medre délebbre került, viszont az általa kialakított Fekete-tó ma is létezik.

A híres szovátai meleg sósfürdő a 48 000 m² területű Medve-tó keletkezése a XIX. század hetvenes éveire tehető, sósziklába vájt barlang beomlása révén. Átlagos mélysége 10 m, legnagyobb mélysége 23 m, a tó vize erősen sós (egy liter vízben 231 g só), és eltérően a többi erdélyi sós tótól, egészen meleg, annyira, hogy másfél méteres mélységben az ötven-hatvan fokot is eléri. A tó hőmérsékleti viszonyait tekintve páratlanul áll Európában, *Kalecsinszky Sándor* magyar vegyész 1902-ben mérésekkel is alátámasztotta a tó vizét melegítő heliotermikus jelenség létezését.

Eszerint a különböző nyomások alatt lévő eltérő sűrűségű sósvíz, mint valami tartály, összegyűjti a nap hőenergiáját, s ezt megőrvi a felszínen átfolyó kisebb fajsúlyú édesvíz rétege.

Szovátáról tudni kell, hogy közkedvelt üdülőhely, s emellett az ország egyik leghatékonyabb balneo-fizioterápiás gyógykezelő központja. A szovátai fürdőgyógyászat 3 kezelési tényszerű alapszik: nyugtató mikroklíma, a helioterm tavak sósvize, illetve a gyógyiszap. A mozgásszervi, endokrin-, idegrendszeri és anyagcsere-betegségek kezelésén kívül igen hatékony a nőgyógyászati betegségek gyógyításában, a 8 km-re lévő parajdi sóbányában pedig légzőszervi betegségeket (asztmát) gyógyítanak.

A városnak ma több mint 12 000 lakosa van, akiknek jó része – mint egykori falulakó – sokat megőrzött a népszokásokból, régi hagyományokból. Új házaik előtt sorakoznak a szebbnél szebb székelykapuk, és szüreti bálkor ma is oly vidáman vonulnak végig a főutcán a hagyományos székelyviseletbe öltözött csöszlegények és csöszleányok, mint évtizedekkel ezelőtt.

Amit Parajdról tudni kell

Parajdon van Erdély egyik legismertebb sóbányája; ezen a környéken fakad Erdély legtöbb sós forrása. Sóbányáit már a rómaiak is művelték, és sós fürdői ma is látogattak. Ritka nevezetessége a bányatelep, a sóbánya fölött emelkedő hegy hatalmas sósziklája. Az üledékes sótömbörlől lekopott a felső talajréteg; egyedülálló látvány az eróziótól barázdált hatalmas sószirt.

A sóbánya néhány szintje látogatható, légyógyfürdő is van benne.

Id. Ösz Árpád

7. osztrák bányász- és kohásztalálkozó

Pöllau (Stájerország), 1999. május 28–30.

Az Osztrák Bányász- és Kohászegyesületek Szervezete a Rabenwaldi Bányászegylet fennállásának 50. évfordulója alkalmából rendezte meg a találkozót, s erre az OMBKE-t is meghívta.

Egyesületünk központilag szervezett autóbusszal, társaságok által a helyi szervezeteknek biztosított autóbuszokkal és egyéni utazásokkal vett részt a rendezvényen, mintegy 200 fővel. Az elszállásolást Pöllauban és a környékbeli panziókban sikerült megoldani. A találkozó helyszínén egy nagy, bájos osztrák városka várta teljesen feldíszítetten a bányászokat és a kohászokat.

Pöllau a Hügghelland kells közepén, a Saifen folyócska mentén, a Masenberg déli lejtőjén, a Pöllauberg tövében helyezkedik el. Nyugatra tőle a kirándulásokra és sétákra igen alkalmas Rabenwald terül el; innen már kitűnően látszik északi irányban a Raxalpe, a Schnealpe is. Pöllau valaha a stájer lódegyártás jelentős helye volt, később azonban kiesett a forgalomból, és a lódegyártás megszűnt. A régi manufaktúratulajdonosok jómódjára a mezővároska szép házairól lehet következtetni. Ma is „Stájerország gyöngyének” becézik Pöllaut. A nagy kiterjedésű főtérén áll a városháza, a szokásos Mária-szoborral és az 1600-ban állított pellengérral. A városka legfontosabb épülete egy középkori vízvár volt, amely idővel Ágoston-rendi kolostorrá alakult. Jelenleg a város tulajdona. Az egykori apátsági templomot, a mai Szt. Vitus plébániatemplomot az 1700-as évek elején építették. Rendkívül színes, gazdag barokk berendezésű, képeit kiváló stájer mester, *Matthias Ecbters* festette. Vonzó a régi vár és a templom körül virágzó régi kolostorkert. Pöllau nyugati oldalán a kis Lehenshofen-kastély 1632-ben épült, kétemeletes barokk épület. Nem messze Pöllautól 752 m magas dombon áll a stájer gótika egyik legszebb temploma. A XVII. és a XVIII. században reneszánsz és barokk bővítést kapott, gazdag berendezését megújították.

A kastély parkjában felállított központi sátorban pénteken este nyitották meg a sórcsapokat. Szombaton délelőtt kirándulás volt Hartbergbe.

Hartberg 3800 lakosú, 360 m tengerszint feletti magasságban lévő, formás kis város az erdőborította, szőlőültetvényekkel tarkított Hartberg lábánál, a Safnitz-völgy jelentős helye. A város környékén már a rómaiak előtt is település volt, sőt egy kis erődítményt is építettek, mert a völgy itt kiszélesedik. A kitűnő stratégiai ponton a rómaiak folytatták a várépítést, s olyan szilárd erősséget emeltek, hogy az még a népvándorlás viharait is túlélte. Mivel a középkorban is jelentős utak csomópontja Hartberg, *J. Traungauerni Lipót* őrgróf 1125-ben újabb várat épített ezen a helyen: ez volt a stájer föld legrégebbi ilyenfajta erőssége. Ezekben az évszázadokban főként a magyarok támadásai ellen szolgált védelmi, ugyanakkor azonban a heves vártulajdonosok is át-átsap- tak magyar területre. A festői Hartberg városka

néhány középkori várfala még ma is látható. A város nevezetes műemléke a román eredetű, ma barokk stílusú, háromhajós templom, amelybe egy régi várostornyot is építettek. A mellette álló, kerek tetejű csontház (eredetileg keresztelőkápolna) megtartotta eredeti, XIII. századbeli román stílusát. A reneszánsz óvár egyes részletei is állnak még. Jelentősebb műemlék a város nyugati felében, domboldalon álló épület, a Neuberg-kastély. Kitűnő állapotban maradt meg. Stájerország egyik legszebb építészeti látványosa ma is, tornyokkal, hidakkal, sarokbástyával, belsejében falfestményekkel, kazettás mennyezetekkel. Külön érdekes-

sége, hogy 660 óta változatlanul egyetlen családnak, a Herberstein grófi családnak birtokában van. A kastélyt ma is lakják, de a családi múzeum megtekinthető.

Délután Pöllau megtekintésére volt lehetőség egyénileg, majd este az elhunyt bányászok emlékére tartottak felvonulást a sátorból. Ezt követte az ünnepélyes megnyitó a sátorban, illetve találkozó, zene, tánc.

Vasárnap reggel ünnepi istentisztelet volt a plébániatemplomban és ünnepi tézernek a város különféle helyein. Ebéd után gyülekeztünk a bányász-kohász felvonuláshoz, amelynek az Ortenhafenstrasse-Szt. Vitus plébániatemp-

lom-Fötér-Julius Meinel Strasse-Kastélypark volt az útvonala. Végig tapsoló nézők között haladt a csaknem 2000 fős tarka és csodálatos bányász-kohász díszruhás felvonulás. A kastélyparkban lévő végállomáson összegyűlt felvonulókat köszöntötték a szervezők, és a zászlószalagok átadásával fejeződött be a találkozó. Az osztrák bányászokon és kohászokon kívül a német és a magyar felvonulók vettek még részt.

A ragyogó napsütésben kimelegedett felvonulók végül kitűnő osztrák sörökkel és borokkal enyhítették szomjúságukat, majd mindenki elindult haza.

Id. Ösz Árpád



A 752 m magasan lévő templom



A magyar bányászok egy csoportja



Pöllau, a főtér



A felvonulók régi díszgyenruhában



A magyar felvonulók zászlókkal



A szalagokkal díszített magyar zászlók

II. Alföldi Bányászati Konferencia

Hajdúszoboszló, 1999. június 8-9.



A Magyar Olaj- és Gázipari Rt., a Bányavállalkozók Országos Egyesülete, a Szolnoki Bányakapitányság, valamint az OMBKE kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya a Montan-Press Kft. közreműködésével rendezte meg a II. Alföldi Bányászati Konferenciát 1999. június 8-9-én Hajdúszoboszlón, a Hotel Békében. A hatóságokat, szakhatóságokat, államigazgatási szerveket és bányavállalkozókat érintő konferencián 100-an vettek részt. A szakmai program a következő volt:

Üdvözlés: *Ősz Árpád*, az OMBKE KFVSZ elnöke

Megnyitó: *Dr. Izsó István* bányakapitány

Előadások:

Dr. Zoltay Ákos ügyvezető főtisztviselő, MBSZ:

A Magyar Bányászati Szövetség aktuális feladatai

Dr. Varga Jenő főigazgató, Pest megyei Főigazgató:

A környezetvédelmi szempontok érvényesítése a bányászati tevékenységhez kapcsolódó hatósági eszközök alkalmazása során

Sándor Zsuzsa osztályvezető, MBH:

A bányajáradék-fizetéssel kapcsolatos tapasztalatok és a várható változások

Dr. Kovács Gyuláné környezetvédelmi menedzser, MOL Rt.:

Hatósági-szakhatósági eljárás keresztműködésben

Dr. Füst Antal főosztályvezető, MBH:

A szakhatósági egyeztetés tanulságai egy meghíúsult és egy ellehetetlenült koncesszió kapcsán

Nagyé dr. Tóth Éva hatósági igazgatóhelyettes, ADU KÖFE:

Környezetvédelmi hatósági, szakhatósági el-

járások tapasztalatai a bányászati engedélyezések terén

Dr. Izsó István bányakapitány, Miskolci Bányakapitányság:

Az illegális bányászati tevékenységgel kapcsolatos problémák és azok megoldásának eredményei Észak-Magyarországon

Kövériné Gulyás Erzsébet, KÖDU VIZIG:

Illegális bányászati tevékenység megakadályozásának pozitív és negatív példái

Veres Imre osztályvezető, Szolnoki Bányakapitányság:

A külszíni bányászati tevékenység jelentősebb problémái

Szeifert Konrád főmérnök, Szolnoki Bányakapitányság:

Az illegális bányászattal kapcsolatos tapasztalatok

Dr. Márk Erika titkár, Bányavállalkozók Országos Egyesülete:

A BOE feladatai és eredményei

Dr. Járai Antal bányakapitány, Szolnoki Bányakapitányság:

A hatósági-szakhatósági tevékenység nehézségei

Kucsora Sándor hivatalvezető, MGSZ:

A bányászati tevékenység geológiai megalapozottsága az Alföld területén

Kérdés-Felelet

Zárszó: *Dr. Járai Antal* bányakapitány

A konferencián elhangzott 13 előadás és 4 hosszabb hozzászólás. Az előadások után élénk eszmecsere alakult ki, ezek a szünetben és az egyéb szabadidős programban is folytatódtak.

Az előadásokon kívül kellemes kirándulás a Hortobágyra, a testi és szellemi felüdülést adó fürdés a hajdúszoboszlói gyógyvízben, valamint a jól sikerült hagyományápoló szakestély tette teljessé a konferenciát.

Végezetül *Dr. Izsó István* bányakapitány bejelentette, hogy 2000-ben a Miskolci Bányakapitányság lesz a házigazdája a soros konferenciának.

Id. Ősz Árpád

A 49. központi bányásznapi

Zsúfolásig megtelt 1999. szeptember 2-án a Gyöngyösi Mátra Művelődési Központ, ahol a Gazdasági Minisztérium, a Bányászati és Energiaipari Dolgozók Szakszervezeti Szövetsége, a Magyar Bányászati Szövetség, az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület és a Mátrai Erőmű Rt. szervezésében került sor az idei központi bányásznapi ünnepségre.

A Himnusz elhangzása és *Koncz Gábor* szavai után *Schalkhammer Antal* e szavakkal nyitotta meg az ünnepséget.

„Bányásznapot ünnepelünk. Ünnepeljük a bányászatot, a bányászokat, azt a szakmát a nemzetgazdaságban, amely nélkül a természeti erőforrások birtokba vétele lehetetlen. Ünnepeljük a szakmában kiemelkedő embereket, akik a közvetlen termelőhelyeken, a termelésirányításban, a menedzsmentben, a kutató területeken igazolják, hogy alkalmasak nap mint nap megküzdni a kihívásokkal, a természeti erővel, az állandóan megújuló munkahelyekkel és képesek szembenézni a globalizációval együttjáró verseny- és környezetvédelmi feltételekkel.”

További gondolatok a beszédéből:

A bányászat századok óta az az ágazat, amely a legkisebb emberi ráfordítással a leggazdaságosabban törekszik a természeti erőforrások felhasználására úgy, hogy a környezetben a legesélyesebb károsodást okozza.

Kiemelten foglalkozott a szénbányászat kérdésével. Szólt arról, hogy a szakma és a Bányászati és Energiaipari Dolgozók Szakszervezeti Szövetsége igen komoly vitában áll a kormányzat közelmúltban elfogadott új stratégiájával. Azzal a filozófiával, hogy az energia növekményértékét prognosztizálva nem kell a hazai szénbázisú forrásokon megpályázott erőműveket megépíteni. Számításaink azt mutatják – amit sajnos a pénzügyi kormányzat nem méltányol –, hogy nemzetgazdasági ráfordítás szintjén okatlan az ilyen ütemű gyors bányabezárás és a szénbázisú erőművek kizárása a versenyből. Lassabb ütemű liberalizációt pártolunk, és ha a nemzetgazdasági keretmértéket megszámláljuk, akkor az általunk javasolt programba belefér a megépítendő ligniterőmű Észak-Magyarországon, belefér a Vértesi Erőmű retrofitija Bokodon, az Inotai Erőmű 150 megawattos fluid kombinált ciklusú szénbázisú erőműve Balinkával, a pécsi szénbázisú fluid erőmű vagy annak retrofitija. Ennek kapcsán a feladatunk nem lehet más, mint nemzetközi szakértőinkkel együtt küzdeni a szakma álláspontjéért és igazáért, a munkahelyekért.

Sajnálatos, hogy leépült az uránbányászat, az érc- és ásványbányászat, és nem sikerült a reccsi ércbánya privatizálása sem. A bauxit- és építőanyag-bányászat jelenleg nincs kritikus állapotban.

Beszédét a következő mondatokkal fejezte be: „2000-ben lejár a hosszú távú villanyáramvásárlási és kapacitáslekötési szerződések sora. Úgy gondoljuk, a legrosszabbik alternatíva következik be, ha nem hosszabbítják meg a szénbázisú erőművek szerződéseit. Ebben az esetben 30-40 ezer ember kerül utcára. Ha a kormány mégiscsak hajlandó az MVM Rt.-vel közösen az ezek mögött lévő mintegy 120 ezer távfűtési lakás problémáját úgy megoldani, hogy legkésőbb 2004-ig vagy a fűtőerőművek megépüléséig a villanyáram-vásárlási szerződés hosszabbítása megtörténjen, talán nem kell az azonnali távfűtési konfliktussal és a szinte megoldhatatlan elbocsátásokkal szembenézni. Azt kérjük, ha bekövetkezik ez a nagyon gyors, drasztikus lépés, akkor igenis legyenek foglalkoztatáspolitikai megoldások, amelyek ne a munkanélküliség kenyerét kínálják a bányászatnak, hanem a boldogulást, az átképzést.

Várjuk ezeket a megoldásokat, de szívünk szerint azt kívánnánk és kérjük is, hogy kapjon helyet a magyar gazdaságban a hazai kitermelőipar, az ezen a bázison megvalósítandó energetika. Ebben a reményben nyitom meg a mai bányásznapi ünnepséget.”

A megnyitó után hangzott el *Göncz Árpádnak*, a Magyar Köztársaság elnökének ünnepi beszéde:

„Kedves bányász barátaim! Sok esztendő óta hagyomány már, hogy a bányásznapi ünnepségek veszek. Gazdasági döntésekben nem veszek részt, következésképpen nagyon nehéz számomra állást foglalni a bányafejlesztés, az importált áram, a hazai előállítás, a gazdaságosság kérdéseiben. Nem is kívánom ezt tenni, egy valamit azonban tudok. A bányászat, mint ösfofalkozás, Magyarországon ezer esztendeje –



A köztársasági elnök ünnepi beszédét mondja

amióta itt vagyunk – jelen van. A gazdaság fejlődésében, a technológia fejlődésében a bányászati szakemberek élen jártak, s rendkívül fontos szerepet játszottak. A bányászfoglalkozás ezer évre visszamenőleg az emberi magatartás, a munkahelyi szolidaritás mintája és példája volt, föld felett és föld alatt.

A bányászok mindig is mintaképeink voltak. A legnehezebb körülmények között is ki tudták hozni a szemet a bányából, és baleset esetén vállalkoztak arra, hogy kimentessék az ott rekedt bajtársaikat is. A bányászat nemzeti hagyományaink nélkülözhetetlen része. Ne felejtjük el, a bányász: Ember! Én Magyarországon 10 millió ember köztársasági elnöke vagyok, és nem a bányászat, sem más ipar, sem a mezőgazdaság minisztere, és még kevésbé a szakembere. Szeretném arra felhívni a figyelmet, hogy a bányai ipar, pontosabban a bányászok szakmája és a bányász maga örök értékeket képvisel. Ezeket az emberhez kötött értékeket a gazdaság, a társadalom érdekében mindenféleképpen kímélnünk kell. A munkanélküli bányász terhet jelent a társadalomnak, nem beszélve arról, hogy saját magának és családjának is terhet jelent. Általában a bányákat olyan helyen nyitották, ahol más ipari munka lehetősége korlátozott volt. Az ezred végén, európai csatlakozásunk küszöbén hihetetlen nemzetközi versennyel állunk szemben. A gazdaságosság töredék filléreket is befolyásol, és olyan döntéseket kényszerít a gazdaságirányításra, amelyek esetenként megfelelnek az emberről. Én azt szeretném kérni ma mindenkitől, a szakszervezettől – amely a bányászok érdekét képviseli –, az érintett minisztériumoktól – amelyek az ország gazdasági érdekeit képviselik –, keressék meg azt a megoldást, amelyik a legkevesebb emberi költségbe kerül. Olyan emberi költségbe, amit nagyon nehéz forintban vagy akár dollárban vagy akár német márkában kifejezni. A megoldásokban a munkahely-megszüntetések társadalmi árát is számítsák be. Nagyon kérem, számítsák be azt az árat, amit nagyon nehéz forintosítani, az erkölcsi veszteséget, ami a bányá-

zat megszűnésével, a bányászok által képviselt bajtársiasság, kitartás, erő és bátorság formájában jelenik meg. Ez az érték megszüntethetetlen, ezt az értéket megszüntetni, felszámolni bűn. Azt hiszem, 1985 óta 74 ezerről talán 17 ezerre – lehet, hogy ezreket tévedek – csökkent a bányászok, elsősorban a szénbányászok létszáma. Ez a szám az ország lakosságához viszonyítva igen jelentős. Én ma azért vagyok itt, hogy az ország szeretetét, barátságát és megbecsülését közvetítem bányásztársaimnak, bányásztestvéreimnek – mondjam így –, akik egy ezredéven keresztül láttak el bennünket nyersanyagokkal, energiával, meleggel, sokszor az életük árán. Ez a tartozás is olyasmí, amit számításba kell vennünk, amikor profilváltásról beszélünk. A profilváltás nemcsak anyagi kérdés, hanem mindenek előtt emberi kérdés. Szeretném hinni, hogy vannak olyan megoldások, amelyek magukban rejtik legalább a kárelhárítás lehetőségét. A szakszervezet és a minisztériumok dolga, hogy közösen munkálják ki a bányászok érdekeit is figyelembe vevő megoldásokat, a bányászatban rejlő értékek megmentésének lehetőségeit.

A döntésekbe belefolyani nem tudok, a döntések megítélésérem szerint még az ország feje fölött történnek, mert a gazdaság nemzetközi szerkezetének diktátumát képviselik. Ezt a diktátumot figyelmen kívül hagyni nem lehet, de a bányászaink emberi értékeit és a bányászat által képviselt emberi értékeket sem. A kettő között kell megtalálni azt a keskeny utat, amelyik esetleg kanyargós, de megfelel a humanitás és a gazdasági szükségesség egyidejű követelményeinek.

Én ma azért vagyok itt, hogy kitüntetést adjak át. Nem állami kitüntetést, a magam személyi elismerését olyan bányászoknak, akik a föld alatt és az iparág más területén értelmiségként vagy fizikai munkásként példát adóan munkálkodtak, dolgoztak. Szeretném, ha tudnák, hogy – bár én adom át – ezek a kitüntetések az egész ország érzésvilágát és megbecsülését fejezik ki a bányásztársadalom és a bányász irányában.

Nagyon örülnék, ha az elkövetkezendő egy-két esztendőben azt látnám, hogy az általam most képviselt szempontok érvényesülnek, megalkuvásokkal, kölcsönös egyetértéssel, de úgy, hogy az érzékelhető értékeket is figyelembe vesszük.

Köszönöm szépen, hogy meghallgattak."

Az ünnepi beszédet követően *Hónig Péter*, a Gazdasági Minisztérium helyettes államtitkára beszédében szólt arról, hogy a kormánynak ismét nehéz döntést kellett hoznia, amikor több szénbánya támogatását megvonja, hiszen a piac alapszabálya, hogy a verseny minden termelőre egyaránt vonatkozik. Részletesen foglalkozott a kormány segítségével, a meghozott határozatokkal.

Beszédét a következő szavakkal fejezte be:

„Ma új értelmet kell adni a hősiesség helyállásnak. A feladat a váltás, az új típusú munka, a megváltozott helyzethez való alkalmazkodás. A váltáshoz, az újrakezdettséghez kívánok sok sikert, jó egészséget és jó szerencsét!”

A beszédek elhangzása után kitüntetések átadására került sor.

Az ünnepség a Bányászhimnusszal ért véget, majd a Mátrai Erőmű Rt. állófogadást adott az ünnepség résztvevőinek, ahol *Valaska József*, a Mátrai Erőmű Rt. elnöke mondott pohárköszöntőt.

Dr. Horn János

Közlemény

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület – mint kedvezményezett – javára felajánlott 1997. évi személyi jövedelemadó 1%-ának felhasználásáról

Az 1996. évi CXXVI. törvény 6. §-ának (3) bekezdése értelmében a következőkben adunk számot annak a

2 196 268.-Ft-nak,

azaz kettőmillió-egyszázkilencven-hatezer-kétszázhatvannyolc forintnak

a cél szerinti felhasználásáról, amelyről egyesületünk tagjai és szimpatizánsai javunkra rendelkeztek.

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület (OMBKE) a teljes összeget alapszabályának 2. §. (1) bek. a), f) és g) pontjaiban, valamint az ugyanezen §. (2) bek. d), h), i) és m) pontjaiban foglalt oktatási, tudományos, kutatási, környezetvédelmi, műemlékvédelmi, hagyományápolási feladatainak megvalósítására, továbbá a határon túli szakemberekkel való kapcsolattartásra, a Bányászati és Kohászati Lapok kiadására és az ezekben a szakfolyóiratokban megjelenő közlemények, valamint az előbb felsoroltakkal kapcsolatos szakmai rendezvények költségeinek fedezésére fordította.

Egyesületünk azon tagjainak és szimpatizánsainak, akik személyi jövedelemadójuk 1%-áról az OMBKE javára rendelkeztek ezúton is köszönetet mondunk, alapszabályunkban rögzített céljaink és tevékenységünk megvalósításához nyújtott segítségükért.

Budapest, 1999. augusztus 18.

Dr. Tardó Pál
az OMBKE elnöke

SZEMÉLYI HÍREK

Köszöntés

70. születésnapja alkalmából tisztelettel köszöntjük



Márton
kőolajtechnikus és

Farsang Károlyné
képesített könyvelő

tagtársunkat.

75. születésnapja alkalmából megkülönböztetett figyelemmel köszöntjük tagtársunkat,



Hollanday József
okl. bányamérnököt,

az Alföldi Fűrészi Üzem nyugalmazott osztályvezetőjét.

Kívánunk nekik további jó egészséget és: Jó szerencsét!

A szerkesztőség

KÜLFÖLDI HÍREK

Októberben indulhat a balti vezeték építése

Októberben kezdődik és másfél-két éven belül befejeződik a balti-tengeri térség új olajvezeték-rendszerének az építése Oroszországban. A finn-öbölbeli (Balti-tenger) Primorszk kikötőig kiépülő csőrendszerrel a kőolajban gazdag tyumeny-pecsorai, nyugat-szibériai, uráli, valamint Volga-vidéki orosz, illetve a még távolabbi kazah lelőhelyek jutnak új exportútvonalhoz.

Az első szakaszban a már létező Karjaga-Uzinszk-Uhta-Jaroslavl-Kirisi vezeték kiépítik a Szentpétervártól északra fekvő Primorszkig, ahol új olajterminál létesül. A második szakaszban 600 ezer barrelre bővítik ki a vezeték kezdeti 240 ezer barrel naponta szállítási kapacitását. Azután megkezdődhet a nyersolaj-export a kazahsztáni Tengiz mezőről is. A balti vezetékrendszer ezzel már jelentős részt vállalhat a most túlnyomórészt a lettországi Ventspils kikötőjébe irányuló orosz balti olajexportból.

A projektet működtető vegyes vállalatban legalább 75 százalékos részt kap majd az orosz állam – jelentette a *Reuter*, a helyi állami csővezeték-üzemeltető társaság, a Transznyefty közleményére hivatkozva. Ezenkívül az építkezéshez anyagilag hozzájáruló – tonnánként 1,43 dolláros külön exportilletéket fizető – olajtársaságok is hozzájuthatnak majd némi részvényhez. A Transznyefty várhatóan 200 millió dollárt nyer a beszedett különtarifából, s ez az első szakasz beruházási költségeinek mintegy 40 százalékát fedezi. A fennmaradó költségrést hitelből kívánják finanszírozni.

Világgazdaság

Fúrólyuk-hőcserélő (BHE) – a geotermális erőforrás sikeres hasznosításának módszere Svájcban

Meglepő, hogy Svájc az 1997. évi adatok szerint (L. Rybach) az egy főre jutó közvetlen (direkt) geotermikusenergia-hasznosítás terén a világranglistán Izland, Új-Zéland, Magyarország, Macedónia után az 5. helyet foglalja el. (Beépített kapacitás: 190 MW) Ez az előkelő helyezés a Svájci Szövetségi Energi hivatal és a magánszektor erőfeszítéseinek köszönhető. A fejlesztések eredménye: a *fúrólyuk-hőcserélő rendszer* (Borehole Heat Exchanger Systems), amely a csekély geotermikus erőforrás hasznosítását célozza. A legnépszerűbb e fűtési rendszer esetében az egy vagy több, 50–150 m mély fúrólyukkal való megvalósítás – decentralizált, zárt körforgású hőszivattyú-pár-rendszerben. Ez a rendszer ideális kis területek – pl. egy- és többlakásos házak – hőellátására. A hőcserélők – főleg kettős „U” alakú műanyag csövek – majdnem minden típusú geológiai közegben elhelyezhetők; kivéve azokat, melyek kis hővezető képességűek (pl. száraz kavics). Ezek a rendszerek konduktív (hővezetés) útján működnek, azaz nincs formációfluidum-termelés. Kísérleti és elméleti vizsgálatok bizonyítják, hogy a megfelelően tervezett és kivitelezett BHE-rendszerek hosszú időn át megbízhatóan működnek, negatív környezeti hatások nélkül! A BHE körül a talajban néhány év működés után új termikus egyensúly érhető el. *Svájcban 1997-ig több mint 20 000 ilyen rendszert vezettek be*, összesen 2500 km hosszúságban, a világon a legnagyobb sűrűséggel. A BHE-rendszerek száma növekszik, évente kb. 2000 új egységet állítanak üzembe.

IGA NEWS (Newsletter of the International Geothermal Association)

Németh Gusztáv

Közép-európai gázkonferencia

Az európai gázpiár több mint 80 vezető képviselője találkozott az 1999. június 8–9-én Lipcseben tartott „Közép-európai gázkonferencián”. A konferencia témái a következők voltak: a gázszállítások hosszú távú biztosítása Európában, liberalizáció és verseny az európai földgázpiacokon, valamint Európa egyes gázpiacainak és Németország gázpiacának fejlődése. A nyitó előadásban a VNG-Verbundnetz Gas AG Leipzig vezetője, *dr. K.-E. Holst* Németország energiapolitikai helyzetét ismertette.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Megkezdtek a bioprotein szériagyártását

Norvégiában két és fél éves engedélyezési eljárás után megkezdtek a bioprotein szériagyártását, földgáz bázison. Előbb csak állati takarmány céljára szándékoztak gyártani, de a gyártó szerint nincs probléma emberi fogyasztás szempontjából sem, mert teljesen semleges ízű. Az üzem éves kapacitása 10 000 tonna, és ehhez 20 millió köbméter földgáz felhasználása szükséges. A termelési eljárást a természetből vették, mert régóta ismeretes, hogy a „*Methylococcus Capsulatus*” baktériumok, mintegy 45 °C-on, minden három óránként osztódnak, és az új organizmus tovább él, amíg olyan környezetben van, ahol oxigén, metán, ásványi anyagok és víz van jelen. A technológiai folyamat végén finom szemcsés granulátum jön létre.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Turkovich Gy.

Az EGS-program új fejezetet jelent a geotermikus energia hasznosításában

Az IGA NEWS (Newsletter of the International Geothermal Association) 1998. október-decemberi száma beszámolót közöl a 4. nemzetközi HDR (Hot Dry Rock) Fórumról, melyet 1998. szeptember 28–30. között tartottak Strasbourgban.

A nagy érdeklődést kiváltó szakmai összefoglaló egyik fontos témakörét természetesen az Európai HDR-projekt (Soulzt) kiemelkedően sikeres eredményeinek ismertetése képezte.

A fórumon különös hangsúlyt kapott a geotermikus energia még jobb hasznosítását célzó jövőbeni fejlesztések problémaköre. Az USA-ban most fejlesztik ki az EGS (*Enhanced Geothermal Systems*) programot, törekedve a HDR-típusú technológia felhasználására, abból a célból, hogy a konvencionális geotermális erőforrások ipari kitermelését továbbfejlesszék. Az új megközelítés szemlében olasz és izlandi szakemberek beszámoltak arról, hogy a HDR-technológiákat már gazdaságosan és sikeresen használják konvencionális geotermális mezők fokozott termelésére.

(A fordító megjegyzése: Az EGS-program tehát a geotermikus energia kizozatalát növelő fejlett geotermális rendszerek kidolgozását célozza; önkéntelenül felmerül a gondolat: itt a

kőolajkihozatal-növelő EOR hőbányászati analógiájáról van szó!)

Németh Gusztáv

Olcsó metanoltechnológia villamos áram fejlesztéséhez

A Foster Wheeler Corp. és a Starchem Technologies of Houston amerikai cégek egyezsége jutottak, hogy olyan nagyüzemi technológiát fejlesszenek ki, mellyel a metanol olcsó fűtőanyagként lehet az erőművek részére rendelkezésre bocsátani. A társaságok szerint a gyártott metanol az erőművek anélkül tudják felhasználni, hogy bármilyen nagyobb módosítást kellene végrehajtani jelenlegi telephelyükön.

A technológia a földgáz reformálására van alapozva, felhasználva a gázturbinából kivett és membránon át dúsított levegőt. Ez kiküszöböl egy levegőszeparáló egységet, amely különben szükséges lenne az eljárás oxigénigényének biztosításához. A technológiát a Starchem neve alatt szabadalmaztatták, és már nagyüzemi bevezetésre felhasználható. A cégek remélik, hogy az olcsó metanol eljut a világ minden részére villamos energia piaci felhasználására, különösen oda, ahol nem áll rendelkezésre olcsó energia. Világszerte bőségesen vannak távoli, a hasznosításból lemaradt, olyan földgázkészletek, mind a szárazföldön, mind a tengeri területeken, melyeket ez a technológia hatékony költség-ráfördítással tud konvertálni jól felhasználható áramfejlesztési tüzelőanyagként. A termelt metanol kombinált ciklusú erőművekben, minimális adaptációval el lehet tüzelni a már nagyüzemileg jól bevált turbinákban. Az adaptáció célja a tüzelőanyag-változtatás illesztése földgázzal vagy kőolajtermék-tüzelőanyagokról. A metanol tisztán égő tüzelőanyag, nem tartalmaz ként vagy nitrogénes anyagokat, és nagyon csekély emisszióval lehet vele áramot fejleszteni, még a földgáztüzelésű, kombinált ciklusú egységekhez képest is.

Petroleum Review

Problémát okozó fekete por a gázvezetékben

R. M. Baldwin két részből álló cikksorozatban ismerteti a problémát és a kezelési módját. Azokban az esetekben, ahol hidrogén-szulfid vagy egyéb szulfidok jutnak a vezetékbe, valószínű, hogy közvetlen kémiai átalakulás révén vasszulfid jön létre. Ez a probléma legáltalánosabban a gázgyűjtő vezetékben fordul elő, ahol a gáz közvetlenül a kutakból jön össze, mielőtt azt a távvezetékre adnák. A vasszulfid lerakódhat, ill. a gáz továbbragadhatja magával, és ezzel problémákat okoz a vezetékben vagy az átlomásokon. A probléma kezelésének legáltalánosabb módja a gáz szűrése a kompresszorállomásra vagy a kezelőüzembe való belépés előtt. Mind a szűrők tisztításakor, mind a fekete pornak a vezetékben történő eltávolításakor nagy óvatossággal kell eljárni, mert a keletkezett anyag piroforos, könnyen gyulladó és veszélyes lehet. Ilyen munkálatoknál már sok baleset fordult elő. A szerző részletesen ismerteti a technológiai megoldásokat. A vasszulfid semlegesítésé-

nek egyik legjobb módszere a káliumpermanganát- (KMnO₄) oldatos kezelés. A cikk foglalkozik a technika kivitelezési módjával és költségeivel is. Megállapítja, hogy bár a káliumpermanganát költsége nagy, 3,3–4 USD/kg, tehát 30%-kal többre kerül, mint az egyéb alternatív kémiai anyagok, de ha figyelembe vesszük a gyorsabb kivitelezési időtartamot, az elhelyezési és berendezésproblémákat, valamint a munkások biztonságát, akkor ez az eljárás a legkedvezőbb.

Pipe Line and Gas Industry

A hőmérséklet értékelése segíthet a kőolaj- és földgáz-készletek meghatározásában

Lloyd Foss elemző cikkben ismerteti az USA egyes területein vizsgált hőmérsékleti anomáliák értékelését. A módszer gyors, egyszerű, biztonságos, környezetvédelmi szempontból tökéletes, és nagyon kevés költséggel jár. A szerző összehasonlítja a módszert más hasonló célú módszerekkel is. A módszerrel kapcsolatban 5 szabadalommal rendelkezik a szerző.

Oil and Gas Journal

Szerves agyagok olajos vizek kezelésére

A. R. Alther ismerteti egy gazdaságos eljárást, amely jól bevált a távvezeték tisztítására vagy nyomáspróbára használt, olajjal szennyezett víz kezelésére, mielőtt a vizet valahova elhelyeznék vagy élővizekbe engednék. A szerves agyag granulált szűrőközeg, melyet „szervesagyag”-nak is neveznek. Ezeket az agyagokat nagy sikerrel alkalmazzák a talajvíz-javításnál és az ipariszennyvíz-kezelésnél. Ezek az agyagok el tudják távolítani a saját tömegük 50%-ának vagy ennél többnek megfelelő kőolaj- és egyéb nempoláris hidrofób összetevőket, 700%-kal többet, mint az aktív szén. A szervesagyagok olyan bentonitból állnak, melyet négyértékű kationos aminosokkal kezeltek. A szervesagyagot keverik antracittal, hogy meggátolják a korai eltömődést. A közlemény több esettanulmány ismertetésével közli a különböző területeken való alkalmazás gyakorlati tapasztalatait.

Pipe Line and Gas Industry

Az európai finomítók már sokkal több olajat választanak le a kiáramló ipari szennyvízből

A finomítók jelentős technológiai korszerűsítést végeztek az utóbbi években. 1969-ben a finomítók 69%-a csak gravitációs szeparációval tisztította a vizet, 15%-a gravitáció plusz korszerűbb kezeléssel és 23%-a gravitáció plusz biológiai kezeléssel. 1997-ben csak 4% volt a gravitációs szeparálás, 7% a plusz korszerű kezelés és 89% plusz biológiai kezelés. Ennek eredménye,

hogy míg 1969-ben 44 000 t kőolaj távozott a vízben, 1997-ben már csak 1170 t, ez 97,4%-os csökkenésnek felel meg.

Oil and Gas Journal

A Chevron és a Sasol cégek tovább törnek előre a GTL-eljárással

A Sasol már vezet a GTL (gas to liquids), azaz a földgáz folyékony termékké történő átalakításában, és ez év júniusában a Chevron céggel egyezsége kötött, hogy világszerte kiterjesztik az eljárást. A két cég a múlt év kezdete óta együtt dolgozik egy nigériai GTL-projekt megvalósításában, melynek költségét 1 Mrd USD-ra becsülik. A GTL-üzem mintegy 8,5 M m³ gázt fog felhasználni 30 000 b/d jó minőségű, környezetbarát dízel- és egyéb kőolajtermék előállításához. Az üzemet 2003-ban tervezik üzembe helyezni. A Chevron cég az izokrakkoló eljárást adja a GTL-folyamathoz, így gyártanak dízelolajat, benzint és egyéb termékeket a szintetikus olajból, melyet a Fischer-Tropsch fázisban állítanak elő.

A Sasolnak másik két GTL-üzeme is halad a megvalósítás felé, és számos megvalósíthatósági tanulmány is készül; nemsokára talán egy 20 000 b/d kapacitású GTL-üzem valósul meg Katarban. A megvalósítási tanulmánya elkészült, finanszírozása jelenleg vizsgálat alatt van, a Sasol reméli, hogy még ebben az évben döntés születik a projekt indítására. A Sasol harmadik, publikált projektje a Statoillal együtt megvalósításra kerülő úszóüzem, Norvégia kis földgázmezőinek értékesítése, hasznosítása céljából. A jelenlegi technológiával 50 000 b/d kapacitású GTL-üzem építése 1 Mrd USD-ba kerül. Szakértők véleménye szerint, ha a kőolaj ára ismét felmegy 17–18 USD/b-re vagy 25 USD/b szintre, a technológia iránt nagy lesz a kereslet. A GTL nagyon tiszta, környezetkímélő, és ezért a gazdasági szakértők szerint, ha 14 USD/b szintű forgalmiadó-csökkentésben részesülne, annyiban amit a földgáz megkap, ma is gazdaságos lenne. A nyersolajhoz viszonyítva 2010-ig a leggazdaságosabb alternatíva kétségtelenül a GTL lesz.

Petroleum Review

Pipe Line and Gas Industry

A tenger alatti termelő berendezések piaca megduplázódik

Becslések szerint a következő öt évben a tenger alatti termelő berendezések piaca az 1968. évi szinthez képest duplájára emelkedik, és 2003-ban csaknem 12 Mrd USD-t ér el. Az előrejelzések alapján 1999–2003-ban tenger alatti kutakra, karácsonyfákra, szabályozórendszerekre, szabályzóvezetésekre és termelővezetésekre összesen 44,2 Mrd USD-t fordítanak. Ebből a kutakra 19,88 Mrd USD, karácsonyfákra 2,6 Mrd USD, termelővezetésekre 14,9 Mrd USD jut. Az elemzők szerint 1999-ben 287 tenger alatti kút kezdte meg a termelését. 2000-ben csak 239 újabb

tenger alatti kút belépése várható, míg 2003-ban már 403-ra emelkedik a belépő új kutak száma. Az elemző szakemberek úgy becsülik, hogy a vizsgált öt évben összesen 1604 új tenger alatti kutat helyeznek üzembe, s ebből 700 Ny-Európában lesz, 300 Latin-Amerikában (főleg Brazíliában) és 213 É-Amerikában (főleg a Mexikói-öbölben).

Oil and Gas Journal

Nagy forgatónyomatékú hajtómű a turbinafúrásokhoz

ND. Derkaeb és E. N. Krutik új fejlesztést ismertet a turbinafúrás területéről. Ez olyan, nagy forgatónyomatékú hajtómű, amely nagyon előnyös mind a vízszintes, mind a függőleges kutak mélyítésére, mert megnöveli a turbinafúrás teljesítményét. Az eszközt tesztelték a Kola-félszigeten, és egyéb területeken is mélyített nagy hőmérsékleteknek és nehéz körülményeknek kitett helyzetekben. Az eszközzel elért eredmény a hagyományos technológiai eszközökhöz képest fűrőnként 7–10-szeres mértékteljesítmény volt, és az előrehaladás is 8–10%-kal nőtt.

Oil and Gas Journal

Kőolajtámvezeték Görögországból Macedóniába

APenspen brit műszaki tanácsadó cég műszaki tanulmányt készít olyan 230 km hosszú olajtámvezeték építésére, mely Szaloniki kikötőből kiindulva Szkopjeba, Macedónia fővárosába vezetne. A támvezeték kapacitását 2,5 M t/év-re irányozzák elő.

Petroleum Review

A BP Amoco töltőállomásait napenergiára állítják át

ABP úgy tervezi, hogy világszerte 200 töltőállomását ellátja napenergiával. A napenergia fogja segíteni az új töltőállomások villamosenergia-szükségletének kielégítését Angliában, Ausztráliában, Németországban, Ausztriában, Svájcban, Hollandiában, Japánban, Portugáliában és Spanyolországban. Napenergia-rendszereket szerelnek fel a kiterjedt kísérleti program keretében Franciaországban és az USA-ban is egyes prototípushelyeken. A két éves program első fázisában 400 napelempanelt szerelnek fel mind a 200 telephely védőtetőjén. Az 50 M USD-os, 3,5 MW-os projekt a becslések szerint 3500 t/év CO₂-emissziót küszöböl ki. Az első ilyen állomást 1999 áprilisában avatták fel Londonban. A BP Amoco szándéka, hogy a világ egyik legnagyobb napenergia-felhasználója legyen, és egyben e téren az egyik legnagyobb cella- és modulgyártó is. A vállalat az utóbbi időben további 45 M USD-t ruházott be a napenergia-szektorba, megvásárolva a napelemgyártó cég, a Solarex 50%-os részarányát. A töltőállomásokon a napelemek által fejlesztett villamosenergia-feleslegét a nappali időszakban a hálózatra táplálják, míg éjjel onnan vesznek át áramot az állomás számára. A projekt megvalósítását az EU-nak az a stratégiája is alátámasztja,

melynek célja a megújuló energiaforrások használatának lényeges növelése. A BP tervezi három, Angliában épülő új irodaépülete napelemmel való felszerelését is.

Petroleum Review

Az európai szárazföldi kutatások délre összpontosulnak

A legnagyobb, ill. a legeredményesebb szárazföldi kutatási terület a Dél-Appeninek térségében, Val d'Agri területén van. Jóllehet a termelés a következő év második feléig még nem ér el jelentős szintet, a terület úgy fejlődik, hogy már Európa legbiztosabb szárazföldi kőolajprovinciája. Az eddig feltárt mezők termelési kapacitása meghaladja a 100 000 b/d mennyiséget, s ez meg fogja duplázni Olaszország jelenlegi kőolajtermelését. Egy kezelő központ, valamint egy 160 km-es támvezeték építése a tengerparthoz (Taranthoz) már folyamatban van, és a következő évben elkészül.

Petroleum Review

Megduplázódik a villamos áram fejlesztéséhez felhasznált gáz Európában

ACedigaz „Natural Gas in Power Generation” (Földgáz az áramfejlesztésben) c. tanulmánya szerint az áram- és hőfejlesztés földgázszükséglete a következő 10 évben ugrásszerűen emelkedik. Míg 1996-ban áram- és távhőfejlesztésre 79 Mrd m³-t használtak fel, ez a mennyiség 2010-ig több mint 180 Mrd m³-re, vagyis 129%-kal emelkedhet. Ennek alapja a gázerművek konkurenciamentes gazdaságossága, ezek rövid építési időszükséglete és a többi energiahordozóhoz viszonyított aránylag kisebb bekerülési költség. Ezen túlmenően a gázerművek lényegesen kevesebb káros emissziót bocsátanak ki, amit az európai államok figyelembe vesznek.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Újabb tervezett gáztámvezeték Törökország és a keleti szomszédai között

Törökország fontos hidat képezhet a Kaszpi-tenger térségéből történő földgáz- és esetleg kőolajszállításban Dél-Európa felé. A legutóbbi terv szerint az előzetes egyeztetések alapján olyan gáztámvezetéket építenének a Kaszpi-tenger alatt vezetve Törökországtól Törökországba, melynek teljes kapacitása 30 Mrd m³/év, és ebből 14 Mrd m³/év Európába kerülne továbbszállításra. A támvezeték indítását 2002–2003-ra tervezik. Az 1700 km hosszú támvezeték költségét 2,5 M USD-ra becsülték. A vezeték építését amerikai cégek együttműködésével kívánják végrehajtani. A terv megvalósítását az USA-kormányja is támogatja.

E terv riválisa az oroszországi „Kék áram” (Blue Stream) támvezetéknek, amelyet 1170 km hosszúságúra terveztek, Izobilnojéból Ankará-

ba. Ez a nyomvonal 400 km hosszban keresztezi a Fekete-tengert, ahol a 2100 m mélységig terjedő víz alá kell fektetni. Ez lesz a világ legmélyebb gáztámvezetéke. A támvezeték 16 Mrd m³/év mennyiségű földgázt szállítana Törökországba, és a költségét 3,3 Mrd USD-ra becsülik. Az indítás időpontja legkorábban 2000 októberre. Az építést és az üzemeltetést az orosz Gazprom és az olasz ENI 50-50% megosztásban közösen valósítja meg.

A török kormányzat tervezi, hogy az ország híd szerepét kiterjeszti a kőolajra is, és javasolja 1700 km hosszú kőolaj-támvezeték megépítését Bakuból a Földközi-tenger partjára, a törökországi Ceyhanig. A 2,5 M USD beruházást igénylő vezeték 1–1,5 M b/d kőolajat lenne képes szállítani a Kaszpi-tengeri mezőkről vagy meghosszabbítással Törökmenisztánból is. Ezt a tervet is támogatja az USA-kormányzata.

Petroleum Review

„Greener Diesel” a BP angliai töltőállomásain

ABP rendkívül alacsony kén-tartalmú dízelüzemanyagot kínál Anglia nagyobb részének töltőállomásain. A felármentesen kapható, ún. „Greener Diesel” (zöldebb dízel) a kereken 1600 brit töltőállomás 75%-ánál már rendelkezésre áll. Ezzel az üzemanyaggal a szokásos dízelüzemanyagokhoz képest a kén-dioxid emissziója 90%-kal csökken, a szén-csökkentés pedig egyharmaddal. A következő 2 évben a BP 100 M USD-t fordít arra, hogy ezt a dízelüzemanyagot a világ 40 nagy városában feljálhassa, ugyanis ekkora ráfordítás szükséges a finomítók megfelelő átalakításához.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Az Exxon konszern tanulmányozza gáztámvezeték építését a Szahalin szigetről Japánba

Több japán vállalat történt egyeztetés alapján készül az a tanulmány, amely szerint a Szahalin-I projektről és egyéb lehetséges tengeri projektekről, Oroszország Szahalin-szigetének északi végéről földgázt exportálnának Japánba. A Szahalin-I blokk 3 mezője egyikének, a Chayvonak becsült készlete 280 Mrd m³, ez lenne a gáztámvezeték elsődleges forrása. A Szahalin-I-nél további kőolaj- és földgázkészleteket remélnék mélyebb rétegekben és az Arkutun-Dagi, valamint az Odoptu blokkokban is.

OIL GAS – European Magazine

Hatalmas földgázmezőt találtak a Tarim-medencében, Kínában

Az egyik nagy gázmező biztosan kitermelhető földgázkészletét 568 Mrd m³-re becsülték. Ez a készlet megalapozta egy 420 km hosszú földgáztámvezeték építését, amelynek célja Kelet- és Nyugat-Kína összekapcsolása. A vezeték-

rendszer építésének befejezését 2007-re tervezik. A Dél-Hszincsiang tartományban lévő Tarim-medence 10,8 Mrd t kőolaj- és 8400 Mrd m³ földgázkészlettel rendelkezik. Jelenleg már építik a fővezeték-hálózat egy szakaszát a gázmezőről Vuhan városáig, a mezőbeli gázvezeték-hálózat építése pedig közel áll a befejezéshez.

OIL GAS – European Magazine

Gázzállítási és -szolgáltatási költségek Németországban

	(1995. évi adatok)	
	Pfening/m ³	Megoszlási %
<i>Gázzállítás</i>		
Gázbeszerzés	11,5	29,3
Gázadó	3,5	8,9
Nem gázköltségek	7,9	20,1
Részösszeg (adó nélkül)	19,4	49,4
<i>Gázszolgáltatás</i>		
Gázbeszerzés	21,1	53,7
Nem gázköltségek	15,0	38,3
Részösszeg	36,1	91,9
Ár a szolgáltató vállalatok, fogyasztók részére	39,3	100,0

Petroleum Economist

Trinidad lehet a világ egyik legnagyobb LNG-szállítója

A hatalmas földgázkészletekre alapozva még 1999-ben üzembe helyezik a Trinidadban épülő LNG-üzemet. Az üzem létesítését 1995-ben döntötték el. A Point Fortinban épített létesítmény a világ mintegy 100 M t/év LNG-kapacitását 3 M t/évvel fogja növelni. Az ipari és gazdasági előrejelzések azt mutatják, hogy az LNG-szükséglet igen erősen növekszik, és 2010-ben eléri a 150 M t/év szintet. A trinidad-i üzem termelésének mintegy 60%-át az USA-ban, 40%-át pedig Spanyolországban értékesítik.

OIL GAS – European Magazine

A világ gázkereskedelmének 29%-a öt nagy társaságé

A Datamonitor felmérése szerint a Gazprom, az Enron, a Gasunie, az NGC és a Ruhrgas-csoport szolgáltatja a világ földgázfogyasztásának 29%-át, a Gazprom pedig egyedül az összes fogyasztás 14%-át. Egy 1998. évi felmérés azt mutatja, hogy a világ 150 legnagyobb szolgáltatóvállalatáé a világ gázértékesítésének 66%-a. Az öt vezető földgázértékesítő társaság 622 Mrd m³/év mennyiséget értékesített 1998-ban, ami megfelel az USA teljes éves gázfogyasztásának. A Gazprom maradt a legnagyobb értékesítő (298 Mrd m³/év), és a cég tovább kívánja növelni tevékenységét részben dél felé, Iránba, részben a kelet-európai országokba.

OIL GAS – European Magazine

Földgázhidrátok: új gázzállítási és tárolási rendszer

Norvég kutatók 1990 óta vizsgálták a földgáznak fagyott hidrát alakjában való tárolási és szállítási lehetőségeit. A földgázhidrátban m³-ként 150 m³ gáz lehetséges, és ezt alkalmazni lehet a földgáztárolás és -szállítás céljaira. A gázhidrátot atmoszferikus nyomáson lehet tárolni, ha a hőmérséklete néhány fokkal a víz fagyáspontja alatt van. Ez a tulajdonság a földgáz költséghatékony tárolását és szállítását teszi lehetővé földgázhidrát alakjában. A földgázhidrátokat atmoszferikus nyomáson el lehet szállítani a tengeri mezőkről ingázó tartályhajókkal, vagy keverni lehet lehűtött nyersolajjal és nyomás alatt, csővezetékén át, zagyként lehet továbbítani.

A gázhidrátot és a nyersolajat –10 °C-ig le lehet hűteni, és így olyan zagyot lehet képezni, mely atmoszferikus nyomás közelében stabil, és ezt szivattyúkkal vezetékén vagy tartályhajókba töltve tovább lehet szállítani. A fogadó terminá-

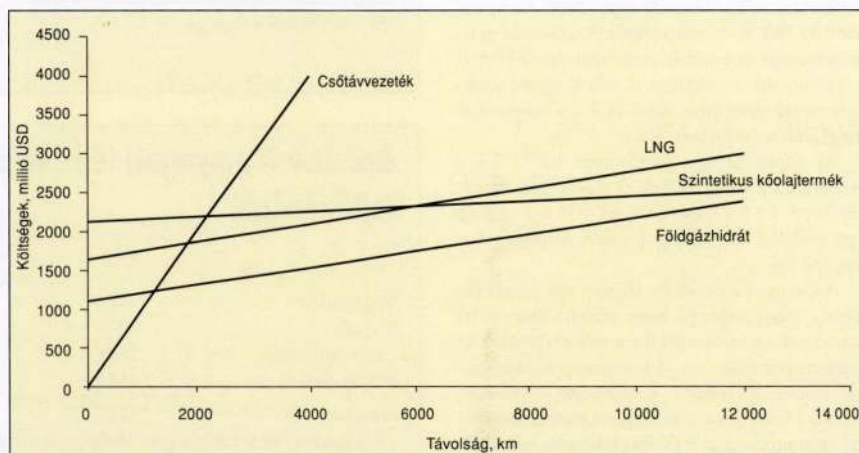
lon a zagyot felmelegítik, hogy a hidrát felolvadjon, és a keveréket szeparálják a gáz-, olaj- és vízfázisokra.

A földgázhidrátokat atmoszferikus nyomáson lehet tárolni nagy vagy kis szárazföldi vagy tengeri létesítményekben. A norvég kutatók megvalósíthatósági és költség-összehasonlító tanulmányt készítettek, ennek összefoglaló eredményét az 1. ábra mutatja.

Az ábrából látható, hogy kb. 1200 km-nél nagyobb távolság esetén a távvezeteki szállítás tökéletességei nagyobbak, mint a földgázhidrátos szállítás tökéletességei, 2000 km felett pedig a távvezeteki szállítás tökéletességei az LNG formájában végzett szállítás tökéletességeit is jelentősen meghaladják.

A szócikk részleteket közöl a számítások kiinduló feltételeiről, és megállapítja, hogy a gázhidrát formájában történő szállítás mintegy 25%-kal kevesebb tökéletességet igényel, mint az LNG szállítási vonal.

Journal of Petroleum Technology



1. ábra. Megközelítő tökéletességek a szállítási távolság függvényében

Kelet-Európa a vállalkozók terveinek előterében

A Datamonitor felmérése szerint az európai olajszektor 2003-ig terjedő beruházásainak 49%-a a kőolajmarketing területén lesz. A felmérés eredményei azt mutatják, hogy Kelet-Közép-Európa (Lengyelország, Magyarország, Románia, Szlovákia és a Cseh Köztársaság) az a régió, melyről feltételezik, hogy itt valósítják meg a legnagyobb beruházásokat a kőolajmarketing területén 2005-ig.

A jelentés szerint csaknem valamennyi Európában tevékenykedő nagyobb olajtársaság tervezi bővítését Kelet-Európába, mivel ez a régió kínálja a legjobb lehetőséget a növekedésre a közeljövőben. Továbbá ez a bővítés csaknem egészében a marketingsektorra összpontosul, mivel ez kínálja a legjobb hasznot. Az idegen vállalatok növekvő törekvésének reakciójaként a belföldi társaságok, mint pl. a Slovaft és a MOL, modernizálják hálózatukat a nyugati szabványoknak megfelelően.

OIL GAS – European Magazine

Új olajlelőhely a Cseh Köztársaságban

A Ramco Energy társaság 1997-ben mélyítette le a Krumvir-2. fúrását. A kút vizsgálata 56 000 m³/d földgázt és 150 b/d kőolajat eredményezett. Egy további kút lemélyítését is tervezik még ebben az évben. A Krumvir-2. megközelítőleg 30 km-re van Brnotól DK-re és 100 km-re Béctől ÉK-re.

OIL GAS – European Magazine

Oroszország új olajexportadót vet ki

Az orosz kormány azt tervezi, hogy új, 1,35 USD/t nagyságú kőolaj-exportadót vet ki a belföldi vállalatokra. A még formális jóváhagyást igénylő új adó célja, hogy új, 500 M USD-os, Oroszországból Finnországba vezető olajtávvezeték finanszírozását alapozza meg. Még nincs tisztázva, mely mezők fogják a „Balti Távvezeték Rendszer”-t kiszolgálni. A veze-

ték teljes kapacitása 30 Mt/év körül lesz. Oroszország kőolajexportja jelenleg 100 M t/év. Az új tarifa bevezetése ellenére az export továbbra is vonzóbb marad a vállalatok számára, mint a belföldi piacon való értékesítés, tekintve a jelentős árkülönbözeteket. (Nettó ár; export esetén 8,29–8,12 USD/b, belföldi értékesítésnél 2,84 USD/b).

Petroleum Review

A világ legnagyobb energia-visszanyerő egysége egy FCC-(fluid-catalic-cracking) üzemben

A Valero finomítóban, Texasban 1999 februárjában szerelték be az új forrógázexpandert. Ez Conmex FEX-142 típusú egyfokozatú expander, amely rekordteljesítményt, 37,3 MW-ot biztosít 3600 fordulat/min-on. Az expander teljesítménye 40%-kal nagyobb, mint a Valeróban eddig üzemelő expanderé. Az új expandert 760 °C-ra méretezték. A tervezési nyomásviszonya az egyfokozatú expanderek között a legnagyobb az iparban. A teljes egység alapterületre szerelve több, mint 31,7 t, a magassága meghaladja a 6 métert.

Az expander egy új Conmex AX 3713-7 axiális áramú kompresszor, és motor/generátort hajt meg. Ez a 13 fokozatú AX 3713-7 egység egy működő 12 fokozatú axiális kompresszor helyébe lép.

A Conmex a rendelés alapján úgy szerkesztette a kompresszort, hogy növelje átáramlási kapacitását és minimalizálja a változtatásokat az infrastruktúrában. Az új kompresszor csapágytól csapágyig terjedő középnyomali távolsága, azonos a Valeróban már üzemelő kompresszoréval. A kompresszor 30%-kal több gázt tud sűríteni, mint a régebbi kompresszor.

Oil and Gas Journal

A BP Amoco cég Vietnamban gázvezetékét és erőműveket épít

A társaság vezetőségével tárgyalások folynak arról, hogy három tengeri mezőről 400 km hosszú gáztávvezetékét építenek, és a földgázt három, a szárazföldön megépítésre tervezett erőműben égetik el, a D-Vietnamban kijelölt térségben. A három tervezett erőmű kapacitását együttesen 2200 MW-ra irányozták elő. A projektek megvalósítására 2,1 Mrd USD-t fordítanak. Az első termelés megindítását a mezőkről 2002. január 1. előtti időszakra ütemezik.

Oil and Gas Journal

Vízszintes fúrási rekord Argentínában

A Tierra del Fuego mezőben, Argentínában 10 sikeres ERD-típusú vízszintes fúrás mélyítése után egy munkacsoportnak sikerült újabb világrekordot elérnie, egy 1656 m vertiká-

Szénhidrogének gazdaságos szeparálása membrántechnológiával

B. Hoting és K. Nassauer összefoglaló tanulmányban ismerteti a technológia műszaki-gazdasági előnyeit. Egy bemutatott példában a 62 380 kg/h mennyiségű olajkísérő gáz kezelése 40 bar nyomáson, 70%-os földgáztermék-kihozattal évi 168 000 t cseppfolyós gázterméket (propán-butánt) eredményezett, ennek értéke 34 M USD. A létesítmény beruházási költsége 20 M USD, a megtérülési ideje 7,1 hónap. A szerzők összehasonlításokat végeztek egyéb korszerű szeparálási eljárásokkal is. A turbóexpanderes szeparálás és a membrántechnológia főbb összehasonlító adatai a következők:

	Turbóexpanderes	Membrán- technológia
Kezelt gáz, M m ³ /d	3,735	3,670
BTU/köbláb	1183	1092
<i>Stabilizált folyadéktermelés:</i>		
LPG (pébé), barrel/d	3800	5050
Kondenzátum (szénhidrogén), b/d	2700	3800
<i>Gazdaságosság:</i>		
Nyeresség, M USD/év	27,24	37,34
Tőkeköltség, M USD	16,00	14,00

A termelés aránya a membrántechnológia esetén mintegy 40%-kal nagyobb, mint a turbóexpanderes technológiánál. A közlemény példákkal ismerteti a technológia kőolaj-finomítói és petrokémiai alkalmazásának előnyeit is.

OIL GAS – European Magazine

Becslések a nyugati félteke nehézsúlyos-termelésének fejlődéséről

	1990	1997	2000	2010
	1000 b/d			
Kalifornia	708	728	685	543
Kanada	449	800	781	1244
Latin-Amerika	2425	3604	3799	5535
Közép-Kelet	1662	1973	1983	2485
<i>Összesen:</i>	5244	7105	7248	9807

A kanadai Syncrude cég az olajhomokok nyereségesebb kitermelésére új technológiákat vezet be, 100 M USD/év költséget fordítanak az új technológiákra a termelési költségek csökkentése érdekében, és remélik, hogy 2000-re 12 USD/b alá tudnak menni.

Petroleum Review

lis fúrásból 10 585 m vízszintes fúrási szakasz mélyítésével. A fúrási műveletek végrehajtásakor számos innovatív technológiát kombináltak. A fúrásához négyszárnyú, 19 mm-es vágóélű gyémántfúrót használtak, s ezzel szintén világrekordot értek el, mivel egyetlen fúróval 6773 m-t fúrtak 100 láb/h átlagos fúrás-előrehaladási sebességgel. R. Vighetto és társai két részből álló cikkben ismertetik a kútkiképzés, ill. a fúrási terv és a választott megoldások legfontosabb jellemzőit és az elért eredményeket.

Oil and Gas Journal

Nagy szénhidrogén-ipari fejlesztési tervek Venezuelában

A 2000 és 2009 közötti 10 éves tervben az egyik venezuelai cég 22 Mrd USD-os beruházással számol. A venezuelai külföldi befektetéseket mintegy 30 Mrd USD-ra becsülik e

periódusban. A cég közlése szerint a 2000–2009 közötti beruházások célja új piacok szerzése, a könnyű és közepes sűrűségű nyersolaj termelésének, valamint a finomítók kapacitásának bővítése és a gáz-, valamint a vegyipar fejlesztése a nemzetközi tőke aktív részvételével. A petrokémiai termelési kapacitás a tervek szerint a 7,7 M t/év-ről 23 M t/év-re fog növekedni, a földgáztermelés több mint kétszeresére és az „Orimulsion”-termelés a mintegy 5 M t/év-ről 19 M t/év-re emelkedik. A belföldi finomítói kapacitás 2009-ig 300 000 b/d-vel emelkedik, a kőolajtermelési kapacitás célkitűzése 5,8 M b/d (korábban 6,2 M b/d szintet terveztek).

Oil and Gas Journal

A 4D szeizmikus monitorozás eredményei

A 4D szeizmikus monitorozás nem más, mint egy 3D-s szeizmikus felmérés összehasonlítása egy vagy több, 3D-s szeiz-

mikus felmérés megismétlésével, azonos földrajzi helyen, eltérő időkben. Az ilyen monitorozás tehát a 3D-s felmérések összehasonlítása a 4. dimenzió, az idő függvényében. J. R. Franchi, T. A. Pagano és T. L. Davis ismertetik a technikát, a rekorderedményeket és a technika jövőjét. E módszerrel javítani lehet a tároló jellemzőit, meg lehet határozni a fluidumok határfelületének mozgását, és segítséget adni az üzemeltetőnek ahhoz, hogy meghatározza a befűződött készletek helyét. A szerzők a közleményben több konkrét mező esettanulmányait (az északi-tengeri Gulfaks-mező, a Mexikói-öböl térségében lévő több mező, a szumátrai Duri-mező stb.) ismertetik.

Oil and Gas Journal

A Troll-mezőben alkalmazott pH-stabilizálás

Stein Olsen és társai ismertetik a rendszer bevezetésének indokait, magát a technológiát és eredményeit. A Troll-mezőben termelt földgáz az édesgáz-kategóriába tartozik, 0,3% CO₂-ot tartalmaz. A hidrátképződés megelőzésére monoetilén-glikolt (MEG) alkalmaznak. A cél az volt, hogy a korróziót 0,2 mm/év szint alatt tartassák. A vezetékben kialakuló korróziós folyamatok miatt vas és bikarbonát, valamint egyéb sók felhalmozódását észlelték. Ezek problémákat okoztak a glikolregeneráló és más technológiai egységekben, pl. a tartályokban, iszapleválasztókban. A problémát a pH stabilizálásával oldották meg, és NaOH-t adagoltak be úgy, hogy a pH elérje a 7,4 értéket, ami csökkentette a vastartalmat 10 ppm-re, s ez az érték már 0,1 mm/év-nél kisebb maximális korrózióknak felel meg. A stabilizálás bevezetése után a távezetékben a korróziós vaskiválás megszűnt, ellenben a bojler refluxrendszerében a nagyobb CO₂-kiválás miatt a korrózió kezdetét észlelték.

Oil and Gas Journal

Fixágas gázkezelési technológia

Ez a technológia bevált a kevés H₂S- és Hg-tartalmú északi-tengeri földgáz elsődleges kezeléséhez. Az északi-tengeri CATS- (Central Area Transmission System) terminál több gázmezőről fogad olyan, dús földgázokat, amelyek a viszonylag édesgázok közé tartoznak, de kis mennyiségben H₂S-t és Hg-t is tartalmaznak. A szokásos módtól eltérően itt a kezelésre olyan módot választottak, hogy a nyers földgázt gőzfázisban, fixágas rendszerben kezelik. A gőzfázisú gázt konvencionálisan expanzióval hűtenék a gáztermékek szeparálására, és mindegyik áramot (gáz, folyadék) külön kezelnek a H₂S eltávolítása céljából.

A CATS-terminál 406 km távolságra van Tesside-től, attól az ipari centrumtól, ahova a gázt távezetéken szállítják. A távezeteki szállítási követelményei miatt a gázból le kell választani a H₂S-t. Erre a célra az ICI cég „Puraspec” fixágas technológiáját választották, mivel ez jól bevált mind a H₂S, mind a csekély mennyiségben (50 nanogramm/m³) jelen lévő Hg eltávolítására. Az első

tengeri terminál, a CATS I. 1997 októberé óta, a CATS II. 1998 októberé óta sikeresen üzemel, és további két hasonló rendszer megvalósítását tervezi a térségben. A rendszer üzemeltetése biztonságos és gazdaságos.

Oil and Gas Journal

Nagy olajkonszernek fúziója

Létrejött a két legnagyobb észak-amerikai olajkonszern fúziója. Ennek eredményeképpen az egyesült Exxon-Mobil konszern a világ legnagyobb olajkonszernjévé vált. A részvényeserek értéke kerekén 85 Mrd USD. Az Exxon vezetője, Lee Raymond reméli, hogy a washingtoni és a brüsszeli kartellhatóságok a felülvizsgálatot még a harmadik negyedév végéig befejezik. Az új Exxon Mobil Corporation a 169 Mrd USD-os forgalommal és a 8,1 Mrd USD-os nyereséggel a világ legnagyobb olajkonszernje lesz. Az új cég adja a világ kőolajtermelésének kerekén 4%-át és a világ kőolajfeldolgozó-ipari forgalmának 11%-át. A fúzió előnyét érvényesítve, törekednek évi 2,8 Mrd USD megtakarítás elérésére.

A Texaco és a Chevron (USA) energiakonszernek fúziója, kartelljogi problémák és az eltérő árelképzések miatt megfeneklett. A Texaco az USA harmadik, a Chevron pedig az USA negyedik legnagyobb olajkonszernje. A fúzióval 62 Mrd USD forgalmú konszern jönne létre.

Erdöl, Erdgas, Kohle

A MIRO-finomító Németország legnagyobb finomítója

A MIRO (Mineralölraffinerie Oberrhein GmbH) finomító a 15 M t összes feldolgozókapacitásával Németország legnagyobb finomítója és egyben Európa legnagyobb teljesítőképességű finomítója is. A finomítóüzemek és a kiterjedt tartálypark 480 hektár nagyságú területen helyezkednek el. A MIRO az ESSO, a DEA, a Ruhr Öl és a Conoco közös finomítója. Ezek a társaságok nemzetközileg a nyersolajkutatás, -termelés és -szállítás területein mind részesei, és a termékeket a töltőállomásokon keresztül értékesítik. A MIRO feladata, hogy a nyersolajokból és egyéb alkalmazott anyagokból, a szükséges termékeket előállítsa. Ehhez a karlsruhei finomítóban három nyersolaj-desztillációs üzem áll rendelkezésre, melyek együttes kapacitása 15 M t/év. E nagy létesítmény a nyersolaj-desztilláción kívül, a következő kapacitásokkal rendelkezik:

Vákuumdesztilláció	7,2 M t/év
Benzin kénmentesítése	3,0 M t/év
Gázolaj kénmentesítése	8,8 M t/év
Reformálókapacitás	2,1 M t/év
Katalitikus krakk (FCC)	4,5 M t/év
Viszkózitástörő	1,4 M t/év
Kokszoló	1,5 M t/év
Kénkinyerés (Claus üz.)	360 t/d
Gőzfejlesztés	450 t/h
Villamosáram fejlesztése	75 MW

Ez a finomító a 4,8 M m³-es összes tartálykapacitásával Németország legnagyobb finomító tartályparkja és Európa egyik legnagyobb tartá-

lytelepe. A finomító nyersolajellátását két közép-európai távezetékrendszer biztosítja, az egyik a Marseille-ből induló 782 km hosszú, 40" átmérőjű, a másik a Triesztből kiinduló, 737 km hosszú, Trans Alpin távezeték, mely szintén 40" átmérőjű. A Trieszttől Karlsruheig tartó szállítási idő, 50 000 m³-es dugóra vonatkozóan 12 nap. Évenként körülbelül 30 különböző fajta és különböző eredetű nyersolajat szállítanak a finomítóba. A finomítóban 21 tartály fogadja a nyersolajat, ezek tárolókapacitása 20 000–70 000 m³, és a teljes nyersolajtároló-kapacitás 870 000 m³. A közbelső és késztermékek tárolásához 300 tartály áll rendelkezésre, ezek összes tárolókapacitása mintegy 4 M m³. A szaklap 11 oldalas közleményben részletesen ismerteti a finomító technológiájának, üzemének főbb jellemzőit.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Kevert fém-hidroxidok fúrástechnikai alkalmazáshoz

A kevert fém-hidroxidok (Mixed Metal Hydroxide = MMH) réteges struktúrájú, agyaghoz hasonló ásványok. Fúrástechnikai alkalmazáshoz elsősorban ilyen típusú magnézium-alumínium-sókat alkalmaznak. Ezeket költséges szintézis útján állítják elő, és a vízben 0,1 µm nagyságú kristálylemezeket képeznek. A szokásos bentonitos öblítőszapokhoz kevert fém-hidroxidok (MMH) hozzáadagolása esetén, különleges, nyírásra híguló folyadékok jönnek létre. Ennek indoka, hogy háromdimenziós MMH/bentonit hálózat keletkezik. Tekintve, hogy az MMH/bentonit kapcsolat nagyon gyenge, az öblítőfolyadék viszkozitását a legkisebb nyírás is megtöri. Ez megnagyarázza az MMH/bentonit öblítőfolyadékok kifejezett, nyírásra híguló tulajdonságát.

Ezek az MMH/bentonit öblítőfolyadékok páratlan reológiai tulajdonságaik miatt nagyon értékesek a fúrástechnika számára. Fontos alkalmazási területeik a kőolajkutatás területén a vízszintes fúrásknál, valamint az utak és folyók vízszintes fúrással készített, árokmentes keresztmetszeseinél vannak. A terepi tapasztalatok bizonyították e módszer gazdaságosságát a biopolimer iszapokhoz viszonyítva. A közlemény alkalmazási példákat is ismert, és kiemeli az előnyök között azt az eredményt, hogy az ilyen öblítőfolyadékok jól alkalmazhatók nagy, pl. 205 °C hőmérsékleten is.

Erdöl, Erdgas, Kohle

A gyújtás monitorozása segíthet a legjobb szikraköz meghatározásában

A távezeték-üzemeltetők meg tudják állapítani a megfelelő szikraközt a leghosszabb gyertyaelettartamhoz és a nagy kompresszorhajtó motorok optimális járatásához, ha folyamatosan monitorozzák a gyújtórendszer paramétereit, és a monitorrendszer által szolgáltatott adatokat a motorteljesítményhez és az emisszióhoz viszonyítják. R. D. Wachowiak közli azokat a tapasztalatokat, melyeket egy 58

különböző nagyságú (1985–8825 kW teljesítményű) motort tartalmazó rendszerben gyűjtöttek, és vizsgálja annak módját, miként lehet az információkat hasznosítani. Úgy tűnt, hogy a szélesebb szikraköz, amely a gyertyák élettartamának vége felé általában létrejön, enyhén javította egy KVS-412 motor teljesítményét. Ez megegyezett azzal, amit az üzemeltetők tapasztaltak. Megállapították, hogy korreláció van a szükséges gyújtófeszültség szabványos eltérése és a szikraköz között. Ez azt mutatja, hogy adott motorra a gyújtófeszültség szabványos eltérést viszonyítani lehet egyéb teljesítményhez és az emissziós paraméterekhez a gyertya egész élettartama folyamán. Ez az információ lehetővé teszi az üzemeltetők számára, hogy meghatározzák a szikraköz-beállítást az optimális gépteljesítményhez és a legnagyobb gyertyaélettartamhoz.

Pipe Line and Gas Industry

Tanácsadó testület szorgalmazza, hogy kevesebb MTBE-terméket használjanak a benzinkben

Amerikai tanácsadó bizottság szorgalmazza az USA kormányzatánál, hogy korlátozzák a metil-tercier-butil-éter bőséges hozzáadagolását a benzinkhez, mivel ezt az adalékot gyakran kimutatták az ivóvízben.

A bizottság elküldte jelentését és javaslatait az USA Környezetvédelmi Hivatalának, mely több javaslatot továbbterjeszt a Kongresszushoz. Az USA finomítói évek óta alkalmazzák az MTBE-terméket a benzinkhez, hogy kielégítsék azt a levegőtisztasági követelményt, melyet a szövetségi kormányzat a nagyvárosi régiókra az ózonprobléma miatt előírt. A bizottság szorgalmazza, hogy módosítsák az előírást, mely a reformált benzinkben megköveteli a 2% oxigéntartalmat az olyan városokban, ahol jelentősen eltérnek a levegőtisztasági szabványoktól. A bizottság azt is javasolja a kormányzatnak, hogy sürgessék meg a föld alatti bentintartályok cseréjét a mai előírásoknak megfelelő kivitelűekre. A tanácsadó testület szerint több vizsgálat, tanulmány szükséges az éterek egészségre és a vizek jellemzőire vonatkozó hatásainak tisztázására, mielőtt azokat széles körű használatra engedélyeznék.

Oil and Gas Journal

Gázvezetékek felső szelvényének korróziója

Y. M. Gunaltun és társai gyakorlati tapasztalatok és vizsgálatok eredményeit közlik. A tapasztalatok azt mutatták, hogy ez a típusú korrózió a vízkondenzáció következménye, mely a dombos terepviszonyú áramoknál fordul elő, és a korrózió létrejöhet akár a felfelé, akár a lefelé tartó csővezeték szakaszokban. A szabványos korróziómonitor-rendszerek, melyek a vezeték két végén vannak beépítve, nem tudják észlelni az ilyen típusú korróziót. Flexibilis, ultrahangos transzduktorhálóok elhelyezése a csőhajlatokban megoldást adhat.

Egy borneói gázmezőnél azt tapasztalták,

hogy a többfázisú áramba rendszeresen adagolt inhibitor és a korróziómonitorozás ellenére számos helyen komoly belső korrózió jött létre, s ezt csak az intelligens csőgörényes korrózióvizsgálat tudta kimutatni. A korróziós károsodások ott jöttek létre, ahol a vezeték felülete jelentős hőmérséklet-változásnak volt kitéve, pl. a cső közvetlen érintkezésben volt a folyók vizével (ez nem volt szigetelt szakasz), vagy olyan, föld felletti szigetetlen vezeték szakasza volt, mely a környezeti hőmérséklet változására nagyon lehűlt. A korródált szakaszok hossza 10 és 100 méter között változott. A cikk bemutatja, hogy milyen szerepe van a korrózió létrejöttében a kondenzációnak, s hogy ez megfelelő tervezéssel és üzemeltetéssel (megfelelő sebességet biztosítva) részben kiküszöbölhető. Konkrét mérések alapján ismerteti, hogy egyes szakaszokban a vezeték felső szelvényében 26–63%-os korrózió lépett fel. Azt is tapasztalták, hogy egyes helyeken vaskarbonát réteg rakódott le, ahol az gravitációs úton nem folyt le. Ez a réteg áramlási akadályt képzett. A közlemény diagramokkal, ábrákkal és fotókkal, valamint a teendő intézkedések ismertetésével kiegészítve, jól érthetően megvilágítja a témát és a probléma megoldását.

Oil and Gas Journal

Több fázis szivattyúzására alkalmas rendszerek elemzése

V. Brayn és Glen A. Curtis olyan módszert ismertet, amely alkalmas a többfázisú szivattyús rendszerek elemzésére. A több fázisú szivattyúzásának céljára épülő rendszerek száma növekszik, és egyre fontosabbá válik, hogy a vállalatok tudják, miként elemezzék ezeket a rendszereket. Az ismertetett módszer megfelelő út a mélyebb szervezéshez, és esetekre specifikált, azonban nem az a célja, hogy minden lehetséges esetet felölleljen. A módszer kihangsúlyozza azokat az állapotokat, melyek rendszeresen előfordulnak a felszíni berendezéseknél, és a példái iker-csavarshivattyúkra vonatkoznak, mivel ezek jelenleg meghatározóak a többfázisú szivattyúk piacán. A szerzők foglalkoznak a dugók képződésének és az üledékek lerakódásának kérdéseivel és ezek megakadályozásának lehetőségeivel, megoldásával is. A kis és aránylag gyakran előforduló dugók képződését fel lehet tételezni, ha a kettős nyomásfokozó olyan manifoldnál (gyűjtőcsőnél) van, mely számos, közeli kúttól fogad áramokat. Ez esetben a gázdugóképződést meg lehet akadályozni egy kis kompakt áramlásokoztatóval. Más esetekben, ha a többfázisú áram pl. egy 6 vagy 10 hüvelykes vezetéken áramlik nagy távolságon, sokkal nagyobb és potenciálisan hosszabb időtartamú gázdugó jöhet létre. Ebben az esetben dugóelválasztó beépítésére lehet szükség, hogy megvédje az áramlásokoztatót a túlterheléstől. A tapasztalatok azt mutatták, hogy homokot tartalmazó áramok esetében az ikerszivattyúk kopása növekszik. Ez a kopás a szivattyú kapacitásának csökkenését okozza, amint egyre több és több slipáramlás keletkezik. Ezt a problémát késleltetni lehet a rotorok keménységének fokozásával, speciális rotorbetétek kiválasztásával és kopórétegek felhelyezésével. Minél nagyobb a gázfrakció, annál nagyobb a valószínűsége annak, hogy a szivattyú az ilyen tí-

pusú erózió miatt jelentősen veszít a hatásfokából. A cikk a műszaki tapasztalatokon kívül foglalkozik a rendszer gazdasági kérdéseivel is.

Oil and Gas Journal

Erdőtelepítés az emissziók ellensúlyozására

ABP egy 300 hektáros erdőt telepít kísérleti célból Ausztráliában, az emissziók részbeli ellensúlyozására, melyet a finomítói bocskának ki. A BP tervezi, hogy további 500 000 hektár erdőt telepít a finomítói emisszióinak ellentételezési céljából. A kísérleti projekt költsége 500 000 ausztrál dollár. A kyotói protokoll szerint Ausztrália részére engedélyezte, hogy a CO₂-emisszióit 8%-kal az 1990. éves szint fölé emelje.

Oil and Gas Journal

Az autó- és az olajipar javítja az európai motorhajtóanyagok minőségét és hatásfokát

A közúti motorhajtóanyagok szükséglete tovább fog emelkedni Nyugat-Európában, jóllehet kisebb arányban, mint korábban. A közúti szállítási motorhajtóanyagai a belföldi összes kőolajfogyasztásnak kerekén 42%-át teszik ki. Ezért elsődleges jelentőségük van az európai finomítók számára. Nyugat-Európa mintegy 450 millió lakost jelentő piac, 19 országban. Mint régió, aránylag gazdag, az átlagos GDP-t tekintve egy főre 22 000 USD jut (1990-es dollár árfolyamon számolva). Az USA-ban egy főre 24 850 dollár jut. A gazdasági fejlettség tekintetében még jelentős különbségek vannak az EU-államok között, de célul tűzték ki az eltérés mértékének csökkentését. A régióban 1997-ben 176 millió magánautót regisztráltak, ami 392 gépkocsi/1000 lakos sűrűségnek felel meg. A kereskedelmi járművek száma, beleértve a buszokat és a taxikat is, 25 millió volt. A gépkocsisűrűség 1990 és 1997 között több mint 2%-kal emelkedett. A növekedés üteme mintegy 0,5%-kal nagyobb, mint a gazdasági növekedés szintje ugyanezen időszakban. Az európai kormányok erősen adóztatják a közúti üzemanyagokat, abból a célból, hogy növeljék bevételeiket. Ennek eredményeképpen a benzin töltőállomási árának 76%-a adó. Az adó a 19 országban eltérő mértékű, 68% és 86% között mozog. A legnagyobb az adó Angliában (86%), ott az a kormányzat szándéka, hogy a benzin és a dízel motorhajtóanyag adóját 6%-kal az inflációs ráta fölé emeljék évente. Az EU jelenleg kisebb adónövekedést tervez a motorhajtóanyagokra. Általában a dízelt sokkal kisebb adóval sújtják, mivel az jórészt a kereskedelmi szállítással függ össze. (Kizárólag Angliában drágább a dízel, mint a benzin.) A gépkocsigyártók törekednek arra, hogy növeljék a hatásfokot, s 2008-ra, a jelentős emissziócsökkentésen kívül, 25%-os hatásfokjavulást várnak.

Nigel R. Cutbbernt tanulmányban elemzi a jelenlegi helyzetet és a fejlődési tendenciát a gépkocsik, ill. az motorhajtóanyag-fogyasztás és -szükséglet területén. A tanulmány becslése szerint 2025-ig a gépkocsik száma 225 millióra növekszik, s ez csaknem 460 gépkocsi/1000 főnek

felel meg. Ez a ráta növekedés enyhe lassulását jelzi, ami visszatükrözi néhány fejlettebb piac telítettségének megközelítését. Úgy számítják, hogy a dízeles gépkocsik aránya a jelenlegi 15%-ról 22%-ra nő, és így fogyasztás növekedése 2015-ig 55 M t lesz, mintegy 180 M t/év szintet ér el. Ez a 18 éves növekedés mérsékeltebb, mint 1990 és 1997 között volt: abban az időszakban 37 M t volt a növekedés. A mérsékeltebb fogyasztásnövekedés visszatükrözi a hatásfokjavítás eredményét is.

A szállítás céljára használt benzin szükségletének csökkenésével számolnak, ennek indokai: a dízeles gépkocsik arányának növekedése, a feltételezett hatásfokjavulás az új gépkocsikkal, és alternatív motorhajtóanyagok nagyobb arányú használata. Úgy becsülik, hogy 2005-től a szükséglet csökkenése úgy gyorsul, hogy 2015-re az igény mintegy 17 M t-val az 1998 éves szint alá csökken. Így, ha a benzintermelés konstans marad, az európai benzinexport megduplázódhat. Az európai finomítók számára az a kihívás marad, hogy növeljék a kiváló minőségű dízel-motorhajtóanyag kinyerését.

A kihívásoknak eleget tenni a legtöbb finomítónak növelnie kell a kéntelenítő kapacitását, hogy 2005-re elérjék az 50 ppm-es kéntartalom-előírást. Legtöbb finomító a stratégiájának részeként minimalizálni fogja a benzin kinyerését, hogy kisebb kéntartalmú terméket gyártsanak. A 2005-re előírt kis benzin- és dízel-kéntartalom olyan érték, melyet nem lehet elérni „édebb” nyersolaj kiszemelésével, feldolgozásával. Szükség lesz a hidrokrakk-kapacitások növelésére, hogy elérhesék a középdesztillátum kihozatali és minőségi követelményeit. A szükségletek és minőségi követelmények kielégítéséhez 2015-ig az iparnak 30–35 Mrd USD beruházásra lesz szüksége. Ennek 60%-a közvetlenül összefügg a szállítási motorhajtóanyagok korszerűsített minőségével.

Oil and Gas Journal

Újszerű kútserkentés jelentős eredménnyel

A texasi St. Mary Land and Exploration Company egy művelelő homokkő szerkezetben – mintegy 81 m-es intervallumban – serkentést kívánt végrehajtani. A Halliburton cég mérnökei egy cluster-perforációs programot dolgoztak ki a repedések indításához és növeléséhez. Ez biztosította a kítámasztó közeget jó eloszlását az egész repesztett intervallumban, és növelte a maximális visszatérést a kezelt térség egyes művelelő homokkő rétegeiből. A serkentés után a kút napi földgáztermelése csaknem háromszorosára emelkedett, és 89 600 m³/d értéket ért el.

Journal of Petroleum Technology

Metanollal üzemelő tüzelőanyag-cellás busz Georgetownban (USA)

A Georgetown University (USA) 1998-ban bevezette az első nagyszemélyes életképes, folyadékkal üzemeltetett, tüzelőanyag-cellás járművet. Ez a busz 40 személyes, és a tüzelő-

anyag-cellás hajtóegység a busz farrészében van elhelyezve. A busz konstrukciójában a PAFC-típusú tüzelőanyag-cellát alkalmazták. A cella képes 102 kW nettó energia előállítására, és az elektromos hatásfoka meghaladja a 41%-ot. Úgy számítják, hogy a cella élettartama legalább 25 000 órát el fog érni. A fejlesztő szakemberek úgy vélik, hogy a tüzelőanyag-cellás szállító járműveket, ill. autóbuszokat a következő 5 évben általános alkalmazni fogják az USA nagyobb városokban, főleg ott, ahol a legnagyobb smogképződést tapasztalták.

Oil and Gas Journal

KÖNYVISMERTETÉS

International Energy Statistics Sourcebook (Nemzetközi Energiastatisztikai Forrásmunka)

Tartalom: A nemzetközi forrásmunka tényeket és számadatokat emel ki a nemzetközi piacokról, és 100-nál is több országból közöl statisztikai kulcsadatokat havi és éves formában. A könyv több mint 4600 adatsort közöl országoként csoportosítva. Ezek magukban foglalják a következőket: az általános gazdasági adatok részletes statisztikáját, az energiofogyasztást – szükségletet és a -termelést, a készleteket, a kezelési és finomítói kapacitásokat, valamint a kapacitásokat és kihasználásokat, a termékszükségleteket, exportokat és importokat, továbbá ahol rendelkezésre áll, pluszként az ársorozatokat. Külön csoportosítja az OPEC-államokat, részletezve a kutatást, fúrást, a kőolaj- és földgáz-készleteket, finomítói kapacitásokat, termékfogyasztásokat stb. Közli országoként a termékfogyasztásokat, az exportokat és importokat, a földgáztermék-termeléseket, valamint a tőkeráfordításokat régióként. Végül összefoglaló elemzések és a jellemző adatváltozások teszik teljessé a könyv tartalmát.

A 8. kiadás megjelent 1998 októberében. (Terjedelme: 736 oldal.) A 9. kiadás 1999 októberében jelenik meg.

Szerző: Bob Beck

Kiadó: Penn Well Publishing Co., Tulsa, USA

Ára: 295 USD könyv alakban, 295 USD CD-ROM alakban, együtt 490 USD

Forrás: Oil and Gas Journal Energy Database Catalog, 1999.

The 1999 energy market research report (Az 1999. évi energiapiaci kutatási beszámolója)

Tartalom: Az energiaszervező ipar jelentősen versenyképessé vált. A létrejött kis kőolajárak, a fűzők és részesedémszervezők

(mind az energiaiparban, mind a bankszektorban) úgy összekapcsolódtak, hogy erősen versenyképes piac keletkezett. Ilyen környezetben az eddigieknél is fontosabb, hogy részletes, naprakész globális információ álljon rendelkezésre, hogy „az energiaipar miként érzel, ill. értékeli bankjai, ügyvédei, ill. jogtanácsosai és könyvelői tevékenységét”. Ez a 100 oldalas beszámoló több, mint 1000 vállalat adataira támaszkodik, megfelelő statisztikákat és adatelemzéseket tartalmaz, világos következtetések levonásával, olvasható, használható formátumban összefoglalva. Ez a jelentés olyan dokumentum, amely segít az üzleti tevékenység vezetésében és fejlesztésében. A táblázatok bemutatják a legjobb teljesítményű társaságokat minden szektorban. Ezenkívül egy sor elismert szakértő a jelentés megállapításait saját nézeteivel is kiegészítette. Adatok a legjobb bankokról, jogi tanácsadó, könyvelő-, ill. könyvvizsgáló cégekről (belföldi és külföldi tapasztalatokkal). Regionális megítélés pl. a legjobb bankok, a jogi tanácsadók és képviselők (Ázsia, Európa, Amerika stb.) vonatkozásában.

Kiadó: Petroleum Economist, London

Ára: 595 GBP, 982 USD

Petroleum Economist, 1999. május

Takács Gábor

Winning the Oil and Gas Game (Az olaj és gázjáték megnyerése)

Tartalom: Bemutatja, miként lehet az olcsó kőolaj lehetőség a versenypozíció javítására, és eszköz a feltétlenül szükséges ciklikus felemelkedéshez a jövőben. Tárgyalja az alku és az üzletkötés stratégiáját, bemutatja, hogyan lehetséges stratégiai megközelítést alkalmazni, hogy növelje és bővítsen a portfóliót minimális beruházással és tőkerizikóval. Elemzi a technológiai hatékonyság gazdasági hatásait, az alkulehetőségek megragadását, a célok nyomon követését és a hibák általános okait. Tárgyalja a projekt finanszírozását, a rizikókezelést, a jó hírnév és a környezet kérdéseit stb. Kulcskérdés pl., hogy miként tud egy társaság profitot aratni az olajjáték nagy rizikójú kutatásából anélkül, hogy jelentős mennyiségű pénzt kockáztatna. Publikálva: 1998 márciusában.

Szerző: Michael R. Smith

Kiadó: Financial Times Energy, London

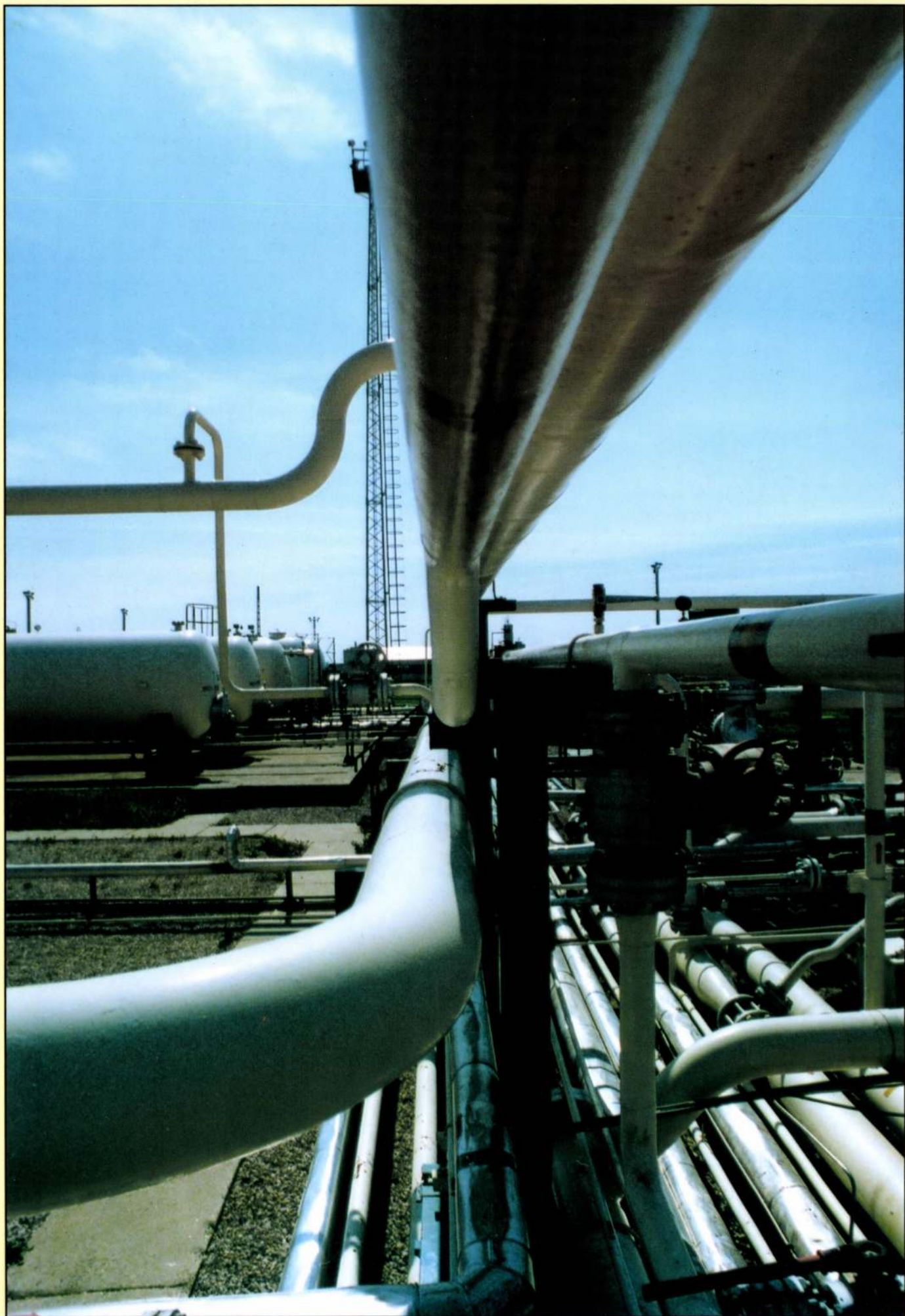
Ára: 395 GBP, 632 USD

FT Energy Catalogue

Turkovich Gy.

Közlemény

A Petroltraining Alapítvány (adószám: 18067680143) Kuratóriuma ezennel a vonatkozó jogszabályokkal összhangban közzéteszi, hogy az 1998. évi jövedelemadó 1% felajánlásának összegét a MOL Rt. munkatársak pénzügyi továbbképzésére fordítja az 1999. évi 13. számú határozata értelmében.



Hajdúszoboszló üzemi csőhálózat

Bányászati és Kohászati Lapok



BUDAPEST

1999. október-november

1999/10-11.

32(132.) évfolyam

197-228. oldal

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ



BÁNYÁSZATI ÉS
KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



Hungarian Journal of
Mining and Metallurgy
OIL AND GAS

Ungarische Zeitschrift für
Berg- und Hüttenwesen
ERDÖL UND ERDGAS

Címlapfotó:

Mélyszivattyúval termelő
olajkút
Sárhida

Szerkesztőség:

1117 Budapest, Budafoki út 79. 244. sz.
Postacím: 1 502 Budapest, Pf. 22
Tel.: (1) 464-1027
(hangposta szolgáltatással)

Megbízott felelős szerkesztő:

Dallos Ferencné

Kiadja:

MONTAN-PRESS
Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Tóth Andrásné
ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levélcím: 1255 Budapest, 15 Pf. 18.
Tel./Fax: (1) 201-8083
Tel.: (1) 224-1443

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül

HU ISSN 0572-6034

Készült:

Innova-Press Bt.
1027 Budapest, Fő u. 68.

A kiadvány a MOL Rt. támogatásával jelenik meg.



Kőolaj és Földgáz 1999. 10–11. szám

TARTALOM

ANDRÉ SÁNDOR:

A szabványügyi tevékenység helye és szerepe az európai uniós
csatlakozás törekvéseinek tükrében 197

DR. VARGA SÁNDOR:

A 17. Energia-világkongresszus – USA, Houston 202

HAJDU GYÖRGY:

A geotermikus energia hasznosítása hőszivattyúval 211

KOHÁN JÓZSEF:

A hidrogéngyártás a finomítói termékminőség-javítás alapja 215

STÁHL GABRIELLA – PÁTZAY GYÖRGY – KÁLMÁN ERIKA:

A geotermikus energia hasznosítása során fellépő
vízkőképződés vizsgálata 220

Hazai hírek 225

Egyesületi hírek 219, 227

Személyi hírek 228

Külföldi hírek 226

Szakosztályi hírek 228, B III

Könyvismertetés B III

Nekrológ B III

A szerkesztőbizottság elnöke:

KASSAI Lajos

Szerkesztők:

CSERI Tivadar, TÓTH Lajos

Szerkesztőbizottság:

Dr. BODOKY TAMÁS, dr. CSÁKÓ DÉNES, dr. FERENCZY LÁSZLÓ, HOZNEK ISTVÁN,
KELEMEN JÓZSEF, KÜRTI ATTILA, dr. MEIDL ANTAL, dr. NAGYPÁTKAI GYULA, dr. NÉ-
METH EDE, ŐSZ ÁRPÁD, PACZUK LÁSZLÓ, dr. PÁPAY JÓZSEF, dr. PATAKI NÁNDOR, dr.
RÁCZ DÁNIEL, SOKVÁRI LAJOS, dr. SZARKA LÁSZLÓ, dr. TAKÁCS GÁBOR, dr.
TÓTH JÁNOS, UDVARDI GÉZA, VERŐ LÁSZLÓ, DR. VINCZE TAMÁS

Kassai Lajos

A szabványügyi tevékenység helye és szerepe az európai uniós csatlakozási törekvések tükrében



ANDRÉ SÁNDOR
okl. olajmérnök, főmunkatárs
MOL Rt., Szolnok
OMBKE-  s ETE-lag

ETO: 006.1

A cikk arra kívánja felhívni a figyelmet, hogy a nemzeti szabványosításra vonatkozó törvény szelleme és az Európai Unióhoz való csatlakozási szándék milyen kihívást jelent, milyen követelményeket támaszt a magyar cégek, intézmények, piaci résztvevők számára a szabványok alkalmazása és a nemzeti, nemzetközi, valamint az európai szabványosításban való érdemi részvétel terén. A harmonizáció során követendő gyakorlatként bemutatja a jelenlegi európai jogrendszert és a szabványosítás, szabványalkalmazás kapcsolatrendszerét, annak kialakulását, fejlődését. Röviden ismerteti a MOL Rt. Upstream  zletcsoport szabványügyi tevékenységét.

1. Bevezetés

Az emberiség történelme során az  ruteremelés, a kereskedelmi tevékenység megk nyv tése érdekében mindig törekedett az egységesítésre. A mértékegységrendszer kialakításán kívül, különösen az ipari forradalomtól kezdődően, különféle műszaki előírásokkal, normákkal igyekeztek egy-egy termék, gyártmány előállítására vonatkozó általános jellemzőket meghatározni (anyag minősége, méretválaszték, gyártási és vizsgálati előírások stb.). Ennek a törekvésnek a során alakultak ki, igazodva a piaci érdekekhez, a szabványosítás k l nbz  sz ntjei (vállalati, szakmai, nemzeti, regionális, nemzetközi). Az egys gesítésben szerepet játszó, általában nem kötelező műszaki normákon, a szabványokon kívül az  llamok, a hatóságok kötelező hatályú olyan,  n. műszaki jogszabályokat is kiadnak, amelyek elsősorban az elemi közösségi érdekek védelmét szolgálják.

Az egyes országok gyakorlatában a jogalkotás, jogalkalmazás és a szabványok kapcsolatrendszer  eltérő,  gy gyakran gátja az áruk szabad áramlásának. Ennek feloldására kezdtek el a konszenzuson alapuló „közös” szabványok bevezetését regionális (pl. európai, KGST-), illetve nemzetközi szinten. Magyarors gon 1995-ig az a sajátos, különleges helyzet volt, hogy a jogszabályokkal együtt a szabványok is kötelezőek voltak, és maga a szabványosítás nem széles körű konszenzuson alapuló tevékenység, hanem állami funkció volt. A nemzeti szabványosításról szóló 1995.  vi XXVIII. törvény hatálybalépésével önkéntes alapon, köztestületként

létrejött a Magyar Szabványügyi Testület (MSZT), és megteremtődött a lehetősége az európai és a nemzetközi gyakorlathoz igazodó nemzeti szabványosításnak. A törvény értelmében az MSZT-be bármely jogi személy önkéntesen beléphet, és korlátozás nélkül részt vehet a szabványosításban.  gy a szabványok közmegegyezés útján születnek, és a törvény hatálybalépésével néhány terület (pl.  let-, egészség-, t z-, környezetvédelem) kivételével megszűnt a szabványok kötelező jellege is.

A törvény szerint – igazodva az európai és a nemzetközi gyakorlathoz – a szabványosításban a következő alapelveket kell érvényesíteni:

- az áttekinthetőséget és a nyilvánosságot,
- a közérdek képviseletét,
- az önkéntességet egyrésről a nemzeti szabványosításban való részvétel, másrésről a nemzeti szabványok alkalmazása szempontjából,
- a t rgyszer s get,
- a függetlenséget a k l nbz  érdekcsoportok t ls ly t l,
- az egys gesess get és ellentmondás-mentességet,
- az alkalmazkodást a tudomány, a műszaki gyakorlat és a tapasztalat általános eredményeihez, figyelembe véve a gazdasági adottságokat,
- az alkalmazkodást a nemzetközi és az európai szabványosítás rendjéhez,
- a nemzeti szabványügyi szervezet nem nyeres g rdekelte jellegét.

2. Néhány fontos, a cikk tartalmával kapcsolatos esemény az Európai Unió (EU) történetében

- 1967. Létrejön az Európai Közösség
- 1968. Megvalósul a tagors gok közötti vámunió, az áruk szabad áramlása
- 1991. Társulási szerződés Magyarors ggal, Lengyelors ggal és a Cseh Köztársasággal
- 1993. Hatályba lép a Maastrichti Szerződés, létrejön az Európai Unió
- 1994. Magyarors g beny jta csatlakozási kérelmét
- 1995. A Fehér Könyv (a hazai jogrendbe átültetendő jogszabálygyűjtemény)  tad sa
- 1998. Megkezdődnek a csatlakozási tárgyalások.

3. Az  llam szerepe

Az európai politika középpontjában a belső piac megsz l rdítése és az EU ipara versenyk pesseg nek fokozása áll. Az európai belső piac az áruk tekintetében mindig is két pilléren nyugodott: az egyik a szabályozási, a másik az iparpolitika (a gazdaságban részt vevő felelősségének növelése és a versenyk pesseg fokozása). A piacgazdaság egyik meghatározó alapelve a fogyasztók szabad választási lehetősége a piacon megjelenő áruk és szolgáltatások közül, valamint az áruk szabad mozgása az országhatáron belül. Ezt csak indokolt esetben korlátozza beavatkozással az állam, annak  rdekek ben, hogy a termékeket használó vagy szolgáltatásokat igénybe vevő fogyasztók, állampolgárok biztonságát szavatolja a tudomány és a technikai fejlettség mindenkorai lehetősége szerint. A termékek és szolgáltatások biztonságossága iránti igény alapvető állampolgári igény, az alkotmányban rögzített jog.

Az  llami beavatkozás formája olyan műszaki tartalmú jogi szabályozás, melynek megjelenési formája: a kötelezően betartandó műszaki előírások és a hozzájuk tartozó rendelkezések. Az előzők szellemében teát a piacgazdaság

országokban csak azoknak a termékeknek a forgalmazását szabályozzák műszaki tartalmú jogszabályokkal, amelyek az élet-, az egészség-, a környezet- és a vagyonbiztonságot veszélyeztetik.

4. Jogi szabályozás az EU-ban

4.1. Az elsődleges jogszabály

Az Európai Unió tagországai is rendelkeztek hagyományos, nemzeti, műszaki tartalmú jogi szabályozási rendszerrel, jóllehet ezek nagyon különböztek egymástól mind az érintett termékkörrel, mind a követelményekben. Érthető volt tehát az a szándék, hogy ezeket harmonizálják, hiszen az Európai Unió egyik alapelve az áruk szabad mozgása, amelyet az alapküldetés, az 1957. március 25-i Római Szerződés rögzít.

A kereskedelmi korlátozástól mentes belső piac megteremtését célzó alapszerződés szolgáltatja a keretet a tagállamok szabályozási tevékenységéhez, ezért „keretegyzménynek”, illetve „elsődleges” jogszabálynak nevezik.

4.2. A másodlagos jogszabályok

A szerződésben megfogalmazott jogköröknél fogva az Európai Unió illetékes szervei működési területük szabályozása céljából ún. „másodlagos” jogi szabályokat dolgoznak ki és léptetnek hatályba. Másodlagosak azért, mert az alapszerződésben megfogalmazott célok elérését szolgálják, és az ott rögzített felhatalmazásból származtathatók. Másodlagos jogszabályt a Tanács (Council) és a Bizottság (Commission) alkothat.

Három fajtája van: rendelet (regulation), határozat (decision) és irányelv (directive).

- **Rendelet:** „alkalmazása általános... egészében kötelező és közvetlenül alkalmazható minden tagállamban.”
- **Határozat:** „egészében kötelező azokra nézve, akiknek szól.”
- **Irányelv:** (a szerződés 189. cikkelye szerint) „kötelező az elérendő eredményt tekintve, minden egyes tagállamra nézve, amelynek szól, de az illető ország hatóságaira kell bízni a forma és a módszerek megválasztását.”

Az irányelv tehát a tagországok részére kötelezettségeket ír elő, de a nemzeti jogalkotók számára választási lehetőséget ad a hatálybaléptetés formájára és módszerére vonatkozóan.

5. A jogalkotás általános alapelvei

Az egyes tagországok jogrendszeréből eredő különbségek áthidalását szolgálja az EU-jog fölérendeltségének (supremacy) deklarálása. Ennek eredményeként az Unió olyan új jogrendet hoz létre a nemzetközi jogban, amelynek javára a tagjai bizonyos határok között korlátozzák szuverén jogaikat.

Az *azonos elbírálás elve* azt jelenti, hogy az Unió tagállamaiban a nemzeti, műszaki tartalmú jogszabályokat összehangoló irányelvek megkülönböztetés nélkül vonatkoznak az összes, az Unióban piacra hozott termékre, akár az Unióban gyártották, akár harmadik országból importálták.

Az áruk szabad mozgásáról szóló előírásokat az *arányosság elvének* kell jellemeznie. Ez azt jelenti, hogy a megkövetelt intézkedés ne menjen túl azon a határon, amellyel a kívánt cél még elérhető. Az *objektivitás elve* kimondja, hogy az előírásoknak objektív és igazolható feltételrendszeren kell alapulniuk.

A jogszabályokban foglalt követelményeket az Európai Bíróság joggyakorlatában az úgynevezett esetjogon keresztül érvényesítik. E szerint, ha egy tagállam elmulasztja köteletségét teljesíteni, a Bizottság vagy egy másik tagállam keresetet nyújthat be ellene az illetékes bírósághoz. Az elmarasztalt tagországnak végre kell hajtania a bíróság ítéletét, és meg kell szüntetnie a jogsértést. A Maastrichti Szerződés érvénybe lépése óta a jogsértést meg nem szüntető tagországra pénzbírság is kiroható.

6. A jogalkotás kiinduló, új és globális megközelítésének elve

A szerződés előírásai azt a célt szolgálják, hogy az Unió tagállamai között megteremtse az egységes belső piacot, amely a tagállamokra nézve mentes minden belső kereskedelmi korlátozástól, a külső világ számára pedig egységes piacot jelent. Az ellentmondások, az egyes országok közötti korlátozások kiküszöbölését szolgálják a termékek és a szolgáltatások előállítására, forgalmazására, illetve felhasználására vonatkozó másodlagos jogszabályok.

Az akadályok elsősorban a nemzeti jogszabályok közötti eltérésekből erednek. Ezek felszámolását kell a *jogi harmonizáció* útján elérni. A harmonizációs folyamat során a tagországok közösen fogalmaznak meg előírásokat, és ezzel egyidejűleg megszüntetik az ezektől eltérő nemzeti előírásokat.

Kezdetben a harmonizálást igyekeztek mindenre kiterjeszteni, és az összes nemzeti jogszabályt közös szabályokkal helyettesíteni. Bebizonyosodott azonban, hogy ez keresztülvihetetlen, egyben szükségtelen is. A minden apró részletre kiterjedő harmonizálás helyett két új alapelv került előtérbe: a kölcsönös elismerés és a lényeges követelményekre vonatkozó harmonizálás (az „új megközelítés” elve). Egyre nyilvánvalóbbá vált azonban, hogy a termékekkel szemben támasztott követelmények összehangolatlanságán kívül a vizsgálati-tanúsítási eljárásokban lévő különbségek is a kereskedelem műszaki akadályait képezhetik. Megszületett tehát a tanúsítási eljárások egységesítésének igénye, illetve ennek elve: a „vizsgálat és tanúsítás globális megközelítése”. A kölcsönös elismerés elve azt jelenti, hogy a termékek előállítását és forgalmazását szabályozó, nem harmonizált nemzeti előírásokat a tagállamok kölcsönösen elismerik. Ez azt jelenti, hogy az egyik tagországban a nemzeti előírások szerint előállított és forgalmazott termék a másik tagországban szabadon forgalmazható.

A nemzetközi kereskedelemben a műszaki tartalmú jogszabályok és a szabványok teljes körű harmonizációja, valamint a kölcsönös elismerési rendszerek együttesen fordulnak elő. Az EU éppen ezért harmadik országokkal is törekszik a kölcsönös elismerési megállapodások megkötésére. A gyakorlatban igen fontos kérdés, hogy az azonos tartalmú jogszabályoknak és szabványoknak való megfelelést hogyan vizsgálják, illetve tanúsítják. A kölcsönös elismerési egyezmények tehát meghatározzák azt is, hogy *milyen feltételekkel fogadják el a vizsgálati eredményeket, illetve a tanúsítványokat*.

7. Az új megközelítés elve, a szabványosítás kapcsolata a jogi szabályozással

Az egységesítési folyamat felgyorsítására, illetve a felhalmozódott és megoldatlan részletkérdések megoldása érdekében hozta meg az EU Tanácsa a műszaki tartalmú jogszabályok harmonizációjának és a szabványok kérdésének új megközelítéséről szóló határozatát 1985 májusában. Az európai szabványok és a műszaki tartalmú európai jogszabályok (direktívák) kapcsolatát ez az új megközelítés elve a szabványosítás oldaláról nézve következőképpen fogalmazza meg:

Mivel az új megközelítés elvének megfelelő direktívák csak a lényeges és általános jellegű kötelező előírásokat tartalmazzák (élet-, egészség-, vagyon-, környezetvédelmi témakörben), ezért a részleteket, ha szükségesnek ítélik, *európai szabványokban szabályozzák*.

Az „új megközelítés” elve szélesebb, a termékkörrel és a termékkör használatával kapcsolatos kockázatokon alapszik, szemben a „régie megközelítés” elvével, amely szerint a kötelezően betartandó műszaki paramétereket pontosan definiálták, leszűkítve ezzel a direktíva hatályát is. Az új megközelítésű direktívák tehát olyan *általános, alapvető követelményeket* fogalmaznak meg, amelyek feltételként képezik az adott termékek EU-beli forgalmazásának, például az egészségvédelem, a higiénia, a tűzvédelem, az üzembiztonság, a környezetvédelem terén. Az új megközelítésű direktívák egyik egyeztetett, általánosan elfogadott értelmezésének és alkalmazásá-

nak módját hivatottak meghatározni az ún. *harmonizált (a direktívával összehangolt)* EU-szabványok. *A direktívában felsorolt, harmonizált szabványoknak való megfelelés automatikusan az alapvető követelmények, azaz a direktíva lényeges követelményeinek teljesülését jelenti.* Ezeket a direktívákhoz kapcsolódó, harmonizált európai szabványokat az EU Bizottságának megbízása alapján az európai szabványügyi szervezetek (lásd a 8. fejezetben) dolgozzák ki, jegyzéküket az EU hivatalos lapja, az Official Journal közli, megadva, hogy melyik direktívá(k)hoz harmonizálták őket. Alkalmazásuk önkéntes, nem kötelező.

Ha valaki ezeknek a harmonizált európai szabványoknak az előírásai szerint jár el, akkor automatikusan kielégíti a direktívákban foglalt kötelező, általános előírásokat, és terméke vagy szolgáltatása megfelelőségét egyszerűen és könnyen tudja igazolni.

Alkalmazhatók azonban más módszerek is, akár más szabványok, műszaki előírások, irányelvek alapján, ám ebben az esetben *külön eljárásal kell igazolni a direktívának való megfelelést.* (A lényeges követelményeknek való megfelelést a terméken CE-jelölés feltüntetésével igazolják, ez tehát nem a szabványnak, hanem a direktívának való megfelelést jelzi.) Minden esetben a direktívában előírt szintű védelem, a biztonság garantálása a lényeges. Ez tehát azt jelenti, hogy az EU-szabványok még akkor sem kötelezőek, ha direktíva hivatkozik rájuk. Az új megközelítésű direktívák esetében viszont egyértelmű és szinte behozhatatlan előnyt nyújt a bizonyítási eljárásban, hogy a szabványnak való megfelelést a direktívának való megfeleléssel egyenértékű. Az EU eddig több, mint 10 „új megközelítésű” direktívát fogadott el, és csaknem ugyanennyi van javaslati fázisban.

8. Az európai szabványosítás legfontosabb feladatai

- A kereskedelem műszaki akadályainak elhárítása;
- a műszaki együttműködés elősegítése;
- a termékek, eljárások és szolgáltatások rendeltetésszerű alkalmazásának fokozása;
- a gyártók költségeinek csökkentése és a piac áttekinthetőségének javítása a fogyasztók számára;
- a tagországok nemzeti szabványainak összehangolása;
- a nemzetközi szabványosítás és a nemzetközi szabványok európai bevezetésének előmozdítása;
- új európai szabványok kidolgozása, ha ez indokolt, és nincs megfelelő nemzetközi vagy más szabvány;
- együttműködés az EU-val és az EFTA-val a direktívák és szabványok érvényesülését segítő, úgynevezett harmonizált európai szabványok kidolgozása révén;
- a szabványoknak való megfelelés vizsgálati eredményeinek kölcsönös elismerésére szolgáló eljárások kialakításának megkönnyítése.

A CEN (Európai Szabványügyi Bizottság) és a CENELEC (Európai Elektrotechnikai Szabványügyi Bizottság) által kiadott európai szabványok jele: EN. Az ETSI (Európai Távközlési Szabványügyi Intézet) által kiadott európai szabványok jele: ETS. Ezeket szavazással hagyják jóvá, a szavazás a CEN-ben, CENELEC-ben és az ETSI-ben is tagországonként van súlyozva.

Az európai szabványok három hivatalos nyelven, angolul, németül és franciául jelennek meg, ezek egymással egyenértékűek. Az elfogadott szabványt meghatározott időn belül minden tagország köteles bevezetni nemzeti szabványként, szerkezetileg és műszakilag teljesen azonosan vagy jóváhagyó közleménnyel, és egyidejűleg vissza kell vonnia minden régebbi, ellentétes nemzeti előírását.

9. Az európai és a nemzetközi szabványosítás kapcsolata

Az európai és a nemzetközi szabványosításban előforduló párhuzamos munka kiküszöbölése érdekében a nemzetközi és az európai szabványügyi szervezetek (az ISO: Nemzetközi Szabványügyi Szer-

vezet és a CEN, illetve az IEC és a CENELEC) együttműködési megállapodásokat kötöttek. A megállapodások célja, hogy munkájukat összehangolják, valamint, hogy a nemzetközi szabványokat lehetőleg változtatás nélkül európai szabványként átvegyék és fordítva, ami előbb készült el európai szabványként, abból lehetőleg nemzetközi szabvány legyen. A munka összehangolása már a témafelvétel fázisában kezdődik. Ennek megfelelően az együttműködés fő területei:

- általános információcsere;
- együttműködés a szabványalkotásban;
- meglévő nemzetközi szabványok átvetele európai szabványként és fordítva;
- szabványok párhuzamos jóváhagyása mind nemzetközi, mind európai kidolgozású szabvány esetében;
- egymás munkájának figyelemmel kísérése.

Az európai szabványosítás, az európai szabványok szerepe olyan fontossá vált az Amerikai Egyesült Államok számára is, hogy külön stratégiát dolgoztak ki az európai szabványosítás amerikai megközelítésére, annak befolyásolására.

Az egységesítésre való törekvést jól tükrözi az E&P Forum (Exploration and Production Forum) egyik prezentációs lapja, mely szerint még az Egyesült Királyságban 1983-ban a bizottságok által kidolgozott szabványok mindössze 11%-a származott európai, ill. nemzetközi szabványból, addig 1993-ban már 93%-a. (Az E&P Forum 1994-ben alakult Londonban, több mint 60 ország és 50 olajipari cég a tagja.)

10. A rendszer további finomítása

Az Európai Bizottság 1991 januárjában Zöld Könyvet jelentett meg az európai műszaki integráció és az európai szabványosítás fejlesztéséről. A megfontolásra ajánlott dokumentum egyik célja, hogy felhívja az ipari termékek mind a magán-, mind az állami szektorban működő előállítóinak és fogyasztóinak figyelmét az európai szabványosítás stratégiai jelentőségére a belső piac megvalósítása érdekében. A dokumentum további célja, hogy meggyorsítsa az európai szabványok létrejöttét, különösen azokat, amelyek a termékekkel kapcsolatos közösségi jogszabályok érvényesüléséhez szükségesek. Harmadik célja az, hogy eszmecserét folytasson az európai szabványosítás dinamizmusának és stabilitásának tartós biztosításáról.

A Zöld Könyv körvonalazza a szabványosítás megnövekedett jelentőségét különösen az új megközelítés (new approach) néven ismertté vált új koncepció elfogadása után, amikor a jogszabályok összehangolására készülő direktívák csak a legfontosabb biztonsági, egészségvédelmi, környezetvédelmi és fogyasztóvédelmi követelményeket írják elő, a részleteket pedig az európai szabványok rögzítik. Így világosan szétválasztódnak a gazdasági szereplők közötti hatáskörök és felelősségi kérdések, fordulópontot jelentve a közösség szabályozási politikájának fejlődésében.

E közlemény alapján az Európai Unió Tanácsa 1992. június 18-án határozatot fogadott el, amelyben hangsúlyozza a szabványosítás stratégiai fontosságát, és megerősíti az európai szabványosítás alapelveinek számos elemét. Kiemeli, hogy csak az európai szabványok segítségével jöhet létre közös európai térség. Mindenféle szabványosítási tevékenység fő indítéka a gazdasági szempont. A közös európai szabványok csökkenteni fogják a gyártók kutatási, termelési és elosztási költségeit, és erősebb versenyt fognak eredményezni, ami a fogyasztók számára előnyös lesz.

A szabványosítás hatékonysága egyaránt függ a szabvány alkalmazóinak motivációjától és elkötelezettségétől. A Bizottság úgy látja, hogy az egységes európai piac előnyeit kihasználni kívánó vállalatok és más érdekelt felek is, pl. az ipari termékek felhasználói és fogyasztói méltán tehetik fel önmaguknak a kérdést: fordítanak-e akkora figyelmet az európai szabványosításra, amekkorát az megérdemel, és hogy ezt a figyelmet az illető szervezeten belül elég magas stratégiai szintre helyezik-e.

A „Leghatékonyabb Belső Piac” című stratégiai programban az Európai Bizottság szükségesnek tartja az Európai Minőségi Politikát, mint eszközt a versenyképesség növelése és a vállalkozások környezeti feltételeinek javítása érdekében. Ebben a politikában a szabványosítás nemcsak mint termékminőség-jelző fontos, hanem mint minőségügyi menedzsmenteszköz. Ebben az összefüggésben a minőségügyi rendszerek szabványai (az EN ISO 9000-es és az EN 45000-es szabványsorozat, valamint a termékmegfelelőségi szabványok) különösen fontosak.

A szabványosítás fontos és hatásos eszköze a piaci követelmények átláthatóságának, s ezt az érdekelt felek, mint gazdasági integrációs és önszabályozó eszközt igen széles körben felhasználhatják, tekintve, hogy a szabványoknak különlegesen előnyös, egyértelműen meghatározott státusuk van az Európai Unióban és tagállamaiban. A szabványok alkalmazása ezek ellenére önkéntes, a gyártók más módszerekkel is elérhetik, hogy kielégítsék az irányelvekben lefektetett követelményeket.

11. A szabványok szerepe néhány fontos területen

11.1. Közbeszerzés

1977 óta az Európai Unióban a szabványokra hivatkozás követelmény a közbeszerzési pályázatokban, és ez a jogi szabályozás már minden területen hatályban van Európában. A közbeszerzésről szóló hazai, 1995. évi XL. törvény is ezt az elvet foglalja magában. A jelenleg szóba jöhető vagy javasolt területek alapvetően közbeszerzési megfontolásból: a villamosáram-fejlesztés, a kőolaj vagy a földgáz kitermelése, a gázszállítás és -elosztás, a vasúti, repülésirányító, kikötői és légikikötői berendezések, a számítógéppel folytatott kereskedelem, illetve a távközlési rendszerek.

Az energiaszektor volt az első egyike, ahol megbízást adtak ki szabványosításra (1984), és ez az a szektor, ahol még nem volt akkor közösségi szabályozás. Az első megbízások a kőolajszármazékokat érintették, és a szabványosítás e termékek szabad mozgását tette lehetővé.

11.2. Környezetvédelem

Az EU-ban 1993-ban egy, a környezetvédelmi szabványosítást szolgáló konzultációs anyagot bocsátottak ki, és az ezt követően 1993 júniusában megrendezett konferencia annak a tanácsi és bizottsági kérésnek tett eleget, hogy összehozta az összes érdekelt felet olyan tanácskozással, amely a környezetvédelmi szabványosítás közös stratégiáját tárgyalta meg.

11.3. Kutatás-fejlesztés

Az Európai Unió Tanácsa az európai gazdaságban folyó szabványosítás szerepéről készített anyagában kiemelten kezeli a kutatási és fejlesztési tevékenység, valamint a szabványosítás közötti kapcsolatok erősítésének fontosságát. A 4. Európai Uniósi Keretprogram (1994–1998) a kutatás, a technológiai fejlesztés és célalkalmazások területén dolgozik e feladaton, pl. az ipari technológiák szakterületén olyan különleges kutatási programmal, amely ötvözi a szabványosítást, a mérés-technikát és a vizsgálatot.

Jelentős a kölcsönhatás a szabványosítás és a kutatás között. A szabványok hozzájárulnak az innovatív technológiai kutatási eredmények értékéhez, az ipari felhasználás elősegítéséhez azáltal, hogy szabályozzák, a kísérleti eredmények alapján egységesítik a gyakorlatban felhasználható megoldásokat. Más oldalról a szabványosítók-nak is szükségük van a kutatókra, például amikor a szabvány kidolgozási eljárása kutatást igényel a szabvány tudományos megalapozottsága érdekében.

Az európai kutatási-fejlesztési tevékenységnek a szabványosításhoz való hozzájárulása tehát jelentős eleme az EU-szabványosítás támogatási politikájának.

12. A MOL Rt. Upstream Üzletcsoport szabványügyi tevékenysége

Felismerve a szabványügyi műszaki-gazdasági fontosságát, az Upstream Üzletcsoport (US) 1996 óta ügyrendileg szabályozott, koordinált szabványügyi tevékenységet végez. A tevékenységre vonatkozó egységes ügyrend vezérigazgató-helyettesi utasításként alapját képezi az ágazat szabványellátásának, a minőségbiztosítás elveinek megfelelő szabványtárolásnak, -nyilvántartásnak, -alkalmazásnak, és szabályozza, illetve tartalmazza a vállalati, valamint a nemzeti szabványalkotási tevékenységben való érdemi részvétel céljait, feltételeit és általános feladatait is.

A szabványügyi tevékenység egységes rendjét, ágazati irányítását szabályozó utasítás értelmében az üzletágaknál és egyéb egységeknél kijelölték a szervezet szabványügyi koordinációjával megbízott szabványfelelősöket, valamint a szabványellátásáért felelős szabványkezelőket. Ezzel kialakult egy olyan szabványügyi hálózat, amely a kialakított kapcsolatrendszer révén az esetleges strukturális változások esetén is el tudja látni feladatát.

1996-tól az üzletcsoport éves operatív szabványügyi (szabványellátási, szabványosítási, oktatási, európai és nemzetközi részvételi) terv szerint dolgozik, illetve középtávú tervet készít. A tervet az US szervezeteinek javaslatai alapján a szabványosító műszaki bizottságok tagjainak közreműködésével állítjuk össze.

1996 márciusában vásároltuk meg a Magyar Szabványügyi Testülettől az MSZ DATA nevű számítógépes adatbázist, ez tartalmazza az összes érvényes, magyar nemzeti szabvány címét, jellemző adatait (jogszabály által kötelezően előírt alkalmazás stb.). Az adatbázist havonta frissítik. Az adatbázist kezelő szoftver alkalmas a saját nemzeti szabványállomány rögzítésére is, így a saját nyilvántartást is erre telepítettük. Ennek eredményeként a minőségbiztosítás követelményeinek minden tekintetben eleget tevő, naprakész nyilvántartásunk van.

Hasonló módon feldolgoztuk és kinyomtatva a felhasználók rendelkezésére bocsátottuk az érvényes API-szabványokat, magyar-angol címjegyzékkel. Folyamatban van a szabványtárban meglévő ISO-szabványok aktuális magyar-angol címjegyzékének elkészítése is. A kiadványokat évente aktualizáljuk és küldjük meg a felhasználóknak.

A szolnoki központ szabványtárában mintegy 12 000 db szabvány található (ebben benne vannak a külföldi nemzeti, szakmai, nemzetközi stb. és az érvénytelen archivált példányok is) könnyen kezelhető tárolásban. Az US-nél szakmailag fontos API-szabványok száma mintegy 350, a szabványismeret javítása céljából a legfontosabbak (pl.: a mélyszivattyús és segédgáz termelési módra vonatkozó) fordítása is rendelkezésre áll (több mint 30 db szabvány CD ROM-on és hálózaton is hozzáférhető).

A telephelyeken működő szabványtárak a helyi felhasználók szabványbeszerzési igényeit a központi szabványtárnak adják meg, és összesítés után a központi szabványtár rendel meg a szabványokat. Az MSZT ügyvezető igazgatója egyedi elbírálás alapján a MOL Rt. részére engedélyezte, hogy minden megvásárolt szabványról ellenőrizhetően sorszámozva, 10 db másolat készíthető. Ez jelentős költségmegtakarítással jár, hiszen pl. 1997-ben még a másolási jog kihasználásával is több mint 1,5 M Ft volt a nemzeti szabványok beszerzési költsége. További megtakarítás, hogy a külföldi nemzetközi szabványokat közvetlenül szerezzük be, így a szabványok árán kívül nem kell 40–50%-os közvetítői költséget kifizetnünk.

A szabályozó utasításon kívül a telephelyi/üzemi szabványtáraknak folyamatos módszertani segítséget adunk, így tevékenységük lényegében megfelel a központi szabványtárának, s ezt az eddigi auditok is megerősítették. A nemzeti szabványosítás (kiadás, módosítás, visszavonás) figyelemmel kísérése, a megrendelések megkönnyítése céljából minden szabványtár részére évente beszerezük a Magyar

Nemzeti Szabványok Érvényes Jegyzékét, és havonta jár a Szabványügyi Közlöny.

Az MSZT alapszabályának megfelelően minden tagsággal rendelkező cég, intézmény alakíthat nemzeti szabványosító műszaki bizottságot, illetve bármely bizottságban képviselheti magát. Így minden piaci résztvevőnek lehetősége van az adott keretek között üzleti érdekeinek érvényesítésére a szabványosításban. Az US Üzletcsoport 3 bizottság létrehozását kezdeményezte. Ezek lényegében a vállalt fő tevékenységét lefedik (Ipari gázok vizsgálata és műszaki követelményei bizottság, elnöke *dr. Boschán Éva*, MOL Rt. US; Kőolaj- és földgázipari anyagok és berendezések bizottság, elnöke *Ősz Árpád*, MOL Rt. US), megfelelő tükörbizottságuk van mind az európai, mind a Nemzetközi Szabványügyi Szervezetben, és azokba hozzáértő szakembereket tudunk delegálni. 1997-ben alakult meg a környezetközponitú irányítási rendszerrel foglalkozó bizottság, elnöke *Kovács Gyuláné dr.*, az US környezetvédelmi menedzsere. 1996-ban 3 szabvány kidolgozásában/honosításában működtünk közre, illetve azt részben vagy teljes egészében finanszíroztuk, összesen több mint 7 M Ft értékben. 1997-ben 6 szabvány kidolgozására 15 M Ft-ot, 1998-ban 18 szabvány kidolgozására 20 M Ft-ot fordítottunk. Az 1999. évben pedig 24 szabvány készítésére 16 M Ft költséget irányoztunk elő.

A kidolgozott/honosított szabványok között szerepelnek olyan stratégiai, több üzletágat is érintő szabványok, mint a földgáz minőségére, vizsgálatára és a környezetvédelemre vonatkozóak.

Az elmúlt 3 év során 12 alkalommal, szakmailag felkészült és megfelelő nyelvismerettel rendelkező szakértő utazott ki a Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (ISO/TC 67 és az ISO/TC 193 bizottságok: a magyar nemzeti bizottságok tükörbizottságai), valamint az Európai Szabványügyi Bizottság (TC/12, TC/19) műszaki bizottsági üléseire. A szakértők jelentéseiből kiderül, hogy a MOL Rt. számára nagy jelentősége van a személyes jelenlétnek – bár ilyen esetben hivatalosan az MSZT-t képviseljük –, sőt komoly olajipari cégek képviselőivel kapcsolatot teremtve, szabványosítási ügyeken kívül számos szakmai, üzleti információhoz lehet hozzájutni. A megfigyelői státus ellenére, szakembereink véleményét az üléseken a szabványosítási kérdésekben kikérték.

Példaként említve: a francia TOTAL cégnél a nemzeti szabványosításban 17 fő, az európaiakon 6 fő, a nemzetköziben pedig 7 fő szakértő dolgozik rendszeresen. Ez a részadatokat mellőzve, az időráfordításban 208 nap/fő részvételt, míg az előkészítő munkában 353 nap/fő igénybevételt jelent. Vállalati szinten a munkát szabványügyi koordinátor irányítja („Monsieur Norme”). A szabványosításra évente kb. 400 M Ft-nak megfelelő összeget fordítanak, amihez még kb. 80 M Ft-nak megfelelő összeg járul az európai és a nemzetközi szabványosítással összefüggő utazásokra.

A MOL központtal és a Downstream Üzletcsoporttal előzetesen egyeztetett program alapján 1996-tól minden évben két alkalommal 2-2 napos szabványügyi konferenciát szerveztünk, ezeken a szervezetek szabványügyi koordinátorai tájékoztatták a szabványellátással, illetve szabványalkotással foglalkozó szakembereket a szabványügyi munka eredményeiről, a tervekről és a feladatokról. A szélesebb körű konzultációk során mód volt a tapasztalatcserén kívül a személyes, kollegiális kapcsolatok erősítésére és bővítésére. A találkozókat alkalmat adtak szakmai képzésre, továbbképzésre is, mivel minden alkalommal konzultatív előadást tartottak az MSZT ügyintéző szervezetének vezetői a szabványellátás, szabványalkalmazás vállalati feladatairól, valamint a nemzeti szabványosítás, szabványalkotás folyamatáról, szervezeti, szakmai, érdekérvényesítési kérdéseiről, az európai és a nemzetközi szabványosításban való részvétel feltételeiről, lehetőségeiről. A rendezvényeken az US részéről alkalmanként 20–25 fő (szakértő, szabványfelelős, szabványkezelő) vett részt, és 4–6 fő előadásokkal és felkért hozzászólóként járult hozzá az eredményes tapasztalatcseréhez.

Összefoglalás

A leírtakból az EU-ra, illetve tagországaira le lehet vonni azokat a következtetéseket és tanulságokat, melyeket az uniós csatlakozás során Magyarországnak, ezen belül a MOL Rt.-nek a felkészülés során figyelembe kell vennie.

Ezekből csak néhány fontos elemet kiragadva:

- Tudomásul kell venni, hogy a szabványosítás ma már nem állami funkció, hanem a piaci résztvevők önkéntes részvételével működő, konszenzuson alapuló folyamat. Ebből következően az érdekeinket érintő szabványokat senki nem fogja kidolgozni/honosítani helyettünk, vagy ha igen, akkor az hátrányos lehet számunkra.

- A nemzeti szabványok kidolgozását/honosítását üzleti érdekeink megfelelően a szabványalkalmazóknak kell finanszírozniuk.

- A világ szabványosítási törekvései a nemzetközi egységesítés felé tartanak, tehát a nemzeti szabványosítás egyre inkább áttevődik európai és nemzetközi szintre. A megfelelő érdekérvényesítés és egyéb előnyök céljából lehetővé kell tenni jó nyelvismerettel, szakmai és szabványügyi ismeretekkel rendelkező szakembereink részvételét a nemzetközi és európai szabványügyi szervezetek munkájában, vállalva a pénzügyi konzekvenciákat is.

- Középtávon fel kell mérni, az üzleti érdekek alapján előre meg kell tervezni a szabványosítási feladatokat, és számolni kell a szabvány alkalmazásával járó gazdasági előnyökkel, de a kötelezettségekkel és következményekkel is, mivel elképzelhető, hogy az EU-direktívákban kötelező hatállyal előírtakat csak komoly, esetleg milliárdos háttérberuházásokkal lehet teljesíteni. Ezért fontos már a honosítás előtt megismerni a tevékenységünket érintő szabványok tartalmát, és lehetőség szerint még a szabványalkotás során bekapcsolódni a szabványok kidolgozásába.

- *Összességében: nem sodródni kell az eseményekkel, hanem azok aktív részeseként a folyamatokat a társaság üzleti érdekeinek alárendelve, a megfelelő irányba kell igazítani.*

Irodalom

1. ZÖLD KÖNYV az európai műszaki integrációról és a szabványosítás fejlesztéséről. Bp. MSZH Szabványkiadó, 1993.
2. CEN/CENELEC belső szabályzat. Bp. MSZH Szabványkiadó, 1993.
3. Az Európai Unió külkereskedelmi politikája a szabványok és a megfelelőségértékelés területén. Budapest, MSZT Kiskönyvtár 2, 1997.
4. A szabványosítás széles körű felhasználása az Európai Unió közösségi politikájában. Budapest, MSZT Kiskönyvtár 3, 1997.
5. Conference sur la normalisation 05 et 06 Octobre 1998 Csepak, Presentation par A. Lopinet cordinateur normalisation chez TOTAL, President du CEN TC/12.

S. André, Oil Eng.: The positioning and the role of standardization activities in light of efforts to join the European Union

The aim of this paper is to call attention to the challenge that comes with joining the European Union and implementing the act on national standardization. Moreover it is intended to throw some light on what requirements for Hungarian companies, institutes and market players exist within the scope of the application of such standards and their standardization activities on the national and international scene. As a practice to be followed in the course of the harmonization, the paper describes the current european legal system and its relation to standardization, providing a brief account of the history and development thereof.

The paper briefly outlines the standardization activities of the Upstream Business Group of the MOL Corporation.

A 17. Energia-világkongresszus – USA, Houston

1998. SZEPTEMBER 13–18.

ETO: 620.9

3. DIVÍZIÓ: A fejlődő nyers- anyagforrások, rendszerek és szolgáltatások szerepe

3.1. szekció: Ásványi energiahordozók középtávú ellátási lehetőségei

Amerikai előadó beszámolt a földgáz-hidrátok kutatási eredményeiről. Alaszka északi törésvonala mentén és Észak-Amerika délkeleti tengerparti vidékén a jövő energiaellátásában figyelembevehető, jelentős mennyiségű gázhidrát-forrásokat tártak fel. Ezek a természetben kialakult gáz-víz kristályok: a jégkristály-szerkezetben van a gáz beágyazva zárványként. A metán-hidrát készleteket óriásira becsülik: 3000 és $7 \cdot 10^{15}$ (?) m^3 közötti értékeket jeleznek. Most ezek gazdaságos kitermelésének lehetőségeit vizsgálják. A szerző beszámol Japán és India gázhidrát-termelési elképzeléseiről.

Japán előadók vizsgálták a szénbányászat metángázainak kinyerését és integrált hasznosítási rendszerét. A kyotói konferencia a klimatikai változást okozó metángáz-kibocsátások között a bányametán-emisszió hatását is figyelembe vette. Bemutatták a világ különféle országainak olyan bányametán-kísérőgázos szénbányáit, amelyek mélyművelésűek, és 200–800 m mélységig található bennük a bányametán. A gáz kitermelése biztonságtechnikai szempontból is fontos, hiszen az ilyen bányászat tűz- és robbanásveszélyes. Az előadók a világon kitermelhető bányametán mennyiségét 25 millió tonnára becsülik. Egy olyan technológiai megoldást is ismertettek, amelynek során a fűrólyukban metanol vagy dimetil-éterrel oldják ki a metánt.

Francia előadó a természetes aszfaltok és nehézelajok kitermelésének kérdésével foglalkozott. A jövő szempontjából a termelésnek nincs műszaki, technológiai problémája, kizárólag a CO_2 -emisszió korlátozása befolyásolja a termelés szinten tartását vagy növelését. A kitermelés gazdaságosságát megoldották, mint arról egy korábbi cikkben venezuelai szerzők beszámoltak az orinocói térségben folyó bányászat kapcsán.

Algéria villamosenergia-termelő rendszerének hosszú távú fejlesztését vizsgálták (2020-ig) a Sonelgas munkatársai, figyelemmel a távlati tüzelőanyag-ellátás alakulására. Bár a földgázt továbbra is elsődlegesen figyelembe vehetőnek tartják, mégis szükségesnek látják az egyéb (szén, atomenergia) lehetőségek számbavételét is. Ugyanakkor a hatékonyságot javító új, földgázbázisú technológiák alkalmazását szorgalmazzák.

Mexikói előadók a városok napenergiás ellátásának fejlesztését javasolták, propán-, propán-bután és butángázok használatának kiváltására. Főleg Mexikóváros területén tartják ezt fontosnak. Az LPG-felhasználás 30 év alatt 17 millió barrel/évről 105 millió barrel/évre növekedett Mexikóban, miközben a gáz ára megkétszereződött. A főváros és környéke 17 millió lakosának a megújuló energiára való átállása környezeti szempontból igen hasznos, egyben eleget tudnak tenni a CO_2 -emisszió csökkentését célzó elvárásoknak is. Úgy becsülik, hogy napenergiával történő kiváltással 21–35% közötti értékkel csökkenthető az LPG-felhasználás, ha megteremtik a kiváltás gazdaságosságát.

Indonéz előadó a geotermális erőművek létesítésének környezeti hatását elemezte, széntüzelésű erőművekkel összehasonlítva. Jelenleg egy 360 MW-os geotermikus erőmű van, de elérhető lenne mintegy 4660 MW-os szint is. Bemutatta a szénerőművek káros emisszióit, értékelve, hogy kiváltás esetén a levegőszennyezés mértéke hogyan csökken.

Izlandi előadók felmérést mutattak be a világ geotermikus és vízerőművi potenciáljáról, és értékelték azok szerepét a világ energetikai scénáriójában 2020-ban. Megállapították, hogy a világ összes primerenergia-felhasználása a korábbi tanulmányokban becsült 42 EJ/év helyett várhatóan eléri a 75 EJ/év szintet.

A XXI. századra ezért jelentősen megnő a „tisza” tüzelőanyagokon kívül a megújuló energiák szerepe. Részletesen (földrészenként) értékelték a változó gazdasági és környezetvédelmi hatásokat. Az ellátási változatokban 6500 TWh/év vízerőművi termelést

várnak 2020-ra a világ 10 500 TWh/év lehetőségeiből. A geotermikus energiából 2 EJ/év direkt hőellátást és 1300 TWh/év villamosenergia-termelést valószínűsítenek 2020-ra. Ehhez 2200 GUSD-t kell 2000-től 20 év alatt beruházni.

Kínai előadók ismertették a kínai szénipar technológiai scénárióját. A 2000 utáni időszakban a szénbányászatban és a szénfelhasználásban egyaránt szükséges az új technológiák növekvő trendű bevezetése. Ezek:

- a szén optimális felhasználását segítő,
- a szénbányászati kitermelést és hatékonyságot biztosító,
- a bányászati biztonságot és egészségvédelmet elősegítő, és
- a „tisza szén” nagy hatásfokú technológiák.

Jelenleg a kínai primerenergia-felhasználásban a szén 75%-ot képvisel, és 2010-re még 66%-ot becsülnék.

Chilei előadók az ország réziparával összefüggésben vizsgálták az üvegházhatást okozó gázemissziókat. A rézbányászat, az ércfeldolgozás és a fémfinomítás jelentős emissziókkal jár. Az ágazat energiafelhasználása révén a chilei káros emissziókból a CO_2 21%, az SO_2 26%, ami nemcsak globálisan, de regionálisan is jelentős. A világ réztermelésének 40%-a innen ered. Részletesen ismertették a felhasznált energiahordozókat, az alkalmazott technológiákat és azok berendezéseit. Előzetes vizsgálatok szerint a CO_2 -kibocsátás 1 tonnával való csökkentése 16 USD-ba kerül. Ezért kutatják az alternatív lehetőségeket a megújuló energiákkal és egyéb energiacserekekkel, ill. a feldolgozási technológia módosítását. Az itt alkalmazott metodológiát más hasonló problémák megoldására is javasolják.

Koreai előadók az NO_x - és CO_2 -gázok lebomlását vizsgáló kísérletekről számoltak be. Antracitot mikrohullámú kezeléssel aktiváltak. Az NO_x - vagy CO_2 -tartalmú gázokat kis és nagy (700 °C) hőmérsékleten az aktivált szénágyon átvezetve 95%-os lebomlást észleltek, ha a bemenő gázban 591 ppm NO volt. Az aktiválási energiát is meghatározták: 18 KJ/mol. Ipari bevezetés esetén a lég-

szennyezők kibocsátását ezzel a módszerrel jelentősen lehet csökkenteni.

Az olajpalákat hasznosító technológiák új fejlesztéseit ismertette az orosz előadó. Az orosz tapasztalatokat általánosította a világon folyó olajpala-felhasználásban, ill. -kitermelésben. A világ olajpala-készletei csaknem 450 milliárd tonnát tesznek ki. Fűtőértékük 4000–9000 KJ/kg között változik. Az olajpala komplex nyersanyag. Előállítható belőle villamos energia, folyékony és gáznemű fűtőanyag és számos vegyipari termék. Egy orosz kutatóintézet által kidolgozott nagyhatásfokú ipari olajpala-hasznosítási technológiát is ismertett.

Olasz előadó a geotermikusenergia-fejlesztés megújulásáról szóltak. Laboratóriumi és kísérleti üzemi szintű eljárásokat dolgoztak ki, hogy a geotermikusenergia-hasznosítás ne legyen környezet-szennyező. Ezeket a geotermikus berendezésekkel együtt alkalmazzák. Meghatározták a javasolt tisztítási technológiák gazdaságosságai hatásait.

Dél-Afrikában alkalmazott Sasol-technológiával nyert szintézisgáz, motorhajtóanyag és kemikáliák környezetvédelmi hasznosságáról számolt be egy előadó. Az 1920 óta ismert Fischer-Tropsch technológiát vették át a Sasol szintézisgáz előállítására. Cirkulációs fluidizációval dolgozó reaktorokban konvertálják a szénat vagy földgázt szintézisgázzá. Az általuk előállított motorhajtóanyagok termelésében a környezetbarát dízelüzemanyag kiemelkedő minőségű. A kemikáliák termelési értéke 1997-ben 1500 millió USD volt.

Szaúd-arábiai előadók tanulmányukban a kis hőmérsékletű katalitikus szénhidrogén-konverzió jövőbeni szerepét vizsgálták a kemikáliáknak és fűtőanyagoknak kőolajokból krakkolással történő előállításában. Ismertették a hidrokrakkolás katalizátorait a szükséges kis krakkolási hőmérsékleteken, figyelemmel a C–H és C–C kötések hasadására, telített szénhidrogének előállítására.

3.2. szekció: Megújuló energiaforrások és korszerű nukleáris alkalmazások hasznosításának technológiai szempontjai

A dán szélturbinagyártók szövetségének tengerpart melletti szél-erőmű-építésre vonatkozó távlati elképzeléseit ismertette egy előadó. 2000-re már jelentős eredményeket érnek el a szélenergia hasznosításában. Ezt a jövő évezred első 10 évében villamos energiát termelő 750 MW-os kapacitással tervezik bővíteni, illetve 2030-ra 3300 MW elérésével a szélturbinák a villamosenergia-termelésben 50%-ot fognak képviselni. Ez a CO₂-kibocsátásban olcsó csökkentési lehetőséget jelent. Az egyre nagyobb kapacitású és új technológiájú turbinapark (1,5–1,6 MW-os gépegységek, 60–69 méter rotorátmérővel) villamosenergia-önköltsége optimista becsléssel 4 US cent/kWh lesz, de a jelenlegi szint is csak 5 US cent/kWh.

Az ellátás biztonságát segíti, hogy fejlett kapcsolt hő- és villamos erőművekkel decentralizáltan folyik a villamosenergia-termelés. A szél-erőművek használatát, annak flexibilitását kihasználva még kooperációt is terveznek a szomszédos országokkal, ahol jelentős vízerőművi villamosenergia-előállítás van. A 120–150 MW kapacitású rendszerből 15–20 km-es szakaszon az áramot 30–33 kV-os vezetékben gyűjtik, 150 transzformátorállomáson 150 kV-ra alakítva szállítják az országos hálózatra.

Francia előadók a megújuló energiaforrásoknak a villamosenergia-termelésben való alkalmazását vizsgálták a francia tengerentúli szigeteken lévő leányvállalatok példáján keresztül (egy Karib-tengeri, egy indiai-óceáni szigeten és Francia Guyanában). Ezek kicsi, elszigetelt hálózatok, és igen drágán működnek. Rászorulnak a megújuló energiák használatára. Jelenleg 20% a vízerőművi villamosenergia-termelés, és 10%-ot biomasszából (kipréselt cukornádból) történő égetéssel állítanak elő. A geotermikusenergia-hasznosítás lehetősége kicsi (egy 5 MW-os kísérleti üzem építettek). A szélenergia-hasznosítás még nem terjedt el. A Karibi-szigeteken van egy közepes méretű 2 MW-os szélfarm, és terveznek egy 6,3 MW-os szélfarmot is. A Francia Villamosenergia Hatóság és a Francia Kör-

nyezetvédelmi Ügynökség tanulmányt készített e területek fejlesztésére. Különös gond a nehéz klimatikai körülmények között gazdaságos megoldások alkalmazása.

Francia előadók a nukleáris villamosenergia-termelés kérdését vizsgálták, mivel ennek jelentősége egyre nő. Az USA-ban 20%-át, Európában 35%-át, Ázsiában 10%-át adják az atomerőművek az összes villamosenergia-termelésnek. Ezért igen fontosak főleg a lakossági megítélés szempontjából a könnyűvízes reaktorok új, igen fejlett változatai. A cikk beszámol az ún. N₄ PWR (nyomottvízes reaktor) 1450 MW egyenértékű üzem létesítéséről, amelyet 34 egység 900 MW egyenértékű és 20 egység 1300 MW egyenértékű kapacitású PWR szerelése követ majd. A fejlesztések révén csökkennek a beruházási és üzemeltetési költségek, biztosítják a fejlett 1300-asra történő cserét, és a biztonságtechnikai tűrőhatár is növekedni fog. A jövőben a francia gyártású egységek kielégítik az európai elvárásokat, és francia-német együttműködés is létrejött a fejlett technológiák alkalmazására. Kooperálnak a K+F programok kialakításában is. Létrehozták a nyomottvízes reaktor európai típusát, mellyel 50 évre megoldottnak látják a nukleárisenergia-termelés fenntartását.

Holland előadók a biomassza-porszen együttes tüzelésű kazánok üzemeltetési és létesítési tapasztalatait ismertették. Az energia termelése, a hulladékok csökkentése Hollandiában állami feladat, de a villamosenergia-termelők és az ipari vállalatok is feladatuknak tekintik az utóbbi megoldását. Ezért 3 különböző hulladékkal végeztek együttes porszentüzelési kísérleteket. Hollandiában 15 000 MWe a villamosenergia-termelő kapacitás, ebből 4000 MWe széntüzeléses. 8 csoportra osztották azokat a szenes erőműveket (65), amelyekben szénrel együttes tüzelést folytattak (fahulladék, szerves cseppfolyós hulladék, papíriszap, biomasszapelletek, szennyvíziszapok és hulladékgázok) az 1995–1998 közötti időszakban. Különösen a káros emissziók szempontjából értékelték a kísérleteket. A további fejlesztésekre értékes következtetéseket vontak le.

Japán előadó a nagyobb hatékonyságú energiafelhasználás hatását vizsgálta. A jövő évezred energiaigénye várhatóan ugrásszerűen fog emelkedni, és az ásványi energiaforrások használatát a környezetvédelmi elvárások nehezíteni fogják; de az uránforrásoknak mint tüzelőanyagoknak is korlátozott a villamosenergia-termelésben való használhatósága. Ez utóbbival számos tanulmány és cikk foglalkozott Japánban. Ugyanitt 6 szekció foglalkozik 2100-ig kitékintve az uránforrások hatékony hasznosításával és az azt kísérő radioaktív melléktermékekkel, illetve hulladékokkal. A japán előadás ezekből adott összefoglaló áttekintést.

Spanyol előadó páros szerint a világ energiamérlegében fontos a napenergia szerepe. A napenergiás villamosenergia-termelés évente 20%-kal nőtt az elmúlt évtized alatt. A technológiai fejlődés a termelés önköltségében lényeges csökkenést eredményezett. Különösen jelentős a K+F-tevékenység eredményessége: a nagy hatásfokú kristályoszilícium-technológia, valamint az Apolló-technológia (vékony falú, CdTe) és EuklidesTM koncentrátor alkalmazása. Ezek révén a háztartások villamosenergia-ellátási költségei néhány éven belül eléri a kereskedelmi áramszolgáltatás árszintjét.

Osztrák előadó európai összehasonlításban Ausztria vezető szerepét ismerteti a megújuló energiák hasznosításában. 1995-ben a teljes osztrák primerenergia-felhasználás 24,3%-át tette ki a megújuló energiákból származó hányad. Ha a vízerőművi villamosenergia-termelést nem számítják, 10% körüli az érték. Ausztria tehát teljesítette az Európai Közösség elvárását, amelyben 5–12% elérését tartják kívánatosnak. A pozitív eredmények egész sorát mutatta be az előadás. A 8 milliónyi lakosság minden tagja évente 6693 kWh villamos energiát használ fel, és a fajlagos CO₂-emisszió 7,1 t/fő évente. Az ország 46%-át erdő borítja, az így jelentkező biomassza-felhasználás érhető. A nap- és szélenergia hasznosításának növelésére is vannak kezdeményezések.

Izlandi előadó jégmezőkben történő radioaktív hulladék-tárolás kérdésének vizsgálatáról számolt be. Véleménye szerint technikailag

megoldható a radioaktív hulladékok összegyűjtése azokban az országokban, ahol a tárolás geológiai lehetőségeik hiányában nem tudják megoldani, és a jégmezőkre lefúrva nagy mélységben tárolni anélkül, hogy ennek környezeti problémái lennének. Közép-Északi jégmezőin végzett fúrások azt mutatták, hogy a jégmező 100 000 éve stabilan maradt. Ezt a kérdést már korábbi tanulmányok is vizsgálták. Az előadás a kérdés megoldásának továbbfejlesztett változata.

Brazil előadók vizsgálták a fenntartható energiaellátás lehetőségeit országukban. Megállapították, hogy az energiaigényeik jobban növekedtek, mint a fejlett országokban. Úgy látják, hogy népiük élet-színvonalának lemaradását csak a következő évszázad közepére hozhatják be, mivel tökeszegénységük miatt jelenleg igen eladósodtak. Energiatermelésben, főleg a villamos energiában, csak a nukleáris fejlődés útját látják elérhetőnek, különösen, hogy jelentős uránérc-készletekkel rendelkeznek. Az energetikai fejlődéssel együtt és annak arányában remélik az életszínvonal-emelkedést. Évenként 100 GJ/fő fejlődést kell elérni 70–75 éven keresztül, hogy a fejlett országok életszínvonalát Brazíliában is megvalósíthassák. 2600 MW atomerőmű-kapacitást terveznek létesíteni 2015-ig, s ezzel 5800 MW lesz az összes nukleáris erőművi kapacitás. Valamennyi energiahordozó termelésére és felhasználására kiterjed energiapolitikájuk. Probléma, hogy 2050-re a jelenlegi 170 milliós lakosság 300 millióra nő.

A Nemzetközi Urán Intézet munkatársa az uránnyersanyag-készletekkel, a fenntartható fejlődéssel és a környezetvédelemmel összefüggő kérdéseket és ezek kapcsolatát vizsgálta. A primer uránkészleteken kívül a volt katonai hasadók anyagok hasznosítását is javasolta. Az erőművek jelenlegi évi uránszükséglete 64 000 t, a világ készletei 11 millió tonnára tehető, s ez lehetővé tehetné jelentős felhasználás-növekedést a következő évszázadban. Környezetvédelmi szempontból azonban költeni kell a reprocessálásra is. A gyors reaktorokban hasznosíthatók a nagy urániumdúsítású ex-katonai és a reprocessált urán- és plutónium-oxid keverékek.

Iráni előadók nyomás alatti, gáz halmazállapotú hidrogént tároló tartály optimális kialakításának technikai és gazdasági szempontjait vizsgálták. Az ásványi tüzelőanyagok felhasználásának növekedési üteme a következő években csökkenhet, és a hidrogén mint alternatív energiaforrás a szerzők szerint jelentős szerephez juthat. Ezért a szállítását és elosztását biztosító nyomástároló tartály kialakítása műszakilag és gazdaságilag vizsgálandó, hogy a felhasználás költségeit feleslegesen ne növelje és biztonságtechnikailag is megfeleljen. Cr–Mo acéltartályokra végeztek a vizsgálatokat.

Mexikói előadó a vízerőművi projektek gazdasági és szociális hatását vizsgálta a fejlődő országokban. A világ vízenergia-kapacitása 1997-ben 657 GW volt. Ebből az OECD-országok 55,4%-kal, a volt Szovjetunió, Közép- és Kelet-Európa 12,3%-kal, Dél- és Közép-Amerika 14,2%-kal, Kína 6,6%-kal, Dél-Ázsia 3,9%-kal, Afrika 3,1%-kal, a világon a többi fel nem sorolt terület 4,5%-kal részesedett. A szerző vizsgálódása szerint a világ vízenergia-kapacitása 948 GW-ra nő 2010-ig, elsősorban az elmaradott országok felzárkózásával. Kiemelten foglalkozott az előadás Mexikóval, ahol a villamosenergia-termelő kapacitás 29%-át adják a vízerőművek. Az előadó kiemelte a vízerőművek szerepét az ipari és infrastrukturális lemaradás behozásában remélve, hogy az ország kormánya is áldoz a megvalósításra, és a magántőke is részt vállal azok létesítésében.

Kínai előadók hibrid villamosenergia-termelő rendszerek alkalmazásának műszaki-gazdasági lehetőségeit vizsgálták a villamos hálózatoktól távol eső területek ellátására. Itt a rádió, telefon működtetésén kívül a minimális háztartási áramszükségletek ellátási nagyságrendjét kiszolgáló módokat vizsgálták. A szélenergia/dízelaggregát hibridrendszer (2–10 kW-ig) és szélenergia-fényelems hibridrendszer két változatának megoldási lehetőségeit vizsgálták. A szerzők szerint az ázsiai térségben csaknem 80 millió ember él 16 országban 30 000 kistelepülésen, az országos villamosenergia-rendszertől távol. A kis ellátó hibridrendszerek igen drágán valósíthatók meg. 1000 USD a beruházási igény egy háztartásra, és az így termelt áram 35

US c/kWh önköltséggű. Bár igen költséges ennek az ellátási módnak a létesítése, Kínában az állam 8 millió lakosnak biztosítja a hibridrendszer segítségével történő villamosítást 2000-ig.

Egy másik kínai előadó országa nukleáris energiával történő ellátásának fenntartható fejlődéséről adott számot. A nukleáris erőművi ellátás 4 erőmű 8 reaktorával kezdődött 6600 MW kapacitással 1996–2000 között. Kína az egy főre vetített villamosenergia-ellátásban a harmadik világ országainak szintjén áll. A következő évezredre nagymértékű fejlesztést terveznek. A jelenlegi 230 GW-ról 290 GW, 590 és 800 GW a tervezett létesítés 2000, 2010 és 2020 évekre. A nukleáris villamosenergia-termelés ma 5%, de a kapacitást több 10 000 MW-tal kívánják bővíteni. A fejlesztésben prioritást kap a biztonság. Távolabban kooperációt szeretnének kialakítani a külföldi tervezőkkel és kivitelezőkkel.

A Fülöp-szigeteki előadó az új és megújuló energiarendszerek alkalmazási lehetőségeit vizsgálja hazájának ellátásában. A főleg mezőgazdasági ország energiapolitikájában a hazai energiaforrások hasznosítását tűzték ki célul. Az energetikai fejlesztésekben az államon kívül a magánszektor fokozott részvételét is várják. A 66 millió lakos 50%-a falun él. Jelenleg is megújuló energiákkal fedezik a 96 millió barrel olajegyenértékű felhasználásuk mintegy 90%-át. Azt becsülik, hogy az energiaigény 2025-re 575 millió barrel olajegyenértékre nő, s ennek 60%-át fedezik megújuló energiaforrásokból. A biomasszán, fahulladékon kívül a napenergia, a szélenergia, a minivíz-erőművek, az óceáni energia hasznosításának növelése szerepel terveikben. A szigetországot 12 területre osztották az energiaellátás szempontjából, és rájuk egyedi ellátási elképzeléseket alakítottak ki.

Uruguayi előadó a falusi villamosenergia-ellátásban felhasználható szélkerekes-fényelems hibridrendszer alkalmazását mutatta be. Egy Montevideótól 200 km-re fekvő 200 lakosú helységben, amely 50 km-re van a legközelebbi villamos távvezeték-től, állami segítséggel létesítettek ezt a hibridellátást, mivel ott tartós a széljárás és a napsütéses órák száma is igen nagy. Két változat működik. Az első 10 kW-os szélgenerátor akkuteleppel, továbbá szabályozóval 27 fényelems modulból álló napenergiás egységgel. A folyamatot ellátáshoz akkuzópontra létesítettek (48 V, 1416 Ah). A másodikban 2,5 kW-os a szélgenerátor, és a fényelems napenergiás rész csak kiegészítőként üzemel a szél kimaradása esetén. Pénzügyi okokból eddig az első változathoz csak 3 egységet létesítettek.

Egyiptomi előadó páros számolt be az Egyiptomban folyó napenergiás hő- és villamosenergia-termelési program jelenlegi állásáról és a jövő kilátásairól. Az ország 1980 óta tervezi a megújuló energiaforrások fokozott hasznosítását. 2005-re el akarják érni, hogy az összes energiefelhasználás 5%-a innen származzon. A villamosenergia-igények az utolsó 10 évben évi 6%-kal nőttek, és a szükséges kapacitás elérte a 6000 MW-ot. A hazai termelésen kívül számos afrikai országgal kooperálnak, távvezetékrendszerüket így létesítették. Szélenergiára 600 MW létesítést tervezik (ebből 300 MW magánberuházásból). Jelenleg 5,6 MW a szél-erőmű-kapacitás és 80 MW van építés alatt (2000-es belépéssel). Napenergiára egy kísérleti 150 MW kapacitású hőtermelő egységet terveznek, és 2005-ig 400 MW létesítést irányozták elő. Integrált napenergiás kombinált ciklusú egységek létesítésének tervein dolgoznak, mivel az ország 95%-án 2000 kWh/m² a napsütés intenzitása. A megvalósításra esettanulmány készül.

A napenergiával és ásványi tüzelőanyaggal üzemelő hibrid erőművek létesítését valószínűbbnek tartják. 12%-os napenergiás hőbevitellel földgázfűtésű 150 MW-os erőműtervet készítettek el 1998-ban. E hibrid megoldással 5000 MW erőmű-átalakítást terveznek 2017-ig (14–17% napenergiás bevitellel), s ez 300 000 tonna CO₂-emissziócsökkenést fog eredményezni.

Japán előadó a nukleáris energia szerepét egy magas életszínvonalú társadalom gyáriparának szemszögéből vizsgálta. Japánban 40 évvel ezelőtt kezdték meg a nukleáris villamosenergia-termelést, s ez félelmetes hatással volt az ország gazdasági növekedésére, és lehetővé

tette a környezetvédelemmel való törődést. A XXI. századra a még magasabb életszínvonal elérése megköveteli a hatékonyabb és még gazdaságosabb megoldásokat a nukleárisenergia-iparban. Az előadó áttekintette a jövőbeni japán nukleáris energetikai fejlesztéseket és a nukleáris technológiák exportját. 1996-ban Japánban egy forróvízes, új fejlesztésű reaktort helyeztek üzembe (ABWR). A japán Villamosenergetikai Gyártók Szövetsége a nukleáris iparra kormányzati nukleáris stratégiai politikát alakított ki, a kormány és a hozzárendelt ipari szervezetek tevékenységének elősegítésére.

3.3. szekció: Az energiaszolgáltatás és -felhasználás kereskedelmi elgondolásai

Argentín előadók a szétszórta élő falusi lakosság villamosenergia-ellátási programjáról számoltak be. Az Argentín Köztársaságban befejezték a villamosenergia-ipar reorganizációját. Az ország 92%-ban elektrifikált, de csaknem 300 000 magánfogyasztó (1,4 millió lakos) ellátása kis hőszűrűsű területeken még megoldásra vár. Probléma, hogy e területeken iskolák, kisebb kórházak, rendőri állomások és vízművek is vannak. Az ellátást fényelemes modulokkal, kis szélkerekekkel, minivízerművekkel és dízelhajtású generátorokkal, illetve ezek hibrid megoldásaival kívánják megvalósítani. Magántársaságoknak 15 évre koncessziós jogot adnak az ellátás kivitelezésére, előírva a havi energiaellátás értékeit. A programmegvalósítás teljes költségét 314 millió USD-re becsülik. Két provinciában 1996 vége óta már megvalósult a program szerinti ellátás.

Japán előadó új, nagy energiasűrűségű, nagy hatásfokú, tartós és kis költséggel működő energiaellátó rendszerrel számolt be. 1998-ban elkészítettek egy 6 MW-os (3 db 2 MW-os egységből álló) NaS (nátrium, kén) akkumulátort. Ez a világban eddig épített legnagyobb egység 300–350 °C-on üzemel. Egy modul kapacitása 25 kW, minden modul 480 cellából áll. A 6 MW-os rendszerben 120 000 cella van. Az első 2 MW-os rendszer 1997 márciusától, a második 1997 júliusától és a harmadik 1998 januárjától üzemel (1,5 millió jen/kWh a gyártási költség). Az akkumulátor kapcsolódik egy egyenáramú/váltakáramú konverterhez. Ezzel a villamosenergia-iparban új horizont nyílt meg.

Iráni előadó a hidrogén üzemanyaggal működő motorokhoz kifejlesztett karburátor és automatikus gyújtórendszer alkalmazásáról számolt be. Gond volt a hidrogénre való áttérésnél az elő- és utógyújtás szabályozása, ezt vízbefecskendezéssel oldották meg. A karburátort propángázra alkalmazott porlasztó módosításával alakították ki. A motort és a szelepeit is átalakították. A hidrogéngázt nagy nyomású hengeres tartályból nyomásszabályozón keresztül vezetik a karburátorba állandó, 1,38 atm nyomáson.

Norvég előadók az ipar energetikai hatékonyságának javítását célzó energiapolitika eredményeiről adtak számot. Norvégiában az ipar az összes energiafelhasználásban 40%-ot képvisel. Ezen belül a villamos energiából 77% vízerőművi, 13% olajtüzelésű és 10% szén-, kőszén-, fatüzelésű erőművi a termelés. Demonstrációs programmal tanulmányozták az energiahatékonyságot legjobban befolyásoló új prototípusokat, új energiahatékony technológiákat. Energetikai elemzésekkel, beruházástámogatásokkal és széles körű információszolgáltatással segítették a program megvalósítását. Nemzetközi kooperáció is segítette a vizsgálatok végzését (pl. a Kanadában végzett hasonló munka eredményeinek megismerése). Az ipari szektornak több mint 500 vállalatát, a teljes ipari energiafelhasználók 70%-át világitották át. A norvég ipari energiahatékonysági szervezet 5 éve működik, és a norvég ipari fajlagos energiafelhasználási mutatók 1,4%-os évi mérséklődést mutatnak. A kumulált villamosenergia-megtakarítás 1400 GWh/év. A megtakarítást 10 US cent/kWh költséggel érték el, összehasonlítva a 40 US cent/kWh új erőművi előállítással. A tapasztalatokat átadták lengyel, portugál, spanyol, görög és osztrák szervezeteknek, és várják más országok jelentkezését is.

Román előadók ismertették a Románián átvezető transzeurópai energiaszállítási útvonalak lehetőségeit és jelentőségét. Románia a

Fekete-tenger mellett fekszik, és a Duna a fő összekötő útvonal Kelet- és Közép-Európa között. Románia kőolaj-, földgáz- és villamosenergia szállítást vállalja (ez utóbbit főleg Moldova, Ukrajna, Bulgária és Törökország felé). Lehetőséget látnak a román-magyar földgázvezeték-rendszeren az északi olajvezeték-ről történő szállításra. Fejlesztik a romániai földgáz tároló kapacitásokat. Tervek készültek cseppfolyós gázok szállítására szolgáló terminál építésére, ahová nagy kapacitású hajókon érkezne a PB-gáz (a fekete-tengeri Constanta kikötőjébe), és a Dunán lehetne Közép-Európa felé elszállítani. E lehetőségeket értékelte pénzügyi, jogi és környezetvédelmi szempontból az előadás.

Orosz előadók elsősorban környezetvédelmi szempontból értékelték a hidrogén hosszú távú energetikai szerepét. Jelenleg az olaj- és a kémiai iparban jelentős a hidrogénfelhasználás. Energetikai szerepe korlátozott. A most használt energiahordozók környezetkárosító hatását is ismertették. Ezek még hidrogénné alakítva is környezet-szennyezők (pl. metánkonverzió, metánpirólízis, szénből hidrogén-előállítás). Változást csak a hidrogént előállító új technológiák hoznak, ezek mind a beruházási, mind az üzemeltetési költségeket jelentősen mérséklik. A vízbontással nyert hidrogén is drága. A villamos energia megújuló energiákból való előállítása is gazdaságosabbá teheti a hidrogén-előállítást. Az elektrolízist elhagyó technológiák alkalmazása hidrogén előállítására még további kutatást igényel.

Tajvani előadók a közlekedési szektor üvegházhatást okozó gázemisszióinak csökkentési stratégiájáról számoltak be. A technológiai innováció hozhat eredményt; mind a járműgyártók, mind az üzemanyag-előállítók feladatait meg kell határozni. Az egyes szállítási módok helyettesítése kevésbé szennyezőkkel, a szállítási feladatok helyi és távolsági menedzselése segítheti a csökkentést.

Mexikói előadók ismertették a módosított munkahét energiamegtakarító és emissziócsökkentő hatását a városi közlekedésben. Az értékelést Mexikóvárosra, a fővárosra adták. Vizsgálták a forgalom alakulását munkakezdetkor, iskolakezdetkor és hazatéréskor. A 40 órás munkaidőt 6 napra osztották el a csúcsok kikerülésével. Időszakoktól függően 10–20%-os benzinmegtakarítást és emissziócsökkenést értek el.

Amerikai előadók elemezték a korszerű karbontermékek hatását a jövő évezred energiarendszereire. Az emberiség a fa után a szén használatára, majd a kőolajra és jelen időben a földgázra tért át. Ezek mind karbontartalmúak. A jövő energiarendszereinek vissza kellene fogniuk a karbontartalmú energiahordozók használatát. Az ipari szerkezet váltása (pl. az acél más anyagokkal való helyettesítésének megvalósítása) nélkül nem lehet alapvető változás. A földgáz növekvő szerepét a mélytengeri földgázbányászat megvalósítása biztosítja, de az igények mérséklésével, energiatakarékossággal csökkenthető a karbontartalmú energiahordozók felhasználása.

Új technológiák bevezetése az energetikában jelentős változást adhat: pl. a tüzelőanyag-cellák a közlekedésben, a villamosenergia-elosztás veszteségeinek mérséklése és az új, korszerű akkumulátorrendszerek bevezetése tüzelőanyag-cellákkal kombinálva. Környezetvédelmi szempontból a PAN- (Poliakrilnitril-) karbon szűrők alkalmazása még igen költséges. A kőolajbázisú szűrők megvalósítása lehet a megoldás gazdaságos útja.

Brazil előadó ismertette a braziliai villamosenergia-piaci verseny létesítésének tapasztalatait. Braziliában szövetségi tulajdonban volt 1994-ben a villamosenergia-termelés 65%-a, a szállítás 70%-a és az elosztás 79%-a (a többi is állami volt). A piac liberalizálása a világtendenciáknak megfelelően ment végbe, de a brazil helyi adottságok bizonyos módosításokat igényeltek a többlépcsős megvalósításban, és a fogyasztók szabad szolgáltatóválasztásában.

Amerikai előadók világszerte elérhető energiatakarékossági lehetőségeket ismertettek új technológiájú villamosáram-átalakító alkalmazásával. A fejlődő országoknak nincs elég pénzügyi lehetőségük a haladó villamos infrastruktúra alkalmazásához. Az iparilag fejlett országok még a hagyományos energiaforrások megtakarítására és a

környezetvédelemre is tudnak beruházási eszközöket fordítani. Az elektronika biztosítja a fejlett országokban a villamosenergia-felhasználás hatékonyságát és a fejlődő országokban az energiaszolgáltatás elfogadható szintjének költségjavítását. Példa erre: az olcsó moduláris inverter (áramátalakító berendezés). A háromfázisú motor hatékonyabb, mint az egyfázisú, alkalmazási terület szerint eltérő használatra alkalmazható az inverterben.

Amerikai előadó ismertette azokat a környezetbarát járműveket, amelyek a jövő autója versenyében sikerrel vehetnek részt. Foglalkozott a környezetkímélő fejlesztések hat területével, összehasonlítva az elektromos autókat, a hibrid és az alternatív üzemanyagú járműveket és a fejlett új típusú egységeket. Minden területhez háttérinformációkat, elemzést és technikai megjegyzéseket fűzött. [Például a villamos autók területén 32 olyan típust ismertet, amelyet 9 országban gyártanak (hatótávolság, sebesség, ár), értékeli az indukzív és konduktív töltésmegoldást, motortípusokat és az áram-visszatápláló fékezési megoldást.]

3.4. szekció: Nem hagyományos források felhasználásával járó társadalmi következmények

Olasz előadók a nem hagyományos energiaforrásokról megállapították, hogy azok az energiától erősen függő országoknak hasznosak, főleg import esetén, amikor pénzügyi előnyök is jelentkeznek a megújuló vagy alkalmassá tett forrásokból végzett villamosenergia-termeléssel. Spanyolország energiaimportja 1996-ban az összes forrás 80%-a, a túlnyomó részben olaj és olajtermék 94,3 Mt (54%) és földgáz 30 Mt (mindkettő olajegyenértékben).

A villamosenergia-termelésben a megújuló energiaforrások és az alkalmassá tett fűtőanyag felhasználásával termelt 86 TWh, ami az ágazat által termelt GDP 35%-a. Ebben a vízerőművek termelése több mint 55%, kogenerációs fejlesztés 38%, geotermikus termelés 4% és hővisszanyerésből 3%.

1992-ben ösztönző programot indítottak a villamosenergia-termelés növelésére. A célkitűzés 19 000 MW, amelyből 8000 MW már 2002-ben üzemel. Végül két különböző típusú hasznosításra alkalmassá tett programot dolgoztak ki. Ennek során pl. a kőolaj-finomítók bitumentermékét gázosítva, integrált kombinált ciklusú villamosenergia-termelést végeznek, vagy a bitument ún. készletetett kokszzalással petrokokszá alakítják, és ezt biomasszával vagy szénnel kombinálva, és kazánban eltűzelve nyernek gőzturbinás villamosenergia-termelési lehetőséget (SARLUX-terv). Másik eljárás az ISE-terv, ennek keretében kohászati üzemekben a kohógáz, kamragáz egyévtől nem közvetlenül kazánban elégetve nyernek gőzt, hanem földgázzal elegyítve gázturbinás kombinált ciklusú erőműben hasznosítják azokat.

Spanyol előadók egy modellvállalkozást ismertettek, amelyet a megújuló energiaforrások fejlesztésére alapítottak 1982-ben. A vállalkozás kis vízerőművek létesítését segíti elő. Eddig 23 kis vízerőmű épült így, 56 MW kapacitással és évi 220 GWh villamos energiát termelnek. A társaság elkötelezett, hogy feltárja a megújuló (vízerőművi, napenergiás, biomassa) energiaforrások lehetőségeit, és azokat mielőbb hasznosíthatóvá tegye. Tervezik továbbá 54 MW vízerőművi kapacitás létesítését. 5 szélfarmon építettek 108 MW szélenergia-termelési fejlesztő berendezést. 2010-re el akarják érni, hogy 575 MW áramtermelő kapacitást létesítsenek, becslésük szerint főleg szélenergia-hasznosítással. Munkájuk eredményeként a CO₂-emisszió is csökken.

Amerikai előadók a 2010-ig előírányzott karboncsökkentések szenárióit ismertették. Jelen tervek szerint az USA 460 millió t/év karbonemisszió-csökkentést hajt végre 2010-re, s ez a világelőírányszat 26%-a. Ezt költségérzékeny, energiahatékony és alacsonykarbon-technológiák bevezetésével tartják elérhetőnek. Tanulmány készült, amelyben külön meghatározták az energiaszektor, az ipar, az építőipar és a közlekedés feladatait, valamint a feladatok megoldásának költségeit. Az USA energiaszámlája évi

600 milliárd USD, a karboncsökkentés ennek mintegy 2%-a, 10 milliárd USD.

Szintén amerikai előadó a XXI. század fenntartható energiapiac-perspektíváit vázolja fel. A következő évszázadban az olaj, a gáz és a szén korlátlan energiaforrások lesznek a felhasználásban egyedileg és kombinálva. Az ellátásbiztonsághoz társul a környezeti biztonság, ehhez olyan technológiák kellenek, amelyek környezeti szempontból elfogadható módon tudnak elégetni minden fűtőanyagot. A nem hagyományos energetikai technológiák fejlődése felgyorsul. A szintetikusfűtőanyag-termelés a leendő energiaáraktól függ. A nap- és szélenergia-hasznosítás a többszörösére nő, de %-ban mért szerepe így is kicsi marad. A kyotói energiapolitika alternatíváit végre kell hajtani, de az energiafelhasználás jelentősen fog növekedni.

Ugyancsak amerikai előadók foglalkoztak az USA és a világ karbonredukciójával az ásványi és nem ásványi tüzelőanyag-technológiákkal, az elzárkózás és a kutatás választási lehetőségével. Csak a karbonemisszió költséghatékony csökkentése vezethet jó eredményre. Olyan, gazdaságosan megvalósítható, hatékony tüzelőanyag-hasznosító technológiák kellenek, amelyek időben és helyben egyaránt hoznak emissziócsökkenést. A hosszú távú energiaellátás csak a tiszta energiákkal valósuljon meg. A kutatóknak és a fejlesztőknek együtt kell gondolkodniuk a jövő energiafelhasználásáról, három megközelítésben:

- hatékony fejlődés és tisztaenergia-technológiák, folytatva a fosszilis és nem fosszilis energiák növekvő hatásfokú használatát,
- karbonvisszafogás és -kiszűrés (az óceánok CO₂-elnyelése),
- alap- és haladó kutatás az energiotechnológiák megújítására, és csökkenteni az energiaellátás és -használat ellentétes hatásait.

Egy amerikai előadó, a NASA munkatársa, a föld világművi környezeti megfigyeléseinek alapuló következtetéseket ismertett. A földi élet fenntartása az univerzumot is befolyásolja. A szárazföldi és óceáni ökoszisztéma, a levegő- és vízminőség, a humánfelhasználások (amelyek a föld nyersanyagkészleteit csökkentik) mind befolyásolják az atmoszféra fizikai és kémiai állapotát. A földnek és a környező atmoszférának műholdas és repülőgépes megfigyelése mutatja, hogy az energiafeltárás, -elosztás és -fogyasztás környezeti és klimatikus változásokat okoznak. A NASA megfigyeléseit globális földrendszer szinten dolgozza fel, matematikai modellel.

Spanyol előadó a nukleáris erőművek élettartamának meghosszabbítását mint új energiaforrást vette számításba. Bemutatta, hogy a CO₂-emisszió csökkentésében milyen nagy az atomerőművek szerepe. Ha 10 évvel meghosszabbítjuk a nukleáris erőművek működési idejét, annyi villamos energiát nyerhetünk, amennyit 75 db 1000 MW kapacitású egység termelne 40 év alatt. Ezzel jelentős CO₂-emisszió maradna el. Ezek az atomerőművek 1,5 US cent/kWh-val olcsóbban termelnék az „új” energiát. Ehhez menedzsmentprogram kell a biztonság fenntartására.

Amerikai előadó az amerikai nukleáris erőművek új generációjához új általános és szabályozó előírásokat tartott szükségesnek. A korábbi előírások az elmúlt 20 évben épült atomerőművekre vonatkoznak. A cikk ismerteti azokat az elképzeléseket, amelyeket az USA iparában be kell vezetni a szabványosításra, tervezésre, szerelésre és üzemeltetésre – új, könnyűvízes reaktor esetén.

Dán előadó a „csüggeszto” közlekedés és „szívderítő” távmunka kérdését vetette fel, bizonyítva, hogy az otthon végzett munka is eredményes, ugyanakkor energiamegtakarítást is hoz, mivel a közlekedésben kevesebben vesznek részt.

Francia előadó páros a közúti közlekedés új gépeit és üzemanyag-technológiáit mutatta be. Megállapították, hogy a közúti forgalom olyan mértékben nő, mint a GDP. Ezért új motorizációs hullám várható a fejlődő országok demográfiai növekedése és a GDP termelésének növekedése következtében. Miközben a motorhajtóanyagok előállítási technológiája javul, új üzemanyagok is megjelennek (földgáz, biomassa, hidrogén, villamos energia) a közúti szállítási szektorban, annak piacán. Ezzel együtt a fejlődő országokban technológi-

ai, gyors forgalmazási problémák is megjelennek. Légszennyezési, közlekedésbiztonsági és finanszírozási problémák jelentkeznek. Fel kell tárnai a várható technológiai innovációs lehetőségeket a motorok területén (benzines, dízel, direkt befecskendezéses, kétütemű), és a motorhajtóanyagok minőségjavítási lehetőségeit a fogyasztás és az emisszió mérséklésére. Tehát komplex politikát kell kidolgozni a közúti közlekedésre.

Svéd előadók ismertették a svédországi Vattenfall Társaság villamosenergia-termelő rendszerét (ez a cég adja az ország villamosenergia-termelésének 50%-át), víz- és atomerőművekkel, hőerőművekkel (olaj-, földgáz- és fahulladék-tüzeléssel), illetve alternatív termelő eljárásokkal (különböző tüzelőanyag-cellák, szélérőmű, napcellák) állít elő áramot. Élettartamciklus-vizsgálatokat végeztek a társaság egységeiben, elemezve a jelenlegi helyzetet és a jövőbeni változásokot. Kvantitatív és kvalitatív tanulmány készült az üvegházhatást okozó emissziókra és ciklus alatt. A CO₂-t kiemelten vizsgálták. Megállapították, hogy az élettartamciklus-becslések a fenntartható fejlődést szolgálják az energiafejlesztő rendszerekben.

Francia előadók a nukleáris energia fenntarthatóságát vizsgálták az újrahasznosítás, a biztonság és hulladékok kérdéscsoportjaira. A demográfia jelenlegi trendje és a drámai szakadéka a világ régióinak gazdasági fejlődése között, a fenntartható fejlődésre nehéz kihívást jelent. De a nukleárisenergia-termelés fenntarthatósága is más, mint azt 2-3 évtizeddel ezelőtt látták. Úgy tűnik, három feltételnek kell teljesülnie, hogy a nukleárisenergia-termelés fenntarthatónak legyen tekinthető:

- ne merítsük ki gyorsan a föld nyersanyagforrásait,
- ne vállaljunk elfogadhatatlan kockázatokat,
- a jövő fejlesztései során ne törődjünk az örökölt, megoldhatatlan problémákkal (pl. hosszú lebomlási idejű radioaktív hulladékok).

4. DIVÍZIÓ: A fenntartható fejlődési jövőre vonatkozó elképzelések

4.1. szekció: Technológiák az energiaforrások és -rendszerek fenntartására

Osztrák előadók értékelték a biomassza-használat növelését, mint a fenntartható energiarendszer átmeneti stratégiájának eszközét. Az olajválság óta az energiapolitikában foglalkoznak a megújuló energiák hasznosításának vizsgálatával. Új szempont, hogy az energiaellátást decentralizálják, a kis hősrűségű területek ellátásában megnőtt a helyi és a megújuló energiaforrások szerepe. Ausztria különleges helyzetben van, mivel területének több mint 46%-át erdők borítják, és a feldolgozás melléktermékekkel jár. A biomassza villamosenergia-termelésre való felhasználása csak most kezd növekedni, de a földgáz- és olajtüzelésű kombinált ciklusú, nagy hatásfokú és viszonylag kis beruházással megvalósítható termeléssel még nem versenyképes. Ugyanakkor nagy hatékonyságú, új technológiák is megjelentek a piacon, mint pl. a tüzelőanyag-cellák. A biokonverzió segíthet a megoldásban, ezzel a szilárd biomasszából folyékony vagy gáz állapotú energiahordozót állíthatnak elő. Hidrogénnel kombinálva a biomasszát, nagy hatásfokot lehet elérni a tüzelőanyag-cellákban. A Grazi Műszaki Egyetem ilyen irányú kutatásait ismertették. A folyamatban a hidrogént is biomasszából nyerik vasszivacsos reaktorokban.

Japán előadók beszámoltak magas technológiai szinten működő, nemzetközi kísérleti termonukleáris MHD-reaktor létesítéséről. A Japánban létesített egységgel demonstrálják a fúziós energia békés célú felhasználásának tudományos és technológiai megvalósíthatóságát. Ezzel a reaktorral bizonyították, hogy szabályozott gyújtással a deutérium- és tríciumplazma elnyújtott égetésével folyamatos működés érhető el integrált rendszerben. Végrehajtották a nagy hőáramok és nukleáris komponensek gyakorlati célú fúziós energia használatának integrált vizsgálatát. A kísérleteket amerikai, európai, orosz és japán munkatársak – egy erre a kutatásra szervezett – teamje

végezte. A prototípus reaktort olyan reaktor követi, amely az energiafejlesztést vizsgálja, kereskedelmi reaktor tervezéséhez szükséges ismeretek megszerzésére. Az 1992-ben kezdett kutatásokat 2001-re tervezik befejezni.

Szintén japán előadók vizsgálták a hőerőművi technológiák fejlődésének várható irányait hazai és nemzetközi szinten. Szerintük az ásványi energiahordozó források 50-60 év alatt kimerülhetnek az egyre növekvő igények miatt. A gazdaságok fejlődését, a népesség növekedését, az életszínvonal javulását növekvő mennyiségű energiával lehet csak kielégíteni. Ezért elengedhetetlen, hogy a rosszabb minőségű energiahordozókat jobban kihasználjuk. A környezetvédelem ugyanakkor megkívánja a nap-, szél- és vízenergia fokozott használatát. A Toshiba cég mint hőerőműveket gyártó és szerelő cég, ezeket az elvárásokat nem hagyta figyelmen kívül a jövő elképzeléseinek kialakításakor. A CO₂-emisszió mérséklésére a porszerűtüzelésű erőművekben nagy hatásfokú gőzturbinázemet létesítenek szuperkritikus gőzparaméterekkel. Ezzel 4,5% hatásfokjavulást terveznek. Célkitűzésük, hogy a gyengébb minőségű ásványi energiahordozók felhasználásának arányát növeljék, emelve a hatásfokot, csökkentve az emissziókat és a költségeket. A Toshiba részt vesz néhány integrált gázosítós, kombinált ciklusú erőművi technológia módosításában a 48-50%-os hatásfok elérésére. Nagy hatásfokú gázturbinákat fejlesztettek ki. A tüzelőanyag-bevitelben a 12-25% porszerűanyag 46-48%-ra emelték. A CO₂-emissziót 15-20%-kal mérsékeltek. Kifejlesztettek egy hidrogéntüzelésű gázturbinát. Itt víz a tüzelés mellékterméke, és nincs CO₂-, NO_x- és SO₂-emisszió. Kutatják a technológia széles körű elterjesztésének lehetőségét. A Toshiba kísérleteket végez metanolbázisú energiarendszerrel, amelyben cseppfolyós CO₂-t nyerne ki. Ehhez kifejlesztettek egy CO₂-visszanyerő turbinarendszert. Úgy látszik, hogy e fejlesztésekkel, jó hatásfokkal 15-20% CO₂-emissziómérséklést érnek el a XXI. században, és a technológiai változások biztosítják e területen is a továbbfejlődés fenntartását.

Kanadai előadók a villamosenergia-szektor átszervezéséről számoltak be. Ennek során hat terület elhanyagolt környezeti problémáit vizsgálták, meghatározva azokat a feladatokat, amelyeket a környezetvédelem területén el kell végezni. Meg kell határozni először is a környezetvédelmi szabályokat, emissziós szinteket az egyes technológiákra. Vizsgálni kell, hol mit kell tenni a nemzetközi elvárások teljesítésére.

Amerikai előadók a XXI. századra előretekintve elemezték a következő század tiszta és anyagilag megengedhető energiaellátási lehetőségeit és a megközelítés ösvényeit. Változás szükséges az energiatermelésben, -feldolgozásban, -szállításban és -felhasználásban. Olyan kapcsolatrendszer kialakítása a cél, amelyben komplex módon oda-vissza hasznosítható információkkal az egyes folyamatok és technológiák kölcsönhatásában alakul ki a gazdasági optimum. Nemcsak energiapolitika, de piacszabályozás is kell a gazdaság vezetésére és a vállalati partnerek irányítására. A fejlett technológiák nagyobb költségei, az emelkedő energiaárak más-más módon befolyásolják a fejlődést. Az energiaforrások megteremtése és az ellátás biztonságának létrehozása állami feladat. A K+F feladatait is állami (és nemzetközileg is) kell támogatni. A klímaváltozás elkerülésére, a fosszilis energiaforrások arányának mérséklésére gyors beavatkozások szükségesek. A XXI. század energiastratégiáját technológiai, beruházási, költség- és piaci oldalról is meg kell vizsgálni, és ezekhez üzleti stratégiát kell csatlakoztatni.

Holland előadók foglalkoztak a megújuló energiabázisú villamosenergia-termelés hosszú távú hasznosíthatóságával a jövőbeni közúti szállításban. A hibridmegoldások közbenső lehetőségek, de a környezetbarát közlekedés hosszú távon a tüzelőanyag-cellák alkalmazásától várható. A bio tüzelőanyagok és a hidrogén lehetnek a fenntartható fejlődést biztosító energiahordozók. A messze távlatban a napenergiát is számításba veszik a szerzők (fényeleemes hasznosítással) a közúti közlekedés egyes területein. Foglalkoztak a hidrogén és az eta-

nol-metanol biomassából történő előállításával és motorhajtóanyagként történő hasznosításával.

Izraeli előadók a napenergia-hasznosítás integrált rendszereinek gyorsítását mint a XXI. század alternatív lehetőségét és ennek megvalósítására a minimális stratégiát vizsgálták. Megállapították, hogy a napenergia kombinált felhasználása szinte valamennyi ma használatos fejlett energiatechnológiával megoldható. Elsődlegesen az afrikai területeken látják gazdaságosnak; ahonnan pl. a villamos energia más területekre is eljuttatható.

Szlovák előadók a villamosenergia-gazdaság fejlődésében a fenntarthatóság feltételeit vizsgálták, ott gazdasági és ökológiai problémák és feladatok egyaránt jelentkeznek. Különösen olyan országokban vannak problémák, ahol a gazdasági rendszer átalakulóban van, mint pl. Szlovákiában. Az energiapolitikai célkitűzéseket meg kell változtatni, és a korlátozó tényezőket is figyelembe kell venni. Ugyanakkor a nemzetközi együttműködés számos területen segíti az átmenetet. A társadalmat is nevelni kell a változtatások szükségességének megértéséhez. A tarifa- és árrendszer nem szociális szempontú kialakítása (a korábbiakkal szemben) nehéz, és valószínűleg meg egy lépésben.

Török előadó a hőenergia föld alatti tárolásának két lehetőségét mutatta be, mint választási lehetőséget a jövőben fenntartható energiaellátásra. Törökország energiapolitikája az ásványi energiahordozók felhasználásán alapul. De az energiatermelés és -felhasználás igen gyorsan nő. Az import-energiahordozók egyre drágulnak, és ez arra ösztönzi az országokat, hogy új energiaforrásokat keressenek és tárjanak fel. Ennek során jutottak el a föld alatti hőenergia-tárolás technológiai kérdéseinek vizsgálatához és megoldásához. A világ fejlett országai (Japán, USA, Kanada, Németország, Belgium, Hollandia, Svédország, Svájc, Finnország) jelentős eredményeket értek el a területen.

Az ATES-rendszerben (Aquifer Thermal Energy Storage) a föld alatti természetes vízbázisba kutakat mélyítenek és a nyári, illetve téli meleg-, valamint a hidegenergiát betárolják, és szükség szerint meleg- vagy hidegenergiát vesznek fel. Már 1984-ben 300 GWh-ra becsülik az így nyert hőenergiát. A DTES-rendszerben (Duct Thermal Energy Storage) hőhordozó fluidot alkalmaznak, műanyag csővel burkolt fűrólyukakban tárolják, és ebből fedezik nyáron a légkondicionálás és télen hőszivattyú alkalmazásával a fűtés energiaszükségletét. Az első svéd DTES-nél például 120 fűrólyukat tettek le 60 m mélységbe, és 70 °C-os hulladék hő tárolását biztosították. Az USA-ban 8000 fűrólyukkal egy távhűtőrendszert működtetnek hűtésre és fűtésre.

E megoldások környezetvédelmi szempontból jelentősek, hiszen semmilyen emissziójuk nincs, bár a szivattyúkhoz és ventilátorokhoz villamos energia szükséges. Az előadó a törökországi megvalósítás eredményeiről számolt be, kiemelve annak a mezőgazdasági (kertészeti) jelentőségét.

Belga előadók az üvegházhatást kiváltó gázemissziók jobb követésére módszert dolgoztak ki a különféle energiaterületekre és -alkalmazásokra. Vizsgálták a kérdést az energiatermelők, energiaátalakítók, a végfogyasztók és a társadalom szempontjából. A tanulmány az elmúlt 10 év tényadataiból indult ki, és az új technológiai lehetőségek figyelembevételével becslést készített 2005-ig és 2020-ig. Valamennyi területre és időpontra meghatározták a CO₂-, SO₂- és NO_x-emisszió várható értékeit. Megadták azokat a költségeket, amelyeket ezek az emissziók közvetlenül okoznak a belga társadalomnak. Vizsgálták a globális felmelegedés, a levegőszennyezők miatti egészségkárosodást, az épületekben jelentkező károkat és egyebeket (a savas esők miatti erdőpusztulás stb.). Mutatószámokat képeztek az egyes károsítóokra (pl. szén, földgáz, fűtőolaj) vonatkozóan. 14 belga kutatócsoport munkája segíti a szükséges környezetvédelmi stratégia kialakítását.

Kínai előadók beszámoltak országuknak az 1996–2020 közötti időszakokra várható közlekedésfejlesztési kilátásairól. Az eddig elért

infrastruktúrájavulás nem tudta kielégíteni a szocioökonómiai fejlődéssel járó igénynövekedést a szállításban. Az összes energiafelhasználás 7%-át, a benzin 95%-át, a dízelolaj 60%-át használja a közlekedési szektor Kínában. A vasút – 60 000 km hosszúságából csak – 17 000 km kétvágányú. A folyami hajózás 111 000 km útvonalon szállít. 139 polgári repülőtér működik – 800 hazai és nemzetközi légi járatral. Mintegy 400 olaj- és földgáz-távvezeték üzemel 17 200 km hosszban. E számokkal érzékeltették az előadók, hogy az óriási ország milyen hatalmas szállítási feladatokat kell megoldjon. Az éves növekedést 6–7%-ra becsülik 2020-ig. Ezt az eddig részben elhanyagolt környezetvédelem javításával szeretnék teljesíteni. Az áru- és személyszállítási feladatok mind a városokban, mind a városok között 10 évenként meg fognak kétszereződni.

Amerikai előadó a hibrid-villamos hajtású járművek XXI. századra várható szcenárióját adta energetikai és környezeti szempontok figyelembevételével. A környezetszennyezést már az új benzinfeleségek is csökkentik. A járműhajtásokat villamos hajtással kombinálva további emissziócsökkenés érhető el. A hibridkialakítást biztosítja, hogy ma már olyan, könnyű és megfelelő teljesítményű villamos motorokat tudnak előállítani, amelyek 4–5 személy 120 km/h sebességgel szállítására alkalmasak (10–15 kW teljesítménnyel). Az akkumulátorok villamos autókban történő alkalmazása igen eltérő. A korábbi 30 km helyett ma már 150 km-re lehet autózni egy töltéssel. Kialakítottak hozzájuk 110 és 220 V-os gyorstöltőket. A hibridautók üzemeltetése még nagyobb, mint a tisztán benzin üzeműeké, de a környezetvédelmi előnyök miatt célszerű a használatuk (kisebb káros emisszió). Az autógyártóknak és a kőolajiparnak vannak még teendői az elterjedés segítésére. A kormányoknak támogatniuk kellene az e téren végzett kísérleteket, és megfelelő szabályozást kellene kialakítaniuk az elterjesztéshez.

Mexikói előadók elemezték a társadalom és a technológiák szerepét Mexikóváros völgyzónájában környezeti problémáinak megoldásában. Ebben a környezetben 17 millió lakos él 2300 négyzetkilométeren, és számuk drámaian növekszik. Felmérték a levegőtisztaság javításának feladatait. Elemezték a technikai és a szociálgazdasági faktorokat. A gépkocsikban MTBE- (metil-tercier-butil-éter) hajtóanyagot használva, és katalizátoros benzinüzemű gépkocsikkal jelentősen lehetne csökkenteni a légszennyezést. Megfigyelték, hogy e területen a tüzelőanyag-fogyasztás 10–15%-kal nőtt az elmúlt években. Ha közlekedésszervezéssel az eddigi 5 km/h átlagsebességet 15 km/h-ra tudnák növelni, ez jelentős hajtóanyagfelhasználás- és emisziócsökkenést eredményezne. Erről neveléssel meg kell győzni az ott élő lakosságot.

Amerikai előadó vizsgálta a légi szállítás növekedésének lehetséges szűkítését a XXI. században. Bemutatta a jelen helyzetet, komplex módon értékelve a légi közlekedést. Politikai, infrastrukturális és környezeti tényezők befolyásolják a nemzeti és nemzetközi energiapolitika légi közlekedésre vonatkozó elképzeléseit. A nyitott égbolt elv bevezetése 15%-kal növelte az utasforgalmat az USA és Kanada között. A környezetszennyezés a forgalom növekedése ellenére is sok területen csökkent. A gázturbinás repülőgépek zajszintje 1950–90 között negyedére csökkent; a légi közlekedés emissziójában az el nem égett szénhidrogének egytizenketted részre; CO-ban negyedére; NO_x-ben 20%-kal csökkentek. A befolyásolást a piac szabályozza, és csökken a kormányok ellenőrző tevékenysége. A XXI. századra a légi közlekedés globálisan és a szolgáltatás minőségében is jelentősen fog növekedni, illetve javulni.

Francia előadó tárgyalta a vasút új szerepét és jövőbeni kilátásait. Vajon az emberek a közúti közlekedésről visszatérnek-e a vasútra? Ez a társadalom szempontjából előnyös lenne a XXI. századra mind energetikai, mind környezetvédelmi szempontból. Nem hanyagolható el, hogy a vasúti közlekedés biztonságosabb. A vasút technológiai fejlesztései (sebesség, komfort) vonzóak lehetnek, és ha a fejlesztések költséghatékonyak lesznek, az utasoknak is gazdaságos lesz a vas-

úti közlekedés. Az előadó a francia vasúttársaság (SNCF) elképzeléseinek ismertetésével illusztrálta a várható jövőképet.

Amerikai előadó beszámolt a világűrbeli energiaforrásról, mint egy nagy, új energiaválasztási lehetőségről. Ígéretes energiaforrás a földön működő napenergia-forrásokon kívül az űrből sugárzott napenergia felhasználásának lehetősége. Az első referenciarendszert 1979-ben terveztek. A távközlési műholdakkal analóg módon működő műhold 5 GW energiát adott volna le a kiterített fémlemezfelületről. 1997-ben új elvek szerint folytatták a munkát. Most ún. „naptorony” műholdat helyeznek el 4 km átmérőjű antennával. 20 műhold (egyenként 400 MW, összesen 8 GW teljesítményű) sugározná a földre a napenergiát. 10–20 év múlva talán ezt is megvalósíthatjuk.

Angol előadó a nukleáris energia szerepével foglalkozott a fenntartható jövő szempontjából. A világ jövő energiaigényét vizsgálva 5 referenciaszenáriót vesz figyelembe, ezek mind a világ népessége, mind a primerenergia-igények (ezen belül a villamos energia) és a CO₂-emisszió alakulásának számaiban jelentősen eltérnek. A klímaváltozás elkerülésére a kyotói konferencia előírta, hogy az üvegházhatást okozó gázemissziókat a fejlett országokban 2008–2012 között az 1990. évi szinthez képest átlagosan 5,2%-kal mérsékelni kell. Bár az energiatakarékosság és megújuló energiaforrások hasznosítása jelentős javulást hozhat, a nukleárisenergia-fejlesztés nő. Csernobil és egyéb atombalesetek miatt az emberek ellenérzése nő az atomenergiával szemben. De a nukleárisenergia-termelés a legolcsóbb a legtöbb országban. Az előadó számba vette a teendőket a biztonságtechnikában, a radioaktív hulladékok kezelésében, és bemutatta az előnyöket az ásványi tüzelőanyagokhoz képest. Megállapította, hogy a világ növekvő energiaigényének kielégítésében nem csökken a nukleáris energia szerepe.

Angol előadó a szélenergia-hasznosítás kérdéseit tárgyalta mint tiszta energiafelhasználású villamosenergia-termelésben. A szélenergia-termelés sikerárgazat. Gyártnak kis, közepes és nagy egységeket, kedvező áron 600 kW-os nagyságrendtől 10 MW-os nagyságrendig. 4000 MW-ra becsülte az 1996-ban meglévő és a 2000. évben 8000 MW-ra a beépített szélenergia-teljesítményt. Eddig évente 200 MW-os volt a növekedés, a következő évszázadban ez felemelkedhet a 2500 MW/év értékre is. A szélenergia a legolcsóbb megújuló energia, és nincs CO₂-emissziója. 2010-re várható 40 000 MW és 2020-ra elérhető a 100 000 MW működő szélenergiakapacitás.

Amerikai előadó azzal a kérdéssel foglalkozott, hogy nukleáris energiával vagy anélkül menthető-e meg az emberiség változó világunkban. A népesség a világon két évezred alatt 250 millióról 6 milliárdra nőtt, és várhatóan a következő 50 év végére elérheti a 10 milliárd főt. A takarékosági programok ellenére, a lakossági életszínvonal emelkedésével az összes energiaigény megháromszorozódhat. A fosszilis energiahordozókkal ez a fejlődés nem követhető. Az alternatív energiaforrások, mint a nap, szél és az MHD-technológiák még nincsenek olyan szinten, hogy ezt a nagy növekedést fedezni tudják. Ezért az előadó csak a nukleáris energiaforrásokat tartja alkalmasnak az ellátás biztos fedezésére, s ezek hasznosításában a világ valamennyi országának feladatát kell vállalnia. A kibocsátott CO₂ mennyisége még így is növekedni fog.

Finn előadó a nukleáris energiák fenntartható bővítéséről vizsgált. Meghatározta azokat a feladatokat, amelyek megoldásával a cél elérhető. Közöttük a technológiák modernizálását tartja elsődlegesnek. Az 1998-ban üzemelő 440 atomreaktor a világ villamosenergia-termelésének 17%-át adja. Ezek hosszú távon az új technológiai ismeretek szerint átépítve tudják a megnövelt igényeket ellátni. Eddig 20 év átlagos üzemidővel számoltak, de el kell érni a 30–40 év időtartamot (esetleg a 60 évet is). Az eddigi atomerőművekben alkalmazott gőzturbina-technológia is több mint 100 éves, ezek hatásfokát is meg lehet javítani 3–5%-kal. Az erőművi karbantartás új technológiáját is ki kell alakítani, az

1994-ben elkezdett modernizációs program végrehajtását pedig fel kell gyorsítani.

Spanyol előadó elméletileg foglalkozott az irányított maghasadásos technológiák használatának lehetőségével. Ismertette a korábbi kísérleti elképzeléseket és azok eredményeit. Beszámolt *Teller Ede* négy évvel ezelőtt Washingtonban és tárgyban tartott előadásáról, amely bemutatta az elmúlt 30 év kutatási eredményei alapján az előrehaladást és területen; jelentős az USA-beli és francia konstruktorok által gyártott MJ-os lézergyújtó. A gazdaságilag is hasznosítható megoldás még várat magára. Az előadó részletes ismertetést adott a technológia fizikai-kémiai folyamatairól és azokkal kapcsolatban végzett elméleti számításokról, kiemelve a spanyol számítógépes simulációs programok szerepét, és összehasonlítva azokat más tudósok által végzett elemzésekkel.

Amerikai előadók a földgáztápvetékek szerepét vizsgálták, mint a világ infrastrukturális fejlődésének egyik kulcsát. Bemutatták a földgázpiac gyors expanzióját valamennyi kontinensen. A változást a nagy átmérőjű, nagy nyomású és nagy szállítóképességű földgáztápvetékek biztosították. Természetesen a földgáz hatékony hasznosításához a megfelelő technológiai fejlesztések is szükségesek voltak. Az előadók szerint a ma ismert földgázkészletek 65 évre biztosíthatják a világ földgázigényeinek kielégítését. Így az új évezredre a forrás rendelkezésre áll, de a fogyasztók ellátásához további tápvetékek létesítése is szükséges. A felhasználás 2015-re várhatóan 50%-kal meghaladja az 1995. évi szintet. Az előadók a fejlődő országokkal kiemelten foglalkoztak. A cseppfolyós földgáz-ellátás szerepe, nagyobb önköltsége miatt, várhatóan nem nő.

Amerikai előadó az ún. „Lunar-Solar” energiarendszer XXI. századi megvalósításának lehetőségét vizsgálta. 1 főre 6 kW hőenergia és 2 kW villamos energia szükséges átlagosan. 2050-re, ha eléri a föld lakossága a 10 milliárd főt, akkor 60 000 GW hő- és 20 000 GW villamosenergia-kapacitás kell az igények átlagos kielégítéséhez. A meglévő forrásokból az energiatakarékosság és a megújuló energiafelhasználás arányának növelése mellett sem elégíthető ki az igény. Az előadó a megoldást a Holdra telepített, napenergiát gyűjtő és sugárzó rendszer megvalósításában látja. Az energiaátvitel mikrohullámon történne a Holdról, és megfelelő antennarendszereken fogadnák a földön. 20 000 GW-nak megfelelő elektromosenergia-kapacitást lehetne elérni a XXI. században, s ez akár 100 000 GW-ra is növelhető a távlatban. Az előadó a sci-fi határát súroló elképzelést 31 irodalmi hivatkozással támasztotta alá.

4.2. szekció: A fenntartható fejlődést biztosító rendszerekre való átmenet társadalmi teendői

Algériai előadó egy energiapolitikai koncepciót ismertetett a fenntartható növekedés elérésére. Algéria energetikai helyzete alapvetően determinált. Szénhidrogénkészletei a nemzeti energiapolitikát két úton is befolyásolják. Egyrészt a társadalmi és gazdasági fejlődéshez szükséges pénzügyi forrásokon keresztül, másrészt a hazai energiaigények fenntartható fejlődéséhez csekély energiaköltséggel és a legjobb szolgáltatási minőséggel. E célkitűzések eléréséhez a nemzeti energiaforrásokat jó állapotban kell tartani, továbbá bővíteni, maximális értékre kell növelni a szénhidrogénexportot, és a hazai energiafelhasználást racionalizálva, kell az energiaigényeket kielégíteni. Szociológiai és gazdaságossági kérdések megoldására is törekedni kell az energiapolitikában. Energiaprogramban egyensúlyba kell hozni a termelés, kivitelt és a hazai felhasználás elképzeléseit a közép- és hosszú távú tervekben. Az energetikai hatékonyságon kívül a környezetvédelem kérdéseit is tartalmaznia kell a programnak.

Kanadai előadó elemezte a fenntartható fejlődés feladatait a társadalmak politikájában. A múltba visszatekintve értékelte azokat a feladatokat, amelyek a különféle változásokból származtak (technológiai és politikai területen). Felhívta a figyelmet a WEC szerepére abban, hogy a sokféle társadalmi és gazdasági berendez-

kedesű ország megtalálja a fenntartható fejlődés közös megvalósításának útját.

Német előadók az energiaipar feladatait elemezték a jövőbeni fenntartható fejlődés elérésében. A feladatokat három szempontból kell meghatározni: a gazdaság, az ökológia és a társadalmi elfogadhatóság szerint. Meg kell valósítani a gazdasági hatékonyságot, az élet és a társadalmi egyensúly alapjait meg kell teremteni az egyes államok közösségében. A komplex energiagazdálkodást úgy kell megvalósítani, hogy az energiaipar haladó technológiákra való átterését segítse elő. Az előadók főleg a jól fejlett iparral rendelkező országok teendőit gyűjtötték össze, de érintőlegesen a fejlődő országokkal is foglalkoztak.

Japán előadók az energiarendszer fenntartásához vezető utat keresték, felhívták a figyelmet az emberi válságra, amelyet a „trilemma” jelzővel illettek. Bemutatták, hogyan változott a világ energiafogyasztása és az ellátás lehetőségei. Vizsgálták, hogyan kell kialakítani a bővülő energiarendszert. Mivel az energiaforrások és a gazdasági fejlődés adta lehetőségek eltérőek, a jövőben az egy lakosra jutó energiaellátási potenciál eltérő lesz a világon. Ezért a világ lakosságát 3 energiaellátási szintű csoportra osztották: 4 kW/fő a fejlett gazdaságokban, 2 kW/fő a most iparosodó országokban és 1 kW/fő a fejlődő országokban. Ez a drámai elhatárolódás a jelen körülményekből kiindulva várható a XXI. században. Az „energiafogyasztó társadalmi koncepció” az emberi krízis (trilemma) okozója lesz, ezt a dráguló és jövőben rendelkezésre álló, nem kielégítő energiaforrás-lehetőségekkel ered, várhatóan 2050-re.

Líbiai előadó értékelték országukban a fenntartható fejlődést, a csökkenő szénhidrogén-termelési lehetőségek figyelembevételével. Líbia csak szénhidrogéneket exportáló ország. Természeti kincse a nyersolaj és a földgáz, és ez adja a fejlődés gerincét. 1500 olajkút termel szénhidrogént. Hatékony árrendszerrel, a minimalizált termelési költségekkel maximális profitot értek el 1970–80 között, amikor az olajárak emelkedtek. Azóta fokozatosan csökkennek az árak, és így becsülésük szerint 17 év alatt 7 milliárd USD veszteség érte az országot. Az OPEC koordinációs szerepében látják a jövőben a segítséget. Árrendszerük kettős: hazai és exportárrendszer; ezt egy olajpiac-követő szimulációs modellel alakították ki.

Orosz előadók ismertették Oroszország új energiapolitikáját és annak bevezetési tapasztalatait. A változó gazdasági és politikai helyzet az orosz energiastratégia változtatását is szükségessé tette. Az új elképzeléseket 1995–97 között vezették be. Ebben új, hogy prioritást kapott az energiahatékonyság növelése és az energiatakarékosság. Mérsékelt ipari fejlesztési előirányzatokhoz igazodó, takarékos energiafelhasználás elérése a cél. Az árképzési és adózási politika is az energiastratégia fókuszába került. Az energetikai vállalkozások korlátozott beruházási kapacitása meghatározza a tüzelőanyag- és energiatermelés növekedési ütemét. Az energetika helyzete pedig alapvetően befolyásolja az orosz gazdaságot.

Amerikai előadó a népesség jövőbeni növekedési rátájának és az energiafogyasztás alakulásának korrelációját, továbbá annak jövőbeni hatásait vizsgálta. Megállapította, hogy az energiaigények stabilizálni fogják 2100–2150-re a népesség számának alakulását. 2010-hez képest 2 változatban vizsgálta az energiaellátás korlátozó hatásának érvényesülését; ennek következtében 2150-re 15,5, illetve 20,2 milliárd főre növekedne a föld lakossága. Az ellátást biztosító energiát fajtánként becsülte az előadó.

Amerikai előadó az energia és a gazdaság fejlődésének eltéréseit vizsgálta nemzetközi tapasztalatokon alapuló elemzőrendszer segítségével. Az eltéréseket az egyes országok között az ún. Shannon-Weaver-egyenlet alapján vizsgálta évente, figyelembe véve az egyes ágazatok eltérő arányát. Külön vizsgálta a gazdasági rendszerek eltéréseit a nemzeti jövedelem, az energetikai igényesség és a politika hatásában. Ez a módszer lehetővé teszi annak megítélését, hogy egy ország energiastratégiája és -politikája segíti vagy hátráltatja a jövőben fenntartható fejlődést.

Kínai előadó a falusi energetikai fejlődést elemezte Kína jövőbeni mezőgazdasági fenntartható fejlődése szempontjából. Ismertette az eddigi falusi energiapolitikájukkal elért eredményeket és tapasztalatokat. Megállapította, hogy integrált energetikai fejlesztés kell a jövőben az 1,2 milliárdnyi falusi lakosság életkörülményeinek javítására, mivel ők alkotják a lakosság 80%-át. A fejlesztés gazdasági és társadalmi vonalon kiemelt feladat. Az energiaellátásban a megújuló energiákon kívül a falusi hulladékok energiáját is intézményesen kell hasznosítani. Erre hosszú távú programot dolgoztak ki, és nemzetközi kooperációs lehetőségeket is igénybe kívánva venni.

Egyiptomi előadók az energotechnológiák újraértékelését tartják szükségesnek a fejlődő országok fenntartható fejlődésének biztosítására. Egyiptom példáján vontak le általánosítható következtetéseket. A technológiai kiadványokat (ismertetőket) a fejlődő országokban az elmúlt három évtizedben csak rosszul értelmezték, félreértették. A technológiákat mint kereskedelmi cikkeket vásárolták. A nyugati technológiák termékeit mint vásárlók kapták, nem mint alkalmazásba vevők. Így azokat nem tudták szervesen beilleszteni a gazdaság egyes ágazataiba. Az egyiptomi technológiai energiáttranszfer jó példája ennek. Különléle fejlettségi szintű berendezésekkel és technológiákkal rendelkeznek, ezekből néhányat, pl. 66/11 kV-os S/Ss berendezést már helyben is gyártanak. Megkezdték egy kazán- és turbinaalkatrészeket gyártó üzem építését erőműveik ellátásához 330 MW nagyságrendig. Tapasztalat, hogy az általuk gyártott termékek lényegesen olcsóbbak, mint a külföldről beszerettek. A kőolaj-feldolgozó szektor ilyen irányú fejlesztései hasznos, angol kooperáción alapulnak.

Szenegáli előadó a falusi energiák prioritását vizsgálta az afrikai országok fejlődésének elősegítésében. A népesség alultápláltság miatt egyre csökken, és itt az energiabevétel gyorsítása is szükséges. Tanulmányt dolgoztak ki az elvégzendő feladatokra. Először meg kell teremteni az ellátási alapszintet, és azután lehet foglalkozni a hatékonysággal. A szerző a XXI. századra reméli az előrelépést az afrikai falusi lakosság energetikai ellátásában.

Sri Lankai-i előadó elemezte hazája energiaforrásainak erőltetett, kényszerű kiaknázását a jövőbeni fejlődés fenntartására. A XXI. századra készülő tervekben a bázis figyelembevétele nehéz. Ma pl. 9%-os a villamosenergia-igény növekedése, s ezt nagyrészt vízerőművekből, 1995 óta olajtüzelésű erőműből elégítik ki. Az átlaghőmérséklet 26–28 °C. Így a 18 millió lakosnak csak hidegenergia-igénye van, bár a lakosság 76%-a a falvakban él. Az olajárrobbanások (1973 és 1978) után energiapolitikájukat módosították, az olajon és a földgázon (cseppfolyós földgázon) kívül az igényeket megújuló energiákkal (vízerőművi, fa- stb.) is kielégítik. Ha kellő pénzügyi bázist tudnak teremteni, atomerőművet, napenergiás áramtermelőket is figyelembe vehetnek a jövőbeni ellátásban.

Algériai előadó beszámolt egy Maghreb területén lévő földgázmező hasznosítására 1995-ben létrehozott társulásról, ezek a gázt vagy cseppfolyósítva, vagy villamosenergia előállítására (95 000 MW) értékesítik. 2010-ig megkészszerzik a kitermelési kapacitást az erőművi változatban. 200 MW-os turbinaegységeket építenek be, és a dél-algériai területtel meg is van a 400 kV-os távvezeték összekötetése.

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy hazai szempontból is hasznosítható, igen értékes előadások szerepeltek a 17. WEC Kongresszuson. Ezzel az összefoglalóval kívántuk felhívni a figyelmet – az általános ismeretszerzés szempontjából is értékes – kongresszusi előadásgyűjteményre, a 4 divízióban szereplő 240 előadás rövid tartalmi kivonatát közölve.

A WEC Magyar Bizottság elnökének ezúton is köszönetét fejezi ki a szerző a kongresszusi kiadvány rendelkezésére bocsátásáért.

Az összefoglalót dr. Varga Sándor készítette

A geotermikus energia hasznosítása hőszivattyúval

ETO:621.428

HAJDU GYÖRGY

okl. gépészmérnök
Magyar Hidrológiai Társaság
tiszteleti tagja
Vásárhelyi-díjas,
Budapest Pro Urbe-díjas.

A kis hőmérsékleten elcsorgó geotermikus hő és talajvíz, levegő hőtartalmát tudja hasznosítani fűtésre és melegvíz előállítására a hőszivattyú. Hatékonysága nagy. 1 kWh villamos hajtóenergiával a hőmérsékleti viszonyoktól függően 3-7 kWh hőt tud emissziómentesen termelni.

Alkalmas lakóházak, intézmények hőellátására, fosszilis tüzelőanyagok, távfűtés kiváltására.

Világszerte gyorsan terjed a használata, jelenleg 90 millió készülék üzemel világszerte, és már 6%-kal csökkenti a melegházhatást.

Magyarországon még kevésbé ismerik, mivel korábban az alacsony szinten tartott energiaárak miatt beruházásának megtérülése hosszú volt. Ma már kedvezményes hitelek, állami támogatások segítik elő alkalmazását.

termikus energia még további lehetőséget ad. Hazánk geotermikus adottsága a meredek gradiens, mely elemi erővel készítené a hasznosításra.

A 60-as években a geotermikus energia kihasználása nálunk is óriási fejlődést ért el. A világ élvonalába kerültünk e téren. A mélyfúrásokból nyert hévizek gyógyhatása révén gyógyfürdőink száma többszöröződött. A hévizek hőtartalmát is hasznosították nemcsak fürdőinkben, de lakótelepek, kertészeti telepek és más létesítmények fűtésére.

E téren azonban súlyos károk is keletkeztek. A hévizek nagy sótartalmából keletkező lerakódások vezetékeket és a környezetet is károsítják. A növekvő igénybevétel miatt egyre mélyebbről kell szivattyúzni a kezdetben pozitív fúrt kutakat. A kivett hévizet 30-40 °C-nál kisebb hőmérsékleten már nem tudják hasznosítani. Ez a víz azonban károsítja a befogadót, előtte hűteni kell vagy viselni az ismétlődő környezetvédelmi bírságokat.

Ezek a nehézségek nemcsak nálunk jelentkeztek. Az olaj- és gázár emelkedése miatt világszerte új technikákat vezettek be a geotermikus hő kinyerésére.

Ezek közül a legjelentősebb a hőszivattyú. Ennek segítségével a kis hőmérsékletű, egyébként nem hasznosítható energia nagy részét fel lehet transzformálni hasznosítható szintre.

Carnot (1796-1832) francia fizikus, a termodinamika második főtételének megalkotója a hőszivattyú elméletének atyja. Bebizonyította, hogy mechanikai munka segítségével kis hőmérsékletű hőtömeget nagyobb hőmérsékletűre lehet emelni. Kidolgozta elméletileg, hogy a befektetett mechanikai munka többszörösét lehet hőben megnyerni.

Egy háztartás vagy intézmény számára egyre nagyobb teher a felhasznált energia költsége, és az egész társadalmat terheli az elhasználásával kibocsátott szennyezés.

A korábbi években az energiaárakat a kormányzatok – különböző megfontolások miatt – mesterségesen alacsony szinten tartották. Ennek következtében nem értékelték fontosságukhoz méltóan az energia-hordozókat, elterjedt a pazarló használatuk. Az 1970-es években bekövetkezett olajárrobbanás helyezte csak a figyelem középpontjába az energiapazarlást következményeit. E következmények közül közül kettő hosszú, évszázados távon befolyásolja a Föld társadalmainak jövőjét.

1. A fosszilis energiahordozók, a szén, olaj, földgáz felhasználása közben egyre növekvő mértékben keletkeznek olyan melléktermékek, melyek károsan befolyásolják a Föld hőháztartását. Bizonyíthatóan megindult a Föld légkörének és az óceánoknak a felmelegedése, ezt le kell lassítanunk, majd meg kell állítanunk, hogy bolygónk a jövő nemzedékek számára is az emberiség által évmilliók óta megszokott körülmények között legyen lakható. Földünk légkörének érzékeny egyensúlyát már alig észrevehető változások megingathatják. A felmelegedés megnöveli a légkör energiatartalmát, gyakoribb és pusztítóbb viharok, esőzések, áradások sújtják a népesség legvédtelenebb rétegeit. Az emberiség harmada a tengerpartok 50 km-es körzetében

születik. Százmilliók élnek a nagy folyamok, a Mississipp, Amazonas, Nilus, Gangesz, Jangce deltavidékén, szinte az óceánok lábánál. Már néhány fokos felmelegedés az óceánok szintjének felemelkedéséhez, a legtermékenyebb, legsűrűbben lakott vidékek elöntéséhez vezet. Ez soha nem tapasztalt népvándorlást, nemzetiségi konfliktusokat, nemzeti és polgárháborúkat okozhat.

Al Gore, az USA alelnöke a „Mérlegen a Föld” című könyvében ezért írta a fosszilis energiahordozókról:

„Ma már tudjuk, hogy halmozódó környezeti hatások veszélyt jelent minden nemzet biztonságára, halálosabbat, mint amilyenel bármely hadászati ellenfél fenyegethet, mellyel valaha is találkozhatunk.”

2. A fosszilis energiahordozók pazarló használata következtében kitermelhetőségük egyre nehezebb, költségesebb, és a legértékesebbek közülük, mint az olaj és a földgáz, történelmi időn belül a legritkább ásványok közé sorolódnak. Fűtőértéküknél sokkal értékesebb vegyi anyagok pótolhatatlan forrásait veszti el az emberiség, megfosztjuk tőlük a következő nemzedékeket.

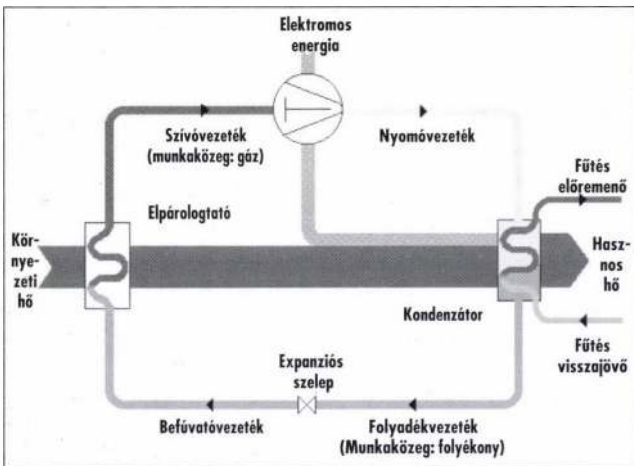
Pedig van lehetőség a fosszilis energiahordozók nélkül, vagy legalább is felhasználásuk erőyes csökkentésével is kielégíteni az emberiség energiaigényét.

A Nap sugárzása naponta megújul, és fenntartja környezetünknek olyan hatalmas hőtartalmát, mely sokszorosa energiaigényünknek. Földünk belső hője, a geo-

Erre az elméletre támaszkodva *Rittinger* osztrák mérnök a Salzburg környéki sóbányáknál 1860-tól használt kezdetleges hőszivattyúkat. *Linde* (1842-1934) német mérnök és egyetemi tanár 1895-ben dolgozta ki a hőszivattyú technikáját.

Korábban abszorpciós hőszivattyúkat használtak. Ezek azonban kis hatásfokkal működtek. (Hatásfok alatt értik a leadott hőenergia és a hajtó hőenergia hányadosát. A hatásfokot COP, ϵ , vagy E-vel jelölik.) Abszorpcióval elméletileg $\epsilon=2$, a gyakorlatban max. 1,6 volt az elérhető hatásfok.

Forradalmi jelentőségű volt egy korszerű kompresszoros hőszivattyú megépítése 1948-ban, Zürichben, a fiatal *Heller László*, a későbbi műegyetemi professzor közreműködésével, aki ekkor és ebből készítette doktori disszertációját. A kompresszoros gépek hatékonysága elméletben 10-ig fokozható, ha a Δt , vagyis az eltávozó energiaadó közeg és a kilépő fűtőközeg hőmérséklete közötti különbség nem nagyobb 25 K-nél. A gyakorlatban ez a vesztesé-



1. ábra. A hőszivattyú működési folyamata.

gek következtében $\epsilon=7$ -ig mehet. A szekszárdi Húskombinátban egy 500 kW-os hőszivattyú dolgozik ilyen paraméterekkel. Itt a 22 °C-os szennyvízből nyert energiával melegítik elő 45 °C-ra a kazántápvizet.

A Δt növekedésével csökken a hatásfok. Pl. a levegő hőjét hasznosító hőszivattyúk nagy hidegben alig $\epsilon=2,2$ -vel dolgoznak, a tél túlnyomó enyhébb szakaszában azonban ez felmegy 3,5-3,8-ig, az átlagos hatásfokok 3-nak vehető. Talajvízzel 4-es, termálvíz csurgalékkal pedig 5-ös, 6-os hatásfokot lehet elérni.

A hőszivattyú viszonylag egyszerű gép (1. ábra). Kevés kivétellel a villamos hajtású hőszivattyúk terjedtek el. A villamos motort a kompresszorral egybeépítik, hűtésüket a munkaközeg látja el, csupán némi kisugárzott hő okoz veszteséget, amit még hőszigeteléssel csökkentenek. A motoron és a kompresszoron kívül más mozgó alkatrésze nincs. Egy végtelenített csőrendszerben kering a munkaközeg, két hőcserélő között. A hideg oldali hőcserélőbe, az elpárologatóba a folyékony fázisban lévő munkaközeg nyomáseszként szelepen keresztül kerül. A hirtelen lecsökkent nyomáson a közeg hevesen elpárolog, az elpárolgáshoz szükséges hőt a hőcserélő másik oldalán áramló energialeadó közegből (vízből, levegőből stb.) nyeri. A hőben feldúsult gázfázist a kompresszor nagy, 15-25 bar nyomáson bepréseli a másik hőcserélőbe, a kondenzátorba. Itt a nagy nyomástól 50-60 °C-ra felmelegedett munkaközeg lecsapódik, és a hőcserélő másik oldalán áramló fűtőanyag, víznek, levegőnek átadja az előbb kinyert hőt, valamint a kompresszorban hővé átalakult elektromos energiát.

A munkaközeg olyan anyag, mely már kis hőmérsékleten és viszonylag nagy nyomáson – pl. -20 °C, 5 bar – is hevesen légnemű

halmozállapotba szökik. Korábban freont használtak munkaközegként. A nagyobb gyárak olyan sajátos elegyeket kísérleteztek ki, melyek a freon jó tulajdonságaival rendelkeznek, és a környezetre ártalmatlanok. Bizonyos előnyök miatt a propán és az ammóniát gyúlékonyságuk, illetve mérgező hatásuk ellenére néhány gyár alkalmazza.

Egyre inkább teret nyernek a lemezes hőcserélők és a dugattyúmentes, körforgó kompresszorok, így csökken a hőszivattyúk mérete.

Az irodáknál, új lakóházaknál már gyakran jelentkező igény a nyári hűtés. A korszerű hőszivattyú egy átkapcsolással ezt a feladatot is el tudja látni. Így nem pusztán a gazdagok, vezető állásúak kiváltsága lehet a légkondicionálás. A Fővárosi Vízművek 1978-ban befejezett toronyépületében nyáron a fűtési rendszerben hűtött víz keringetésével a kívánt hőmérsékletet lehet beállítani minden helyiségben.

Fejlett elektronikus vezérlés teszi rugalmassá a gépek alkalmazkodóképességét.

A hőszivattyúk 20-30 éve kezdtek rohamosan elterjedni. Ennek nagy lökést adott az olajárrobbanás. Az olaj árának újabb mérséklődése sok országban lelassította a hőszivattyúk iránti igényt, de ismét előtérbe hozta a hőszivattyú iránti keresletet az a felismerés, hogy a fosszilis energiahordozók túlzott igénybevétele növeli a melegházhatást, veszélyezteti Földünk hőháztartásának évmilliók óta kialakult egyensúlyát. A Nemzetközi Energia Ügynökség idei felmérése szerint a Föld országában üzemelő 90 millió hőszivattyú már 6%-kal csökkenti az üvegházhatást.

Ezért a fejlett országok kormányai – újabban a miénk is – jelentős preferenciákkal ösztönzik a hőszivattyúk használatát. Pl. az osztrák kormány adókedvezményrel, támogatással, kedvezményes hosszú lejáratú hitelekkel, áramtarifa-kedvezményekkel elérte, hogy energiamérlegükben a hőszivattyú már jelentős szerepet játszik. 2000-re el kívánják érni az 1000 MW-os hőszivattyús kapacitást, és a jelek szerint ez a célkitűzés megvalósul. Ausztriában 140 000 hőszivattyú üzemel, 10 gyár évente 6000 gépet visz piacra.

1000 MW hőszivattyús hőtermeléshez az osztrákoknak csupán 300 MW elektromos meghajtóteljesítményt kell biztosítani. Ezt a villamos teljesítményt – az osztrák erőművek 40 %-os hatásfokát számolva – 750 MW hőkapacitással ki lehet termelni. Ezzel szemben 1000 MW hőteljesítmény előállítása közvetlenül fosszilis energiahordozókból legalább 1200 MW hőtartalomtól lehetséges. A megtakarítás 550 MW kapacitás, 1100 GWh, felér egy erőművel.

Nálunk jobb a természeti adottságok a hőszivattyús üzemhez, mint Ausztriában, ahol kevés a talajvíz és ritka a geotermikus energia. Ők kénytelenek rosszabb hatásfokkal levegőhőt és talajhőt használni energianyéréshez. Mi 1000 MW-ot geotermális csurgalékvizekből 200 MW hajtóenergiával nyerhetünk, a megtakarításunk elérheti a 800 MW-ot, azaz az 1 600 GWh-t. Meg lehetne vele takarítani 180 millió m³ földgáz importját.

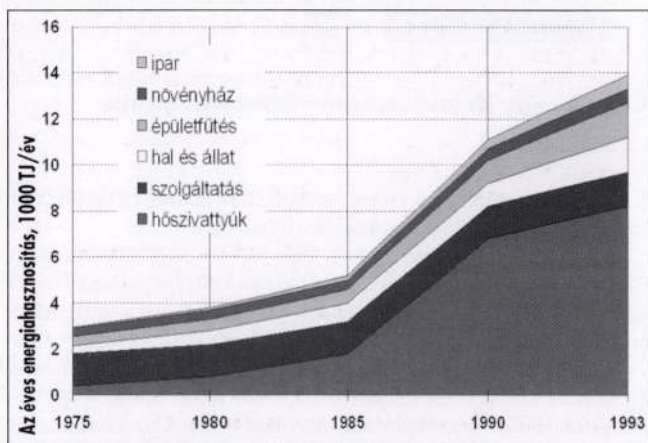
Hazai termálkútjaink hozama 21 000 m³ óránként. Ennek túlnyomó része 30 °C körüli hőmérséklettel a felhasználás után szennyvízként kerül a befogadóba. 50 °C-ig történő hűtésükkel, kb. 200 MW meghajtó energiával 1000 MW hőteljesítményt, 2000 GWh energia lenne nyerhető belőle. Figyelembe véve a hazai hőerőművek 33-34%-os hatásfokát, 600 MW hőteljesítmény lenne szükséges. Tehát a primer energiahordozóra számított hatásfok 167% lenne. Közvetlen égetéssel 80%-nál jobb hatásfok nehezen képzelhető el.

Az új lakások építésénél a tervezők messzemenően figyelembe vehetik a hőszivattyú előnyeit, az ehhez kedvező padló-, falfűtést, Fan-Coilos hőleadást. Ausztriában minden ötödik, Svájcban minden harmadik új lakásba eleve hőszivattyús fűtést és vízmelegítést terveznek. A szigorú hőszigetelési előírások segítségével jelentősen lehet a lakóházak hőigényét csökkenteni. Míg nálunk nem ritka a 40-60 W/m² fajlagos hőfogyasztás, addig Észak- és Nyugat-Euró-

pában 10–15 W/m³-rel szabad számolni. A nálunk régebben épített házaknál, különösen középületeknél, ez elegendő is. Jó példa erre a múlt században épült Esztergomi Tanítóképző Főiskola melynek 35 000 m³-es épületét ötödik éve fűtjük 2 db 160 kW teljesítményű hőszivattyúval. Vagyis a fajlagos hőigény a 10 W/m³ alatt van.

Az USA-ban évente mintegy 100 MW-tal növekszik a hőszivattyúval hasznosított geotermális hőtermelés. Ennek túlnyomó része 30 °C alatti hőforrást hasznosít.

A 2. ábra mutatja, hogy az USA-ban 18 év alatt a hőszivattyú szerepe a geotermikus energia hasznosításában 10%-ról 60%-ra emelkedett. 1994-re 1440 MW teljesítménnyel működtek.



2. ábra. A geotermikus energia közvetlen hasznosításának növekedése az USA-ban

A hőszivattyú világszerte is teret hódított. Elterjedése nagy lendületet adott a geotermikus hőtermelésnek.

Néhány jellemző adat:

1990	5000 MW
1994	8207 MW

A hőszivattyú felépítése nem különbözik a hűtőgépektől, csak a benne lejátszódó folyamat fordított. A hűtőgép általában egy zárt térben elhelyezett élelmiszerből kivonja a hőt, köznapin nyelven szólva lehűti azt, és a kivont hőt a környezetbe sugározza vagy áramoltatja, szennyezve ezzel a környezetet. Egyre gyakoribb, hogy a kivont hőt nem hagyják elveszni, hanem hasznosítják. Például egy műanyagüzemben a fröccsöntő gépeket hűtőtorony segítségével hűtötték, nem kis energia-, vegyszer-, pótvíz- és munkaerő-ráfordítással. Ugyanakkor a szociális célokra a vizet elektromos bojlerekben állították elő. 24 kW teljesítményű hőszivattyú segítségével kiváltottuk a hűtőtoronyt, az eltávolítandó hőt zárt rendszerben a víz felmelegítésére hasznosítottuk. Szükségtelemmé vált a bojler áramellátása, a hűtőtorony energiaellátása, jelentős mennyiségű vegyszer és ivóvíz a pótvízhez. A beruházás 9 hónap alatt megtérült.

Egy élelmiszerüzemben tapasztaltuk, hogy 2 GW gázt használtak el, ugyanakkor a hűtőgépekkel ennek négyszeresét lökték ki a környezetbe 65–70 °C hőmérsékleten. A felhasznált gáz legalább felét kiválthatták volna egyszerű hőcserélők segítségével. Hasonló tapasztalatokat más iparágban, pl. papírgyárban is szereztünk.

A hő leggyakoribb forrása a geotermikus csurgalékvizek és a talajvíz, a levegő. De bármily hőtartalmú közegből kinyerhető –18 és 35 °C között. Pl. a stockholmi szennyvíztisztítóból nyernek 160 MW-ot, ugyanott egy 260 MW teljesítményű távfűtőtelep a tengervízből nyeri a hőt, akkor is, mikor a víz 2 °C-ra lehűl. A halibai bauxitbánya zagyából egy hőszivattyú 120 kW-ot hasznosít.

Hazánkban, a meredek geotermikus gradiensnek hála, igen kedvező a hőszivattyú hasznosítása. Rengeteg a feltárt és szennyező nagy hőmérsékletű termálvizünk. Ennek gyógyászati, balneológiai felhasználása után 25–35 °C hőmérséklettel veszni hagyjuk latens hőtartalmukat.

A hőszivattyús hőnyereség már ma is kisebb költségű, mint bármely fosszilis tüzelőanyag. Az Európai Unióhoz közeledtünkben a hőszivattyú beruházási költségének a megtérülési ideje rohamosan fog rövidülni. Ma az olajfűtéssel szemben a megtérülési idő 1–2 év, a PB-gázfűtéssel szemben 3–4 év, míg a földgázzal szemben 4–8 év. Azonban elkerülhetetlen rekonstrukciónál vagy új berendezés létesítésénél már a földgázzal szemben is versenyképes a hőszivattyú, különösen állami támogatás vagy kedvezményes hitel esetén.

Legkésőbb az Európai Unióhoz történő csatlakozásunk után igen gazdaságos lesz a hőszivattyúval nemcsak az olajat és PB-gázt, hanem a vezetékes gázt is kiváltani. Jelentős bevételt hozhat a csurgalék hőtartalmának hasznosítása külső fogyasztóknál. Pl. egy közegben 1995-ben végzett vizsgálatom idején nem volt még a gáz bevezetve, olajjal, szénrel, palackos, tartályos gázzal fűtöttek. A helyi fürdő naponta 800 m³, 34 °C-os vizet enged el a csatornába. Ha ezt a vizet hőszivattyúval 5 °C-ra hűtjük le, 33 MWh hőt nyerhetünk belőle, vagyis 24 órára elosztva 1,375 MW, 16 órára elosztva 2,1 MW teljesítményt, amivel a község jelentős része fűthető lenne.

Kitűnő – és eddig sajnos egyetlen – kezdeményezés ez irányban a harkányi gyógyfürdő hőszivattyús távfűtő telepe. A 32–35 °C-kal elfolyó víz hőszivattyús lehűtésével nagy hőmérsékletű fűtővizet termel. A tervezett 4 db 1100 kW teljesítményű hőszivattyúból már 2 db dolgozik, és szolgáltatja a fűtést a közeli nagyfogyasztóknak. Hasonló lehetősége van szinte valamennyi fürdőnek. A Szechenyi, a Dagály, a Gellért fürdő csurgalékvizéből 4–8 MW-os távfűtő telepekkel elláthatnák a környezetük fogyasztóit.

Az olajnál 14 Ft-tal, a tartályos gáznál 7 Ft-tal olcsóbb kWh-ként a hőszivattyús fűtés. Ha csak 1 Ft-ot nyer a fürdő 1 kWh-án, az 50%-os kihasználtság esetén évi 18 M Ft nyereséget jelentene. Természetesen ez költséges beruházást igényel, de az igen rövid megtérülési idő és a környezet javulása miatt ehhez kis kamatú hitelt, vissza nem térítendő támogatást lehet kapni.

Külön fejezetet érdemel az a lehetőség, hogy a korszerűtlen, drága távfűtés kiváltására az lehetőséget.

Magyarországon 650 000 távfűtött lakás van, ebben él kb. 2 millió lélek, az ország lakosságának 20 %-a.

Ebből Budapesten van 240 000, a budapesti lakásállomány kb. 39%-a, hasonló arányú lakossággal.

Elsősorban a budapesti helyzet foglalkoztatja a közvéleményt, de vidéken is növekszik az elégedetlenség és a fizetés megtagadása.

A távfűtéses lakások többsége panelházakban van. A nagy komfortfokozatú, de gyenge minőségű lakások 90%-ig magántulajdonba kerültek, ám a házak berendezései közösek. Itt érvényesül igazán az a régi mondat a türos hátú lóról.

A tulajdonosok leggyakoribb panaszáinak tárgya a nagy fűtési költség. A háztartási költségek 1989 és 1999 között 300%-kal, a távfűtési költségek ugyanezen idő alatt 770%-kal emelkedtek. A nagy költség fő okai:

1. A rossz koncepció. Távfűtéses rendszereket általában ott létesítenek, ahol olcsó hulladékhő áll rendelkezésre, amit érdemes nagy beruházási költséggel is nagyobb távolságra, veszteségekkel szállítani. Nálunk a távfűtéses rendszerek létesítésének idején ez a szempont nem uralkodott, az energiatakarékosság szinte ismeretlen fogalom volt. A fő szempont a környezet kímélése volt, az egyedi fűtések kialakulásának megelőzése, hogy a sűrűn beépülő lakótelepek ne váljanak télen a szmog áldozatává. A másik uralkodó elvárás az építési költségek csökkentése, a házigyári előállítás egyszerűsítése volt. Ennek lett áldozata a lakásonkénti szabályozás lehetősége. A primer energiát, az olajat, a gázt hazai és szovjet forrásból, olcsón lehetett beszerezni.

2. Az árviszonyok megváltoztak az eltelt idő alatt, de a kiépült rendszert nem lehetett ehhez módosítani. A kazánházak friss hőből termelnek. Az energia árképzés nem ad lehetőséget nagyfogyasztói kedvezményre. A hosszú, rosszul szigetelt vezetékek nagy hővesztéssel, gyakori meghibásodással dolgoznak. Ezek olyan adottságok, amelyeken nem könnyű változtatni. Tovább fogja súlyosítani a helyzetet a gázárak várható emelkedése. Az Európai Unió országában a gáz ára három-négyszerese a hazainak. A privatizált gázszolgáltatóknak nem érdekük a nyomott árak tartása. Az import növekvő részaránya, az orosz kereskedelmi forgalom csökkenése miatt a világpiaci árak be fognak gyűrűzni hazánkba. Inkább előbb, mint utóbb. Az EU-árak megjelenése után a gáznál ugyanolyan árrobbanás fog kialakulni, mint az a tüzelőolajnál történt.

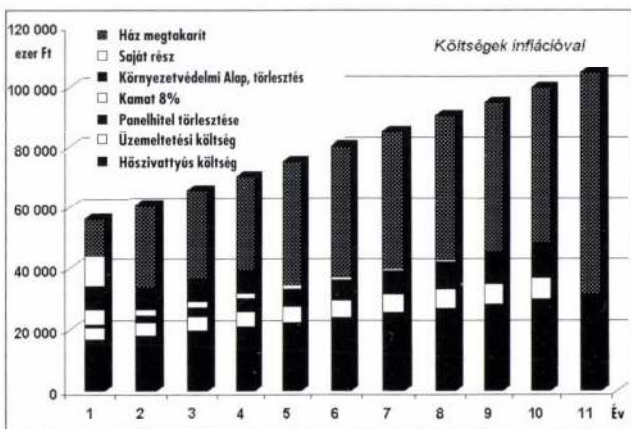
3. A költséges szervezet. Gázkazánokkal 3,5-4 Ft/kWh fajlagos költséggel lehet a hőt termelni, ezzel szemben a távfűtő vállalat egyéb költségei, veszteségei miatt 8-10 Ft/kWh áron tud hőt szolgáltatni fogyasztóinak, akiknél ez érthető felháborodást vált ki, továbbá tekintélyes számú lakóközösség és egyes lakások is egyre növekvő számban térnek át más fűtési módra.

4. A kialakított műszaki állapot az oka, hogy a lakások csupán 7%-ában van kiépítve a lehetőség a takarékoságra ösztönző egyedi mérésre. A lakások 21%-ában erre ma nincs is lehetőség. De ahol van, ennek a megteremtése lakásonként ott is mintegy 75 ezer Ft lenne, csak Budapesten 18 milliárd Ft. Viszont a beruházás terhei végül tovább növelnék a fogyasztói árakat, és felemésztenék a megtakarítás hozadékát

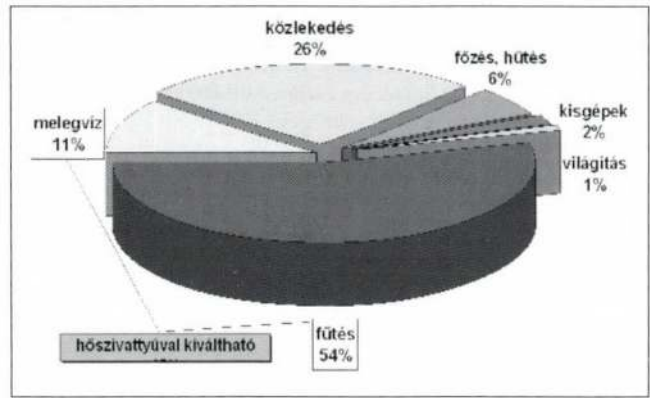
5. A fizetés megtagadása. Az aránytalanul nagy költségek miatt a lakástulajdonosok egyre jelentősebb része érez erkölcsi alapot a fizetés megtagadására. A rendszer sajátossága miatt a nem fizető fogyasztók sem zárhatók ki a szolgáltatásból, így a számuk növekszik. Nem is mindig a szegények élnek ezzel a passzív ellenállással. A fizetés megtagadása gyakorlatilag nem torolható meg. Legfeljebb a tulajdonra terhelhető a tartozás, ez azonban csak hosszadalmas, bírói úton valósítható meg.

A távfűtés kilátástalan jövőjét mutatja, hogy a privatizációja eredménytelen maradt. Előbb-utóbb a rendszeren kell módosítani, azt más energiaforrás költségéhez kell közelíteni.

Erre jó lehetőséget ad a hőszivattyús fűtés. A hőszivattyú jól alkalmazható távfűtéses rendszerek kialakítására vagy meglévők hatékonyságának javítására. Pl. Stockholmban egy 260 MW teljesítményű hőszivattyús távfűtőműnél a tengervíz az energiaforrás, egy 150 MW-osnál pedig a városi szennyvíztisztító elfolyó vize. Az energia nagyobb, kb. 3/4 részét a környezet latens hőjéből (talajvízből, Dunavízből, levegőből, szennyvízből, fürdők elfolyó vizéből) lehet nyerni, amelyik helyileg éppen rendelkezésre áll. A feláramló földhő Budapest területén kb. 500 MW, ez a talajvíz segítségével könnyen elosztható, mobilizálható, nyáron tartalékolható.



3. ábra. 518 lakásos háztömb hőszivattyús rekonstrukciója panelhitellel



4. ábra. A magyar átlagcsalád energiafogyasztásának megoszlása

A hőszivattyús fűtés és melegvíz-szolgáltatás költsége a távfűtéssel szemben pedig 50-70%-os megtakarítást nyújt.

Mindez jó lehetőséget ad a távfűtés terheinek csökkentéséhez. Egy lakásra jutó beruházása kb. 200 ezer Ft költségű, s ez az 50-70 ezer Ft-os megtakarítás kb. feléből 6-10 év alatt visszatéríthető az ún. Panel-hitellel.

A budapesti távfűtéses lakások 10%-ának átállása 13 000 millió Ft, azaz 52 millió USD tőkeigényű. Ez már olyan összeg, hogy érdeklődést kelthet egy tőkét kihelyező világcégnél. A kockázat kicsi, a folyamatosságot megtérülés biztosítható. Számítani lehet ilyen esetben az EU támogatására, kamatmentes vagy kis kamatú hitelre (3. ábra).

A Duna vizének hőtartalma szinte végtelen. A legkisebb vízállásor is csak 1°C-os hűtéssel 7500 MW teljesítmény nyerhető, s ennek töredéke is elegendő valamennyi távfűtőtelep alapterhelésének vitelére és csak 0... -5°C-nál hidegebb időben kellene gázzal rásegíteni. Ezeknél a nagy teljesítményeknél jó alternatíva a gázmotoros hőszivattyú, amely a gázenergiát meg tudja kettőzni.

A hőszivattyú az energetika egyik forradalmi lépése, mivel a társadalmi hőigény fele kis hőmérsékleten is kielégíthető (4. ábra).

Erre a célra a hőszivattyú alacsony energiafelhasználása, a felmelegedést, üvegházhatást csökkentő, környezetbarát működése teszi alkalmassá. De a nagyobb hőmérsékleten kielégíthető hőigények előfűtésére, energiaigényük csökkentésére, költségeik mérséklésére is alkalmas. Terjedése bizonyos, de az állami és társadalmi szervezetek ezt gyorsíthatják, sőt a nemzetközi elvárások, kötelezettségek megvalósítása érdekében törvényes kötelességük is.

Gy. Hajdú, Eng.: Utilization of geo-thermal energy with heat pump

Heat pump saves the heat content of geo-thermal energy, underground water and or air from futile dissipation and uses it for space and water heating. It features high efficiency: 1 kWh electric energy input generates 3 to 7 kWh emission-free thermal energy, depending on the temperature conditions.

It is suitable for heating households and institutions or for being substituted for fossil fuels and district heating. Heat pumps proliferated in the world: at present 90 million devices are operated globally. By now, they have decreased the "greenhouse effect" by 6 per cent.

In Hungary, its use was far from "dominating" owing to the poor rate of recovery on investment caused by the artificially reduced energy price. To-day, loans of preferential rate and state funds are available to facilitate its widespread application.

A hidrogénygyártás a finomítói termékminőség-javítás alapja



KOHÁN JÓZSEF
vegyészmérnök, fejlesztési
szakértő
MOL Rt., Százhalombatta

ETO: 665.632

A kitermelhető kőolajok kéntartalmának növekedése, a motorhajtóanyagok minőségi előírásainak szigorodása, a nagy kéntartalmú fűtőolajok erőművi felhasználásának visszaszorulása mind olyan tényező, ami a kőolajfinomítók hidrogénigényét növeli. A cikk röviden ismerteti a hidrogén előállítására rendelkezésre álló fontosabb alapanyagokat, technológiákat, valamint a kiválasztásuknak, tervezésüknek főbb szempontjait.

Bevezetés

A hidrogénigény növekedése a szigorúbb környezetvédelmi előírásokból és a finomítói nyereség növelésének feltételeként tekintett fejlett feldolgozótechnológiák alkalmazásából ered. A környezetvédelmi előírások a motorhajtóanyagokban kisebb kén- és aromástartalmat írnak elő, csökkenteni kell a hajtóanyagok kéntartalmát, a finomítói füstgázokban lévő kénvegyületek mennyiségét. Ez eredményezte az újraelformált benzint (reformulated gasoline - RFG) és a nagymértékben finomított gázolaj előállítását az USA-ban, Nyugat-Európában és a Távol-Keleten. Az új specifikációk közös hatása a termékek megnövekedett hidrogéntartalma. Ennek a trendnek az elindítója a California Air Resources Board - CARB által hozott előírás. Ez az irányzat érvényesül a Svédországban érvényben lévő szigorú dízelelőírásban és hasonló, érvényes vagy javasolt megszorításokban máshol Európában és Ázsiában.

Egy hozzávetőleges számítás szerint az USA-ban a CARB-előírásoknak megfelelően módosított benzint- és gázolaj-előállítás többelhidrogén-igénye kb. $73 \text{ Nm}^3/\text{m}^3$ kőolaj (hidrogénfelhasználási határfokra 85%-os). Egy 8 M t/év kapacitású finomítóban így további 52 ezer t/év hidrogénigény lép fel. A benzint aromástartalmának a csökkentése okozza a legjelentősebb változást a felhasználásban.

Ez a változás együttjárhat a katalitikus reformálás szigorúságának csökkentésével, s ez tovább csökkenti a H_2 -termelést. További $31 \text{ Nm}^3/\text{m}^3$ kőolaj szintézisgáz kell az étergyártáshoz (pl. MTBE) szükséges metanol előállítására, ha a 2 m/m\% -os oxigéntartalom-előírást is be akarják tartani.

A finomítók fejlesztik a meglévő technológiáikat, és új folyamatokat alkalmaznak a benzint, kerozint, gázolaj mennyiségének növelésére a nehezebb, nagyobb kéntartalmú kőolajok feldolgozásakor. Ezzel párhuzamosan a finomítóknak szembe kell nézniük a nehézfűtőolaj iránti kereslet csökkenésével.

A megnövekedett finomítói hidrogénigényt fokozza a maradékfeldolgozó kapacitás folyamatos növekedése, mivel ennek jelentős részét teszi ki a hidrogénezés. A legutóbbi években viszonylag kis kőolajárak, valamint a könnyű- és nehézkőolajok közötti szűk árkülönbség lelassította az újabb maradékfeldolgozó projektek beindítását.

Annak ellenére, hogy ez a tendencia nem fog változni rövid távon, a könnyűkőolaj kitermelése a Közép-Keleten - úgy tűnik - a csúcspontra ért vagy jelentősen csökken a prominens kitermelési területeken. A nyugati félteke kőolajtermelése például erőteljesen a nehezebb kőolajok kitermelése felé tolódik el.

A maradékok gazdaságos felhasználása mindig is szükséges, és a finomítók új üz-

leti stratégiát fejlesztettek ki a nehézfűtőolajok termelésének erőteljes csökkentésére.

Ezekkel a fejlesztésekkel párhuzamosan növekedik az elektromosenergia-ipar decentralizációja, csökken az elektromos energia előállításával kapcsolatos eddigi megkötöttség. Ez a finomítóknak olyan folyamatot indított el, amelynek eredményeként az elgázosításból származó szintézisgázt használnak fel, mint gázturbina-hajtóanyagot. Számos példa található arra (Shell-, Pernis-finomító), hogy a lepárlási maradék gázosításakor keletkező szintézisgázt egyaránt alkalmazzák a finomítói hidrogénigény kielégítésére és elektromos áram termelésére, amit a hálózaton értékesítenek.

A finomítók használják fel az előállított H_2 mennyiség 50%-át, főleg $5000 \text{ m}^3/\text{h}$ fölötti kapacitású üzemekben. Más nagy fogyasztók: az acélipar, a nehézevegypár, az ammónia- és a metanolgyártás. A finomítói igények a kis kiegészítő üzemektől a nagy, zöldmezős beruházáson alapuló $120\,000 \text{ m}^3/\text{h}$ -s, olyan hidrogénygyárakig terjed, amelyek új finomítói egységeket látnak el: hidrokrakkoló, kénmentesítő, aromáseltávolító üzemeket.

1990 óta a hidrogénygyártás megkétszereződött a világon.

2. Alapanyagok és rendelkezésre álló technológiák

A hidrogénigény széles határok között változhat, ennek megfelelően kell kiválasztani a megfelelő hidrogénforrást.

Kis mennyiség esetén ($100 \text{ m}^3/\text{h}$ normálalapotú H_2 igény alatt): gázpalack, elektrolízis.

Folyamatos, kis mennyiség felhasználása esetén: metanol, ammónia.

Nagyobb mennyiségek ($500 \text{ m}^3/\text{h}$ -tól): szénhidrogénből gőzreformálással vagy parciális (termikus, katalitikus) oxidációval állítják elő.

A technológia kiválasztásának főbb szempontjai

1. A lehetséges alapanyagok (földgáz, finomítói gázok, cseppfolyós gázok, nafta, vákuummaradék, aszfalt) rendelkezésre állása és ára.

2. Földrajzi elhelyezkedés, amely meghatározza a kormányzati környezetvédelmi szabályozásokat és egyedi kibocsátási határértékeket.

3. A termelt hidrogén szükséges nyomása és tisztasága.

4. Az üzem mérete és megengedett bonyolultsága.

5. További lehetséges hidrogénfelhasználó közelsége.

6. Az oxigén rendelkezésre állása és ára.

7. Az exportgáz értéke.

8. Más folyamatokkal való integrálhatóság hőhasznosításra.

9. A hidrogénüzem elektromosenergia-rendszerének optimalizálása és integrálhatósága más folyamatokkal.

10. A melléktermék (mint például CO₂) értéke.

11. Társtermékek (mint például a szintézisgáz, metanol és CO) értéke.

A hidrogént előállító technológiák a beruházási költségek növekvő sorrendjében

1. SMR gáz alapanyaggal

2. SMR folyadék (nafta vagy LPG) alapanyaggal

3. ATR gáz alapanyaggal

4. POX gáz alapon

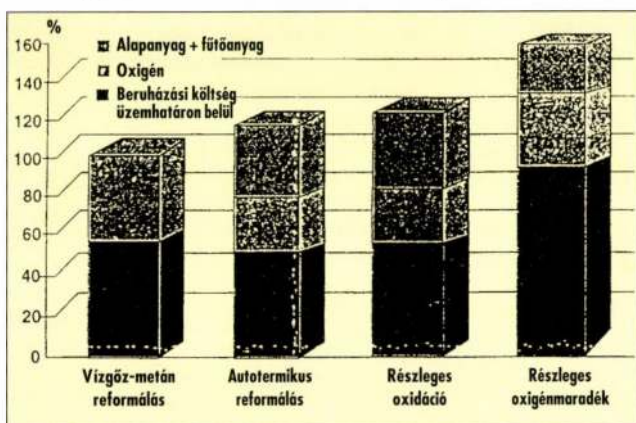
5. POX nehéz folyadék alapanyaggal.

Az 1. ábra összehasonlítja a technológiákat a hidrogén relatív előállítási költsége szempontjából.

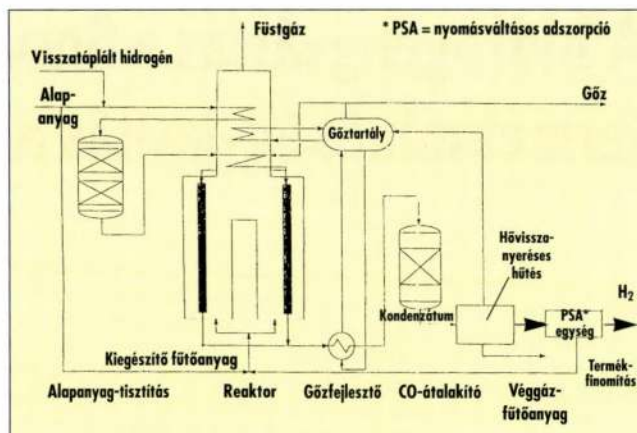
Bár a hidrogént kiforrott technológiák segítségével állítják elő, adott finomító esetére a leghatékonyabb, leggazdaságosabb technológia meghatározása összetett feladat. A finomítónak először is el kell határoznia, hogy saját maga állítsa-e elő vagy vásárolja a hidrogént. Hidrogént lehet vásárolni etiléngrákból, metanolüzemektől, klór-alkáli-elektrolízisből és kifejezetten hidrogént előállító üzemektől.

A világon a legelterjedtebb az SMR- (Steam Methane Reforming – vízgőz-metán reformálás) technológia. További lehetőségek: POX (Partial OXidation), azaz parciális oxidáció és a katalitikus parciális oxidáció vagy más néven autotermikus reformálás, ATR (Auto Term Reforming).

1. SMR (2. ábra): A nyomás alatti alapanyagot előmelegítik, előgőzöltetik, ha szükséges, kis mennyiségű tiszta, visszacirkulált hidrogénnel keverik, majd kénmentesítő reaktorba vezetnek, ahol az alapanyag kén tartalmát kénhidrogénné alakítják, az olefin tartalmát telítik. Az alapanyagáramban lévő H₂S-t, ami katalizátorméreg, ZnO töltetű adszorberben távolítják el. A betápot to-



1. ábra. Költségek a vízgőz-metán reformáláshoz viszonyítva



2. ábra. A vízgőz-metán reformálás technológiája

vább melegítik, vízgőzzel keverik, és a csöves, kívülről fűtött gőz-reformálóba vezetik. Itt a szénhidrogén-vízgőz elegy a csövekben lévő nikkelkatalizátor tölteten H₂, CO, CO₂, CH₄ egyensúlyi elegyévé alakul. Az endoterm reakció hőigényét külső fűtéssel biztosítják. A hőigény jelentős részét a PSA-egység lefűjt gáza szolgáltatja, a hőmérség kiegyenlítésére külső forrásból származó fűtőanyagot (finomítói fűtőgáz, földgáz) alkalmaznak. Tipikus reakciókörülmények: 25–35 bar, 850 °C. A reformálóból kilépő gázt ezután hűtik, és a CO-átalakító reaktorba vezetik, ahol katalizátor jelenlétében a CO a maradék vízgőzzel reagálva CO₂-vé alakul és további H₂-t szabadít fel. A korszerű üzemekben a lehűtött gázelegyet több fokozatú, nyomásváltásos adszorber egységbe (PSA – Pressure Swing Adsorption) vezetik. Innen nagy tisztaságú (99–99,9%) H₂ lép ki. A PSA-egység kis nyomású lefűjt gázát fűtésre a reformálóba vezetik. A reformálókemence füstgázában és az anyagáramokban lévő hőmennyiséget gőztermeléssel hasznosítják. Általában a belső igénynél több gőz keletkezik, ami exportálható (1,1 t gőz/1000 m³ H₂).

A folyamat jellemzői

– Az alapanyagba kevert vízgőzből hidrogént szabadít fel, így nagy a hidrogénhozam.

– Előreformáló alkalmazásával LPG és nafta is feldolgozható.

– Fűtőanyag-hasznosítási hatásfoka nagy: >90%.

– Csekély NO_x-kibocsátású égők alkalmazásával kicsi emisszió (levegőszennyezés) érhető el.

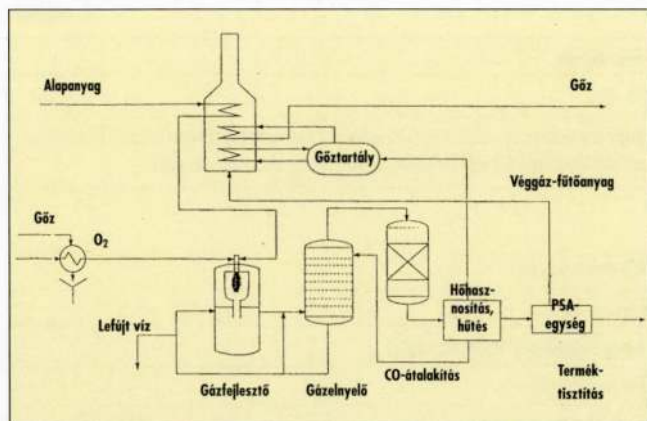
– Tervezési rugalmasság: helyi igénytől függően tervezhető maximális vízgőzexportra és kis gőzexportra, ha előreformálót és levegő-előmelegítést alkalmaznak (fűtőgáz-felhasználás minimalizálása).

– A CO₂ mint melléktermék, kinyerhető.

2. POX (3. ábra): A gyakorlatban elterjedten alkalmazott technológia. Igen széles skálán mozog a felhasználható alapanyag minősége, a gáztól a maradékolajokon át a szén- vagy petrolkokszyagokig. A nyomás alatti alapanyagot előmelegítik, hőszigetelő falazattal ellátott készülékben lévő speciális égőben oxigénnel keverik. A keletkező elegy, hasonlóan az SMR-hez, H₂, CO, CO₂ és CH₄ egyensúlyi keveréke. Tipikus reakciókörülmények: 50–60 bar, 1300–1400 °C. A reaktorból kilépő elegy metántartalma igen kicsi a nagy hőmérséklet miatt (0,24 mol%, száraz gázra). A gázelegyet víz befecskendezésével vagy hőcserélőben gőzfejlesztéssel hűtik. A továbbfeldolgozás lépései az SMR-technológiában leírt lépésekkel azonosak.

A folyamat jellemzői

– Az alapanyag-összetétel változására nem érzékeny.



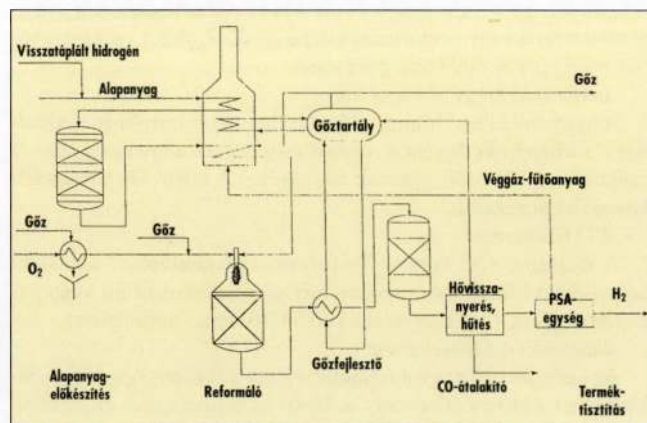
3. ábra. H₂-termelés parciális oxidációval

- Gáz alapanyag esetén egyszerű az üzem kialakítása.
- Nehezebb alapanyag esetén korom-, hamukezelés, savgáz-eltávolítás, kénkinyerés és a kilépő áramok megfelelő kezelése szükséges.
- Nagy nyomáson üzemelhet.
- Az alapfolyamatnak nincs kibocsátása az atmoszférába.
- A CO₂ mint melléktermék, kinyerhető.
- Nagy nyomású oxigén szükséges.
- A PSA lefűjt gázát fűtőanyagként lehet hasznosítani.

3. ATR (4. ábra): Nem olyan elfogadott, mint az SMR vagy a POX, de kiforrott technológia. Az ATR lényegében megegyezik az SMR-rel, azzal a különbséggel, hogy a katalizátort nem erősen ötvözött acélból készült, kívülről fűtött csövekben, hanem egyszerű, hőálló falazattal ellátott reaktorban helyezik el. A reformálás reakcióhőjét oxigén bevezetésével (parciális oxidációval) fedezik. E technológiánál is előmelegítik az alapanyagot, eltávolítják a kén-tartalmát, vízgőzt kevernek be, majd az ATR-reaktorba vezetik, ahol speciális égőben oxigént kevernek hozzá. A reaktort elhagyó gázelegyben az SMR-énél kisebb a metán aránya (0,8–2 mol% az SMR 3,5–5 mol%-ával szemben). A gázelegyet az SMR-nél leirtak szerint dolgozzák fel.

A folyamat jellemzői

- Az alapanyagban lévő nagyobb szénatomszámú komponensekre és szennyezőkre kevésbé érzékeny, mint az SMR.
- Kis beruházási és karbantartási költségek.
- A CO₂ mint melléktermék, kinyerhető.
- Nincs koromképződés.



4. ábra. H₂-termelés autotermikus reformálással

- SMR után kapcsolható a metántartalom csökkentésére.
 - Nagy nyomású oxigént igényel, de kevesebbet, mint a POX.
- Finomítóknak szóba jöhető forrás a különféle, hidrogéntartalmú lefűjt gázok, például a katalitikus reformálók H₂-dús gáza. Ammóniagyár, metanolüzem és etiléngyár lefűjt gázai szintén nagy mennyiségű hidrogént tartalmaznak.

Tipikusan a földgáz a nehéz, folyékony alapanyagokkal összehasonlítható áron érhető el, ezért ez a leggyakrabban használt alapanyag, míg a leggyakoribb üzemkonfiguráció az SMR/PSA.

A nafta a következő gyakran alkalmazott alapanyag, leginkább ott alkalmazzák, ahol a földgáz nem áll rendelkezésre és a dízel-igény jóval nagyobb, mint a motorbenziné.

Legritkábban az LPG-t alkalmazzák, viszonylag nagy értéke miatt.

Abban az esetben, amikor a nehézőlaj olcsón áll rendelkezésre, a POX alkalmazása kedvező lehet, annak ellenére, hogy oxigént igényel, és a gazdaságosság nagymértékben függ az oxigén áratól.

Amikor a nitrogén-oxid kibocsátására szigorú előírás érvényes, az ATR igen hasznos, mivel nincs atmoszferikus emissziója, és ezért nincs NO_x-kibocsátása sem. A POX-hoz hasonlóan az ATR is oxigént igényel, ezért az oxigén ára fontos.

3. A gőzreformálók (SMR) technológiájához

A hagyományos reformálók közvetlen tüzelésű kemencék, amelyekben a szénhidrogén és a vízgőz endoterm átalakítása hidrogénné és CO-vá nikkelkatalizátorral töltött csövekben játszódik le. A nagyobb konverzió elérésére, miközben minimalizálják a termikus krakkolódást és a kokszképződést, a sztöchiometrikusnál nagyobb mennyiségű vízgőzt alkalmaznak.

A reformáló katalizátor érzékeny a kénmérgezésre, lényeges az alapanyag megfelelő kénmentesítése.

A reakció endoterm, a csöveket tartalmazó kemencében tüzelőanyagot égetnek. Az égőt a kemence alján (ritkán), tetején vagy az oldalfalon szokásos elhelyezni.

Az 1. táblázat az oldal- és felsőtüzelés jellemzőit, előnyeit és hátrányait foglalja össze.

Adiabatikus előreformáló

Ha a földgázban a metánnál nehezebb komponensek nagyobb mennyiségben vannak jelen, vagy nehezebb alapanyagot (LPG, benzin) kell feldolgozni, előreformálót alkalmaznak. A nagy aktivitású nikkelkatalizátor a nehezebb szénhidrogéneket hidrogén, CO, metán és vízgőz keverékévé alakítja. A kis hőmérsékleten jó metánkonverziót adó előreformáló lehetséges opciója lehet a kapacitásbővítésnek földgázos reformálók esetén.

Előny:

- Kicsi gőz/szén arány, kokszerakodás veszélye nélkül.
- Az előreformált elegyet 650 °C-ig lehet előmelegíteni, ezzel csökkenthető a kemenceméret és a gőztermelés (a legkisebb méretű kemence, legkevesebb csőszámmal).
- Az alkalmazott katalizátor kis hőmérsékleten aktív, jóval a „carbon-limit” alatt.
- Minden CH₄-nél nagyobb CH-ből metán, CO és H₂ lesz.
- A folyamatgáz esetleges maradék kén-tartalma mennyiségileg megkötődik a katalizátoron.
- A reformáló üzemmenete stabilá válik, mivel nincs kén és nincs CH₄-nél hosszabb CH.
- A reformáló katalizátor élettartama jelentősen megnövekedik (pl. Korea, ulsani finomítóban hat éve működik gond nélkül).
- Alkalmos földgáz, finomítói gáz, LPG, nafta (VFP 260 °C-ig) esetén.

- Esetleges üzemzavar vagy üzemeltetési hiba esetén az előreformáló katalizátor megy tönkre, s ezt gyorsan ki lehet cserélni.

Funkció	<i>Oldaltüzelés</i>	<i>Felső tüzelés</i>
Égők száma	108	24–32
Égők beépítése	Egyszerű	Nagy pontosságú szerelést, tervezést igényel a pontosan függőleges tengely biztosítása, mivel a függőlegestől való kis eltérés esetén a láng elérheti a csöveket
Égők karbantartása	Egyszerű, üzem közben egy égő üzemen kívül helyezése nem zavarja a reformáló működését	
Égők begyújtása	Több égő, hosszabb ideig tart	Rövidebb ideig tart
Égők szabályozhatósága	Rugalmasabb	Egyszerűbb
Égők hűtődása	A láng a kemence falazatát melegíti	A láng hősugárzása melegíti a csövet
Csövek	Egy sorban	Két, három sorban
Katalizátortöltés	Könnyen hozzáférhető, jobban biztosítható az egyenletes elosztás	Zsúfolt helyen kell tölteni
Helyigény		Tömörebb telepítés
Karbanterthetőség	Egyszerű	Bonyolult
Katalizátoröregedés	Jól követhető a hőterhelés áthelyezésével a több sorban elhelyezett égők miatt	Csak a tüzelés intenzitásával lehet követni (a lánghosszúság növelésével)
Falazat	Bonyolultabb	Egyszerű, sík felület

Hátrány:

– A beruházási költsége nagyobb (készülék, csövezés, katalizátor).

– Kétévenként mindenképpen meg kell állni az üzemmel katalizátorcserére.

– A bonyolultsági foka nagyobb.

CO (shift) -konverzió jellemzői

Nagy hőmérsékletű (HTS: High Temperature Shift). Belépő hőmérséklet: 335–350 °C, kilépő hőmérséklet: 410±10 °C. Maradék CO-tartalom 3 V/V% (száraz gázra). Katalizátor: vasalapú, rézzel promotált (kisebb térfogat, Fischer–Tropsch-reakció inhibálás, kisebb kénkibocsátás a kezdeti indulás alatt), nagy, ill. közepes gőz/szárazgáz arány esetén.

Közepes hőmérsékletű (MTS: Medium Temperature Shift). Kisebb hőmérséklet, jobb konverzió. Katalizátor: vasmentes Cu/Zn/Al alapú formula, kis gőz/szárazgáz arány esetén CH-képződés veszélye, nagy katalizátoraktivitást igényel.

CH-melléktermékek. HTS esetén: magnetit (Fe₃O₄) van jelen, Cr₂O₃ a promotor, a magnetitből karbid képződhet, ami a Fischer–Tropsch-reakció katalizátora. Ez főleg kis gőz/C arány mellett fordul elő. Karbidképződés elkerülésére alkalmaznak Cu-promotort (TOPSOE).

Ha a gőz/C arány 2,5 körül van, alkalmazható az MTS is.

Kis hőmérsékletű (LTS). Maradék CO-tartalom 0,6 V/V% (száraz gázra), azonban a PSA lefújt gázban lévő kisebb CO-tartalom megnöveli a külső fűtőanyag felhasználását.

Az MT- és LT-katalizátorok érzékenyek a mérgezésre (S, Cl), irreverzibilis a reaktiválás.

Az MTS hátrányai a HTS-sel szemben

- Kevés a referencia.
- Nincs referencia finomítói alkalmazásra.
- Nagy mennyiségű metanolképződés sok alkalmazás esetén (2% a kondenzátumban).
- Drága a katalizátor.

A hidrogénüzemek általános tervezési szempontjai**Megbízhatóság**

A legtöbb esetben a hidrogént nagy kapacitású, értékes terméket előállító (hidrogénező, hidrokrakkoló) üzemek használják fel.

Működésük nagymértékben függ a megbízható hidrogénellátástól. Ezért a hidrogénüzemet úgy kell megépíteni, mint egy segédenergia-üzemet, amelyben fontos az egyenletes, megbízható üzemelés két vagy több éves üzemi ciklussal.

Rugalmaság

Általában 50–100% kapacitáshatárokon belüli normális üzemelésre tervezik, de rövid ideig akár 20%-os kapacitáson is lehetséges működniük.

Hatékonyág

A hidrogéngyárnak kis előállítási költséggel kell megtermelnie a hidrogént és a vízgőzt.

A beruházási költségre, energiafelhasználásra és az energiaelozslásra ható üzemi paraméterek:

Gőz/szén arány

A nagy gőz/szén arány csökkenti a reformálóból kilépő gáz-elegy metántartalmát és javítja a CO-konverzió mértékét. Ez növeli az alapanyagra vonatkoztatott termelt hidrogén mennyiségét, csökkenti a PSA lefújt gáza fűtőértékét, emiatt növekedik a fűtőanyag-felhasználás.

A kis gőz/szén arány csökkenti az üzemen átmenő tömegáramot, és így csökken a készülékek mérete, a beruházási költség.

A reformáló belépő hőmérséklete

A reformáló nagy belépő hőmérséklete csökkenti a kemence hőigényét, így a fűtőanyag igényét. Ha az előmelegítési hőt a füstgázból nyerik vagy a reformáló kilépő gázából, akkor csökken a fűtőanyagigény és csökken a gőzexport.

A reformáló kilépő hőmérséklete

A nagyobb kilépő hőmérséklet kisebb metántartalmat eredményez a kilépő gáz-elegyben, emiatt csökken az alapanyagigény és csökken a PSA lefújt gázának fűtőértéke. A külső fűtőanyag-felhasználás növekedik.

A CO-konverzió

A választott CO-konverziós folyamat meghatározza a melléktermékként képződő metanol mennyiségét, illetve a PSA lefújt gáza fűtőértékét, ezen keresztül a külső fűtőanyag-szükségletet.

Az égési levegő előmelegítése

Az égési levegő nagyobb hőmérséklete a fűtőanyagigényt csökkenti, és csökken a gőzexport is. Ezért az előmelegítés mértékével lehet szabályozni az exportgőz mennyiségét.

A reformáló nyomása

Kisebb reformálónyomáson csökken a maradék metán mennyi-

sége, ami csökkenti az alapanyag-felhasználást, a gőzexportot. A PSA-egység hatásfoka bizonyos nyomás alatt jelentősen lecsökken. Az ezen érték fölötti nyomást a hidrogént felhasználó üzemek nyomásigénye határozza meg.

A PSA-egység hatásfoka

Ez nagymértékben függ a tervezéstől (pl. az adszorberek számától) és csak kismértékben az üzemeltetési körülményektől. A lefűjtő gáz kisebb nyomása nagyobb tisztítási hatásfokot eredményez. Minden egyes egységre megadható egy optimális nyomásarány a belépő anyagáram és a lefűjtő gáz között.

Az optimalizálás esetfüggő és a következő paramétereken alapul:

- az alapanyag költsége,
- a fűtőanyag költsége,
- az előállított exportgáz értéke.

Ha a különböző áramokban lévő energia értéke minden esetben azonos, az optimalizálás egyszerű. A valóságban minden esetben más-más az áramokban lévő energia értéke, ezért egyedileg kell meghatározni az optimális megoldást.

Ha az alapanyag drágább, mint a fűtőanyag, fő cél az alapanyag mennyiségének minimalizálása a fűtőanyaggal szemben. Ebben az esetben a termodinamikai hatásfok lehet kisebb is, mint az azonos árú alapanyag és fűtőanyag esetén, annak érdekében, hogy kisebb óránkénti üzemeltetési költséget érjünk el.

Az azonos árú alapanyag és fűtőanyag esetében (lefűjtő PSA-gáz a reformáló alapanyaga) a folyamatparamétereket és a CO-konverzió kiválasztását az átfogó fajlagos energia és a termelt többlet gáz értéke határozza meg.

Optimalizálni kell a beruházási költséggel szemben az (alapanyag+fűtőanyag) – exportgáz értékét.

Ha az üzem főleg névleges kapacitáson üzemel, nem gazdaságos további CO-konverziót elérni költséges LTS beépítésével vagy pedig MTS-t alkalmazni HTS helyett.

Irodalom

- Art Gardner, Today's Refinery – February/March 1998, 27–31. o.
J. J. Barba, J. Hemmings, T. C. Bailey, N. Horne, Hydrocarbon Engineering, December/January 1997/1998, 48–54. o.
A. Karp, R. L. Dickenson, PTQ Winter 1997/1998, 67–70. o.
Jorgen Nergaard Gol and: HTI Quarterly: Summer 1995
Ib Dybkjaer, Sandra Winter Madsen, Haldor Topsoe, THE INTERNATIONAL Journal of Hydrocarbon Engineering, December/January 1997/1998 (reprint)

J. Kobán, Eng.: Hydrogen production in the refinery is the basis of product quality improvement

Increasing sulphur content of exploitable reserve of crude oils, increasing severity of motor fuels quality specification, decreasing utilisation of fuel oils with high sulphur content in power plants – these are the factors which have an effect on increasing hydrogen demand in refineries. This article provides a short overview of the available raw materials, processes and aspects of selection among them for hydrogen production. The article also briefly covers the basis of design.

EGYESÜLETI HÍREK

Állásfoglalás

Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület és az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület vezetősége és tagsága nevében a magyar energiapolitika elhatározott változtatásaival, az energetika korszerűsített üzleti modelljével, valamint az eddig megismert döntésekkel kapcsolatban a következőkben rögzítjük állásfoglalásunkat.

1. Mindenekelőtt egyöntetűen kinyilvánítjuk, hogy szakmai társadalmunk nem lehet és nem is kíván kerékkötője lenni az energiapolitika ésszerűsítésének, legkevésbé az energetikai EU-csatlakozásnak és az ezzel járó feltételrendszer teljesítésének. Mindig is partnerek kívántunk lenni az elvárásoknak való megfelelés során. Ezért kell szónak tenünk a meghatározó döntéseket megelőző, szervezeteink szakembereire is támaszkodó, valós előkészítő egyeztetések hiányát. A véleménynyilvánítás nem azonos értékű az érdemi egyeztetéssel. A sajtóban napvilágot látott nyilatkozatokból ismeretes a koncepcióváltásból adódó állami kártérítés és tehertertel prognosztizált nagyságrendje, valamint ezzel szembeállítva a szénbázisú erőművek meglévő szerződéseik lejárt utáni működtetése kapcsán, az előbbinek többszörösére becsült anyagi teher. Valójában nincs információ arról, hogy konkrétan mi volt a számítások alapja, milyen tényezők kiemelésével, illetve elhagyásával végezték el azokat. Megítélésünk szerint a kártérítés az összes vonzat

tárgyszerű figyelembevételével a közölteknél lényegesen nagyobb terhet jelent országunknak, míg a másik oldalon számbavett nagyságrend jelentősen csökkenthető. Mindenképpen célszerűnek tartjuk a racionális hazai energiaipar és termékvédelem nemzetgazdasági alapérdekeink szerinti újragondolását. Az egyértelmű kényszerítő körülményekre, előírásokra vonatkozóan pedig várjuk a tényleges hivatkozási alapot képező, valóban megkerülhetetlen EU-direktívák konkretizálását, illetve megismerését.

2. A meglévő és várható prioritásokat tudomásul vesszük, és emellett üdvözljük a meghirdetett versenysemlegességet is. Ennek azonban az energetika minden egyes szereplőjére igaznak kell lennie, márpedig egyes kivételi szándékok már a bevezetés előtt láthatóak, s ez a teljes modell végrehajthatóságát megkérdőjelezi.

3. Szakmai társadalmunk megérti a szénbázisú energetika súlyának kényszerű csökkentését, de nem érthet egyet a meghirdetett ütemmel. Mindenfajta politikum nélkül azt valljuk, hogy a kérdés a jogos felvetések ellenére sem szociális, hanem elsősorban közgazdasági, nemzetgazdasági érdek szerint vizsgálendő. Magyarország általános fejlettsége okán nem engedheti meg magának a meglévő szénbázisú erőművek, valamint a hazai szénvagyon felhasználásának idő előtti kiiktatását, s e tétel igazságán kívánt EU-csatlakozás sem változhat. Senki sem vitathatja a környezetvédelmi és gazdaságossági szempontok érvényesítésének kényszerét, amellyel az összes hazai elképzelés megfelelően számol is. Mindazonáltal külön mérlegelést tenne szükségessé az olajár dinamikus növekedése és az ehhez kíséreltetten kapcsolt importgáz árnövekedésének hatása. A

folyamat ésszerű, tehát minimalizált társadalmi-gazdasági terhet jelentő ütemének előírása során elengedhetetlen országunk adottságainak és lehetőségeinek valóban minden vonatkozást érintő, tárgyilagos számbavétele.

4. Megítélésünk szerint a jelenlegi döntések mellett változatlanul szükséges a teljes körű újraértékelés és az egyértelmű, vitathatatlanul fontos korszerűsítés összetársadalmi érdekeinket, valamint az olaj-, illetve a gázárnövekedés következményeit is figyelembevevő reális ütemének meghatározása. Csak ezáltal kerülhetjük el egyrészt az egészségtelen mértékű energiafüggőséget, másrészt pedig a hazai ipar jelentős részének súlyos társadalmi feszültséget, következményeként igen komoly kárt okozó, hangsúlyozottan idő előtti, visszafordíthatatlan felszámolását. Az utóbbit mindenképpen tényleges felkészülésnek kell megelőznie. (A villamosenergia-törvény és kiegészítési rendelkezéseinek megfelelő gyakorlat; versenyegyenlőség bevezetése, következetes érvényesítése; a felszámolásra ítélt ágazatok külföldi munkavállalóinak hazaiakkal való felváltásához központi segítség biztosítása; a folyamatnak megfelelő hosszú távú fejlesztési és integrációs stratégia; konkrét munkahelyteremtés; a még kifutatható egységek meghatározott élettartamuk szerinti racionalizálása, a károk minimalizálására törekvő bezárások előkészítése stb.) A meghatározó elvek bejelentése ellenére is szilárd meggyőződésünk, hogy kell legyen mód a logikus ütem kialakítására, adott esetben a döntés megváltoztatására. Szakmai társadalmunk, szakembereink, tagságunk ebben tud és kíván partner lenni.

Budapest, 1999. szeptember 21.

A geotermikus energia hasznosítása során fellépő vízkőképződés vizsgálata

ETO: 621.48

A geotermikus energia hasznosítása során fellépő vízkőképződés lényeges károkat okozhat. A káros hatások megelőzéséhez és a berendezések megóvásához vezető út első lépése a vízkőkiválási folyamatok tanulmányozása és modellezése. Laboratóriumi modellkísérleteket végeztünk $\text{CaCO}_3\text{-CO}_2\text{-H}_2\text{O}$ egyensúlyi rendszerben 20–25 °C-on.

Számítógépes algoritmust fejlesztettünk ki a Langelier- és Ryznar-indexek meghatározására, amelyeket a geotermikus vizek minősítésére használnak annak eldöntésére, hogy az adott víz korrózióra vagy vízkőkiválásra hajlamos-e.

Számítógépes algoritmust fejlesztettünk ki a buborekponnyomás és -mélység számítására is, ez az inhibitor beadagolásának helyére vonatkozóan nyújt értékes információt.

BEVEZETÉS

Napjainkban, amikor egyre szűkebbek az energiaforrások és egyre drágább az energia, növekszik a kevésbé ismert és hasznosított energiafajták, mint pl. a szél-, nap- és a geotermikus energia szerepe. Magyarországon a geotermikus adottságok köztudottan kedvezőek, mivel a geotermikus gradiens mintegy másfélszerese a világátlagnak [1]. Magyarország rendelkezik a világ második legnagyobb, kis entalpiájú termálvízkészletével, és ezt az energiaforrást a közeljövőben az eddiginél nagyobb hatékonysággal kell kiaknáznia.

A geotermikus energiát felhasználó rendszerek közül a nagy entalpiájú fluidumot (gőzt vagy forró vizet) termelő mezőkre elektromos erőműveket telepítenek, a kis és közepes entalpiájú készleteket közvetlen hőszolgáltatásra, elsősorban távfűtésre, valamint a mezőgazdaságban üvegházak, fóliasátrak fűtésére, illetve gyógyászati célokra használják.

A kitermelt geotermikus fluidumból fellépő vízkőkiválás komoly gazdasági károkat okoz a termelő- és hőhasznosító rendszerekben, ezért nagyon fontos e káros folyamat megismerése, és az ismeretek alapján a megfelelő védekezés kialakítása.

A megfelelő védekezés kialakításának első lépése a folyamatok beható tanulmányo-

zása. A vizsgált folyamatok jobb megismerését szolgálják az olyan, egyszerűsített modellek, amelyek alkalmasak arra, hogy egy adott rendszerben lejátszódó változások akár az időben is nyomon követhessük, illetve a folyamatokat befolyásoló paraméterek hatását tanulmányozhassuk [2]. A modellezés magában foglalja a számítógépes és a laboratóriumi modellezést is.

A modellezés során négy fontos lépést célszerű elkülöníteni, amikor az egyszerűsített felépítésű rendszer megvalósításától haladunk a bonyolultabb, komplex rendszer felépítése felé:

1. Mész-szénsav egyensúlyi modell ($\text{CaCO}_3\text{-H}_2\text{O-CO}_2$ -rendszer) leírása.

2. Olyan termálvíz-egyensúlyi modell kialakítása, amely lényegében megegyezik az előbbi modellel, de kiegészül a termálvízben előforduló egyéb ionokkal (Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , H^+ , Ba^{2+} , Sr^{2+} , Cl^- , Br^- , SO_4^{2-} , OH^- , HCO_3^- , CO_3^{2-} , CO_2 , H_2O -rendszer).

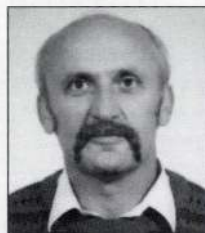
3. Termálvízmodell kialakítása, de nem egyensúlyi megközelítésben, hanem a kinetika figyelembevételével.

4. A kialakított kinetikai modell áramlási törvényszerűségekké való kiegészítése.

Munkánk során a kiválást előidéző és befolyásoló egyensúlyi folyamatokat vizsgáltuk az első modellezési lépésben leírt $\text{CaCO}_3\text{-H}_2\text{O-CO}_2$ -rendszer esetében



**STÁHL
GABRIELLA**
okl. vegyészmérnök,
tud. munkatárs



PÁTZAY GYÖRGY
okl. vegyészmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, egyetemi docens
BME, Budapest



KÁLMÁN ERIKA
okl. vegyészmérnök, a kém. tud. doktora, igazgató
Bay Zoltán Anyagtudományi és Technológiai Intézet

egyszerű statikus laboratóriumi modellberendezés segítségével. Beszámolunk az ipari gyakorlatban alkalmazott minősítési indexek használhatóságáról, ill. számítógépes modellel való összehasonlításáról, valamint egy buborekponnt-meghatározó modulról és annak gyakorlati használhatóságáról.

A kísérleti vizsgálatokhoz választott $\text{CaCO}_3\text{-H}_2\text{O-CO}_2$ -rendszer három (gáz-, folyadék-, szilárd) fázisból áll, a kalcit, illetve a rendszerben előforduló Ca^{2+} , CO_3^{2-} , HCO_3^- , H^+ , OH^- ionok és a vízben oldott szén-dioxid aktivitását, illetve koncentrációját a következők befolyásolják:

- a szén-dioxid egyensúlyi gáznyomása,
- az egyensúlyi hőmérséklet,
- az oldatban esetlegesen előforduló egyéb ionok (Na^+ , Cl^- stb.) aktivitása,
- az ionok tartózkodási ideje a rendszerben.

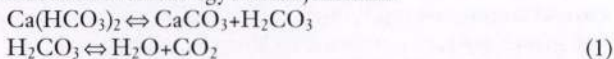
Egyszerű statikus modellberendezés segítségével vizsgáltuk a kalcit oldhatóságát

CaCO₃-H₂O-CO₂-rendszerben a CO₂-nyomás, a hőmérséklet, a tartózkodási idő függvényében, ez tette lehetővé egy félüzemi méretű modellberendezés tervezését, ill. megépítését, amelyhez a Pátzay és munkatársai [3] által készített számítógépes kútmodellező program szintén segítséget nyújtott. Beszámolunk az ipari gyakorlatban használt vízminősítési indexek számításának támogatására létrehozott számítógépes modulról, ill. annak gyakorlati használhatóságáról. Létrehoztunk egy egyensúlyi szimulációs algoritmust a buborékpont-nyomások és a N₂, CH₄, CO₂ parciális nyomásainak meghatározására a geotermikus kutakban a buborékpont és a kútfej között, ennek a kőkiválás megakadályozására alkalmazott inhibitor beadagolási helyének meghatározásakor van jelentősége.

A VÍZKÖKIVÁLÁS MODELLEZÉSE

A kémiai folyamatok

A vízkőkiválás során végbemenő kémiai változást egyszerűsített formában a következő egyenletek jellemzik:



Az egyenletekkel leírt rendszer olyan egyensúlyi rendszer, amely különféle környezeti változások hatására megbomlik, és valamelyik irányban eltolódik. A vízkémiai egyensúly eltolódásának oka általában a kútban felfelé áramló víz nyomásnövekedése, illetve a szén-dioxid-gáznak a nyomásnövekedés hatására bekövetkező felszabadulása (kiválás), amelynek nyilvánvaló következménye a CaCO₃ vízkőkiválása (1. ábra).

Ha feltételezzük, hogy a vízkőkiválásra hajlamos hévízkút a kút megnyitása után szabadon termel, feltételezhetjük, hogy a termelés megindulása után kb. 12 óra elteltével a kútban kialakulnak a véglegest megközelítő viszonyok. Ez esetben a felfelé áramló vízben a hőmérséklet-változás elhanyagolható. Tehát:

$$T_1 \cong T_2 \cong T_3 \quad (2)$$

Az áramlási sebességek azonos átmérőjű termelőcsövet feltételezve, a kút teljes hosszában megközelítőleg azonosak, azaz:

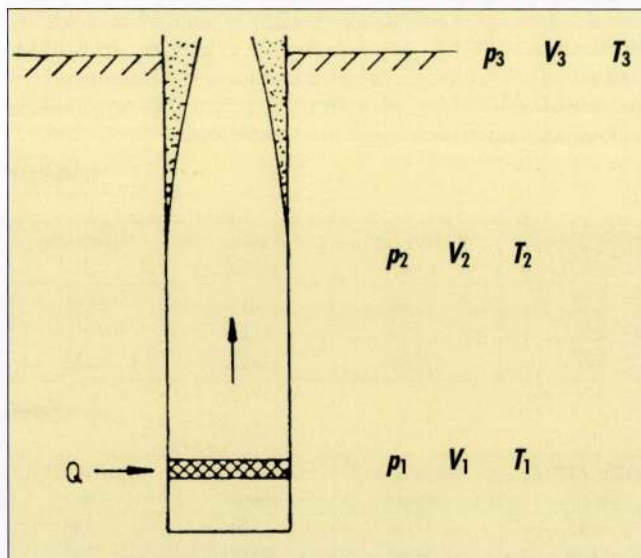
$$V_1 = V_2 \cong V_3 \quad (3)$$

(Elhanyagolás: gáz kiválása okozta sebességnövekedés.)

A kútban a nyomás a víz beáramlási pontjától (szűrőréteg) a kútfejig folyamatosan csökken:

$$p_1 > p_2 > p_3 \quad (4)$$

(Elhanyagolás: hőmérséklet és szabad gáz okozta fajsúlyváltozások.)



1. ábra. A vízkőkiválás profilja a kitermelőcső mentén

A nyomásnövekedés hatására a kút vizéből szén-dioxid-gáz, illetve vízkő válik ki.

A kémiai egyensúly eltolódása és a CaCO₃ kiválása időben lejtőző folyamat, tehát a kútban a víz áramlási sebessége befolyásolja a vízkő vastagságát adott mélységben.

A kezdeti vízkőkiválás a kút termelésében, a vizsgált főbb paraméterekben (p , V , Q) jelentősebb változást nem okoz. A vízkőkiválás vastagodásával azonban az 1. ábrán vázolt jelenségek lépnek fel.

A kiváló CaCO₃ egy része általában makrokristályos formában a csőfalra tapad, jelentős része azonban lebegő mikrokristályos formájában a vízzel a kútfejen keresztül kilép. Ez később iszapszerű, részben lebegő csapadékként jelentkezik.

A víz hőmérsékletváltozása még elhanyagolható:

$$T_1 \cong T_2 \cong T_3 \quad (5)$$

Az áramlási sebesség a vízkőkiválási szakaszon megnövekszik:

$$V_1 \cong V_2 < V_3 \quad (6)$$

A megnövekedett áramlási sebességek következtében a nyomás nem arányosan csökken:

$$p_1 > p_2 \gg p_3 \quad (7)$$

A nyomásnövekedés hatására a szén-dioxid-felszabadulás intenzívebbé válik, aminek egyenes következménye, hogy a kalcium-karbonát-kiválás sebessége megnő. A termelőcső további szűkülése csökkenő vízhozamot eredményez, mely már a kút üzemét zavarja.

A vízkő kiválása addig folytatódik, amíg a termelőcső szabad keresztmetszetének csökkenése miatt a kútban az áramlási sebességcsökkenés hatására bekövetkezik a kút lehűlése, és így a felszálló termelés megszűnik.

Az elmondottak alapján egyértelmű, hogy ha olyan kútfejnyomással lehet termeltetni a hévízkutat, amelyen a szén-dioxid nem vagy csak a kőkiválást nem befolyásoló mennyiségben válik ki, a kútban, a termelőcsőben a vízkő kiválása megakadályozható. Ezért fontos a kőkiválási folyamatok nyomon követése, ill. egyszerű modellekkel való tanulmányozása.

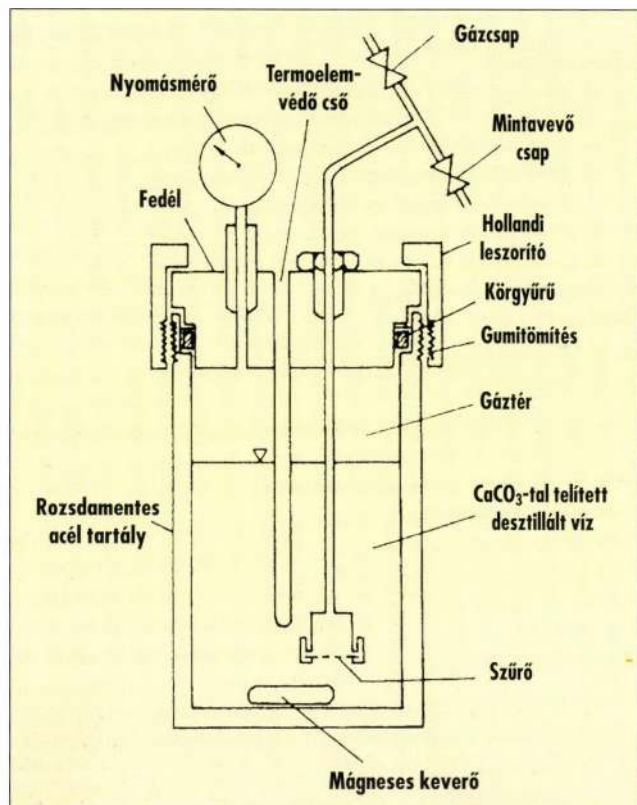
Kútmodellkísérletek

Kísérleti munkánk célja a kalcit vízben történő egyensúlyi oldódásának vizsgálata volt, különböző hőmérsékleteken és CO₂-nyomásokon. A vizsgálatokhoz első lépésként kis méretű laboratóriumi reaktort használtunk annak érdekében, hogy előkísérleteket végezhesünk egy megépítésre kerülő félüzemi méretű berendezés tervezésének támogatására. A laboratóriumi berendezéssel meg kívántuk határozni a kalcium-karbonát-kiválás, illetve oldódás egyensúlyi állapotához szükséges tartózkodási időket és az ehhez tartozó kísérleti körülményeket, s ez a félüzemi berendezés méretezéséhez és az elvégzendő kísérletek tervezéséhez nagy segítséget nyújtott. A berendezés sematikus rajzát a 2. ábrán mutatjuk be. Üzemi paraméterei:

- megengedett maximális nyomás: 10 bar;
- üzemi hőmérséklet: max. 100 °C;
- keverés: mágneskeverővel;
- termosztálás: vízfürdővel.

Egyensúlyi kísérleteinket a CaCO₃-CO₂-H₂O-rendszerben a következők szerint végeztük:

150 cm³ kétszer desztillált vizet töltöttünk a reaktoredénybe, ezután 1 g, átlagosan 5–10 mm átmérőjű márványdarabokat helyeztünk bele, a reaktort lezártuk, és keverő-rázató termosztátba helyeztük. A kísérleteket 20–25 °C közötti hőmérsékleteken végeztük. A lezárt reaktortérbe gázpalackból CO₂-gázt vezettünk, a megfelelő, állandó gáznyomást nyomásmérővel ellátott szabályozóval állítottuk be. 0,5–6 óra elteltével a reaktorból a gáznyomás segítségével oldatmintát vettünk, és meghatároztuk annak Ca²⁺-tartalmát. A Ca²⁺-meghatározást murexid indikátor jelenlétében 0,01 M EDTA mérőoldattal végeztük, a pH beállítása 5%-os NaOH-pufferrel történt.



2. ábra. A laboratóriumi berendezés vázlata

Az eredményeket az irodalomban található értékekkel, illetve a rendelkezésre álló számítógépes modellező program értékekkel összehasonlítottuk, és kis reakcióidők esetén nagy különbségeket tapasztaltunk [4,5]. A kísérleti módszer pontosításához és fejlesztéséhez a méret és a számított értékek eltérése nyújtott segítséget. A táblázatokban ezt az eltérést Δ -val jelöljük, és az

$$\Delta = X_{\text{szám}} - X_{\text{mért}} \quad (8)$$

képlet alapján számoljuk, ahol

Δ – a mért és a számított értékek különbsége,

$X_{\text{szám}}$ – adott körülmények között a számítógépes modellel számolt „pontos érték”,

$X_{\text{mért}}$ – adott körülmények között a mért párhuzamos értékek átlaga.

Ezek a különbségek kezdetben nagyságrendi eltéréseket mutatnak, ezért különféle változtatásokat kellett végrehajtani a kísérleti és az analitikai eljárásnál. A szükséges módosítások, illetve a módosítások oka lépésenként:

– az egyensúlyi állapot eléréséhez szükség van a szilárd- és folyadékfázis folytonos érintkezésére, valamint az oldat megfelelő intenzitással való keverésére, ezért a keverési sebesség növelésére mágneses keverőt alkalmaztunk 200/min fordulatszámmal;

– az oldat–szilárd fázis hatékonyabb érintkeztetésére megnöveltük a márványdarabok oldattal érintkező összfelületét, átmérőjük méretének 0,1–0,2 mm-es nagyságra csökkentésével, valamint a márvány helyett nagy tisztaságú kalcitkristályt használtunk;

– a reakció elindítása előtt a reaktor gázterét, valamint az oldatot O_2 -mentesítettük, és telítettük CO_2 -dal, ezt CO_2 átbuborékolással oldottuk meg 20 perces időtartamokig, mivel a CO_2 gőz-folyadék egyensúlyát a gázterben, ill. a folyadékban oldott O_2 is befolyásolja;

– a mintavételezést a mintavételező csakra erősített 17 μm átmérőjű Ni-szűrőn keresztül végeztük, így kiküszöböltük, hogy a kiáramló oldat esetlegesen szilárd szemcséket is magával ragadjon, meghamisítva ezzel az oldatban mérhető Ca^{2+} -tartalom értékét;

– a $CaCO_3$ kicsapódásának elkerülése érdekében a friss mintát sósavval megsavanyítottuk, mivel ezek a kiválások ugyancsak az oldatban mérhető Ca^{2+} -tartalom értékében okozhatnak hibát;

– annak eldöntésére, hogy a nagyságrendi eltérések fő oka a kísérleti eljárásban vagy az analízisben keresendő, az analitikai módszer ellenőrzésére AAS-módszert használtunk.

A korábbi és az előbbieket szerinti módosított kísérletek eredményeit az 1. táblázatban foglaltuk össze. A táblázatból látható, hogy 20–25 °C-on a 24 óránál (86 400 s) rövidebb tartózkodási idők nem voltak elegendők az egyensúly elérésére. Az adatok azt mutatták, hogy a különböző analitikai módszerekkel kapott mérési eredmények közel voltak egymáshoz, míg a számított értékektől nagy eltérések mutatkoztak. Ez azt jelentette, hogy a szisztematikus hiba okát a kísérleti módszer valamelyik lépésében kellett keresni. A táblázatból látható, hogy a megnövelt tartózkodási idejű kísérletek eredményei jobban megközelítették az elméleti értékeket.

A mérési adatok alapján feltételeztük, hogy az elméleti és kísérleti eredményeink között – az előbb leírt változtatások után is fennmaradó – jelentős különbség oka döntően a rövid reakcióidőkből származik. Ezért a reakcióidőket 3 napra (259 200 s) növeltük. Ezután kapott kísérleti eredményeinket a 2. táblázatban mutatjuk be.

A 2. táblázat eredményei azt mutatják, hogy 20–25 °C-on a legalább 1 napos (25 200 s) tartózkodási idővel végzett kísérletek eredményei jó egyezést adtak a számított értékekkel. A leírt módosítások összessége az eltérés Δ értékét 0,5–1,0 mmol/l-re (3–6%-os hibahatáron belülre) csökkentette. A célkitűzés értelmében ezeknek az adatoknak a segítségével az egyensúly beállításához szükséges tartózkodási időket, ill. a félüzemi berendezés tervezéséhez szükséges paramétereket meg lehetett határozni.

1. táblázat

Mintapéldák a kezdeti, ill. a leírt változtatások utáni kísérleti eredményekből

Egyensúlyi nyomás, bar	Hőmérséklet, °C	Tartózkodási idő, s	Mért $[Ca^{2+}]$ AAS, mmol/l	Mért $[Ca^{2+}]$ -titrálás, mmol/l	Számított $[Ca^{2+}]$, mmol/l	Δ eltérés, mmol/l	δ relatív hiba, %
1,75	25	25 200	3,21	2,90	11,43	8,525	75,58
1,9	25	25 200	3,45	2,95	11,25	8,050	71,56
2,0	25	86 400	6,52	5,27	10,80	4,905	45,42

2. táblázat

A megnövelt tartózkodási idejű és módosított kísérletek eredményei

Egyensúlyi nyomás, bar	Hőmérséklet, °C	Tartózkodási idő, s	Mért $[Ca^{2+}]$ AAS, mmol/l	Mért $[Ca^{2+}]$ -titrálás, mmol/l	Számított $[Ca^{2+}]$, mmol/l	Δ eltérés, mmol/l	δ relatív hiba, %
1,75	25	259 200	10,18	9,95	11,43	1,184	10,37
2,6	20	259 200	14,56	13,70	14,63	0,500	3,42
2,8	20	86 400	14,18	14,69	15,03	0,595	3,96
2,9	20	86 400	15,20	13,40	15,22	0,920	6,04

A $[Ca^{2+}] = 1,5 \text{ mmol/l}$ és $[CHO_3] = 3 \text{ mmol/l}$ összetételű víz *LSI* és *RSI*-indexei különböző hőmérsékleteken

Hőmérséklet, °C	pHs	pH	<i>LSI</i> = pH-pHs	<i>RSI</i> = 2pHs-pH
30	7,069	7,453	0,384	6,685
40	7,028	7,490	0,462	6,566
50	6,989	7,527	0,538	6,451
55	6,953	7,564	0,611	6,342
60	6,888	7,636	0,748	6,140
65	7,114	7,417	0,303	6,811
70	7,218	7,347	0,129	7,089
80	7,339	7,281	0,058	7,397

A kísérleti adatokból látható, hogy a kísérleti körülményektől függően az oldhatósági egyensúly beállításához 20–25 °C-on 1–3 nap (86 400–259 200 s) szükséges.

A kísérleti munka lényegét összefoglalva, az eredeti kísérleti és analitikai eljárás során a következő változtatásokat kellett végrehajtani annak érdekében, hogy az egyes kísérletek során az egyensúlyi állapot beálljon:

A kísérleti módszerben:

1. Megfelelő szemcseméretű, ill. nagy tisztaságú kalcitkristályok alkalmazása.

2. Megfelelő keverés biztosítása.

3. Megfelelően hosszú reakcióidők alkalmazása.

Az analitikai eljárásban:

4. Az analízis során lehetséges hibák kiküszöbölésére a mintavételnél megfelelő szűrő beiktatása, valamint a friss minták konzerválása HCl-dal.

A gyakorlatban használt minősítési indexek és számítások

Az előbbiekben leírt kísérleti kútmodelleken kívül nagy segítséget nyújtanak a különböző összetételű és hőmérsékletű termálvizek minősítésére a Langelier-féle telítési és a Ryznar-féle stabilitási indexek. Ezeket az indexeket a különböző pH-környezetekre jól definiálták, így könnyen számíthatók, és felvilágosítást adnak az adott termálvíz várható viselkedésére vonatkozóan.

Egy korábban kifejlesztett számítógépes program, amelynek részleteire itt nem térünk ki, alkalmas arra, hogy az egyensúlyi oldhatóságokon kívül számítsa a kezdeti és az egyensúlyi pH-értékeket egy adott rendszerben, és ezek ismeretében a gyakorlatban alkalmazott Langelier- és Ryznar-féle telítési indexeket. Az indexek alapján a különböző összetételű vizek korróziós, ill. vízkökválási hajlama meghatározható. A különféle vizek telítési pH-értéke (pHs) számítható az elméleti $CaCO_3$ -oldhatóság függvényében különböző hőmérsékleteken. Minél nagyobb az aktuális pH eltérése pHs-tól, annál nagyobb az adott víz, vízkökválásra, ill. korrózióra való hajlama. A Langelier-index (*LSI*) a következő:

$$LSI = pH - pHs \quad (9)$$

Negatív *LSI* a korróziós hatást, míg *LSI* pozitív értéke a víz vízkökválásra való hajlamát jelzi. A Ryznar-féle stabilitási index (*RSI*) a következő:

$$RSI = 2pHs - pH \quad (10)$$

A víz korrózív, ha *RSI* > 6,0, míg vízkökválásra hajlamos, ha *RSI* < 6,0.

A kifejlesztett program jól használható a termálvizek minősítésére, mivel a számított *LSI*- és *RSI*-értékeket összehasonlítottuk az irodalmi adatokkal, és azok jó egyezést mutattak [7,8]. Ezt szemlélteti a 3. táblázat.

A 4. táblázatban a $[Ca^{2+}] = 1,5 \text{ mmol/l}$ és $[HCO_3^-] = 3 \text{ mmol/l}$ összetételű víz esetén a különböző hőmérsékleteken kiszámított *RSI*- és *LSI*-indexek láthatók. Ezek az adatok azt mutatják, hogy egyszerű rutinanalitikai mérések után a program segítségével megállapítható az adott geotermikus víz sajátossága, hogy az korrózióra vagy vízkökválásra hajlamos-e az adott hőmérsékleten.

A buborékpont-számító modell és gyakorlati jelentősége

A bemutatott számítógépes modellen kívül kifejlesztettünk egy egyensúlyi szimulációs algoritmust és egy számítógépes progra-

3. táblázat

Az irodalmi és a számított Langelier- és Ryznar-féle indexek

Irodalmi indexek		Számított indexek	
Langelier-index, <i>LSI</i>	Ryznar-index, <i>RSI</i>	Langelier-index, <i>LSI</i>	Ryznar-index, <i>RSI</i>
+0,572	7,206	+0,508	7,287
-0,444	7,701	-0,500	7,800

mot a buborékpontnyomások és a N_2 , CH_4 , CO_2 parciális nyomások kiszámítására, geotermikus kutakban a buborékpont és a kútfej között. A kútban a felszín felé áramló forró fluidum nyomásesése elérhet olyan szintet, amikor a gőzfázis elkülönül, és önállóan a felszín felé vándorol, így megindul a forrás. Ezt a nyomásértéket nevezik buborékpontnyomásnak és a mélységet, ahol az első buborék megjelenik, buborékpontmélységnek.

Amikor a gőz elválik a folyadéktól, a forrás során a H_2 , N_2 , CH_4 gázok a gőzfázis felé mozdulnak el. A jobban oldható gázok, mint pl. CO_2 , H_2S , NH_3 részlegesen visszamaradnak a folyadékban. Mivel a legtöbb geotermikus kútban lévő fluidum kalcitra nézve csaknem telített, a karbonát alapú vízkő kiválásának lehetősége fennáll a buborékpont felett, ill. az egész termelő rendszerben. A $CaCO_3$ oldhatósága vizes oldatban bármilyen hőmérsékleten emelkedik a CO_2 parciális nyomásának emelkedésével. A forrás a CO_2 parciális nyomásának csökkenéséhez vezet a CO_2 gőzfázisba való erőteljes áramlása miatt. Egyéb gázok jelenléte a geotermikus fluidumban, különösen a CO_2 -nál kevésbé vízoldhatóké, CO_2 gázmentesítést idéznek elő a forrás során.

A szimulációs modellünkben a módosított Kocsis-módszert használtuk a buborékpontnyomás és -mélység meghatározására, és kifejlesztettünk egy számítási algoritmust a N_2 , CH_4 , CO_2 parciális nyomások meghatározására a buborékpont és a kútfej között. A módszer azon a feltételezésen alapul, hogy a szokásos buborékpont-tartományban a folyadékfázisban a komponensek kémiai aktivitásának összege egységnyi.

Gyakorlati szempontból fontos a buborékpont meghatározása, mivel az előbb vázolt folyamatok következményeként a vízkökválásnál a mélységnél indul meg, ezért a kiválás megakadályozására használt inhibitorokat közvetlenül a buborékpont alatt kell beadagolni. A buborékpont számításához a következő paraméterek meghatározásán, ill. egyenletek megoldásán keresztül vezet az út:

- a gőz- és a folyadékfázisban a gáz-folyadék arány meghatározása N_2 -, CH_4 -, CO_2 -gázokra;
- a gázok oldott térfogatának meghatározása;
- a gázkomponensek mólfraekciójának meghatározása;
- az oldott gázok sóoldatban való egyensúlyi oldhatósági állandójának meghatározása.

Az egyensúlyi állandók és az oldott gázok mólfraekciói összegének egyenlőnek kell lennie eggyel egy előre megadott hibahatáron belül:

$$\sum_{i=1}^3 K_i^* X_i = 1 \pm \epsilon, \quad (11)$$

ahol

K_i^* az adott gázkomponens egyensúlyi oldhatósági állandója sóoldatban,

X_i az adott gázkomponens térfogat-koncentrációja az elválasztott frakcióban,

ϵ az előre megadott hibahatár.

Az egyenletek sorozata iterációs technikával oldható meg. Az

iteráció során a nyomást növelni kell, ha a (11) egyenlet értéke nagyobb 1-nél, és csökkenteni ellenkező esetben. A végső eredmény a buborékpontnyomás. A meghatározott buborékpontnyomás értékét felhasználva meghatározhatók a parciális buborékpontnyomások a három gázkomponensre az előbbi megoldási menetet kiegészítve a gázkomponensek mólszámainak meghatározásával. A kútfejhez közelebb figyelembe kell venni a fluidáram hőmérséklet-csökkenését, felhasználva a hőmérséklet- és nyomásgradiensek értékét.

A kifejlesztett buborékpont-meghatározó modell teszteléséhez meghatároztuk a buborékpontokat és a parciális nyomásokat a N_2 -, CH_4 -, CO_2 -gázokra néhány magyar geotermikus kút esetében, és a számítások eredményeit összehasonlítottuk a mért buborékpontértékekkel. A számított és a mért buborékpontértékeket az 5. táblázat mutatja. A táblázatból látható, hogy a mért és számított eredmények között jó egyezést találtunk. Ebből következik, hogy az ipari gyakorlatban az adott kutakban a buborékpont mélysége kellő pontossággal meghatározható a számítógépes modul segítségével. Az eredmény alapján tervezhető a kiválást megakadályozó inhibitor mennyisége és beadagolási helye.

5. táblázat

Magyarországi geotermikus kutak számított és mért buborékpontjai

A kút neve	Mért buborékpont-mélység, m	Számított buborékpont-mélység, m	Eltérés, %
1. Szeged Új Élet Tsz. 3. kút	85	83	2,35
2. Szeged Új Élet Tsz. Dc. 9. kút	85	87	2,35
3. Apátfalva Aranykalász Tsz.	80	84	5,00
4. Ács Ernő-major	20	21	5,00
5. Csorna, Peitői termál	240	237	1,25
6. Szeged, Klinika 1. kút	100	112	12,00

ÖSSZEFOGLALÓ ÉRTÉKELÉS

A leírt célkitűzésnek megfelelően kísérleteket végeztünk $CaCO_3$ egyensúlyi oldhatóságának vizsgálatára laboratóriumi körülmények között, statikus berendezésben. A korábban kifejlesztett számítógépes modellező program új moduljai segítséget nyújtottak a kísérleti módszer kidolgozásában és tökéletesítésében, míg a statikus berendezésben végzett kísérletek támpontot adtak félüzemi méretű berendezés megépítéséhez. A számítógépes program elsőként leírt modulja alkalmas az ipari gyakorlatban a termálvizek minősítésére használt Langelier- és Ryznar-indexek számítására. A laboratóriumi kísérletek a modellezés első lépésének megvalósítását jelentik, amelynek keretében egyensúlyi oldódási folyamatokat vizsgáltunk az egyszerű $CaCO_3-H_2O-CO_2$ -rendszerben. A kísérleti és analitikai eljárás során végrehajtott módosításokkal sikerült a mért és számított értékek különbségét megfelelően kis (3–6%-os hibahatáron belüli) értékre csökkenteni. A kísérletek során azt tapasztaltuk, hogy az egyensúlyi oldhatóság elérésének feltétele a következő megállapításokban rejlik:

- megfelelő szemcseméretű és tisztaságú kalcitkristályok használata,
- megfelelő keverés biztosítása,
- megfelelően hosszú reakcióidők alkalmazása,
- a mintavételezésnél szűrő beiktatása és a friss minta megsavanyítása az analízis előtt.

A kifejlesztett számítógépes modulok segítségével olyan számítások végezhetők, amelyek az ipari gyakorlatban közvetlenül felhasználhatók. Az első modul számítja a kezdeti és az egyensúlyi pH-értékeket adott rendszerben, és ezek ismeretében a

Langelier- és Ryznar-féle telítési indexeket. Ezeket az indexeket használják a termálvíz várható viselkedésének meghatározására, hogy korróziós vagy kőképzési folyamatok indulnak-e meg. A modul működését teszteltük, és a számított értékek jó egyezést adtak az irodalomból vett adatokkal, ezért levontuk a következtetést, hogy a program az ipari gyakorlatban jó eredménnyel használható.

A kifejlesztett második modul számítja a buborékpontnyomást és a buborékpontmélységet, valamint három különböző gáz – N_2 , CH_4 , CO_2 – parciális nyomásait a buborékpontmélység és a kútfej között. Számításokat végeztünk néhány magyar geotermikus kútra, és a számított értékeket összevetettük a valós, mért értékekkel. Megállapítottuk, az adatok jól egyeznek, ezért ez a modul is alkalmas ipari gyakorlatban való alkalmazásra.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönetet mondanak Pálinkás Gábornak, Weiser Lászlónak, Kármáné Herr Franciskának az OTKA T017626 munkához nyújtott segítségükért.

IRODALOM

[1] VITLTKI Rt. Hidrológiai Intézete, Magyarország termál-vízkészletei, Budapest (1993).
 [2] Haarberg, T.: Mineral Deposition During Oil Recovery. An Equilibrium Model PhD Thesis, University of Trondheim, Norway (1989).
 [3] Pátzay Gy.–Pálinkás G.–Kálmán E.: Modelling of Scale Formation from Thermal Water. 1. Modelling of Scale Formation of Calcium Carbonate. EEOGD XII. Joule Programme, 4th Periodical Report, Budapest (1994) p. 265–270.
 [4] Solubilities of Inorganic and Organic Compounds, Vol. 3, Ternary and Multicomponent Systems of Inorganic Substances, Part 1, Dr. Howard L. Silcock (1979).
 [5] Plummer, L. N.–Busenberg, E.: The solubilities of Calcite and Vaterite in H_2O-CO_2 solutions between 0 and 90 °C and an Evaluation of the Aqueous Model for the System $CaCO_3-H_2O-CO_2$. Geochimica and Cosmochimica Acta, 46, p. 1011–1040 (1982).
 [6] Kocsis J.: Doktori értekezés, Budapesti Műszaki Egyetem (1976).
 [7] Pontius, F. W.: Water Quality and Treatment, McGraw Hill (1994), p. 1083.
 [8] Kemmer, F. N.: The NALCO Water Handbook, McGraw Hill (1994), p. 4.

G. Stábl-Gy. Pátzay-E. Kálmán: Scaling during Geothermal Energy Use Statical Well-modelling Experiments

During geothermal energy use scaling can cause lots of damages. Investigating and modelling of scaling processes are the first steps, to avoid these effects and to protect the equipments. Modelling laboratory experiments have been accomplished in $CaCO_3-CO_2-H_2O$ equilibrium system at 20–25 °C.

A computer code has been developed to determine the Langelier and Ryznar indices which are used to predict the behaviour of the different geothermal waters if the corrosion or scaling process is more probable.

Another computer code has been developed to compute the pressure and the depth of the bubblepoint in the geothermal wells, which provides useful information where to add the inhibitor to the solution to avoid scaling.

Újjáalakult a Magyar Tudományos Akadémia Bányászati Tudományos Bizottsága

Az 1999-es esztendő a Magyar Tudományos Akadémián a tisztújítás éve; a májusi közgyűlésen megválasztották az új elnökséget, a nyár elején az osztályvezetőségeket, és ősszel a újjáalakultak a tudományos bizottságok.

A Bányászati Tudományos Bizottság (BTB) esetében erre 1999. szeptember 9-én Miskolcon, az MTA bányász köztisztületi tagjainak e célból összehívott ülésén került sor.

Az ülést *Pantó György*, az MTA r. tagja, a Földtudományok Osztályának új elnöke vezette. Az ülésen részt vett *Ádám József*, az MTA levelező tagja, a Földtudományok Osztályának új elnökhelyettese, a bányászakadémikusok közül *Kovács Ferenc* rendes tag, *Pápay József* levelező tag, valamint *Nagy Béla*, az osztály tudományos titkára. Az ülésnek egyetlen napirendi pontja az újjáalakuló BTB tagjainak megválasztása volt. A köztisztület tagjai titkos szavazással 16 tagot választottak meg az MTA BTB tagjainak, akik maguk közül elnöknek *Faller Gusztávot*, elnökhelyettesnek *Lakatos Istvánt* és titkárnak *Takács Gábor*t választották meg.

Az ülésen javaslatok hangzottak el a munkabizottságok létrehozására. Ezekről, valamint az állandó meghívottak köréről a BTB első ülésén fognak dönteni.

Dr. Horn János

Ötven éve Miskolcon az alma mater

Az 1735-ben Selmecbányán alapított „Berg-Schola” (bányászati-kohászati iskola) jogutódjaként működő, immáron 265 éves oktatási intézmény, a Miskolci Egyetem, ez év szeptember 6–11. között egész hetes ünnepségsorozattal emlékezett meg az egyetem miskolci székhelyen történő működésének ötvenedik évfordulójáról. Az 1770-ben Mária Teréziától akadémiai rangot kapott intézmény, amelyben a bányászati-kohászati oktatás mellett 1808-ban erdészeti tanintézet is alakult, 1919-ig Selmecbányán működött, majd az első világháború után a trianoni döntést követően települt át Sopronba. A Sopronba költözött intézmény egy ideig a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem soproni bányá-, kohó- és erdőmérnöki karaként is működött. A második világegyetemet követően a magyar kormány az 1949. évi XXIII. törvénnyel megalapította a Nehézipari Műszaki Egyetemet a korábban Sopronban működő bányamérnöki és kohómérnöki karok áttelepítésével és egy új gépészmérnöki kar létrehozásával új székhelyen, Miskolcon. A soproni karok áttelepítése Miskolcra a kohómérnöki kar esetében 1955-ben, a bányamérnöki kar esetében 1959-ben fejeződött be. A megalapítást követően sok vihart megért intéz-

mény, ma az ország harmadik és a vidék legnagyobb felsőoktatási intézménye, a szó igazi értelmében teljes „Universitas”-szá fejlődött, és ezt 1990-ben felvett új neve, a Miskolci Egyetem is mutatja. A műszaki karokon kívül 1981-ben állam- és jogtudományi kar, 1987-ben gazdaságtudományi kar, 1992-ben bölcsészettudományi kar alakult. Az egyetem oktatási profiljának kiteljesedése, hogy a korábban már Miskolcon működő Bartók Béla Zeneművészeti Intézet is az egyetem szervezeti keretei közé került 1997-ben. 1998-ban megindult az egészségügyi szakasszisztensek főiskolai szintű képzése is.

A Miskolci Egyetem miskolci működésének ötvenedik évfordulója alkalmából, 1999. szeptember 9-én külföldi vendégek, hazai társintézmények, főhatóságok, regionális és helyi vezetők, szakmai egyesületek képviselőinek részvételével jubileumi ünnepi ülésre került sor az egyetem aulájában. Az ünnepségen az egyetem rektorának ünnepi beszédét követően az Oktatási Minisztérium és a Gazdasági Minisztérium helyettes államtitkára után a Megyei Közgyűlés alelnöke, Miskolc város polgármestere is köszöntötte az intézményt. A külföldi vendégek, a társintézmények és szakmai egyesületek képviselőinek felszólalását követően a karok javaslatait figyelembe véve, az Egyetemi Tanács döntése alapján kitüntetések átadására került sor.

A bányamérnöki kar javaslatára *prof. dr. Besenyei Lajos* rektor a következőknek adott át kitüntéseket:

Jubileumi Aranyérem kitüntetés:

Dr. Zámbo János,

Dr. Kovács Ferenc,

Dr. Tárján Iván,

Dr. Takács Ernő.

Jubileumi Egyetemi Emlékérem kitüntetés:

Dr. Matting Béla,

Dr. Tóth János,

Dr. Faller Gusztáv,

Dr. Debreczeni Elemér.

Miskolci Egyetemért Emlékplakett kitüntetés:

Dr. Kapolyi László,

Valaska József.

Miskolci Egyetem Nemzetközi Kapcsolatainak Fejlesztéséért Oklevél kitüntetés:

Dr. Lakatos István,

Dr. Somfai Attila,

Dr. Takács Gábor.

Az ünnepség végén az egyetem rektora fogadást adott.

Délután a karok Jubileumi Tudományos Konferenciáira került sor.

A bányamérnöki kar konferenciáját *dr. Kovács Ferenc* dékán nyitotta meg, majd a következő előadások hangzottak el:

– *Dr. Tihanyi László* egyetemi tanár, intézetigazgató: „Nappali és posztgraduális képzés a szénhidrogén-termelés, -szállítás és -felhasználás területén”.

– *Dr. Somosvári Zsolt* egyetemi tanár, intézetigazgató: „Geotechnológiai és Térinformatikai Intézet kutatási eredményei”.

– *Dr. b. c. Debreczeni Elemér* egyetemi tanár, tanszékvezető: „Bányászattal kapcsolatos kutatások és vizsgálatok a geodéziai berendezések tanszéken”.

– *Dr. Csöke Barnabás* egyetemi tanár, tanszékvezető: „Az Eljárástechnikai Tanszék kutatási

eredményei a környezeti eljárás technikában és a hulladékhasznosítás területén”.

– *Dr. Dobróka Mibály* egyetemi tanár, tanszékvezető: „A Geofizikai Tanszék újabb eredményei a mérnökgeofizikai módszerfejlesztésben”.

– *Dr. Egerer Frigyes* egyetemi tanár, tanszékvezető és *Namesánszky Károly* tanszéki munkatárs: „A közetek ionabszorpciója különböző anionos környezetben”.

– *Dr. Hahn György* egyetemi tanár, tanszékvezető és *Namesánszky Károly* tanszéki munkatárs: „Negyedkor- és löszkutatás a gyakorlat szolgálatában”.

– *Dr. Lénárt László* egyetemi adjunktus: „A Hidrogeológiai-mérnökgeológiai Tanszék kutatási tevékenysége a környezetvédelem területén”.

A jubileum alkalmából a következő kiadványok és emléktárgyak jelentek meg, (megrendelhetők a Miskolci Egyetem PR-irodájánál):

– „A Miskolci Egyetem bursch-dalai” CD (1250 Ft)

– „A Miskolci Egyetem Bartók Béla Zeneművészeti Intézetének CD-je” (1250 Ft)

– „50 éve Miskolcon” – fejezetek a Miskolci Egyetem történetéből c. könyv (3920 Ft)

– *Zsámboki László*: Selmecről indultunk – a Miskolci Egyetem ősi története 1735–1949. c. könyv (1120 Ft)

– Jubileumi Korszó az egyetem címerével (1100 Ft)

– *Dr. Terplán Zénó*: A Miskolci Egyetem 1994–1999 között. Kézirat (800 Ft)

Az árak az áfát tartalmazzák.

Dr. Horn János

Geotermikus Regionális Konferencia Zalaegerszegen, 1999. szeptember 9-én, a Magyar Olajipari Múzeumban

A Magyar Olajipari Múzeum (MOIM) mint a APHARE által támogatott Geotermikus Regionális Kutatóhely, hagyományteremtő szándékkal Geotermikus Regionális Konferenciát tartott Zalaegerszegen, a szabadtéri kiállítási területén lévő kiállítási csarnokban, a régióban élő vagy tevékenykedő tapasztalt kutatók részvételével. A konferencia témaköre ez évben: *Hőbányászati lehetőségek Magyarország nyugat-dunántúli régiójában* volt. *Tóth János*, a MOIM igazgatója bevezetőjében elmondta, hogy „talán szokatlan, hogy egy múzeum a múlt rekvizitumainak gyűjtésével párhuzamosan jövőbe mutató fejlesztési tervek körül bábáskodik. De Zalában az olajipar melléktermékeként kinécsé vált hévíz kutatása nagy múltra tekint vissza, érdemes a szakembereket összehozni egymással.” Ezt követően *dr. Boros Imre*, a PHARE-programot koordináló tárca nélküli miniszter nyitotta meg a rendezvényt (1. kép), majd *dr. Csaba József* olajmérnök elnökletével hangzottak el az előadások. Az előadók áttekintették a geotermiai kutatások történetét, a zalai kútúrások eredményeit, a hőforrások kialakulásának földtani törvényszerűségeit, de mindegyik a hévíz különféle hasznosítási elképzeléseit. Az előadások a következők voltak:

Csath Béla: Magyarország nyugat-dunántúli régiója hévízfeltárásának története.



1. kép. Dr. Boros Imre tárcanélküli miniszter megnyitóját mondja



2. kép. Csath Béla bemutatja a kiállított fúróberendezéseket

Árpási Miklós-Lorberer Árpád: A zalai mélykarszt geotermális adottságai és a hasznosítás lehetőségei.

Ezen előadáshoz kapcsolódóan dr. Boros Imre felhívta a szakemberek figyelmét, hogy „készítsenek olyan, szakmailag, pénzügyileg jól kimunkált termálprogramokat – melyek több helyen jól kapcsolhatók az olajbányászat megszűnését követő 'értelmes' tevékenység megvalósításához –, s akkor nagy eséllyel pályázhatnak kormányzati és PHARE-támogatásra.”

Németh Gusztáv: Nagy entalpiájú geotermikus rezervoár a pretercier medencealjazatban, a Pannon-medencrendszer dél-zalai almedencéjében.

Jobáné Edelényi Emőke: A geológiai felépítés vízáramlásokat meghatározó szerepe a Dunántúli-középhegység DNY-i részén

Liebe Pál: A hévízkitermelés vízkészlet-gazdálkodási korlátai.

Vassné Hajdú Ottilia-Jármai Gábor-Paczk László: A MOL Rt. Nagykanizsai Bányászati Üzemének fluidumbányászati tapasztalatai a nagylengyeli mező térségében.

Megyeri Mibály-Gyenesé István: Geotermikus energiát termelő kútpár hidrodinamikai vizsgálata.

Bulla Miklós-Tóth Péter: A hőszivattyús technika és a környezetvédelem.

Pataki Nándor: Hévízfeltárás és -hasznosítás, különös tekintettel a Dunántúltra

Unk Jánosné: Magyarország nyugat-dunántúli régiójának területfejlesztési koncepciója és benne a geotermikus hasznosítások programjavaslatai.

Menybert Barnabás: A nyugat-dunántúli régió hőbányászatának helyzete a geotermikus adottságok tükrében.

Pap Vilmos: A termálenergia-hasznosítás lehetőségei a Büki Gyógyfürdőben.

A konferencia végén nyolc pontban összefoglalt ajánlást fogadtak el a résztvevők.

A 30 éve létesített országos gyűjtőkörű szakmúzeum feladatát a magyar bányatörvény is rögzíti, és a múzeumot kiemelkedően közhasznú alapítvány működteti. 1991-től a múzeumhoz tartozik a Zsigmond Vilmosról elnevezett, a vízkutatás és kútfrás emlékeit bemutató gyűjtemény.

A MOIM hagyományos feladatain kívül a földhőkitermelés és -hasznosítás kulturális emlékeinek gyűjtésével, feldolgozásával és bemutatásával foglalkozó kutatóhely. Gyűjtemény létesítésével a megújuló energiák alkalmazását is segíteni kívánja.

A konferencia alkalmából a kutatók írásban átadott tapasztalatai a projekt támogatásával a Kőolaj és Földgáz c. tudományos szaklap szeptember 9-re megjelent számában váltak közzé.

A nap záróprogramjaként került sor a vízkútfrási eszközök szabadterei állandó kiállításának ünnepélyes megnyitására. Ez alkalommal *Borda László*, a VIKU Rt. vezérigazgatója adta át a vállalatától a MOIM-ba került vízkútfrási, -kutatói fúróberendezéseket, eszközöket. (Ezek összegyűjtésére még a vállalat lajosmizsei telephelyén került sor *Baranyai József* lelkes munkájával. A telephelyről a MOIM-ba szállításában nagy segítséget nyújtott *Burgmann László*.)

A megnyitó után *Csath Béla* tárlatvezetéssel mutatta be a kiállított fúróberendezéseket (2. kép), különféle fúrási eszközöket.

Csath Béla-Tóth János

KÜLFÖLDI HÍREK

Nagy kihívás a mintegy 6000 fúrósziget leszerelése szerte a világon

A következő 25 évben kb. 6000 fúrószigetet kell leszerelni. Ezek nagysága jelentősen eltérő, pl. a Mexikói-öbölben kis, egyetlen kutat

tartalmazó szerkezetek, míg az Északi-tengeren és Kaliforniában nagy, nehéz, mélytengeri szerkezetek vannak. Az 53 ország területén lévő platformok igen változó klimatikus körülményekre készültek. A lebontási költségeket összesen 20–40 Mrd USD-re becsülik. Bár az Északi-tengeren a világ platformjainak csak a 7%-a található, erre a térségre becsülik a leszerelési költségek 60%-át.

A platformok régiónkénti megoszlása:

Európa	600
Észak-Afrika	100
Nyugat-Afrika	380
Közép-Kelet	700
Ázsia	950
Ausztrália	42
Kalifornia, Cook-öböl	45
Mexikói-öböl	4000
Dél-Amerika	340

Eddig csupán a Mexikói-öbölben kb. 1500 platformot távolítottak el, de ezek kis méretű szerkezetek voltak. Különösen nagy problémát jelent a betonszerkezetek eltávolítása. Az Északi-tengeren 26 nagy platform van. Tömegük 2·10⁶ és 1·10⁹ tonna között van. Felszámolásuk technikailag és költség tekintetében jelentős kihívás. Foglalkoznak egyes platformok szélerőműként való hasznosítási lehetőségével is.

Journal of Petroleum Technology

Rekordmélységben elhelyezett karácsonyfá

Brazíliaiban, a Roncador tengeri mezőben sikeresen alkalmaztak tenger alatti karácsonyfát, világrekord-mélységben (1853 m). A Campos-medencében lévő hatalmas Roncador mező (3000–6500 láb) 914,5–1981 m mélységben helyezkedik el.

Journal of Petroleum Technology

A MOL Rt. és az OMV kutatófúrása Pakisztánban

A MOL és az OMV Khanpur térségében kezd fúrásokat. Itt az OMV 1997-ben kezdett először kutatásokat. A vállalatok 20 évre kaptak jogot a művelésre, ha kőolajat és földgázt találnak. A kezdeti fúrási projekt időtartama 3 év.

Journal of Petroleum Technology

A DCA úgy látja, hogy az EU-irányelvek veszélyeztetik a vízszintes fúrások kivitelezését

A DCA (Drilling Contractors Association, Aachen), a Fúrási Vállalkozók Szövetsége úgy ítéli meg, hogy annak az EU-irányelvnek a tervezetei, melyek a fúráshoz alkalmazott szuszpenziókat káros anyagnak tekintik, veszélyeztetik a vízszintes fúrások kivitelezhetőségét. A vízszintes fúrásokat kivitelező vállalatok tiltakoznak a szuszpenziókat káros anyagnak való differenciálás nélküli megítélése ellen. Tekintetbe

kell venni, hogy az itt alkalmazott bentonit és víz természetes termékek, melyek környezetkímélő üzemmenetet biztosítanak.

Erdöl, Erdgas, Kohle

A talajszennyezés pontos felmérése radarral

Chris White új módszert ismertet a talajszennyezés zónáinak pontos megállapítására háromdimenziós léptékben. Eddig általában próbafúrásokkal és a belőlük vett mintákkal vagy a felszíni talajban lévő gőzök (gázok) extrahálásával állapították meg a szennyeződés ki-

terjedését és mélységét, ill. a minőségét. A közlemény bemutatja, hogy kis terepjáró járművel és az utána kapcsolt szerkezettel, radarrendszerrel fel lehet mérni pl. egy szivattyútelepen keletkezett szennyeződést akár 5 m mélységig is, méterenkénti szintekben kimutatva, és a kapott háromdimenziós ábrán meg lehet állapítani a szennyeződés nagyságrendjét, függőleges és vízszintes síkokban való kiterjedését. A rendszer teljesen új, és jelentős idő-, valamint költségmegtakarítást lehet elérni vele. Ezt a módszert, ill. felmérést lehet épületeken belül is és terepi körülmények között is alkalmazni.

Petroleum Review

Turkovich Gy.

EGYESÜLETI HÍREK

Selmecei Szalamander ünnepség 1999.

A hagyományoknak megfelelően ez évben is jelen voltunk a selmecei Szalamander ün-



1. kép. Az akadémia központi épülete előtt



2. kép. A nagyelőadóban



3. kép. Péch Antal sírjánál

nepségen. A szeptember 10-én kezdődő eseményen egyesületünk központja, a vidéki helyi szervezetek és a ME hallgatóinak képviseletében mintegy 200-an vettünk részt.

A csoportok találkozóját 10 órára terveztük a Pocuadvölgy (Becsőfalvi) tó melletti Chata Lodiár üdülőben. Selmecebányán a program szerint előbb az Akadémiát látogattuk meg. Itt a cikk szerzője részletesen beszélt arról, hogy az akadémiai épület felava-

tása előtti időkben, a professzorok a város különböző épületeiben – legtöbbször magánlakásaik egyik szobájában – oktattak. Jelentős lépés volt az erdészeti akadémia épületének felavatása (1892. június 26.). Ebben az épületben alakult meg 1892. június 27-én az OMBKE. A bányászati és kohászati palota 1898-1900 között, míg a vaskohászati anyagvizsgáló épülete 1913-14-ben épült. Ezt követően – a közben hozzánk csatlakozott kecskeméti helyi szervezet képviselőivel együtt – rövid városnéző sétát tettünk. A Banyeckei Dómban elfogyasztott közös vacsora után gyülekeztünk a Szalamander felvonulásra. Az egyesületi, valamint a helyi csoportok zászlói alatt és a helyi zenekarok kísérete mellett haladó felvonulók a járda két oldalán felsorakozó helyi lakosok tapsal üdvözölték. A nap méltó befejezése volt a Chata Lodier üdülőben tartott szakestély, ahol a cikk írója az

Akadémián elhangzott előadásához kapcsolódva *Ruszinszky László* „Tempus” című könyvének azon részeiről beszélt, amelyben az akadémikusok fájó szívvel kényszerültek Selmecebányára elhagyására. Másnap a selmecei temetőben koszorúztunk *Pécb Antal*, *Kerpely Antal*, *Faller Károly* és *Szécsi Zsigmond* sírjánál. A megemlékezéseket *dr. Faller Gusztáv*, *Csath Béla* és *Puza Ferenc* tartotta. A koszorúzást követően közös látogatást tettünk az Óvárban, majd a kamara-grófk múzeumában megnéztük a kamaragrófkokról készült festményekből rendezett kiállítást. Ezt követően csoportunk hazaindult, míg kecskeméti csoport tagjai Körmecebányára indultak a Sturcz-bányai emlékünnepségre. Útközben megálltunk Antolban (St. Antal) és megnéztük a gr. Koháry András által építtetett barokk kastélyban működő faipari és vadászati múzeumot. A hangulatos hagyományörző rendezvény Dudicén vacsorával zárult. Összességében megállapítható, hogy az 1999. évi Szalamander ünnepség ismét kellemes emlékekkel gazdagított bennünket.

(szöveg: Csath Béla-fotó: id. Ösz Árpád)

Az OMBKE 1999. jún. 29-i, kilencedik (1999/3.) választmányi ülésének határozatai

1999/11. sz. határozat

Az elnök és a főtítkárral által beterjesztett – szaklapjaink kiadásbiztonságának hosszabb távú megteremtésére vonatkozó – összefoglaló javaslatot a választmány elfogadta. A lapok folyamatos megjelenítéséhez szükséges likviditást az egyesület egészére vonatkozó pénzügyi helyzet figyelembe vételével kell biztosítani. A vonatkozó intézkedést, szükség esetén, a főtítkárral jogsúlt megtenni.

(Egyhangúlag elfogadva.)

1999/12. sz. határozat

Az elkészült működési szabályzatokra vonatkozó véleményeket és felvetéseket 1999. augusztus 31-ig kell eljuttatni az alapszabály-bizottsághoz.

1999/13. sz. határozat

Az érembizottság által összeállított, az 1999. évi küldöttgyűlésre vonatkozó kitüntetési keretszámokat a választmány a két, elnöki keretből megoldandó felvetéssel együtt elfogadta. A nevesítést a tárgyév aug. végéig kell rendezni. A kidolgozott éremszabályzat a következő ülésen kerül jóváhagyásra.

(Egyhangúlag elfogadva.)

1999/14. sz. határozat

A választmány az OMBKE 1999. évi költségvetésének – a főtítkárral által aláírt, rövidített beterjesztésben foglalt – sarokszámaikat elfogadta. Az ügyvezető igazgató az ennek megfelelő szakosztályi bontást tartalmazó feldolgozást az ülés jegyzőkönyvével együtt küldje meg az illetékeseknek.

(Két tartózkodás mellett elfogadva.)

1999/15. sz. határozat

A választmány az OMBKE elnökének

Schmidt György ügyvezető igazgató megbízásának meghosszabbítására vonatkozó előterjesztését elfogadta.

(Egy tartózkodással elfogadva.)

1999/16. sz. határozat

A választmány a választmányi tagok tartós távolléte, akadályoztatása esetére vonatkozóan, az ülések érdemi munkájának segítése végett úgy döntött, hogy az illetékes szakosztályvezetőség javaslata alapján az OMBKE elnöke adjon megbízást a helyettesítésre. Az így kiválasztott tag tanácskozási joggal vegyen részt a választmányi ülésen.

(Egyhangúlag elfogadva.)

1999/17. sz. határozat

A főtákar előterjesztése alapján a választmány felhatalmazza az operatív ügyveze-

tőseget, hogy az ilyen szinten és módon első ízben – az európai Knappentag-hagyományok nyomán – a 2000. évben megrendezésre kerülő Magyar Bányász-, Kohász- és Erdészetalálkozó megszervezését a megfelelő szervezőbizottság felállításával, a szükséges részletek kidolgozásával és a társegysületek bevonásával együtt kezdje meg. A szervező bizottság 1999. júl. 31-ig kijelölendő titkára a soron következő választmányi üléseken rendszeresen tegyen jelentést az előkészítés helyzetéről. A 2000. évi találkozó helyszínül a választmány köszönettel elfogadja dr. Fazekas János exelnök tapolcai helyszínre vonatkozó javaslatát. A jeles rendezvény kapcsán az újszerűség értékeinek érvényesítésén kívül törekedni kell az eddigi összevont találkozó (Telkibánya stb.) tapasztalatainak hasznosítására is.

(Egyhangúlag elfogadva.)

Gráf László emléktáblájának avatása

1998. július 8-án, Nagykanizsán, a Vár u. 8. sz. épület falán helyezték el dr. Gráf László (1911–1968) emléktábláját. Ebben az épületben kezdte el azt a munkát, amely a magyar olajbányá-



1. Az ünnepségen részt vevők egy csoportja



2. Dr. Tóth József az avatóbeszédet mondja

szati kémiát megalapozta, s amelynek eredményei mindmáig meghatározóan járulnak hozzá a hazai kőolaj- és földgázbányászat sikereihez. Az avatóbeszédet dr. Tóth József, dr. Gráf László egykori tanítványa, munkatársa, később az MTA Olajbányászati Kutatólaboratóriumának igazgatója, most nyugdíjas tanácsadója tartotta. Az ünnepségen megjelentek dr. Gráf László családtagjai, fia, leánya, unokái, egykori barátai, munkatársai, tisztelői. Az avatás után a MOL Rt. KUMMI állófogadást rendezett, ezen a résztvevők egy-egy komoly és vidám történettel emlékeztek a kiemelkedő tudósra, az alkotó mérnökre és arra a mélyen humanista gondolkodásra és magatartásra, amely dr. Gráf Lászlót jellemezte.

Dr. Tóth József

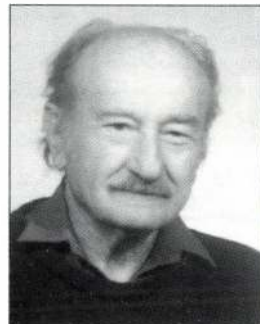


3. Az emléktábla

SZEMÉLYI HÍREK

Köszöntés

85. születésnapján tisztelettel köszöntjük tagtársunkat,



Auerswald János
okleveles gépészmérnököt.

Kívánunk neki jó egészséget, további boldog életet és:

Jó szerencsét!

A szerkesztőség

SZAKOSZTÁLYI HÍREK

Közlemény

Az OMBKE alapszabálya 15. §. e) pontja értelmében a szaklapok felelős szerkesztőinek megválasztása a szakosztályi küldöttgyűlés hatáskörébe tartozik. Tekintettel arra, hogy 2000-ben tisztségviselő-választások lesznek, az 1999. október 1.–2000. november 30-ig terjedő időszakra Ősz Arpád szakosztályelnök

Dallos Ferencné

bízta meg a Kőolaj- és Földgáz szaklap felelős szerkesztői teendőinek ellátásával.

A felelős szerkesztő a következő konkrét feladatokat kapta a szakosztály-vezetőségtől:

– a szerkesztőbizottság átszervezése és véglegesítése a megváltozott körülményeknek megfelelően,

– a lapszerkesztési irányelvek meghatározása, a szerkesztőbizottság működési rendjének kidolgozása,

– az OMBKE-vel és az egyesületi szaklapokkal való kapcsolattartás,

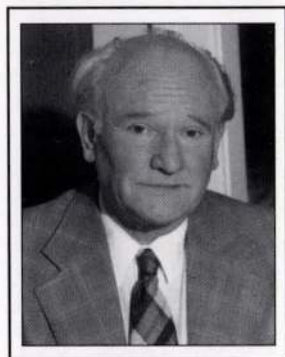
– elképzelések kidolgozása a szaklap gazdaságosabb kiadására, figyelemmel a megjelenítés megfelelő minőségére,

– a cikkírókhoz küldendő felhívás átdolgozása, aktualizálása,

– a szaklap hírhálózatának kialakítása az olaj- és gázipari társaságoknál.

A cikkeket reménybeli szerzőinktől továbbra is az eddigi címre várja

a szerkesztőség.



DR. SZUROVY GÉZA
1917–1999

A magyar olajkutatás és -termelés kezdeti időszakának és fejlődésének egyik egyénisége távozott el körünkből.

1917. augusztus 25-én született Szombathelyen, Vas megyében. Sopronban és Budapesten nevelkedett. A budapesti Pázmány Péter Tudományegyetem Természettudományi Karán szerzett oklevelet. 1940-ben ásványtan, közvetan, földtan és földrajz tárgykörből doktorált. Középiskolai és egyetemi éve alatt több tanulmányi pályázatot nyert. 1941-ben a MANÁT küldetésében három hónapos olajföldtani átképzésen vett részt Németországban, majd Cellében végzett el olajfúrás és -termelési tárgyú tanfolyamokat. A MANÁT üzemi geológusa, később üzemvezetője volt. A háború után olajkutatási és ásványi nyersanyag-kutatási szakértő, az Eötvös Loránd Tudományegyetem tanácsadója. Innen az Igazságügyi Minisztériumba hívták, és mint olajipari tanácsost alkalmazták. 1947–48-ban a magyar olajipar államosítása érdekében indított koncepció MAORT-szabotázspárban közreműködő főszakértőknek – két köztisztelőben álló egyetemi tanárának – alárendelten működött közre, a magyar állam egyik kijelölt szakértőjeként. A per politikai szakértői mellett a bekényszerült vádtanúkkal együtt statisztált a per előre kidolgozott forgatókönyv szerinti lefolytatásánál. Később a körülmények nem ismerői rosszindulatú – nem védhető – megjegyzéseket tettek. Ilyen környezetben végzte a magyar olajipar fejlődése érdekében munkáját. Rendületlen odaadással dolgozott a Nehézipari, majd a Bányá- és Energiaügyi Minisztérium főosztályvezető-helyetteseként is. A MASZOLAJ Rt. megalakulásakor fűrészi igazgatóhelyettes, annak jogutódjánál, a Kőolajkutató és Feltáró Vállalatnál osztályvezető. 1956–59 között a magyar–kínai kőolajkutató expedíció főgeológusként részt vett Kína szénhidrogén-kutatási munkálataiban; a pekingi egyetemen és több főiskolán tanfolyamokat tartott. 1960–61-ben, valamint 1961–69-ben a bagdadi egyetemen szervezte meg az olajmérnök-képzést, és része volt az ENSZ által patronált Kőolajtudományi Kutatóintézet létrehozásában. Az ottani tartózkodása alatt megismerkedett Irak, Kuwait olaj-

iparával. Ezeknek az éveknek a tapasztalatait több útleírásban publikálta. Az 1971–72-es tanévben az Eötvös Loránd Tudományegyetem Földtani Intézetében angol nyelvű kőolajkutatói továbbképző tanfolyamot tartott, és ez idő alatt elvégezte a külkereskedelmi vezetői továbbképző tanfolyamot. 1972–74 között a líbiai Tripoli Egyetemen szervezte meg az olajmérnöki, geológusi, geofizikai tagozatot, és ott is dolgozott mint tanszékvezető tanár.

A műszaki és természettudományos területeket érintő publikációja igen jelentős. Számos szakkönyvet írt, útleírásai is hasznos és élvezetes ismeretterjesztő művek.

Nyugdíjasként mint szakértő dolgozott; igyekezett hasznosítani külföldön szerzett gazdag tapasztalatait. Az OMBKE-nek is mindenkor támogató egyénisége volt, a Kőolaj és Földgáz szaklap szerkesztőbizottságának tagjaként éveken át segítette a lap színvonalas megjelenését.

A TIT keretében tartott érdekes és tartalmas előadásokkal szolgálta a közművelődést, a társulat földrajzi tudományos szakterületének tiszteletbeli elnöke volt.

Hosszabb betegségét türelemmel viselte, és felkészült az elkerülhetetlenre. Úgy végrendekezett, hogy szűk családi körben búcsúzzanak tőle, és hamvait szórják a tengerbe az Atlanti-óceán angliai partvidékén.

A kiváló, sokoldalú tudóstól, gyakorlati szakembertől, oktatótól és egyesületi tagtársunktól ezúton köszönünk el. Búcsúznunk és kívánunk neki nyugalmat és utolsó Jó szerencsét!

Kassai Lajos

KÖNYVISMERTETÉS

Statistical Annual, 1999 (Statisztikai Évkönyv, 1999)

Tartalom: A Petroleum Economist e kiadványának versenytárs nélküli jó híre van az energiainformációk minősége vonatkozásában. A „Statisztikai Évkönyv, 1999” példa nélkül álló mennyiségű adatot tartalmaz, beleértve a legújabb, 1998. évi számadatokat is. Az évkönyv felöleli a főbb energiaforrásokat, beleértve a kőolaj, a földgáz, a szén, az atomerőművek és a víz-erőművek adatait is. A részletes táblázatok és idagramok nyújtják azt az információt, amelyre az olvasónak szükséges van, köztük a következőket:

- a világ kőolajtermelése országoként,
- a kőolajtermelés megoszlási aránya országoként,
- az OPEC kőolajtermelése és megoszlási aránya országoként,
- a világ nyersolajtermelése kiválasztott országoként,
- a világ kőolajkészletei országoként,
- a világ földgáztermelése országoként,
- a világ villamos áram termelése országoként és típusoként,
- a világ szénkészletei és széntermelése országoként.

Terjedelme: 120 oldal, megjelent: 1999 februárjában.

Szerző: –

Kiadó: Petroleum Economist, London

Ára: 95 GBP / 160 USD

Petroleum Economist Catalogue

The World Energy Yearbook, 1999

(A világ energiaévkönyve, 1999)

Tartalom: A könyv olyan cikksorozatot tartalmaz, melyet olyan személyek írtak, akik vezető szerepet játszanak az energiaiparban. A könyv felbecsüli a lehetőségeket és a kihívásokat, amelyek előttünk állnak az évben, kezdve attól, hogy felölel minden távlatot az energiaszektorban a FÁK országaiban, egészen a nyugat-európai energiapiac deregulációjáig. Az elemzéseket megfelelő térképek, táblázatok, diagramok és színes fotók is alátámasztják. *Terjedelme:* 120 oldal, megjelent: 1999 februárjában.

Szerző: –

Kiadó: Petroleum Economist, London

Ára: 95 GBP / 160 USD

Petroleum Economist Catalogue

The World Gas Yearbook, 1999 (A világ gázévkönyve, 1999)

Tartalom: A könyv részletes tanulmány az elkövetkező év gázipari kilátásairól. Részletes értékelést tartalmaz a jövő lehetőségeiről és rizikóiról, melyeket az ipar vezető személyiségei készítették. Tartalmazza azokat a kérdéseket, amelyeket Önnek figyelembe kell vennie a távvezetékektől az LNG-ig és a kutatástól a villamos áram fejlesztéséig. A nélkülözhetetlen elemzést alátámasztják megfelelő térképek, táblázatok és diagramok, valamint színes fényképek. *Terjedelme:* 120 oldal, megjelent: 1999 februárjában.

Szerző: –

Kiadó: Petroleum Economist, London

Ára: 95 GBP / 160 USD

Petroleum Economist Catalogue

Turkovich Gy.

SZAKOSZTÁLYI HÍREK

Kedves Nyugdíjas Tagtársunk!

Értesítünk, hogy a nyugdíjas klub szokásos hétévi összejövetelét

1999. szeptember 18-tól kezdve

ismét a szokott helyen (Múzeum krt. 3. III. emelet) tartjuk. Találkozás minden hétfőn 15.00 órától.

Szeretettel várunk.

Jó szerencsét!

Dr. Alliquander Ede helyett:

Bányász János s.k.



*Az 50 éves szakosztály tagsága nevében
a magyar szénhidrogénipar minden dolgozójának
eredményekben gazdag, sikeres boldog új évet kíván*

a szakosztály vezetősége

Bányászati és Kohászati Lapok



BUDAPEST
1999. december

1999/12

32 (132.) évfolyam
229–260. oldal

KOOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

DUPLUM



BÁNYÁSZATI ÉS KOHÁSZATI LAPOK

KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Alapította: PÉCH ANTAL 1868-ban



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

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

Címlapfotó:

FRANK'S típusú (önjáró)
kútjavító berendezés
Fotó: Szép András

Szerkesztőség:

1117 Budapest, Budafoki út 79. 244. sz.
Postacím: 1502 Budapest, Pf. 22
Tel.: (1) 464-1027
(hangposta szolgáltatással)

Megbízott felelős szerkesztő:

Dallos Ferencné

Kiadja:

MONTAN-PRESS
Rendezvényszervező, Tanácsadó
és Kiadó Kft.

Felelős kiadó:

Tóth Andrásné
ügyvezető igazgató

A kiadó címe:

1027 Budapest, Fő u. 68.
Levél cím: 1255 Budapest, 15 Pf. 18.
Tel./Fax: (1) 201-8083
Tel.: (1) 224-1443

Megjelenik havonta.
Belső tájékoztatásra készül

HU ISSN 0572-6034

Készült:

Innova-Press Bt.
1027 Budapest, Fő u. 68.

A kiadvány a MOL Rt. támogatásával jelenik meg.



Kőolaj és Földgáz 1999. 12. szám

TARTALOM

BUDAY REZSŐ-DR. MOLNÁR JÁNOS:

A Főgáz Tápió-völgyi mérésadatgyűjtő rendszere
és üzemeltetési tapasztalatai 229

VEHOFITS IMRE:

Távvezetékek épségének biztosítása terén
elért eredmények 234

DR. MEGYERY MIHÁLY-GYENESE ISTVÁN-EL-KHATIB KHALED:

Vízszintes kutak hidrodinamikai vizsgálatainak tapasztalatai 237

DR. UNK JÁNOSNÉ:

Magyarország nyugat-dunántúli régiójának területfejlesztési
konceptiója és benne a geotermikus erőforrások
hasznosításának programjavaslatai 241

Nekrológ 248

Hazai hírek 248

Egyesületi hírek 250

Egyetemi hírek 240

Konferenciák 253

Külföldi hírek 255

Könyvismertetés 259

A szerkesztőbizottság elnöke:

KASSAI Lajos

Szerkesztők:

CSERI Tivadar, TÓTH Lajos

Szerkesztőbizottság:

Dr. BODOKY TAMÁS, dr. CSÁKÓ DÉNES, dr. FERENCZY LÁSZLÓ, HOZNEK ISTVÁN,
KELEMEN JÓZSEF, KÜRTI ATTILA, dr. MEIDL ANTAL, dr. NAGYPATAKI GYULA, dr. NÉ-
METH EDE, ŐSZ ÁRPÁD, PACZUK LÁSZLÓ, dr. PÁPAY JÓZSEF, dr. PATAKI NÁNDOR, dr.
RÁCZ DÁNIEL, SOKVÁRI LAJOS, dr. SZARKA LÁSZLÓ, dr. TAKÁCS GÁBOR, dr.
TÓTH JÁNOS, UDVARDI GÉZA, VERŐ LÁSZLÓ, DR. VINCZE TAMÁS

A Főgáz Tápió-völgyi mérésadatgyűjtő rendszere és üzemeltetési tapasztalatai

ETO:622.692.681518

A MOL hírközlési rendszerének kihasználását segítik, valamint egyéb irányú technológiai igényeket elégítenek ki a Távközlést Szolgáltató Egység által telepített és felügyelt telemechanikai rendszerek.

A Fővárosi Gázművek Rt. súlysápi körzetében lévő 13 + 3 darab nyomáscsökkentő állomásra, továbbá a Százhalombatta és a Budafoki Hőerőmű közötti gázvezeték két szakaszoló állomására a MOL által telepített Motorola gyártmányú telemechanikai berendezések 1995 eleje óta működnek. További, bemutatók célját szolgáló két hasonló rendszer van a dunántúli (kőolajipari) gépgyárakban és még számtalan az alföldi kutak környékén. A Motorola gyártmányok műszaki újdonságait a szegedi gázkonferencián tartott előadásunk 1995 szeptemberében ismertette. Az 1997. évi győri gázkonferencián elhangzott előadás a próbaüzem kezdete óta eltelt évek üzemeltetési tapasztalatairól és tanulságairól számolt be. Ez a cikk a győri beszámoló alapján készült, és tartalmaz néhány újabb kiegészítést a Főgáz budapesti diszpécserközpontjának költöztetés miatt szükségessé vált (a Motorola rendszert is érintő) 1999. évi átalakításairól.

Előzmények

Az elmúlt húsz évet megélt Gáz- és Olajszállító Vállalat (GOV) az olajipar átszervezései során többször változtatta nevét, felépítését. A különféle szempontok alapján szétvált részeinek egyike, jelenlegi nevén a MOL Rt. Távközlést Szolgáltató Egysége (a Moltelecom). Feladata a magyar olajipar hírközlési igényeinek kielégítése. Ezt a célt főleg a MOL saját célú, hírközlési magánhálózata szolgálja, de együttműködés, bérlet stb. keretében egyéb hálózatok és cégek is besegítenek. A szükségszerűen nem egyenletesen leterhelt és kihasznált hálózatunk szabad kapacitásának hasznosítására korábbi gázszállítási tapasztalatainkat, valamint a híradástechnikával kapcsolatos lehetőségeinket megragadva, ajánlottuk (és ma is vállaljuk) a gázszolgáltatóknak, gépgyártóknak mérésadatgyűjtő (telemechanikai, TM, SCADA) rendszerek fővállalkozás jellegű létesítését, illetve a TM-hez kapcsolódó, részben saját fejlesztésű műszerezéseket.

A Fővárosi Gázművek Rt. igényeinek megfelelően vállaltuk az 1993–94-ben megépített Tápió-völgyi gázkörvezetékhez tartozó RMG-gyártmányú nyomáscsökkentő állomások gépészetétől kiindulva, a szolgáltató központjaiba telepített felügyeleti számítógépekig bezárólag a teljes információs lánc kiépítését, azaz alkalmassá tettük a fogyasztási helyeket a diszpécseres távfelügyeletre.

Az aktív és passzív korrózióvédelemmel ellátott, acélból készült elosztó gázvezetékek összhossza kb. 150 km, névleges átmérőjük 150–250 mm. A nyomáscsökkentő állomások nagyjából egyformák. Azonos telepítési és üzemeltetési körülmények között működnek, a csatlakozó műszerek, a körzeti felügyeleti helyek stb. is hasonlóak.

A régebben sem szegényes, de ma már igenesek bő TM-választékból különféle műszaki-kereskedelmi megfontolások alapján mi a Motorola cég Moscad gyártmányát választottuk alapul. A súlysápi és a budapesti TM központi részei is szinte azonosak voltak, eltérést csak az előzőek-



BUDAY REZSŐ

okl. villamosmérnök,
igazgató
MOL Rt., Siófok



**DR. MOLNÁR
JÁNOS**

okl. villamosmérnök,
technológiai vezető
MOL Rt., Siófok

ben említett állomásszámok, illetve a vezérlési utasítások eltérően engedélyezett lehetősége jelent. A TM-állomások moduljai egyformák, különbözőség csak a bemenő jelektől függő jelzési határokból és a mérőcsatornák számából adódik. Elvben különbözhetnének a kapcsolódó hírközlési szerelvények (átviteltechnikai illesztők) is, de a megvalósított rendszerben erre nem volt szükség. A távadók az igény szerinti MMG-gyártmányúak, 4–20 mA egységjelűek, 0,5% pontosságúak. A többi berendezés is zömmel magyar vagy a nemzetközi gyakorlatnak megfelelő tulajdonságú, itthon vásárolt gyártmány.

A műszerezési és a telemechanikai berendezések illeszkednek a gázvezetékben lévő technológiai létesítmények telepítési körülményeihez. Ha kell, a Motorola-rendszert szabadtéren is lehet telepíteni, de kényelmi és egyéb okokból (időjárás és vagyonvédelem) meglévő épületet, illetve új, mechanikailag védett, hőszigetelt, időjárásálló terepi védőszekrényeket alkalmaztunk. 13 helyen a meglévő könnyűszerkezetes épületben a gépészeti részekkel egy (robbanásveszélyes) légtérben, további 3 helyen szintén robbanásveszélyes légtérben, de különálló védőszekrényben, míg a két szakaszoló állomáson azonos védőszekrényben, de már a veszélyes övezeten kívül lehetett



Az állomási műszerezés részlete

elhelyezni a műszerezést és a TM-állomást. Ezek a védőszekrények fogadták magukba a gépészeti technológiát kiegészítő irányítástechnikai részeket és egyes szerelvényeket is: kábelek fogadó sorkapcsait, kismegszakítókat, fázisfigyelő és jelző áramkörök elemeit, tápfőkapcsolót, működtető-, illesztő- és jelzőszerelvényeket, műszerek tápszerelvényeit stb. a szükséges huzalozásokkal, kábelezésekkel. Egyes helyeken szükségből közvetlenül a technológiai részek mellé telepítettük a megfelelő robbanás elleni védelmekkel bíró irányítástechnikai részeket. Ahol volt alkalmas szabad terület, ott a veszélyességi övezeten kívülre tettük a villamos részeket, hiszen ez a változat nyilván olcsóbb. A berendezések és műszerek legtöbbször magyar gyártmányú, MSZ-ISO szabványoknak megfelelő nyomásálló tokozásban van, néhány érzékelő a gépészeti lehetőségekhez idomuló gyújtószikramentes áramkörhöz csatlakozik. A telemechanikai állomás is (a rádiós hírközlési részekkel együtt) igényünk és terveink szerinti nyomásálló tokozást kapott. A modem egyébként rézvezetékhez vagy optikai kábelhez is kapcsolódhat(na).

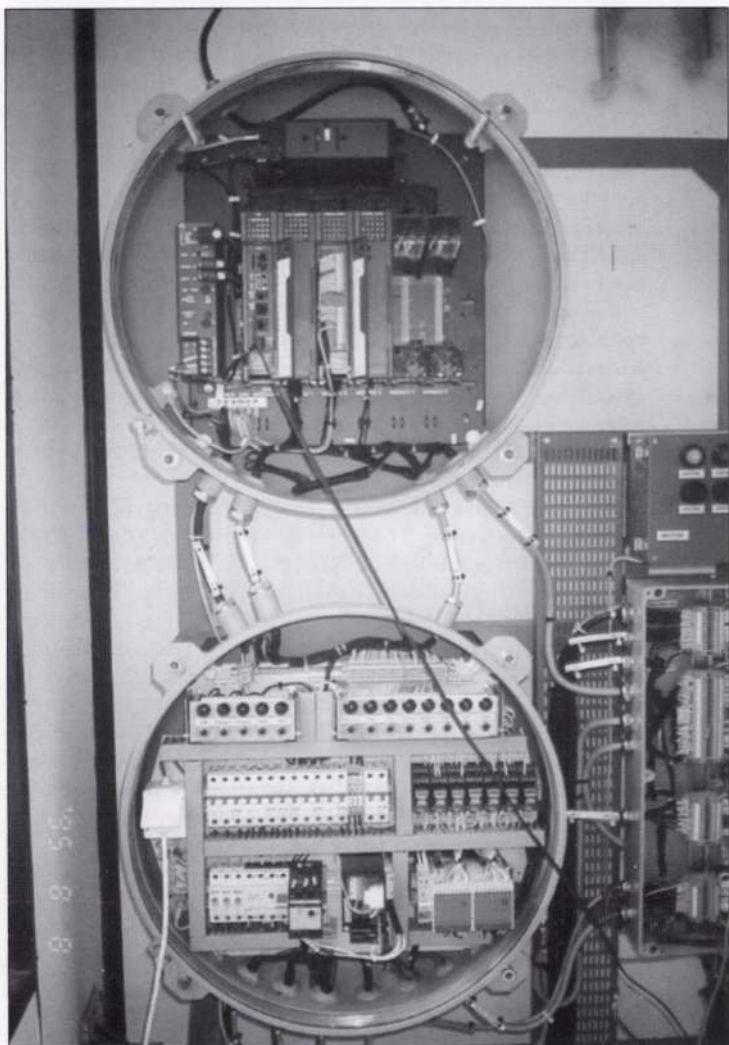
Az irányítástechnikai részek energiaellátását a megrendelő igényei szerint a 220/380 V-os hálózat adja, mert a gömbcsapok működtetésére a meglévővel harmonizáló háromfázisú villamos motoros (Auma gyártmányú) hajtóműveket szereltettünk. Pusztán mérési-jelzési-távadási célokra elegendő lett volna a 12 vagy 24 voltos napelemes táprendszer is. Hálózatkimaradás esetén ek-

kor motorműködtetés természetesen nem lehetséges. A kisméretű, belső akkumulátorok révén kb. 1 órányi saját energiataralékkal rendelkezik a TM és az ugyancsak Motorola-gyártmányú URH-adat rádiós része.

A nyomáseszkentő állomások Motorola TM-berendezése a szokásos távmérési és távjelzési funkciókon belül alapesetként egy gázmérő turbina vagy forgódugattyús gázmérő frekvenciajelét tudja fogadni, majd a kívánságnak megfelelő matematikai műveletekkel feldolgozza, integrálja és továbbadja ezt. A helyben végzett matematikai műveletek ma már az egyszerű P/T-korrektől kezdve az MSZ, ISO, AGA, GERG gázösszetételei szabványok képletei szerinti számításokon keresztül az OMH által hitelesített nagy pontosságú térfogat- vagy tömegmérésekig terjedhetnek. A megépített turbinás gázmérőrendszerben a felügyeleti igényeknek megfelelő eredeti formula szerinti $q = (C \cdot f \cdot p) / T$ korrekció és egyszerű időbeli integrálás $Q = \Sigma q \cdot \Delta t$ működik. A nagy pontosságú, hitelesített turbinás vagy mérőperemes hozammérés szoftverje már saját igényünk szerinti, 1998. évi magyar fejlesztés. A magas szintű gépi intelligenciával rendelkező TM-állomásra helyi döntéseket és ellenőrzési funkciókat is lehet(ne) bízni. Alkalmas arra is, hogy a hálózatban lévő más állomásokkal autonóm módon kapcsolatokat építsen ki vagy ilyenekben részt vegyen. A technológiai, irányítástechnikai kapcsolatteremtés alapesete a 4–20 mA-es áramjel és a relés ki/bemenet, de használhatók az RS 232 vagy RS 485 szabványú csatlók. Említésre méltó a rádiós adatátvitel jó megbízhatóságát adó hétszintű, többszörös adatellenőrző és adatkorrigáló rész.

A telemechanikai rendszerek fontos részei az állomási működtető és a központi adatfeldolgozó, valamint a megjelenítő szoftverek. A süllyési körzet TM-központja a terepi állomások információit fogadja, tárolja, elemzi és mutatja a helyi diszpécsernek. A rendszeres üzemi naplót és az alkalmankénti esemény-, illetve zavarnaplót külön írógépek készítik. A TM-központ berendezéseinek egy része megegyezik az állomási TM központi egységével, a többi: folytonos működésre szánt IBM PC-kompatibilis számítógép és a kiegészítő perifériái (képernyő, nyomtató stb.). Ezek végzik a Motorola, illetve Intellution gyártmányú célszoftverek által szervezett teljes körű adatfeldolgozást. A körzeti megjelenítéshez szükséges számítógépes, képernyős, egeres, nyomtatós összeállítás hardver-szoftver feltételeit és legfontosabb tulajdonságait (rajzos és párbeszédes vagy menüs megjelenítések, képernyős vezérlések, szöveges, táblázatos adatformák és kölések stb.) igény szerint jól lehet az alapváltozat rugalmasságából adódóan kialakítani, kiválasztani. A budapesti földiszcserközpont általunk szállított eredeti berendezései és szoftverjei gyakorlatilag azonosak a süllyésiéivel. A működtető szoftverrendszerhez természetesen megfelelő fejlesztő- és segédprogramok tartoznak, a kényelmes ellenőrzést vagy az alkalmankénti átalakításokat (bővítéseket) segítően.

A Főgáz különböző jellegű fejlesztései miatt az 1998–99. években a Köztársaság téren lévő diszpécserközpontot (is) átalakították, bővítették, sőt átköltöztették új épületbe. Az új TM-központ miatt készült ezért egy olyan TM-modul, amely a megmaradt eredeti Motorola terepi állomások számára az új központot olyan színben jeleníti meg, mintha az az eredeti Motorola-központ lenne, s a parancsokat is olyannak mutatja kifelé, mintha a régi központból származnának. Ezzel a kiegészítéssel párhuzamosan készítettünk olyan további modult is, amely a hírközlési kapcsolatok jellegét, megbízhatóságát és a forgalmi jellemzőket figyeli, gyűjti. Ez az esetleges hibahelyek behatárolásakor tesz jó szolgálatot. Az új modulok szoftver- és



A robbanásbiztos tokozás részlete

hardverváltoztatásokat igényeltek. A berendezések eredeti Motorola-gyártmányok, a szoftverek részben saját fejlesztésűek, részben pedig a Főgáz és egyéb kivitelezők közötti eredményes együttműködés kapcsán keletkeztek.

A teljes körű technológiai hírközlés kiépítésére vonatkozó tárgyalásokat megbízónkkal 1994 kora tavaszán kezdtük. A tervezés 1995 januárjában befejeződött, az előgyártások az ezt követő engedélyezési folyamat után kezdődtek. A helyszíni szereléseket többé-kevésbé az eredeti elképzeléseknek megfelelően tudtuk végezni, illetve végeztetni az alvállalkozóinkkal. Az üzemeltetési próbát 1995. október közepén kezdtük. Azóta működik a rendszer. Az átköltözés, átalakítás a munkaterületek rendelkezésre állása (esetenkénti hiánya) és egyéb üzemeltetési okok miatt elhúzódott (pl. az 1998–1999-es téli fűtési idényben nem volt szabad a rendszerhez közelíteni sem), de gyakorlatilag 2–3 havi munkaidőt igényelt.

A tápiószági TM-állomások a süllysápi központjukkal általunk tervezett, telepített URH-rádiós kapcsolatban vannak. Süllysápról az információkat a kb. 30 km-re lévő zsámboki gázindító állomás területén lévő hírközlési csomópontra újonnan létesített mikrohullámú átvivőrendszeren keresztül juttatjuk el, majd innen a korábban is megvolt távközlési vezetéseken a budafoki hírközlési telepre kerülnek. A százhalombattai és a budafoki hőerőmű közt lévő gázvezeték két szakaszoló állomásának információs kapcsolatát szintén URH-rádiók adják. A budafoki hírközlési te-

lepünkre bevitt jelek itt csatlakoznak a Süllysáp felől érkezőkhöz, valamint a százhalombattai, illetve hőerőművi végállomásra származó jelekhez, amelyek nagyfeszültségű villamos távvezeték optikai szálain, továbbá rézkábeles, bérelt vonali vegyes útvonalakon érkeznek. A Moltelcom budafoki hírközlési csomópontjától a Főgáz Rt. Köztársaság téren lévő régi diszpécserközpontjához vezető további utat ismét a mikrohullámú átvitel jelentette, ami érintette a MOL Rt. központját is. Az 1999. évi átalakítás és költözés egyik, számunkra fő része volt a Budapestet átszelő 2 Mb/s-os mikrohullámú átviteli lánc kiváltása. A Főgáz új diszpécserközpontja és a MOL-székház erősítő helyisége közé bérelt vonalú, 2 Mb/s-os optikai kábeles kapcsolatot terveztünk. A különféle áramkörök végződtetésére szolgáló volt multiplexerek megmaradtak, de esetenként új helyre kerültek. Az új létesítményrészek természetesen új kábeleket kaptak. Az erősítőben elhelyezett régi hírközlési berendezéseket és az újakat a lehetőségektől függően 19"-es rack-szekrénybe helyeztük, ha ez nem volt lehetséges, akkor a berendezéseket a falra szereltük. További, kisebb mértékű átalakításokra volt még szükség a vecsési diszpécserközpont és az IT, illetve a Főgáz egyéb olajipari hírhálózatot érintő igényei, valamint az újabb berendezések és az átköltözések miatt a tápellátó és a távfelügyelő rendszereken is.

A tapasztalatok

A beruházások műszaki tartalmát mindig pontosan meghatározzák. Van, amikor a tervezést megelőző egyeztető tárgyalások jegyzőkönyveiben; van, amikor a kiviteli tervekben vagy a műszaki átadás hiánypótlási jegyzékében, esetleg az ezeket követő bírósági tárgyalás ítéletében. Az esetek közötti különbség nem hanyagolható el sem időben, sem költségben, sem a munkakörülményekben, de még kényelemben sem. Szerencsénkre a Főgáz mérésadatgyűjtő rendszerének tervindításakor elfogadhatóan részletes feladatkitűzés és csaknem teljes körű rendszer-specifikáció készült, ezért komoly tervmódosításokra nem volt szükség. Az ugyan előfordult, hogy egy konténer helyét nem a rádiózást követő ceruzavonalakkal kellett módosítani, hanem daruval és árokásó géppel, de erre is csak azért volt szükség, mert a kirendelt goedta ragaszkodott ahhoz, hogy karóit a rajz alapján kimért helyen lévő földre verje, ne pedig az ott talált (a kitévést megelőzően előre elkészített) betonlap középebe.

Tanulság: – Az előírt tervezési, technológiai sorrendet mindig be kell tartani, mert olcsóbb és gyorsabb menet közben egyeztetni, ésszerű kompromisszumokat kötni, netán várni, mint bontani és újra építeni. Az igazi viszont az, ha van hálótér és ennek az előírásait (az ütemezést) is betartják.

Az irányítástechnikai rendszerre, illetve az egyes szakágakra, létesítményrészekre, tevékenységekre (gépészet, műszerezés, villamosenergia-ellátás, hírközlés, antennatorony-építés, képernyő-menüpontok stb.) a kivitelezés jellegét is figyelembe véve, többé vagy kevésbé részletes terveírások és rajzok készültek. A kivitelezést követően ezeket a dokumentumokat a kivitelezők megfelelő záradékolással (javítás, pontosítás, aláírás) együtt az üzemeltetőknek átadták. Megkapták a felhasználók a berendezések egyéb dokumentumait is (gépkönyvek, műszerkönyvek, katalóguslapok, javítási utasítások stb.). Kaptak jegyzeteket kísérő oktatást is a használathoz. Mégis gond volt az elején a működtetendő, az ember-gép kapcsolatokat is tartalmazó teljes rendszerrel.

Az üzemeltetők, karbantartók könnyebben, a diszpécserkezelethez igazodtak el a dokumentumok közt, a rendszer felépí-

tésében, a használat újdonságaiban. Ez kezdetben némi feszültség forrása volt. Az elkészített és átadott, helyenként igen részletes dokumentumok ugyanis az adott (létesítési) célra kihegyezett, speciális kérdésekre adtak választ, de nem azokra, amelyekre a diszpécserok vagy a főnökük, vagy valaki más feltett. Természetesen megfelelő gyakorlattal (szakmai intelligenciával és nyelvviszágakkal, sőt szakirányú fordítási gyakorlattal) bíró rejtvényfejtők számára bármilyen további kérdésre is tartalmazott pontos és részletes válaszokat a kocsideréknyi papírhalmaz. Csak idő és türelem kellett a megtalálásukhoz. Emiatt a felügyeletet és állomásvezérlést végző diszpécserok részére pótlólag elkészítettük a rendszer egyszerűsített vázlatát, s egy praktikusabb felhasználói kézikönyvet is kaptak.

Tanulság: A kivitelező, az üzemeltető és a felhasználó is más-más tartalmú, különböző részletzettségű dokumentációt igényel. Megfelelő használati utasítások, felhasználói kézikönyvek is kellenek, nemcsak furatozási részletrajzok, szintanulmányok vagy forráskódlisták, s ezekben könnyen érthetően az legyen, ami a felhasználó számára új és lényeges.

A Tápió-völgyi mérésadatgyűjtő rendszerként emlegetett létesítmény többszörösen összetett: három, különböző földrajzi körzetből származó adatsoportok többszörös gyűjtés és átjátszás után jutnak a Főgáz diszpécserközpontjába. A Magyarországon műfajában vadonatújnak mondható komplex adatátviteli rendszer megálmodásakor a tervezők feltételezték az ideális műszaki körülményeket. A használat során, a hibajelzések és a hibastatisztikák elemzése során kiderült, hogy a mikrohullámú átviteli utak igen érzékenyek a légköri jelenségekkel szemben (viharak, zivatarok, frekvencia-környezet). Ez a megállapítás nem szakmai újdonság, ám a jelenség Tápió-völgyi gyakorisága, továbbá a villamosvasúti vontatás érzékelési hatásai meglepetést keltenek. Menet közben kiderült, hogy a térség domborzati viszonyai miatt az átjátszás nem olyan egyszerű, ezért az eredeti elképzeléseken módosítani kellett. Sokáig vizsgáltunk egy érthetetlen rendszerlefedettségnek és egy helikopter leszállásának egyidejű észleléséből levonható esetleges összefüggést is. Ezzel együtt kedvező tapasztalat, hogy az előforduló, hangsúlyozottan rövid idejű légköri zavarok az esetek többségében önmaguktól, gyorsan megszűnnek, maradandó hibát csak ritkán okoznak. Az észlelt jelenségeket a felhasználó megismerheti, megtanulhatja, megszokhatja. (Nyilván a közvetlen villámcapás és hatása más kategória.) Ezzel szemben bár a hagyományos (rézkábeles) telefonvonalak meghibásodásai ritkábbak, ám a felismerésük nehezebb. A kábelhibák elhárítása hosszadalmas, költséges. A földmunkával járó javítások sok szervezést, munkát, de legfőképp időt igényelnek, s ami a lényeg: tartós adatvesztéssel járnak.

A MOL eredetileg egy adatgyűjtő rendszer létesítésére kapott megbízást. Menet közben derült ki, hogy a Főgáz máshol jól használható, saját URH-s hírközlő rendszerén, illetve a Pannon GSM rádiótelefonokon a domborzati viszonyok és a fedettségi (le nem fedettségi) állapotok okán nem lehet biztonságosan rádiózni. A tervezett hírközlési rendszer adta lehetőségeket utólag kiegészítve viszont lehetőség nyílt arra, hogy a Főgáz URH rendszerének használhatóságát kiterjesszük Tápió-völgyre is.

Tanulság: – Az URH rádiós és a mikrohullámú adatátviteli rendszerek tervezésekor a kétségtelen előnyök ellenére nagyon körültekintően (kellő tartalékkal) kell megválasztani a légköri, domborzati és frekvenciakörnyezet szempontjából előnyös helyeket, jelszinteket.

A nyomáscsökkentő állomások leglényegesebb része gépészet: a jó néhány mászás, világszínvonalú, RMG-gyártmányú szánkós rendszerű nyomáscsökkentő igazi „hardver”. Ez természetszerűleg jól látható, jó a specifikációja, kellően stabil, sokat tud. Az a néhány kis csavar, amellyel változtatni lehet a kimenő nyomást,

már szinte „szoftver”. Az irányítástechnikai készülékek, az adatgyűjtő részei, valamint a hírközlési berendezések ugyancsak jól látható, jól specifikált, kellően stabil darabok. Szándék és terv szerint ezek az irányítástechnikai részek illeszkednek a gépészethez, és ennek megfelelő a specifikációjuk, kellően zavarérzékenyek és hibajavítók. Kedvező, ha a diszpécseroknél szélesebb körű áttekintésre ad lehetőséget a gépészeti részekhez idomuló adatgyűjtő rendszer. Ez nem jelenti azt, hogy mindig, minden adatot kell látniok, illetve megkapniok az irányítóknak, de ennek lehetőségére szükség van. A használat során viszont sok kisebb-nagyobb szoftverváltoztatási igény merült fel: újabb táblázatok és protokollkonverziók kellettek, a napi, heti mérlegeken kívül óráira is szükség lett, az állomási gázmérlegekkel együtt vezetékszakaszok összesítései is hasznosak lehetnek stb. Ezeknek az utólagosan megfogalmazott igényeknek a jelentős részét ugyan érdemleges viták nélkül és elfogadható munkaráfordítással ki tudták elégíteni a programok készítői.

Tanulság: – Az a jó központi (adatgyűjtő) program, amelyet különösebb hozzáértés nélkül gyorsan tudnak az üzemeltetők a maguk változó igényeihez átalakítani. Más szavakkal: egyre inkább olyan adatgyűjtő és jelfeldolgozó TM központi szoftverekre van igény, amelyek nemcsak a használatra kész, paramétereikkel feltöltött képernyőképeket és előre formázott szép táblázatformátumokat tartalmaznak, hanem azt a kényelmet is, hogy a megfelelő fejlesztőrésszel az üzemeltető diszpécserok az egyéni, alkalmi igényeik szerint gyorsan átszabhatják az éppen működtetett változatot. Vagyis a tervezőknek és a programozóknak már munkájuk kezdetén konzultálniok kell azokkal, akik majd a munkájuk eredményét naponta vagy megelégedetten használják, vagy azt okkal leszólva minősítik.

És még egy: – Az előző bekezdésből következik egy magaróptu filozófiai gond is: Mit kell megtervezni előre, ha a rendszer olyan, hogy utólag (majdnem) mindent módosítani lehet? Ekkor mit, hogyan kell átadaskor vizsgálni, dokumentálni?

Voltak a megrendelőnek a tápfeszültség-ellátásra vonatkozóan olyan igényei, amelyekkel a tervezők nem értettek egyet. Később be kellett látni, hogy a térség energiaellátó hálózatának feszültségingadozásai, a gyakran előforduló áramszünetek miatt kell a szünetmentes tápegység, s az automatikus újraindítás is az üzembiztonság elengedhetetlen része. Szerencsés eset, ha sikerül megtalálni azokat a megoldásokat, amelyek az érdekeltek számára műszakilag és gazdaságilag elfogadhatók, s nem csökkentik a rendszer biztonságát, védelmét, ráadásul gazdaságosak az építés és az üzemeltetés szempontjai szerint is. A tervező dolga, hogy megálmodja a megrendelő igényeit kielégítő rendszert. A tervező fantáziája szárnyalhat, de elsősorban a helyi viszonyokra kell adaptálni. Nem kell okvetlenül szabadalmaztatható vadonatújat alkotni, de néha az sem elég, ha a megrendelő elégedett a létesítménnyel, a kivitelező munkájával.

Első tanulság: – Az ötleteket onnan kell venni, ahol vannak; nem szégyen az üzemeltető szakembereinek javaslatait kérni és megfogadni. Az alkatrészeket is onnan kell venni, ahol kaphatók. Mindeközben nem árt gondolkodni sem.

Második tanulság: – A hibaelhárító és üzemeltető szervezeteket a működtetendő technológiai rendszerhez kell illeszteni, bár az is megfontolandó tervezési lehetőség, hogy a megépült rendszer simul a működtető szervezetébe.

A közállapotok általános romlása sajnos hat a lakott területek határára telepített létesítmények veszélyeztetettségére is. A drága műszerek és a színesfémek felvásárlási árának alakulása miatt volt már sok „üzemzavar”, azaz lopás. Aggódunk az épületek alumíniumborításának eltulajdonítása miatt is. E tapasztalatok a berendezések és létesítmények védelme okán fokozott figyelmet, hatásos megelőzési módszereket igényelnek tervezőtől, kivitelezőtől egyaránt.

Tanulság: – A nem számszerűsíthető biztonságot is kell optimalizálni. S ha nem előbb, de utóbb fel kell szerelni a vagyoni védelmi, felügyeleti érzékelőket.

A diszpécser mint intelligens ember sokat kibír, kitalál, elvisel, alkalmazkodik, a klimatizálás nélküli helyet is képes szólnélkül elfogadni. A gépi intelligenciaként emlegetett fáradhatatlanság, gyorsaság és pontosság bár drága, de mégiscsak emberi. Ugyanis a gép sem szól, ha nem működik a klimatizálás: szavak nélkül áll le.

Ismeretes: – A (számító)gépek nem szándékaink, hanem utasításaink szerint dolgoznak.

Az adatgyűjtő rendszerrel összeszedetni sok és sokféle adatot lehet, de nem érdemes. A telemechanikai központ szoftveres intelligenciájával is lehet még szaporítani a rendelkezésre álló számhalmazt (pl. változásfigyelésekkel, időfüggvények és deriváltjaik kirajzoltatásával, táblázatok nyomtatásával). Ezek sem szakmai újdonságok, de mi is tapasztaltuk. Igen hasznosnak mutatkozott a betáplálási pontokon mért napi, heti, havi gázmenyiségi adatoknak és a kiszámlázott fogyasztási adatoknak az összehasonlítása: a különbség oka vagy rendszerhiba, vagy illegális gázvételezés. Tekintettel egy-egy nyomáscsökkenő állomásról ellátott körzet viszonylagos kicsinyiségére, a kérdést könnyen meg lehet válaszolni.

Tanulság: – Használat közben nemcsak a „betervezett” hibák derülnek ki, hanem a tervezetlen, rejtett lehetőségek is.

A világban (Magyarországon is) egyre szélesebb körben terjednek a bemutatotthoz hasonló telemechanikai rendszerek. Számítani kell arra, hogy az energiaipar eddigi átalakulásai, a privatizációk és az árszerkezet előttünk álló változtatási kényszere miatt mind pontosabb, hitelesebb és megbízhatóbb adatgyűjtő, adatátviteli rendszerekre lesz szükség. Igaz, a MOL (KVV, GOV, OKGT) távvezeték-hálózatán már 1965 óta működik adatgyűjtő rendszer, s ez a technológiai fejlődést, a generációváltásokat mindig követve, ma is hasznosan szolgál. Ennek bővítése, megújítása ismét napirenden van, sőt zajlik. Működnek jó és új adatgyűjtő rendszerek más iparágakban, így az energiaszállítás villamos szakágában, a távhőellátásban stb. is.

Az energiaipar villamosipari, illetve gázipari technológiái közt azonban két lényeges különbség van. Az egyik, hogy a gázt a vezetékrendszer nemcsak elosztja és célba juttatja, hanem tárolja is. A másik, hogy amíg a villamos technológia időállóan működik, addig a gázipari időállóan működő, esetleg órányiak. A forrásoldali korlátok nem változtatják meg az energiahordozók fizikai tulajdonságait, de igen erősen befolyásolják a szállító-, valamint az ember-gép rendszerek hangsúlyos pontjait, a fejlesztések irányait, és ennek megfelelő árbefolyásoló hatásuk sem elhanyagolható. Erre utalnak a különböző mérési módszerek finomodásai, a műszerek egyre tökéletesedő generációi, a számlázási és a pénzbeszedési rendszerek változtatásai.

A villamos távvezetékek adatgyűjtő rendszerei a szállított közegekhez illeszkedően több helyen eltérnek a gázos igényektől, de nincs messze az az idő, amikor a gázszállító rendszerek állapotáról, az állapotváltozások sebességéről, a megvett, az eladott, illetve a vezetékrendszerekben tárolt energia mennyiségéről az eddiginél külön, gyorsabb információra lesz szüksége a területi gázszolgáltatóknak is. Úgy tűnik, hogy a villamosenergia-iparban már alkalmazott eszközök és módszerek (például a csúcsgasztások figyelése és a megengedett korlát túllépésének tarifaváltoztatással való „büntetése” stb.) néhány év késéssel, de megjelennek majd a gáziparban. Érdemes egyébként a távvezetési és az elosztóvezetési gázszállítások közti egyezőségekre, illetve különbségekre is figyelni, mert az azonos közeg ellenére a jelfeldolgozás, az értékelés, a beavatkozások idő-, ember-, költségösszetevőinek eltérő szempontjai (lehetőségei, arányai) miatt nem mindig lehet gépiesen másolni.

Tanulság: – Gázosok, vigyázó szemetek a villamos szakemberekre vessétek!

A több hullámban épített, bõvített fővárosi telemechanikai rendszerek kinõtték korábbi fõrõhelyüket, és az elõzõekben is említett egyik-másik ok miatt megérték egy alapos felrõsítésre. Az új, egységes adatbázishoz való csatlakoztatási igény miatt az eddig autonóm módon mûködõ Motorola-rendszerhez is hozzá kellett nyúlni. A meglévõ hardverek lényegében változatlanok maradtak, akárcsak az adatátviteli utak és ezek berendezései, mert a költözés okozta helyváltoztatás lényegében csak a nyomvonalat változtatta. Az érdemi TM-átalakítás az állomási és a központi szoftverek egy részét érintette: az adatgyűjtő belsõ illesztési felületeit kellett kívülrõl is hozzáférhetõvé tenni. Ezt egyrészt az új adatbázishoz való csatlakozás követelte, de szerepet kapott az üzemeltetõi oldalról jelentkezett újabb híradástechnikai igény is, hogy részletesebben lehessen megkülönböztetni, illetve elemezni az állomási és az adatátviteli okokból származó hibajelzéseket egymástól. Ezek miatt kellett a budafoki illesztõegységben változtatni: a korábban használt 300-as típusú processzort és memóriakörnyezetét kellett egy nagyobb teljesítményû 400-asra cserélni. Az átalakítás néhány hónapnyi szoftverfejlesztés eredményeként sikeresen befejezõdött 1998 októberében.

Tapasztalatok: – Könnyebb, gyorsabb új szoftvert írni, mint egy régit átalakítani, javítani és dokumentálni.

Törvény: – A szoftverfejlesztés akkor fejezõdik be, amikor a fejlesztõ megunta a változtatgatásokból származó hibák javítását vagy a megrendelõ, egészen mást igényelve, a régit használaton kívül helyezi.

Köszönet

Köszönet illeti a jó együttmûködésért a létesítés és az átalakítás során közremûködõ, a Fõgáz Rt.-nél, a MOL Rt.-nél és még sok más cégnél dolgozó munkatársakat, partnereinket, valamint az adatokat és élményeket szolgáltató diszpécsereket.

Buday, R. El. Eng. – dr. Molnár, J. El. Eng.: Operating experience on Budapest Gas Co. measure data collecting system in Tápó-völgy region

The Motorola telemetry systems installed by us caused a better utilisation of MOL telecommunication network and in the same time fulfil our technological connection demand.

The telemechanic equipment installed at 13+3 pressure reductor stations in the Sülysáp region of Budapest Gas Co. (Fõvárosi Gázmûvek, abbr. Fõgáz) and at two valve stations on the gas pipeline between the Budafok thermal power station and Százhalombatta have been operating since the beginning of 1995. Other two, similar reference systems are installed at (oil industry) machine factories in the Transdanubia region and further ones at crude oil wells in the Hungarian Plain. The technical and professional novelties of the project have been introduced at the *Szeged Gas Conference* in september 1995. At the *Gyõr Gas Conference* (1997.) a common presentation with Mr. Elemér Schõdel has informed the audience about the 2–3 years of operation experience and lessons gained since the beginning of operation. This paper has been prepared based on the presentation in Gyõr including some additional information regarding the modifications in Motorola System during the year 1999 that have become necessary due to moving Fõgáz Budapest Dispatching Centre to a new location.

Távvezetékek épségének biztosítása terén elért eredmények

ETO:622.648

A cikkben a szerző bemutatja a csővezetékek épségének biztosítását szolgáló rendszert. A különféle forrásokból származó, rendkívül sokféle adat és egyéb információ komplex értékelésére bevezették a nyomvonal-információs rendszert (NYIR). A rendszer működését, a szerzett tapasztalatokat ismerhetjük meg a leírásból.

A MOL Rt. Kőolaj- és Földgázszállítási Üzletága (KFÜ) az 1996. április 30-i adatok szerint összesen 5494 km hosszúságú kőolaj-, földgáz-, ill. termékvezeték-rendszert üzemeltet. A földgázszállító távvezetékek hossza 4623 km, a kőolajszállító rendszer 848 km hosszúságú. A vezetékrendszerhez tartozik 23 km propán-bután-szállító csővezeték is.

A nagynyomású – jellemzően 63 bar engedélyezési nyomású – távvezetékrendszer rendelkezésre állásának biztosítása alapvető feladatunk. A MOL Rt. szállítási-ellátási kötelezettségének teljesítése, az üzembiztonság, valamint ezzel összefüggésben a környezetvédelmi előírások betartása megköveteli a csővezeték épsége biztosítási rendszerének kialakítását és hatékony működtetését.

A csővezetékek üzembiztonságát úgy garantálhatjuk, hogy már a tervezéskor, de különösen a kivitelezéskor jó minőséget követelünk meg. Ez a vezeték épsége biztosításának alapja. Erre épül egy időciklusos állapot-felülvizsgálati rendszer, amelynek segítségével folyamatosan figyelemmel tudjuk kísérni a vezeték műszaki állapotának változásait. A tervezéskor, kivitelezéskor és az időszakos felülvizsgálatok során is elsősorban azokat a műszaki állapotot meghatározó paramétereket kell ellenőrizni, amelyek az üzembiztonságot alapvetően befolyásolják. Közvetlenül hatnak az üzembiztonságra a cső szilárdsági jellemzői, a falvastagság-változások, a cső gyártási hibái, a hegesztési varratok hibái. Közvetetten veszélyeztetik az üzembiztonságot a passzív korrózióvédelmi bevonat hibái, az aktív korrózióvédelmi rendszer nem megfelelő működése, a nem megfelelő

földtakarás, a földmozgások és egyéb külső behatások. Az előzőeken kívül számos egyéb tényező is hat a vezeték üzembiztonságára, ezeket szintén figyelembe kell venni a csővezeték épségbiztosítási rendszerének kialakításakor. Ezek például: az acélszó ovalitása, horpadása, a talaj kémiai jellemzői, a talaj mechanikai jellemzői, a telepítési környezet, ill. a biztonsági sáv nagysága, a szállított közeg korróziós tulajdonsága, az alkalmazott szállítási technológia (csak időszakos szállítás, erősen változó nyomás stb.). A leírtakból látható, hogy rendkívül sok tényező befolyásolja a csőtávvezetékek üzembiztonságát, és ezek egy része egymással összefügg, illetve egymásra is hat.

A csőtávvezetékek tervezésekor mindezek figyelembevételével kell a vezetékelt kívánt élettartamra megtervezni, és kivitelezéskor ezt a tervet kell maradéktalanul, kifogástalan minőségben megvalósítani. A legmondosabb tervezés és kivitelezés ellenére is van azonban korrózió, ennek sebességváltozását és előfordulási helyét számos tényezőnek a tervezettől eltérő változása okozhatja.

A MOL Rt. KFÜ által üzemeltetett föld alatti csővezetékek acélfelülete több, mint 6 millió m². Jelenleg az acélszóveket összekötő hegesztési körvarratok hossza több mint 50 km. Az érvényben lévő előírások szerint a csőtávvezetékek vonali szakaszainak hegesztési varratait 15%-ban kell szűrőpróbaszerűen radiológiai vizsgálat alá vetni. (Természetesen az egész vezeték szilárdsági és tömörségi nyomáspróbára kerül.) Előfordulnak a kivitelezéskor, illetve átvételkor fel nem tárt gyártási hibák, a korrózió elleni passzív védelmet adó szigetelés sem tökéletes, az aktív korrózió elleni védelmi rendszer

működésében lehetnek zavarok, a tényleges védelem minden felületi ponton való meglétének megítélése sem egyszerű feladat. A telepítési környezet, a vezeték földtakarása változhat, nőhet a veszélyeztetettség, a vezeték érik külső hatások. A KFÜ által jelenleg üzemeltetett csővezetékrendszer 41%-a 20 évnél régebben létesült, akkor, amikor a tervezett élettartam 20–30 év volt – és a kivitelezés színvonala jelentősen elmaradt a jelenlegiétől –, így egyértelmű a vezetéképség-biztosítási rendszer szükségessége és fontossága (1. ábra).

A MOL Rt. KFÜ folyamatosan fejleszti vezetéképség-biztosítási rendszerét, ennek legfontosabb elemei:

- nyomvonal-felügyelet,
- belső műszeres csővezeték-vizsgálatok,
- külső, felszíni műszeres vizsgálatok,
- feltárásos célvizsgálatok,
- meghibásodások elemzése,
- üzemeltetési tapasztalatok értékelése.

A nyomvonal-felügyelet a rendszeres gyalogos vezetékbejárásoktól napjainkig a legkorszerűbb repülőgépes nyomvonal-ellenőrzésig fejlődött. A KFÜ 1983 óta végez a földi nyomvonaljárásokon kívül légi ellenőrzéseket. Gyalogos ellenőrzésekre ma már csak eseti jelleggel és elsősorban célirányosan kerül sor. A repülőgépes ellenőrzést az információgyűjtés és feldolgozás területén folyamatosan fejlesztjük. Közvetlenül megvalósítás előtt áll egy teljes körű, számítógépesített légi videotechnikával ellátott felügyeleti rendszer bevezetése (Pipeline Air Control: PAC), ez lehetővé teszi, hogy a vezeték tulajdonosa napi kapcsolatban, „együtt élhessen” távvezetékeivel.

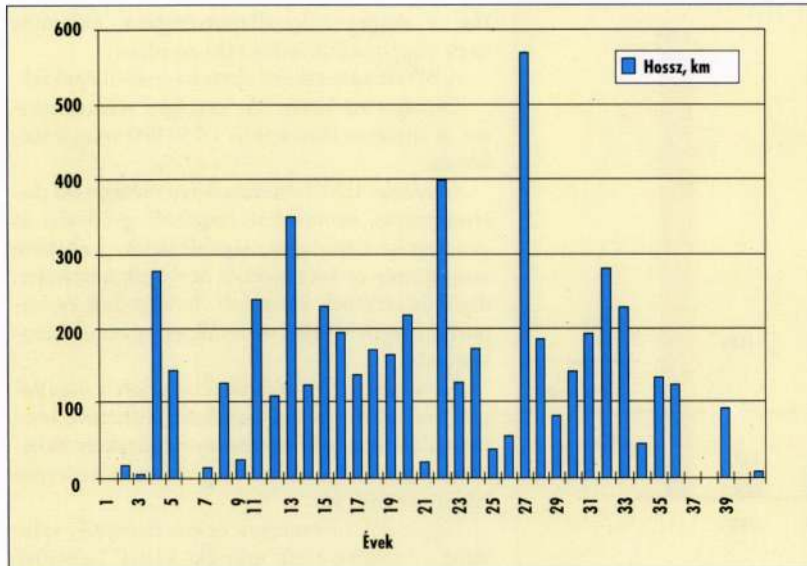
Az a körülmény, hogy a csővezetékek a



VEHOFITS

IMRE

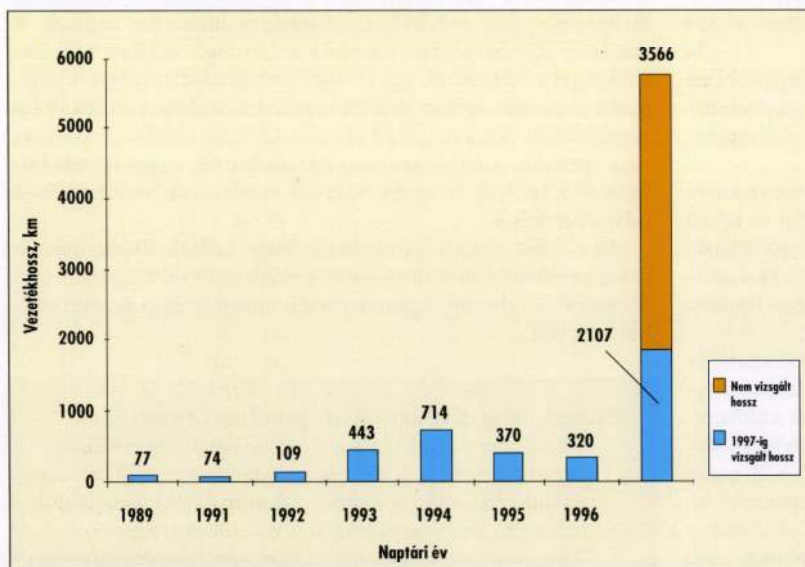
okl. villamosmérnök,
főosztályvezető,
MOL Rt.



1. ábra. A KFÜ által üzemeltetett távvezetékek hossza és kora 1997-ben

föld alá kerülnek, jelentősen leszűkíti azoknak a mérési eljárásoknak a körét, amelyekkel az üzembe helyezést követően a csővezetékek az előbbieken részletezett paraméterei mérhetők. Vizsgálhatjuk a vezetéket úgy, hogy reprezentatív helyeken feltárjuk, így már gyakorlatilag minden szükséges mérés viszonylag egyszerűen elvégezhető. Vezetérendszerünk azonban csaknem 5500 km, így igen nagy hosszban kellene időszakosan feltárásokat végezni ahhoz, hogy a vezeték egészéről értékelhető képet kapjunk. A közelmúltig nem is igen állt más eszköz rendelkezésünkre, így hosszú évek tapasztalata alapján mondhatjuk ki, hogy ilyen jellegű vizsgálatok szerint nem ítéltető meg a vezeték állapota az elvárt pontossággal.

A csővezetékek belső és külső műszeres vizsgálata napjainkban fejlődött olyan szintre, hogy biztonságosan alapozhatjuk rá vezetéképszé- és biztósítási rendszerünket. A belső csővizsgálatokra kifejlesztett, úgynevezett intelligens csőgörények a szállított közeggel együtt mozognak a csővezetékben, és eközben mérik a cső műszaki paramétereit. Feladatuk szerint ezek az



2. ábra. Vezetékvizsgálat intelligens csőgörénnyel

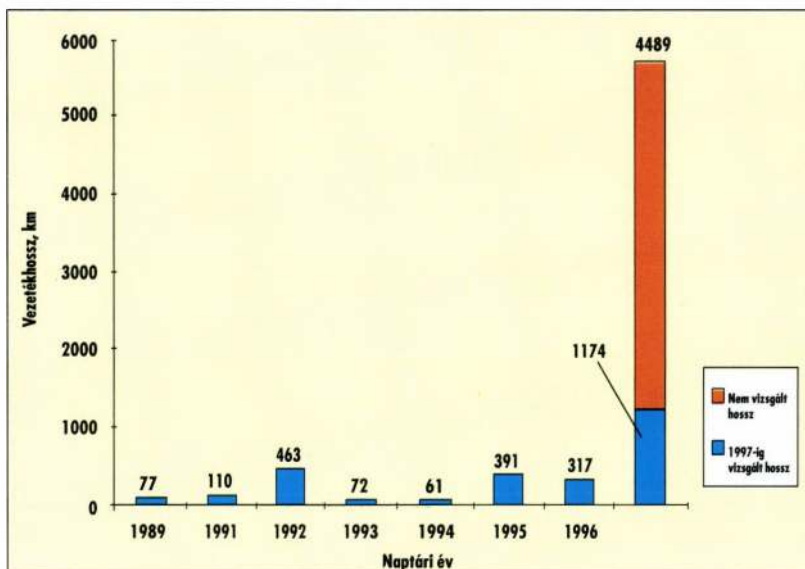
eszközök végezhetnek geometriai vizsgálatokat vagy mérhetik a falvastagságot, illetve a fémvesztésüket, gyakran a kettő kombinációját. Működési elvük szerint lehetnek ultrahangos vagy mágnesesfluxus-szórásos típusúak. Ezek a vizsgáló eszközök a technika fejlődésével évről évre bővülő és pontosodó információt szolgáltatnak a csővezetékéről. A legfontosabbak: a fémvesztési helyek és a fémvesztés mértékének meghatározása, a hiba jellegének megadása (korrózió, mechanikai sérülés, gyártási hiba, külső vagy belső hiba), falvastagság, vezetékben lévő „műtárgyak” jellege és helye (csomópont, folt, szerelvény, védőcső), körvarratok helye (csőkiosztás), körvarrathibák, horpadások, fémes tárgy közelsége stb. A vizsgálatra a vezetéket fel kell készíteni. Egyrészt biztosítani kell a megfelelő indító- és fogadókamrákat, amelyekkel a vizsgáló eszköz a működő vezetékbe juttatható, majd onnan kivethető, valamint el kell érni, hogy a vezetékben csak olyan hajlítási sugarú csőívek legyenek, amelyeken a vizsgálóeszköz még képes áthaladni. Másrészt gondoskodni kell a vezeték megfelelő tisztasá-

gáról. Mindezek növelik a vizsgálat amúgy is nagy költségét, de a vizsgálat az egyetlen, jelenleg rendelkezésre álló eszköz, amellyel a vezeték teljes felületének korróziós állapotáról megbízható információt szerezhetünk. Intelligens csőgörénnyel 1989-ben végeztünk először sikeres kísérleti vizsgálatot. Jelenleg vezetékünk 33%-át vizsgáltuk már meg, ennek ütemét a 2. ábra szemlélteti.

A vezeték elsődleges passzív védelmét a korrózió ellen a külső szigetelés biztosítja, az esetleges hibahelyek korrózióját pedig a másodlagos, úgynevezett aktív katódvédelem akadályozza meg. Értékes információkat kaphatunk a csővezetékünk műszaki állapotáról a felszínen végzett, úgynevezett intenzív katódvédelmi mérésekkel. A mérések célja: behatárolni a vezetékben található szigetelési hibahelyeket, meghatározni a méretüket, és megállapítani katódos védettségi állapotukat. Ennek során általában 1–10 méteres mérési sűrűséggel a cső-talaj potenciált mérik a katódállomások szinkronizált ki-be kapcsolásával, valamint az egyenfeszültséggradienst, illetve ezek kombinációját. Mérik még a vezeték tényleges földtakarását. Az egyes vállalkozók eltérő mellékszolgáltatásaik miatt mérési módszereiket egyedi névvel látták el (pl. CIPS, PCMS). Az intenzív katódvédelmi mérések éves ütemét a 3. ábra szemlélteti.

A két vizsgálati módszer együttes alkalmazásával és összevetésével a korróziós fémvesztések nagy részének oka feltárható, és a szükséges intézkedések meghozhatók. A hibák egy része nem korróziós eredetű – pl. gyártási hibák, külső behatás, technológia –, ezek az említett vizsgálatokkal feltárhatók ugyan, de a hiba okának felderítése sokféle egyéb információ gyűjtését és elemzését teszi szükségessé. Az észlelt hibákat súlyosságuktól függően javíthatjuk, vagy állapotukat ismételt vizsgálatok útján figyelemmel kísérjük.

A csővezetékben található hibákat az egységes kezelés és feldolgozhatóság érdekében csoportokba soroltuk, egységesítettük az elnevezéseket és a geometriai jellemzőket. Meghatároztuk az egyes hibák megengedhető határértékeit, ennek alapján döntünk a javításról, illetve annak



3. ábra. Vezetékvizsgálat intenzív mérésel

módjáról. Jelenleg elterjedt a hegesztéssel járó javítási módszereket alkalmazzuk, de rendszerbe állítottunk már hegesztés nélküli módszereket is. Ezeket az eljárásokat vezető olajipari cégek fejlesztették ki: ragasztástechnikát, illetve epoxy műgyantás kiöntést alkalmaznak, és nagy gyakorlati referenciával rendelkeznek.

Az állapotvizsgálat, illetve az intelligens görényezés elvégzése után első ütemben gyors értékelést végzünk, ennek során meghatározzuk az azonnali beavatkozást igénylő intézkedéseket, valamint rögzítjük a további szükséges vizsgálatok körét. A második ütemben a részletes elemzést, az elvégzett kiegészítő vizsgálatokat, az élettörténeti adatok elemzését, valamint az egyéb diagnosztikai mérések adataival való összevetést követően minősítjük a vezetékét. Meghatározzuk az üzembiztonság fenntartása érdekében nélkülözhetetlen egyéb intézkedések körét, döntünk a vezeték-rehabilitáció szükségességéről, valamint az újabb vizsgálatok időpontjáról és köréről. A műszeres diagnosztikai vizsgálatok értékelésekor fontos, esetenként nélkülözhetetlen információt szolgáltatnak a kivitelezés során rögzített műszaki adatok, hiszen ezek jellemzik a vezeték referenciaállapotát. Minden változás ehhez az állapothoz viszonyítva értékelhető.

Vezetékeink nagy részéről építésük időszakából – a legújabbakat kivéve – nem állnak rendelkezésre a referenciaállapot rögzítéséhez szükséges alapinformációk, így az 1989 óta folyó vezetékdiagnosztikai mérések egyben a referenciaállapot felvételei is.

Az előzőekben látható, hogy a vezetéképítés-biztosítási rendszer különféle forrásokból származó, rendkívül sokféle adat és egyéb információ komplex értékelésén alapszik. Ezeknek az adatoknak, információknak a kezelése, összevetése a hagyományos kézi adatfeldolgozással rendkívül nehézkes és nagy mértékben hordoz subjektív elemeket.

A MOL Rt. KFÜ 1994-ben kezdte meg fejleszteni számítógépes Nyomvonal Információs Rendszerét (NYIR), ez lehetővé teszi, hogy korszerű számítástechnikai eszközök segítsék a távvezetékrendszer állapotának folyamatos figyelemmel kísérését, a biztonságos üzemeltetés feltételeinek biztosítását. A NYIR olyan térinformatikai rendszer, amely tartalmazza a nagynyomású vezeték-hálózat térképalapú grafikai képét, nyilvántartási adatait, a nyomvonalon bekövetkezett változásokat és eseményeket azok időbeliségének megfelelően. A NYIR rögzíti a vezeték teljes élettörténetét, ezen belül a tervezés és kivitelezés, az üzemelte-

tés, a diagnosztika-állapotvizsgálat, valamint ezek alapján a minősítés változó adatait.

A NYIR a következő alrendszerből épül fel:

Országos áttekintés: Az országos vezeték-hálózat és általános leíró adatai 1:250 000 arányú térképen.

Geodézia: 1:2000 méretarányú távvezetési dokumentáció, nyomvonalváltozások, geodéziai és geometriai alapadatok, légifelvételek. Lehetővé teszi színes és fekete-fehér térképek készítését, digitális térképek készítését, módosítását és importját, légifelvételek és térképek együttes kezelését stb.

Szolgalmi jog: A vezeték által érintett ingatlanok szolgalmi jogi nyilvántartása. Lehetővé teszi tematikus térképek, területkimutatások és tulajdonosjegyzékek készítését, grafikus és szöveges lekérdezéseket stb.

Gépszet: Csővezetékek és szerelvényeik, valamint a keresztezéseik műszaki adatai. Lehetővé teszi: műszaki adatok – anyag-, gyártási és környezeti jellemzők, hegesztési napló, szigetelés stb. – lekérdezését, dokumentumok, mellékrajzok

készítését, lekérdezését.

Katódvédelem: Katódvédelmi adatok országos nyilvántartása. Kezeli a katódvédelmi berendezések adatait és a hagyományos katódvédelmi méréseket.

Diagnosztika: Vizsgálati és mérési adatok fogadása, feldolgozása és előzetes értékelése. Funkciói: állapotvizsgálathoz, diagnosztikai mérésekhez alapadatok biztosítása, diagnosztikai adatok importja a legkülönbözőbb mérőrendszerekből, különféle diagnosztikai eljárásokból származó adatok kiértékelése és összevetése, trendvizsgálatok elvégzése. A rendszerből lehetséges az átjárás különféle mérőrendszerek mérés-megjelenítője és analízis-rendszere között.

Minősítés: A vezeték minősítése műszaki, környezeti és vizsgálati információk alapján. Funkciói: különféle alapadatok és mérési adatok összevetése, egyedi és globális minősítés, a minősítési adatok szöveges és grafikus megjelenítése.

Havária (üzemzavar): Üzemzavar jellegű események nyilvántartása és az elhárítást támogató információk szolgáltatása (hiba-behatárolás, megközelítés stb.).

A rendszert Microtation-ra alapoztuk Oracle adatbázis-kezelővel. A távvezetékrendszert 7 területi irányító központból felügyelik, ezért a NYIR számítógépes hálózaton üzemel. A rendszer feltöltése után csupán a változások hálózati kezelése szükséges a hálózatnak egy kevésbé terhelt időpontjában. E korszerű és minden igényt kielégítő eszköz adatokkal való feltöltése folyamatban van, a meglévő adatok rögzítése várhatóan 4–5 évet vesz igénybe. A fejlesztés nem fejeződött be, egyes egyedi felhasználói igények és egyes szakértői rendszerek beillesztésének irányában folyik.

Az előzőekben bizonyítható, hogy a MOL Rt. a nagynyomású szénhidrogén-szállító rendszerének műszaki állapotát a legkorszerűbb, valamint leghatékonyabb módszerekkel és eszközökkel felügyeli.

Vehofits, I. Eng.: Condition safeguarding of pipe-lines

The author outlines the system for condition safeguarding of pipe-lines. A trace information system (TIS) was introduced for the complex evaluation of various data and other informations gained from diverse sources.

The paper describes the system and the experiences gained from working of the system.

Vízszintes kutak hidrodinamikai vizsgálatainak tapasztalatai

ETO:622.244

A MOL Rt. megbízásából a Geoinform Kft. összefoglalóan elemezte a vízszintes fúrási technológiával mélyült kutak hidrodinamikai vizsgálatait. Áttekintettük a vizsgálatok értékelhetőségét, az értékelhetőséget befolyásoló tényezőket.

Megállapítottuk, hogy a termelőkútban egyfázisú áramlást adó kutak, különösen a gázkutak értékelhetősége lényegesen jobb, mint a kútoszlopban többfázisú olajkutak esetén. A jelenlegi mérési technológia módosításával a mérések értékelhetőségét javíthatjuk.

1. Bevezetés

A hazai telepek kútjainak kezdő hidrodinamikai vizsgálatait és a szénhidrogénáramok mintavételeit a Geoinform Kft. Kútvizsgálati Üzemének mérőcsoportjai végzik. A hidrodinamikai vizsgálatok értékelése, értelmezése is a szervezeten belül történik.

Az elmúlt időszakban a kutak döntő többsége függőlegesen harántolta a vizsgálandó tárolórészeket, és az így kiképzett kutak mérésében és értékelésében nagy gyakorlatot szereztünk.

1992 óta a vízszintes fúrási technológiával mélyített kutak körül kialakuló bonyolult áramlási körülmények miatt a hidrodinamikai vizsgálatok elvégzése és elemzése a kútvizsgálati szakterületen is új feladatként jelentkezett.

Tanulmányunkban a függőleges és a vízszintes kutak áramlási rendszerének eltéréseit mutatjuk be. A vízszintes kutak vizsgálatának és értékelésének gyakorlatát ismertetjük, majd az eddig elvégzett 47 vizsgálat eredményeit mutatjuk be, külön elemezve az egyfázisú és a többfázisú áramlást adó kutakat.

Az összefoglaló elemzés alapján a vizsgálati technológia módosítását javasoljuk.

2. A függőleges és a vízszintes kutak áramlási rendszerének és elemzésének összehasonlítása

A vízszintes kút áramlási rendszerének szemléltetésére ideális függőleges és ideális vízszintes kút áramlási rendszerét hasonlítjuk össze [1, 2, 3].

Az 1. ábra a függőleges kút áramlási rendszerét és egy nyomásemelkedési adatsor diagnosztikai ábráját szemlélteti. A diagnosztikai ábra alapján kijelölhető szakasz teljes biztonsággal alapot ad az áteresztőképesség és a kút körüli áramlási specifikum, a szkin számításához. Észlelhető áramlási inhomogenitás esetén információt kapunk például repedésre, kettős porozitásra, tárolóbari lineáris áramlásra, tárolóhatárra.

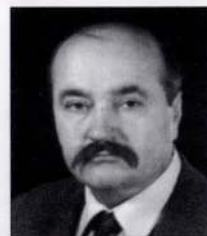
A vízszintes kútban az áramlás jellege alapvetően eltér a függőleges kútétól. Az idő függvényében kialakuló áramlási rendszereket és egy nyomásemelkedési görbe diagnosztikai feldolgozását a 2. ábra szemlélteti [4]. A kúthatások megszűnése után a korai radiális áramlást átmeneti lineáris áramlás, majd a késői radiális áramlás követi.

Mind a függőleges, mind a vízszintes kutak vizsgálatánál három tényező jelentkezik, amelyek alapvetően befolyásolja a vizsgálatok kivitelezését és kivitelezhetőségét, értékelését és értékelhetőségét:

– Időtényező; még a gazdaságosan művelhető telepeken is a meglévő mobilitás ($k\cdot b/\mu$) nagyságrendeket változik, így a vizsgálatok időtartama is jelentősen eltérő. A vízszintes kutak mérési ideje a függőleges kutakénak többszöröse.

– Utánáramlás; a kútfezárás miatt a kútba folytatódó utánáramlás zavaró hatása a tranziens nyomásváltozást vagy egy részét értékelhetetlenné torzíja, például vízszintes kútnál a korai radiális áramlás jelét elnyomja.

– A tároló áramlási heterogenitása. A vízszintes kutak vizsgálata kikényszerítette a nagy felbontóképességű (≈ 70 Pa) memória-nyomásmérők alkalmazását, a



DR. MEGYERY MIHÁLY

okl. olajmérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, üzemvezető. Geoinform Kft., Nagykanizsa OMBKE-, MGE- és SPE-tag



GYENESE ISTVÁN

olajbányász technikus, folyamatszervező, önálló csoportvezető. Geoinform Kft., Nagykanizsa OMBKE-tag



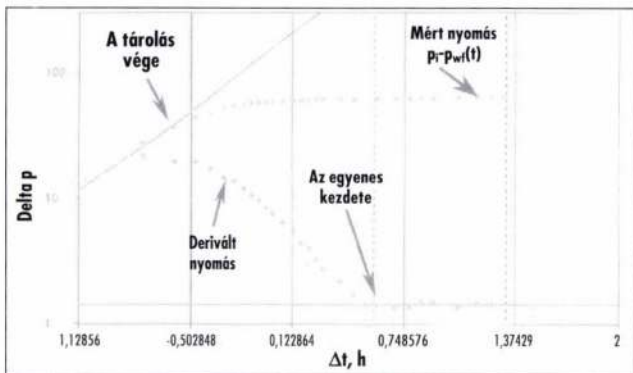
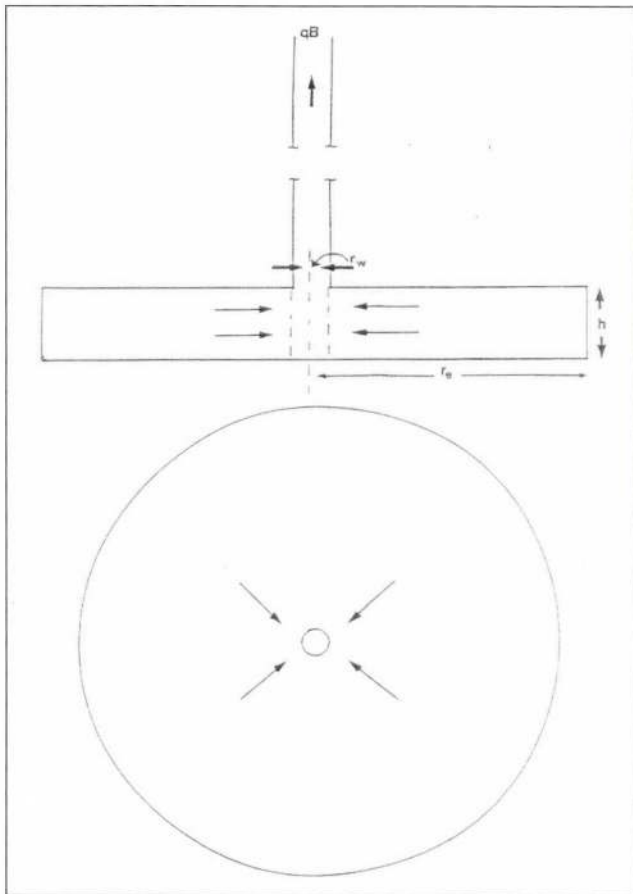
EL-KHATIB KHALED

okl. olajmérnök. Geoinform Kft., Nagykanizsa.

több ezer idő-nyomás adat együttes feldolgozása korszerű számítógépes értékelést és szimulációt igényel. A komplex értékelés végeredménye: függőleges és vízszintes áteresztőképesség, a kútfurat körüli áramlásra jellemző mechanikus szkin, a működő kúthossz és a pseudoszkin.

3. A vízszintes kutak vizsgálatának és értékelésének gyakorlata

1989-ben vásárolt PanSystem értékelő szoftver és az 1991-ben beszerzett GRC nagy felbontóképességű (≈ 70 Pa) memória-nyomásmérők biztosították azt, hogy az 1992-ben megindult vízszintes fúrási programhoz kapcsolódó hidrodinamikai vizsgálatokat folyamatosan tudjuk elvégezni és értékelni.



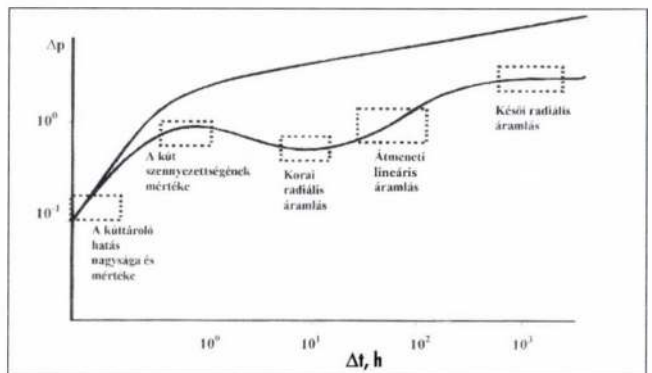
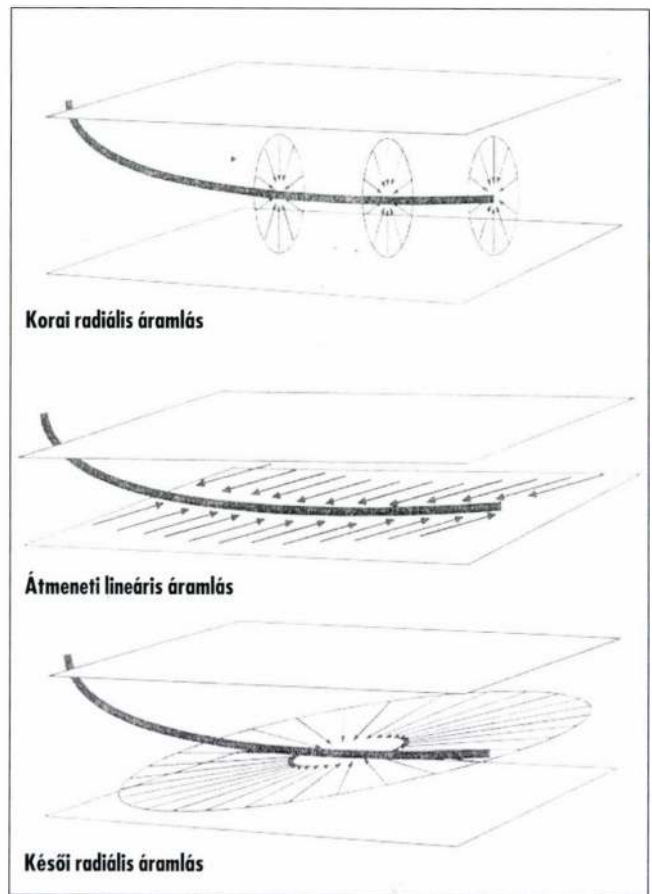
1. ábra. Függőleges kútban nyitott rétegek általános áramlási rendszere és diagnosztikai ábrája

A vízszintes kutak hidrodinamikai vizsgálata is háromlépcsős:

- nyomásemelkedés-mérés,
- kapacitásvizsgálat,
- interferenciamérés.

A specifikus áramlási rendszereket és a rétegparamétereket a nyomásemelkedési görbék kiértékelésével határozzuk meg. A nyomásemelkedés méréshez a nyomásmérőket a kút termelési állapotában építjük a kút függőleges szakaszában ültetett tömítőig. A mérési hely átlagosan 327 m-re van a vízszintes kúttengelytől, ami többfázisú áramlás esetén a fő hibaforrás, ugyanis a fázisátrendeződés önmagában jelentős nyomásváltozást okoz, erre szuperonáldódik a hőmérséklet-változás okozta sűrűségváltozás. A kútfejtés az utánáramlás zavaró hatását teszi lehetővé. A nyomásemelkedési görbék értékelését a PanSystem szoftver vezérli:

- idő-nyomás adatokból log-log (diagnosztikai) ábra készítése,



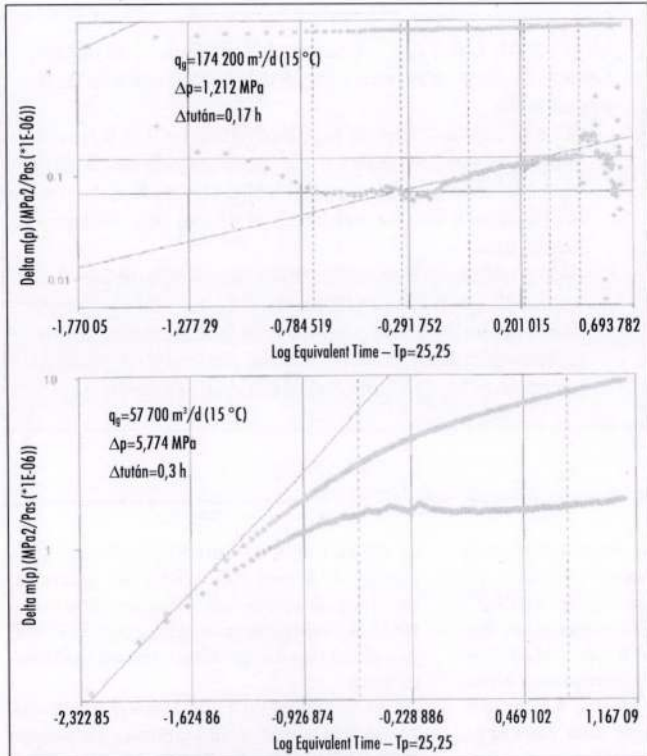
2. ábra. Vízszintes kútban nyitott rétegek általános áramlási rendszere és diagnosztikai ábrája

- áramlási periódusok kiválasztása,
- áramlási periódusok értékelése,
- szimulálás.

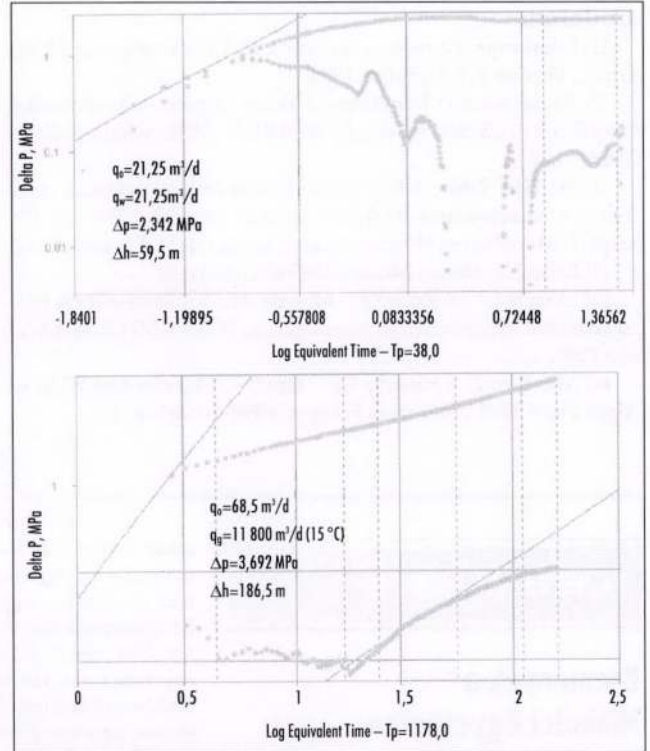
Az értékeléshez nagy gyakorlat szükséges, a bonyolult áramlási rendszer miatt nagy az értékelési tévedés lehetősége, ezért a különböző értékelési „iskolák” független értékelése, majd adategyeztetése a vizsgálatok eredményeinek megbízhatóságát növeli.

A 3. ábrán két gázkút diagnosztikai értékelő ábráját szemléltetjük. Míg a 174 200 m³/d (15 °C) hozammal és 1,212 MPa depresszióval termelő kút jól értékelhető, addig a nagyobb depresszióval termelő kút nyomásemelkedési görbéjén az utánáramlás elnyomta a korai radiális és a lineáris áramlás hatását.

A 4. ábrán két olajkút feldolgozását mutatjuk be. A felső ábrán, az értékelhetetlen nyomásváltozáson látható „zajt” fázisátrendeződésnek tulajdonítjuk.



3. ábra. Gázkutak értelmezésének példái



4. ábra. Olajkutak értelmezésének példái

4. A vizsgálatok együttes elemzésének eredményei, a réteghatár- és réteghatározások javításának lehetőségei

A tanulmány készítéséig 47 nyomásemelkedési görbét mértünk vízszintes kúton. A vizsgálatok adatait táblázatosan összefoglaltuk, a vizsgálatokat indokolt esetben, például megváltozott geológiai modell miatt újraértékeltek [5].

Megállapítottuk, hogy míg a 26 egyfázisú gáz-, víz- vagy olajbeáramlást adó kút nyomásemelkedési görbéjének 65%-a értékelhető vízszintes kútmodell szerint, addig a több fázisú kútba áramlást adó 21 kútnál csak 10% értékelhető így. Az utóbbi esetben ez azt jelenti, hogy a további kútmunkálatokat, réteghatározásokat megalapozó, a közvetlen kútkörzetbeni áramlási sajátságokat mutató mechanikus szkint a vizsgálatok 90%-ánál nem lehetett megadni.

További jellemző adat, hogy az egyfázisú beáramlást adó kutak mindegyikénél a kései radiális áramlásból réteghatárokat számítottuk, így a réteg átteresztőképességét és a vízszintes kút komplex áramlási hatását kifejező pszeudoszkin megkaptuk, ugyanakkor a többfázisú beáramlást adó vizsgálatok 30%-a olymértékben zavart volt, hogy réteghatárokat egyáltalán nem lehetett számítani.

Az értékelési problémákat két tényezőre vezettük vissza:

- kútfejzárásból adódó utánáramlás,
- a mérési hely és a vízszintes kúttengely közötti fázisátrendeződés és hőmérséklet-változás.

A vizsgálatok értékelhetőségének javítása e két hatás csökkentésével kísérhető meg a következők szerint:

- Az egyfázisú beáramlást adó kutaknál az utánáramlás dróthuzalon leengedhető elektronikus talpi záróval kiküszöbölhető. Többfázisú, különösen gázbeáramlást is adó kutaknál ez nem oldja meg a problémát, ugyanis a talpi záró alatt szegregálódó fluidum a mérőműszert gázfázisba juttatja, és az alatta lévő kútszakasz ismeretlen hidrosztatikai viszonyai megoldhatatlan értékelési problémát okoznak.

- A mérőműszer „tubingstop” nélküli kütszerkezet szokványos kockázatával leengedhető a kút 45°-os ferdeségéig, ami már csak átlagosan 40 m távolságot jelent a vízszintes kúttengelytől.

- Sajátolaj besajtolása utáni nyomáscsökkenés-mérés garantálja a kútban egyfázisú állapot kialakulását és az utánáramlás kiküszöbölését is.

5. Összefoglalás [5]

1. A vízszintes kutak hidrodinamikai vizsgálatai a rétegben bonyolult áramlási folyamatokat hoznak létre, azok helyes értelmezéséhez nagy gyakorlat szükséges.

2. A függőleges kutak vizsgálataihoz viszonyítva a leglényegesebb eltérések:

- a mérési idő hosszabb,
- minden méréshez nagy felbontóképességű elektronikus mélysegi nyomásmérő alkalmazása szükséges,
- számítógépes értékelés adhat értelmezhető eredményt.

3. Az elmúlt időszakban a vízszintes technológiával fúrt kutak vizsgálatai az áramlás fázisai szerint a következőképpen oszlanak meg:

- 14 gázkút,
- 3 vízbesajtoló kút,
- 30 olajkút.

4. Megállapítható, hogy míg a záráskor egy fázissal telített kutak 65%-ánál, addig a több fázissal telített kutak 10%-ánál kaptunk információt a kútfurat közvetlen áramlási sajátságát jellemző mechanikus szkinre.

5. A réteghatározások várható hatékonysága a mechanikus szkin alapján becsülhető, így ennek meghatározása jelentős.

A nyomásváltozásra való zárás előtt a kútban egyfázisú telítettség olajkutaknál olajbesajtolással hozható létre. A besajtolás leállítása után a kútból történő olajeláramlás elhanyagolható, így a nyomáscsökkenési görbéből várhatóan meghatározhatóvá válnak a korai radiális áramlás jellemzői, az átteresztőképesség és a mechanikus szkin.

Irodalom

- [1] Edinburgh Petroleum Services Ltd: EPS PanSystem 2 User Guide, Version 2.1. October, 1993.
- [2] *Simon Sándor*: Vízszintes kutakban végzett hidrodinamikai vizsgálatok értékelési módszerei (OMBKE XXII. Vándorgyűlés – Tihany 1993.)
- [3] *Dr. Bódi Tibor*: A formációserkentés indoklásának megítélése, eredményeinek értékelése. (előadás-kézirat, 1994. aug. 29–szept. 1. Mérnök-továbbképző szakmai kerekasztal, Füzesgyarmat)
- [4] *Roland N. Horne*: Modern Welltest Analysis.
- [5] *Gyenesé I. – El-Khatib K. – Megyery M.*: Vízszintes kutak hidrodinamikai vizsgálatainak összefoglalása (GEOINFORM-jelentés) 1998.
- [6] *Munkácsi I. – Palásthy Gy. – Pipicz V.*: Horizontal Wells in Algyő Field. BKL, Kőolaj és Földgáz, 1998. 01–03. p. 10.

Megyery, M. Oil Eng. – Gyenesé, I. Oil Tech. – El-Khatib, Khaled Oil. Eng.: Practice of hydrodynamic tests in horizontal wells

The Geoinform Ltd. on behalf of MOL Rt. US Research and development analysed comprehensively the hydrodynamic tests of the horizontal wells. We studied the possibilities how we can analyze the tests and their influencing factors.

We established that wells producing single phase flow especially gas wells can be analysed better and easily than those oil wells which produce multi-phase mixture flow in the well tubing. If we modify the present measurement technology we can correct the measurement analysis.

EGYETEMI HÍREK

Események a Miskolci Egyetemen

A Miskolci Egyetem Tanácsa 1999. június 26-án tartotta az 1998/99. tanév diplomakiosztó ünnepségét. Ebben a tanévben a Bányamérnöki Karon 140 fő szerzett diplomát. A végzetek megoszlását szakok szerint az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat

Szak	A végzetettek száma
Bányászati és geotechnikai szak	2
Előkészítés-technikai szak	14
Környezetmérnöki szak	47
Műszaki földtudományi szak	39
Olaj- és gázmérnöki szak	19
Gázosztályozó szakmérnöki szak	5
Olajipari szakmérnöki szak	9
Angol nyelvű Msc. képzés	5

A diplomát adó képzések mellett az Olajmérnöki Tanszék által szervezett egy hetes IADC Well Control tanfolyamokon 123 fő szerezt meg a szakirányú továbbképzést tanúsító bizonyítványt.

A tanévzáró ünnepség keretében kitüntetések átadására is sor került. *Dr. Esztó Péter*, a Magyar Bányászati Hivatal volt igazgatója „PRO UNIVERSITATE” kitüntetést kapott. A hallgatók is díjazták oktatóikat. Idén a vétéli hallgatók javaslatára *dr. Tibanyi László* egyetemi tanár, a Kőolaj- és Földgázintézet igazgatója „Kiváló Oktató Diplomát” kapott.

Az alma mater ebben az évben ünnepelte miskolci alapításának 50. évfordulóját. Ebből az alkalomból 1999. szeptember 9–12. között jubileumi nyilvános egyetemi tanács ülést és tudományos konferenciát tartottak. Ehhez kapcsolódva rendezték meg a Montánegyetem Rektorainak Konferenciáját, a Kárpát-medence Magyar Professzorainak 3. Találkozóját és a Világtanács Közgyűlést is. A jubileumi ünnepségen az egyetem ko-

rábbi rektorai, *dr. Zambó János* akadémikus, nyugalmazott egyetemi tanár és *dr. Kovács Ferenc* akadémikus, egyetemi tanár, továbbá a Bányamérnöki Kar korábbi dékánjai, *dr. Tarján Iván* egyetemi tanár és *dr. Takács Ernő* egyetemi tanár „Jubileumi Aranyérem” kitüntetésben részesültek. *Dr. Mating Béla* nyugalmazott egyetemi docens, *dr. Tóth János* egyetemi docens, *dr. Faller Gusztáv* címzetes egyetemi tanár és *dr. Debreczeni Elemér* egyetemi tanár több évtizedes oktatói munkájáért „Jubileumi Egyetemi Emlékéremet” kapott. Sokirányú szakmai támogatásáért *dr. Kapolyi László* akadémikus és *Válaska József*, a Mátrai Erőmű Rt. vezérigazgatója a „Miskolci Egyetem Emlékplakett” kitüntetésben részesült. A „Miskolci Egyetem Nemzetközi Kapcsolatainak Fejlesztéséért Oklevelet” *dr. Lakatos István* egyetemi tanár, *dr. Somfai Attila* egyetemi tanár és *dr. Takács Gábor* egyetemi tanár kapta.

A jubileumi hét végén, 1999. szeptember 11-én tanévnyitó ünnepi kari tanácsülésre került sor, melyen az elsőéves hallgatókat ünnepélyes esküjük letétele után a kar dékánja fogadta hallgatóvá.

Az 1999/2000. tanévre 181 főt vettek fel a Bányamérnöki Karra. A felvett hallgatók száma és a ponthatárok az egyes szakokon a 2. táblázat szerint alakultak.

2. táblázat

Szak	Felvettek száma	Pont-határ
Bányászati és geotechnikai szak	6	76
Előkészítés-technikai szak	4	80
Környezetmérnöki szak	104	84
Műszaki földtudományi szak	19	80
Olaj- és gázmérnöki szak	25	88
Geográfus szak	23	88

Az ünnepélyes tanévnyitó keretében egyetemi kitüntetéseket adtak át. *Dr. Kovács Ferenc* dékán a Bányamérnöki Kar Tanácsa a Miskolci Egyetem megalapításának 50. évfordulója alkalmából „PRO FACULTATE RERUM METALICARUM” kari kitüntetésben részesítette *dr. Bodoky Tamást*, a Magyar Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet igazgatóját,

dr. Farkas Gézát, a Perlit Kft. ügyvezető igazgatóját, *dr. Kertész Pált*, a BME nyugalmazott egyetemi docensét, *dr. Magyarai Dánielt*, a MOL Rt. vezérigazgató-helyettesét és *Tóth P. Józsefet*, a Gazdasági Minisztérium szakfőtanácsosát.

Az Ipar Műszaki Fejlesztéséért Alapítvány kiváló minősítésű diplomamunka pályázatán *Földi Judit* és *Mocsári Tünde* okleveles előkészítés-technikai mérnökök megosztott II. díjat, s további 11 végzett bányamérnök-hallgató Dicsérő Oklevelet kapott. A díjakat *dr. Kovács Ferenc* dékán adta át. A Gázosztályozó Egyesületének díját *Arvay Gábor*, *Csete Katalin*, *Ottrosinka Bernadett* és *Szilágyi Róbert* okleveles gázmérnökök kapták. A díjakat *dr. Tibanyi László* intézetigazgató, egyetemi tanár adta át. *Dr. Kovács Ferenc* dékán bejelentette, hogy 9 bányamérnök-hallgató nyerte el az oktatásügyi miniszter által az 1999/2000. tanévre meghirdetett Köztársasági ösztöndíjat.

A hagyományoknak megfelelően az évnnyitón emlékeztek meg az 1999. évi bányásznapról. *Dr. Kovács Ferenc* dékán bejelentette, hogy *dr. Steiner Ferenc* egyetemi tanár „Köztársasági elnöki ezüstérem”, *dr. Szepesi József* egyetemi docens „Kiváló Bányász Oklevél” kitüntetésben részesült. A kitüntetéseket *Göncz Árpád* köztársasági elnök adta át a központi bányásznapon. Ezt követően *dr. Horn János*, a Bánya- és Energiaipari Dolgozók Szakszervezeti Szövetségének elnöki főtanácsadója tartott ünnepi megemlékezést, és 30, 35, 15 éves Bányász Szolgálati Okleveleket adott át a kar oktatóinak.

Minden tanévnyitó kedves eseménye, hogy az 50, 60 éve végzett bányamérnökök különleges oklevélben részesülnek. Idén a 60 éve végzett *dr. Érsek Elek* aranyokleveles bányamérnök Gyémántoklevelet kapott. Az 50 éve végzett *Bercsényi Lajos*, *Kárpáthy Lóránt*, *Kiss Endre*, *Pálffy Gábor*, *dr. Pető Szilveszter*, *Sátory László* és *Sebenyi Ferenc* okleveles bányamérnökök Aranyoklevelet kaptak.

A végzett, valamint az új hallgatóknak, a kitüntetteknek, a pályadíjat nyert kollégáknak gratulálunk, további munkájukhoz sok sikert kívánunk!

Jó szerencsét!

Sztermenné *dr. Tóth Anikó*
 egyetemi adjunktus

Magyarország nyugat-dunántúli régiójának területfejlesztési koncepciója és benne a geotermikus erőforrások hasznosításának programjavaslatai



DR. UNK
JÁNOSNÉ
ügyvezető igazgató.
Pylon Kft., Budapest

ETO:620.91(439)

Magyarország nyugat-dunántúli régióját kedvező geotermikus adottságai – az ismertetett területfejlesztési koncepció indoklásai szerint – arra predesztinálják, hogy konkrét fejlesztési programok készüljenek:

- a régió és a szomszédos további négy ország határmenti meglévő gyógyfürdőhelyi kínálata alapján gyógyturisztikai, egészségrekreáció – kulturális-társadalmi együttműködési célzatú „termálkút” program létrehozására;
- új szénhidrogén meddőkutak komplex, többcélú energetikai területhasznosítási, vidékfejlesztési, támogatott referenciahely-láncolat megteremtésére, lehetőleg a gazdaságilag hátrányos térségekben;
- a megújuló, így a geotermikus energiahasznosítást kiszolgáló, új környezetvédelmi iparfejlesztés létrehozására a régió innovációs bázisain és a beszállítói hálózaton keresztül.

Több évtizedes meggyőző munka, észérvek elfogadása után, a tudatformálás számos eszközt latba vetve, a mai kor embere is eljutott már odáig, hogy védje a természetet, a környezetét, és általánosságban elfogadja a megújuló energiák előnyeit, miközben hasznosításuk gyakorlati eredményeivel még mindig nem lehetünk elégedettek, különösen, ha a társadalom gondatlansága révén jönnek létre mesterséges akadályok – hiányos vagy ellentmondó törvényi szabályozások – a területfejlesztést is kedvezően befolyásoló „elemek” érvényesítése elé.

A Pannónia korabeli gyógyvizek, termálfürdők hasznosítási hagyományaira alapozva, a mai korban is időszerű a geotermikus energia – a földhő – különféle befogási és többcé-

lú hasznosítási módja és igénye, a természetben megújuló energiaforrások* közül.

Népszerűségüket elsősorban annak köszönhetik, hogy ezek a tradicionális gyógyfürdőhelyek alapvető rendeltetésükön felül szűkebb és tágabb térségük fejlődését, az itt élők környezetkímélő foglalkoztatását is megoldják, egészséges társadalmi-gazdasági-kulturális életformát tartanak fenn hosszú távra, ha már kellő hírnevet is kivívhatnak maguknak. Ezeket a példákat – mint referenciahelyeket – utánoznák számos helyen, ahol hasonló potenciális adottságokkal rendelkeznek.

A másik hasonlóan meggyőző érv azonkívül, hogy a hazai lakosság túljutott már e hosszú – 15-20 éves – tudatformálási időszakon, tájékozott abban is, hogy a geotermikus energia ma már versenyképes az energiapiacra. A hagyományos energiaforrási áremelkedések miatt egyre népszerűbbé válnak a hévízbázisú rendszerek, elsősorban hőenergia-hasznosítás formájában (fűtés-hűtés, szárítás). Mezőgazdasági célú hőhasznosításuknak ugyancsak nagy hagyományai vannak, s a referenciahelyek sem ke-

vesek (a világon Magyarország az ötödik helyen áll a geotermikus energia mezőgazdasági hasznosításával).

Miért tapasztalható, a kedvező adottságok, lehetőségek és a hagyományos példák ellenére, számos hasznosítási kezdeményezés elmaradása, végrehajtásának túl lassú üteme?

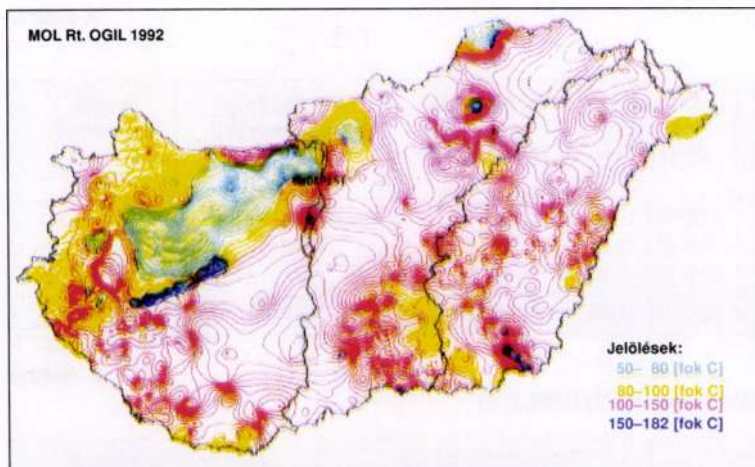
Elvi oka a bizonytalanság és kiszámíthatatlanság, ami a vízkészlet-gazdálkodásban keletkezhet a túl sűrű kihozatalú kutak régiójában. Gyakorlati oka: a bizonytalanságra hozott különböző – jószándékú – szabályozás (törvényi, gazdasági, területi-környezetvédelmi), ill. ezek összehangolatlansága, végül nem utolsó sorban a tőkehiány, mely a fejlesztéseket lelassítja.

Jóhiszemű feltételezéssel még odáig is el lehet menni a területi folyamatok értékelése során, hogy számos, olykor ellentmondó szabályozás tudatosan születik azért, hogy megakadályozza a geotermikus energia hasznosításának túlzott mértékű kibontakozását, a jelenlegi földtani hidrológiai adottságok egyensúlyának esetleges megbontását.

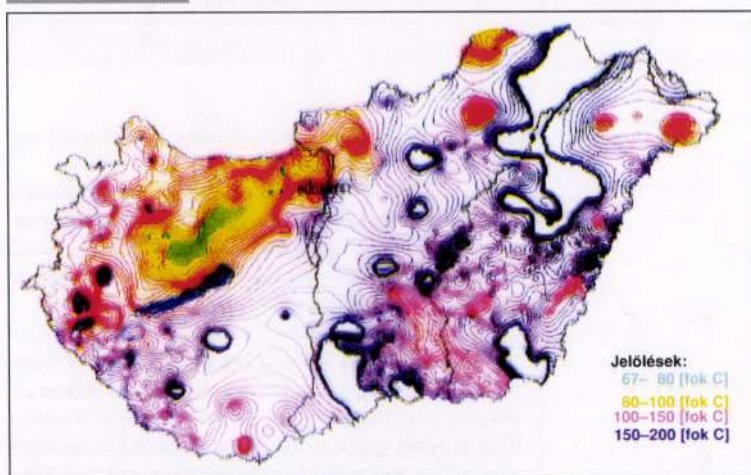
Az igazi megoldást – az egymásnak ellentmondó törvények korrigálását – a mértéktartó területfejlesztési koncepcionális javaslatok, szabályozások adhatják, ha azok – mint ahogy a nyugat-dunántúli régió területfejlesztési koncepciója is – többszöri területi-ágazati egyeztetéssel, a társadalmi-gazdasági érdekek összehangolásával készülnek, és végül, elfogadott változatuk a biztosíték a globális szempontok érvényesítésére, a mértéktartó optimális megoldásra és megvalósításukra.

A komplex területfejlesztési koncepció belül, a geotermikus energia hasznosításának koncepcionális javaslatait célszerű a továbbiakban görcső alá venni az adottságok taglalásától a megvalósítási célokig és a fejlesztési rangsorolások – a prioritások – rögzítéséig bezárólag.

* Geotermikusenergia-hordozók azok a különböző halmazállapotú és hőmérsékletű anyagok (pl. felszín alatti vizek, vízgőzök), melyek a földkéreg belső energiájának energetikai (hő- és/vagy villamos energia) célú hasznosítását kitermeléssel vagy más technológiai eljárással (anyagkihozatal nélküli földhőkinyeréssel) lehetővé teszik.



3. ábra. Hőmérséklet-eloszlás 2000 m mélységben [3]



4. ábra. Hőmérséklet-eloszlás 3000 m mélységben [3]

szempontjából minimálisan 50%-uk teszi ki azt a választékot, amelyből kistérségenként egy-egynek a „befogása”, hasznosítása megtörténhet.

HAZAI HASZNOSÍTÁSOK, TÉNYADATOK

Természetes állapotban 30 °C-nál melegebb vizek csak a termálkarszt-rendszerekben (Hévíz, Buda, Eger, Harkány) törtek a felszínre (hévforrások). A törmelékes (porózus) medenceüledékekben az igen lassú áramlással mozgó termálvíz a felszínen csak a felső szintek hidegebb vizével elkeveredve jelent meg.

A hévízfeltárás múlt századi kezdeti lépései után főleg a szénhidrogén-kutatás során növekedett a termálvízkutak száma, majd az ivóvíz-beszerezési célú fúrások is sok helyen tártak fel termálvizet (elsősorban az Alföldön), ahol kisebb mélységben nem sikerült jó vízadó réteget találni.

A Vízgazdálkodási Tudományos Kutató Rt. (VITUKI) nyilvántartása szerint az országban a 1245 db 30 °C-nál melegebb vizet adó kútnak csaknem fele 40 °C-nál kisebb hőmérsékletű vizet ad, a 60 °C-nál melegebb vizet adó kutak aránya az összes kútnak mintegy egynegyede. A 90°C-nál melegebb vizet adó kutak száma 51 [9]. Vízhozamunk mintegy 1060,8 m³/min (1996.).

Az üzemelő hévízkutak második negyede gyógyfürdői hasznosítási célokra szolgál. Az összes üzemelő kútnak mintegy felét mezőgazdasági, kommunális, ipari, fűtési, használati melegvíz-ellátási s egyéb célokra hasznosítják (1. táblázat). Ezek közül is jelentős a 40 °C-nál kisebb hőmérsékletű kutak aránya, főleg a mezőgazdasági hasznosítás esetében, ahol nagyobb részt vízellátási célokat szolgálnak a kisebb hőmérsékletű hévízkutak is.

A legfrissebb felmérések szerint (Energia Információs Ügynökség E+I, 1998. jan. 1-jei állapotra) a hazai termálhő-hasznosító szervezetek száma 94 volt, valamennyi közvetlen hőenergiát hasznosít, villamosenergia-átalakítás még nem történt, hőszivattyús üzemem sem tartottak nyilván. A termálenergiát hasznosító települések száma 42, ebből a Nyugat-Dunántúlra mindössze 5 település jut (5. ábra). A hőhasznosítás főbb energetikai adatait a 2. táblázat mutatja. Mint látható, súlya az energiamérlegben igen kicsi, mindössze 0,26%-ot tesz ki jelenleg.

A termálvizek hőtartalom-hasznosításának mértéke általában ugyancsak kevés. Ennek oka, hogy egy helyen általában egyetlen célra hasznosítják a vizet, és csak az adott célnak megfelelő hőmérséklet-tartományban. Sajnálatos módon hiányolható az ideálisnak tekinthető komplex, többcélú hasznosítási mód, amikor a termálvizet mint vizet (fürdővíz, ivóvíz) és mint energiahordozót is hasznosítjuk. Erre még csak szórványos hazai példák vannak egyes fürdőknél. Becslések szerint, a felszín alatti vízkészletek részét képező termálvízkivételek hőtartalom-hasznosításának mértéke általában nem haladja meg a lehetőség 5%-át sem (3. táblázat).

A legnagyobb termálhőhasznosító létesítmények az Alföldön Szentes, Szeged, Csongrád, Hódmezővásárhely, Debrecen, Fábiansztyén térségében épültek (éves felhasználásuk összességében eléri az 1,4 PJ-t). Magyarországon 1980-ban mintegy 2 M m² felületet (üvegházat, fóliasátrat) fűtöttek termálvízzel. Mindezekkel együtt a termálvíz mezőgazdasági-energetikai hasznosításában az ország még mindig élén jár, s nemzetközi összehasonlításban az 5. helyet foglalja el.

1. táblázat

Hévízkutak hasznosítás és kifolyóvíz-hőmérséklet szerinti megoszlása [9] 1996. január 1-jei állapot

Hőmérséklet °C	Hasznosítás (kutak száma)									
	fürdő	ivóvíz	mezőg.	ipari	komm.	többcélú	vissz.saj	zárt	észl. kút	selejt
30-30,9	64	189	69	28	0	14	0	79	38	97
40-40,9	90	27	16	14	2	18	0	26	28	18
50-50,9	38	9	17	11	3	12	1	13	16	7
60-60,9	2	80	17	9	2	27	6	17	4	9
70-70,9	9	0	18	5	3	14	0	7	1	0
80-80,9	3	0	31	2	2	1	0	6	1	0
90-90,9	4	0	29	1	5	0	0	5	0	0
> 100	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Összesen	236	225	198	71	18	86	7	153	88	131

A hazai geotermális hőhasznosítás tényadatai (1998. jan. 1.) [2]

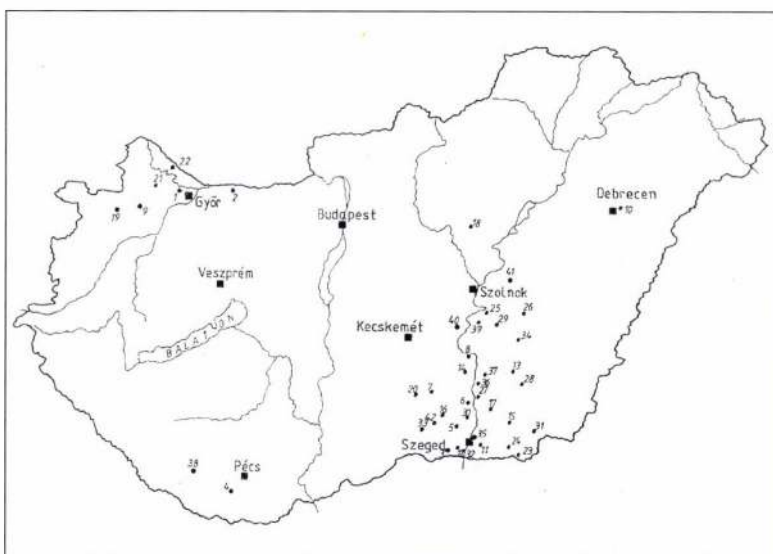
Hőhasznosítási terület	A kitermelt termálvíz mennyisége, Mm ³ /év	Hasznosításba vont kutak száma	A hasznosítási hőlépcső, ΔT° , °C	A hasznosított hőmennyiség, GJ/év (PJ/év)	A hasznosítható maximális hőteljesítmény MW	Nemzetgazdasági energiafelhasználás, PJ	Termálhő-részesedés, %
Mezőgazdaság	12,497		34,1	1 785 889 (1,79)	206,67		
Kommunális fűtés	5,658		26,6	631 671 (0,63)	73,11		
Egyéb	3,370		27,4	3 896 778 (0,39)	44,79		
Összesen	21,525	242	31,1	2 804 338 (2,80)	324,57	1055,0	0,26

* Súlyozott átlag

3. táblázat

A termálvízzel képviselt geotermálisenergia-készleteink és a hasznosítási tényadatok [2] (1998. I. 1.)

Termálvízkészletek		A dinamikus készletek* hőtartalma, ($\Delta T=40^{\circ}$ C esetén) PJ	Hasznosított termálenergia az 1998. I. 1-jei állapot szerint, PJ	A hasznosított termálenergia** mennyiség a készletek hőtartalmának arányában, %
Statikus készlet, km ³	Dinamikus készlet, Mm ³ /év			
4000	380	63,5	2,80	4,4

* 380 Mm³/év, ** 2,8 PJ

5. ábra. A termálhő hasznosító települések Magyarországon (az 1998. I. 1-jei állapot szerint)

1. Abda	12. Domaszék	23. Magyarcsanak	34. Szarvas
2. Ács	13. Fábiansbestyén 14.	24. Makó	35. Szeged
3. Ásotthalom	Felgyő	25. Martfű	36. Szegvár
4. Baksa	15. Földeák	26. Mezőtúr	37. Szentés
5. Balástya	16. Forráskút	27. Mindszent	38. Szigetvár
6. Csanytelek	17. Hódmezővásárhely	28. Nagymágocs	39. Tiszaföldvár
7. Csengele	18. Jászkisér	29. Öcsöd	40. Tiszakécske
8. Csongrád	19. Kapuvár	30. Ópusztaszer	41. Törökszentmiklós
9. Csorna	20. Kiskunmajsa	31. Pityvaros	42. Üllés
10. Debrecen	21. Lebény	32. Röske	
11. Deszk	22. Lipót	33. Ruzsa	

Regionális helyzetkép és mértéktartó koncepcionális fejlesztési javaslatok [1]

A termálvizek hasznosítási súlyát a régió fejlődésében elsősorban a már meglévő és hírneves gyógyfürdőhelyek teremtették meg (6. ábra). Hőenergia-hasznosítási (főleg mezőgazdasági-kertészeti) célú igénybevételekre eddig csak kis mértékben, a régió északi részén került sor

(5. ábra, [2]), noha a régió adottságai ennél jóval nagyobb lehetőséget kínálnak.

A MOL Rt. – OGIL felmérései szerint [3] a hőmérsékleti izotermák egyik sűrűsödési helye itt található az országban. Már a –2000 m-es mélységben 100–150 °C hőmérséklettel lehet számolni, s a –3000 m mélységben a 150–200 °C-os zárványok sem ritkák (3. és 4. ábra).

Az eddig végzett földtani kutatások, de még a jelenlegiek is, a hagyományos energiafordozókat: a szénhidrogének – kőolaj, földgáz – feltárásáért folytak, s mindaz a többszáz kút a régióban a „meddő” megbélyegző jelzőt kapta az iparágban, mely e két energia-hordozó szempontjából eredménytelennek bizonyult.

A legtöbbjük azonban víz, ill. gőz formájú közegként hőenergiát hordoz, egyéb összetételű ásványi anyagainak gazdagságával együtt. E hévízkutakat ma már a legapróbb település is ismeri, értéket lát benne és a legnépszerűbb kiaknázására: a gyógyvíz fürdőhelyi hasznosítására törekszik.

A hivatkozott területfejlesztési koncepció a fürdőhelyi hasznosítás mértéktelen elterjedésének úgy próbált határt szabni, hogy különféle területi és értékbeli rangsort – fejlesztési prioritásokat – képezett, a következő szempontok szerint:

- A meglévő gyógyfürdőhelyek szűkebb és tágabb körzetében (min. 10 km sugarú kör területén belül, ill. a vízkészlet tetemes rovására) új gyógyfürdőhely létesítését a hatóságok ne engedélyezzék, hogy a meglévőeknek előbb a vízhozamát, hőmérsékletét, összetételét és nyomását, később létüket, kivívtatásukat és természetesen a kialakult látogatottságukat ne veszélyeztessék, de a kisebb mélységből, a felső-pannon rétegből való felhozatal egészségügyi fürdői, strandfürdői célokra és energetikai hasznosítással kapcsolatosan még itt is megengedhető legyen, ha az a település vagy egy-egy elmaradott kistérség vidékfejlesztését szolgálja (lásd a vidékfejlesztés ajánlott beavatkozási területeit a 7. ábrán) [1].

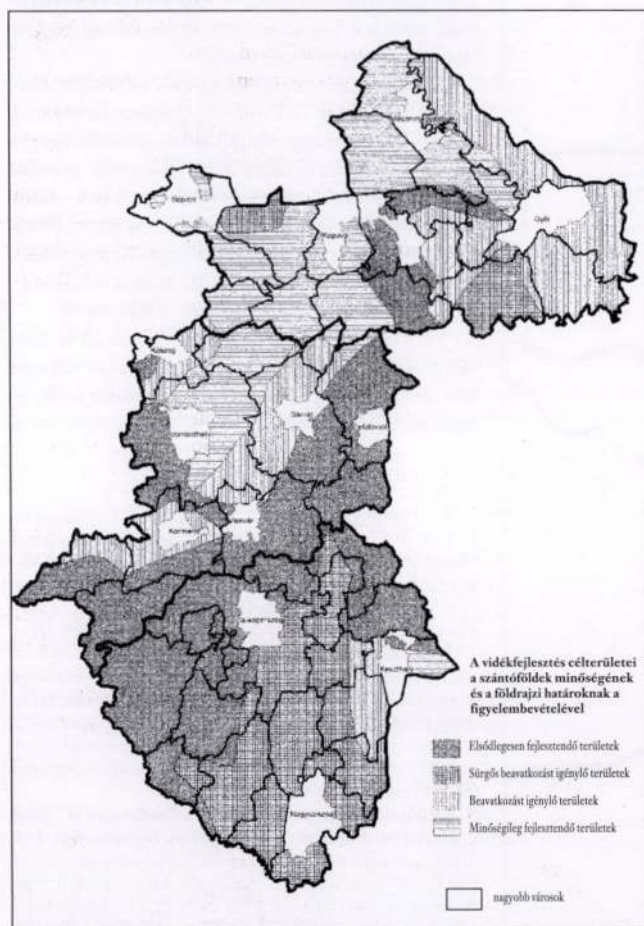
- A meglévő, ismert paraméterű, meddő szénhidrogénkút nyitása lakossági-kommunális és termelési célú hőenergia-hasznosításra (fűtés-hűtés, szárítás) – a meglévő gyógyfürdőhelyek hatóságilag elhatárolt védőterületén, védőidomán kívül – a régió teljes területén előnyben részesüljön, azzal a környezetvédelmi megkötéssel, hogy ha nem

törmelékes üledékes a hely, kettős kúttal a visszasajtolásról is gondoskodni kell. Támogatást viszont elsősorban a kedvezőtlen helyzetű kistérségek (8. ábra) [1] kapjanak a területi kiegyenlítődés jegyében.

A geotermikus energia komplex, többlépcsős hasznosítási technológiáinak referenciahelyeket kell teremteni ahhoz, hogy a megújuló energiahasznosításnak ez a fajtája – mely abszolút energiamegtakarítást hoz létre (hagyományos energiahordozó kiváltásával, helyettesítésével), környezetbarát technológia elterjesztését szolgálja és károsanyagkibocsátás-csökkenést (CO₂, CO, NO_x) eredményez – elterjedhessen. Erre elsősorban a különböző ágazati – (GM, FVM,



6. ábra. Meglévő gyógyfürdőhelyek a nyugat-dunántúli régióban

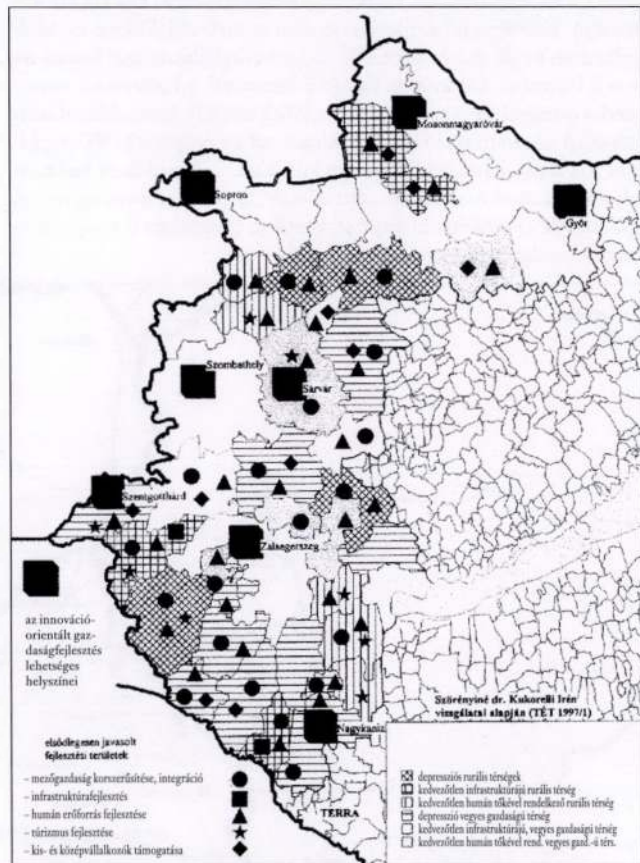


7. ábra. A Nyugat-Dunántúl kistérségei, a vidékfejlesztés beavatkozási területeinek minősítésével

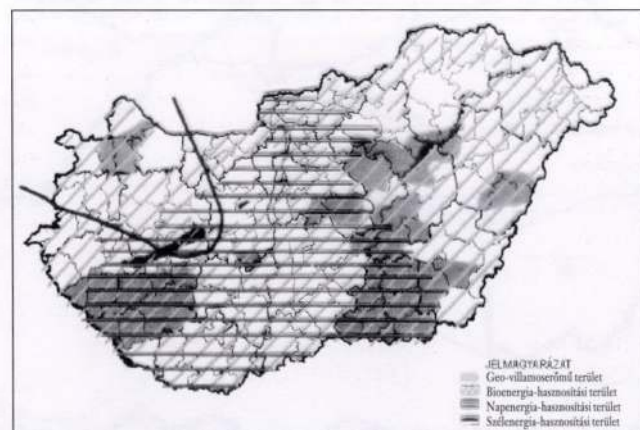
KHVM), területi (önkormányzati) és nemzetközi támogatásokat cél-szerű, egymásra épülve, igénybe venni.

A területfejlesztési koncepció további javaslatai:

• Azoknak az ismert kutaknak a hasznosítása azonban, ahol már vízgőz-keverék a hőhordozó közeg, amely közvetlenül alkalmas villamos energia átalakítására, termelésbe fogásra, már most időszerű, és a MOL Rt. kutatásai [3] szerint versenyképes is, ezért időszerű, ha a vállalkozás anyagi feltételeinek megteremtésén fáradozik az illetékes kistérség, ill. a régió. Az Országos Területfejlesztési Koncepció [5] energiaforrás-hasznosítási távlati javaslata is kiemeli Győr-Moson-Sopron



8. ábra. A Nyugat-Dunántúl kedvezőtlen helyzetű kistérségeinek típusai, a területükön javasolt fejlesztési területek és az innovációorientált gazdaságfejlesztés lehetséges helyszínei



9. ábra. Megújuló energiaforrások hasznosítására javasolt területek

a létesítéshez, mind az üzemeltetéshez, és vízkészlet-hasznosítási járulékokat kell a vételezés arányában folyamatosan fizetni érte,

- a módosított 1997. évi XII. Bányatörvény pedig, noha „nem tartozik hatálya alá a geotermikus energiát hordozó felszíni vizek kutatása és kitermelése”, mégis a bányavállalkozóvá minősített termásvíz-hasznosítóknak bányajáradékot kell fizetniük, azonfelül:

- a környezetvédelmi hatóságok által foganatosított büntetések, bírságok fizetésére is kötelezik a vállalkozót, ha a csurgalékvizek tisztításáról vagy visszasajtolásáról nem gondoskodik, végül

- rendezetlen a kutak concessziós szerződés alapján történő bérbeadási lehetősége, szabályozása, mivel nem írható ki concessziós pályázat, ha az vízkitermeléssel jár.

1. Mindezek orvoslására a területfejlesztők nevében csatlakozom azokhoz, akik az energiaiparágon belül egy külön Geotermális törvény létrehozását szorgalmazzák.

2. A Zalaegerszeg-Andráshida CH meddőkutak komplex hőhasznosítási (a landorhegyi lakótelep és új növényházak hőellátására, valamint strandi hasznosítására vonatkozó) tanulmányának [10] és megvalósíthatósági számításainak eredményei [11] ugyancsak példaértékűek, mivel jól lehatárolták a zalai mélykarsztrából feltárt 94 °C ki-folyó hőmérsékletű, legkevesebb 30 l/s mennyiségű, kis sótartalmú termásvíz hasznosítási módjait, továbbá a maximális lépcsőzűsű és célú változatot elvetették – mely segédközeges áramtermelést is megcél-zott, a termásvíz kb. 14 °C-os lehűtésével –, mivel kedvezőtlen megtér-ülési, gazdaságtalan megoldást eredményezett volna.

3. Erőművi (villamos- és hőenergia-átalakító) hasznosítását szor-galmazza mind a megújuló energiaforrások hasznosításának nyugat-dunántúli régióra készült hosszú távú koncepciója [12], mind a köz-el-múltban elfogadott, Zala megye területfejlesztési programja [13] Lenti-Lendva-Letenye-Zajk térségére, amelyet vagy a szlovén-ma-gyar vagy a horvát-magyar határmenti együttműködés keretében cél-szerű megtervezni és megvalósítani.

4. Az előzőekben hivatkozott regionális koncepció [12] további projektjavaslatai:

- Cellődömök 4 meddő kútjának komplex hőhasznosítása idegen-forgalmi célokra,
- a megyei jogú városok középületeinek, szállodáinak termálbázisú fűtése-hűtése (földcsöves, légbefúvásos technológiákkal),
- fürdőhelyek létesítményeinek hőszivattyús fűtése-hűtése,
- modellszerű egyedi fűtések hőszivattyús projektjei és referencia-hely-bővítési programja.

5. A Nyugat-Dunántúl területfejlesztési koncepciója a geotermi-kusenergia-hasznosítások gazdasági kérdéseivel csak olyan mértékig foglalkozott, amennyi az ajánlások alátámasztására volt szükséges a háttér tanulmányokban. Manapság, a programozás időszakában, kö-zéptávon már nélkülözhetetlenek mind az összehasonlító fajlagos költségkimutatások, mind a létesítmények gazdaságos üzemvitelét és relatíve rövid megtérülési idejét igazoló számítások, különösen ha ez-zel megtörhető a még ma is uralkodó energia-lobby merev ellenállása a megújuló és benne a geotermális energiák hasznosításával szemben. Ennek egyik módja a hazai környezetvédelmi berendezések gyárt-mányfejlesztésének támogatása a közelmúltban kidolgozott fejlesztési stratégia [14] szerint. Kettős haszonra járna a környezetvédelmi ipar-fejlesztés, mivel a régió ipari parkjainak, vállalkozási övezetének pro-filbővítését, innovációs tevékenységének kiterjesztését eredményez-né, másrészt helyi piacon értékesíthetnék a helyi környezetbarát ener-giahasznosításokhoz szükséges elemeket és berendezéseket, olyan ré-gióban, ahol a gépgyártásnak, a speciális fémmegmunkálási technoló-giáknak ugyancsak nagy hagyományai vannak, és a vállalkozók értő szakemberekre, „beszállítókra” támaszkodhatnak.

Irodalom

[1] PYLON Kft. *Dr. Unk Jánosné* témafelelős: Magyarország Nyu-gati Határmenti Régiójának Komplex Területfejlesztési Koncepciója. PHARE CBC HU 9502-0101-1001 sz. munka, Budapest 1997-98.

[2] Magyar Geotermális Egyesület. *Dr. Árpási Miklós*: A geoter-mális energiahasznosítás koncepciója. Bp. 1998. aug.

[3] MOL Rt. *Dr. Pápay József*: Az ország geotermál lehetőségeinek felmérése. MOL Rt. kiadvány. Bp. 1994.

[4] *Macht Alajos*: Üdülési-idegenforgalmi koncepció a Nyugat-Dunántúli Régió Komplex Területfejlesztési Koncepciója megalapo-zására. Bp. 1997.

[5] Országos Területfejlesztési Koncepció. K.T.M. – *Sallai Anna* témafelelős. Bp. 1998. Az energiagazdálkodás és energiaellátás kon-cepciója háttér tanulmány (szerzője: *Dr. Unk Jánosné* PYLON Kft.)

[6] IKIM – OMFB – PYLON Kft., *Dr. Unk Jánosné* és munkacso-portja: Megújuló energiaforrások hasznosítását elősegítő Magyaror-szági rendszerfejl. tanulmány. Bp. PYLON kiadvány. 1997. június.

[7] *Dr. Csaba József*: Környezetkímélő villamosenergia-termelési és településfejlesztési lehetőségek a geotermikus energia hasznosításá-ban a világon, elvi lehetőségek hazánkban. Környezetvéd. füzetek. 1994/23. Bp. OMIKK.

[8] PYLON Kft., *Dr. Unk Jánosné* és munkacsoportja: Zala Megye Területfejlesztési Koncepciója. Bp. 1997.

[9] Ö.K.O. Rt., Bp. – EUROPROJEKT GmbH Ausztria: De-centralizált környezeti tervezés és management. ÖKO Rt. Szakmai irányítója *Dr. Gergely Erzsébet* 1.-7. sz. kötet. PHARE 9402-01-01-L4 HU (az 5. kötet magyar témafelelőse: *Dr. Unk Jánosné*: Útmutató a megújuló energiák helyi energiagazdálkodási fejlesztéséhez)

[10] Krete Ltd. Porció Ltd., Geothermal development for elec-tricity production and heating in the Andráshida – Nagylengyeli area. 1996

[11] MOL – Geothermy Project, *Dr. Árpási Miklós*: Megvalósíthatósági tanulmány a Zalaegerszeg-Andráshidai termál-fürdőre és lakónegyedi hőenergiahasznosításra. 1997-98.

[12] PHARE CBC – IPARTERV Rt., *Dr. Embó László*: Megújuló energiák feltárása és hasznosítási javaslata az osztrák-magyar (határ-menti) régió számára HU 9502-0502. 1998-99.

[13] PYLON Kft., *Dr. Unk Jánosné* és munkacsoportja: Zala Me-gye Területfejlesztési Stratégiai és Operatív Programja. 1998. dec.

[14] ÖKO Rt.: „KÖRNYEZETVÉDELMI – IPAR-FEJLESZ-TÉSI STRATÉGIÁJA” keretében *Dr. Unk Jánosné*: Javaslata a meg-újuló energiaforrások kitermelését és hasznosítását célzó hazai gyárt-mányfejlesztésekre. Bp. 1998. nov.

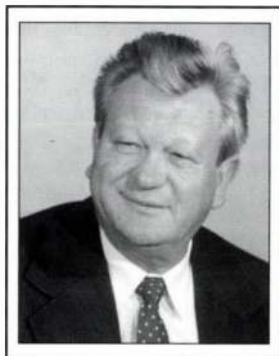
Mrs. Edit Unk, managing director, Pylon Ltd, Budapest: **Regional development concept of the Western cross-border region of Hungary including the program proposals for utilization of geothermal energy resources**

The advantageous geothermic endowments of the Western Transdanubian Reion of Hungary – according to the reasons given in the described regional develop-ment concept make it a predestination to prepare con-crete development programmes on the following areas:

- Establishing a „Thermal Path Programme” aimed at the medicinal tourism, health-recreation, cultural and social cooperation – on the basis of the offer of the region and that of the further four countries concern-ing their existing frontier medicinal bath resorts.

- Creating the complex, multi-aimed energy utilisation of new hydrocarbon dead wells furthermore creating their supported reference-chain and by that promoting the closing up of the rural development and the economi-cally backward regions.

- Establishing a new environment protection industry utilising the renewables including the geothermal energy on the old innovation bases of the region and through the subcontractor network.



Dr. Juratovics Aladár
1930–1999

A Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat szegedi üzemének nyugalmazott üzemigazgatója váratlanul távozott el közülünk. Erős akaratával, optimizmusával le akarta győzni a kórt, amely szervezetét megtámadta. A végéig dolgozott.

1930. november 16-án Zalaegerszegen született, itt érettségizett, és Sopronban 1953-ban szerzett olajmérnöki diplomát. Szakmai pályáját Lovásziban kezdte, de rövid gyakorlati munka után Bázakerettyére került termelő brigádvezetőnek, majd kútjavítási üzemélnök, később üzemvezető. Az olajkitermelési technológiák – búvárdugattyú, segédgáz-szelepek, vezérlőegységek – fejlesztésében tevékenyen vett részt. E módszereket, a „zalai bölcsőben” szerzett tapasztalatait a későbbi munkahelyein is eredményesen hasznosította.

Az 1961–1966 közötti időszakban a Mezőkeresztes és az Eger térségében lévő üzemek vezetését kapta feladatul. 1966 augusztusában megbízták az új algyői olajmező, a szegedi üzem megszervezésével, irányításával. Ezt a feladatot 1990-ig, nyugdíjazásáig lelkesen végezte. Ez volt élete legsikeresebb korszaka. Az ő vezetése mellett felépült egy működő technológia. Akarat és szinte heroikus erőfeszítés és áldozat kellett a sikerért a kezdeti mostoha körülmények között. Mint „sártaposó mérnök”, „főnök” kivette a részét a mindennapi küzdelmekből. Igazságos, jó vezető volt. Algyőt életművének tekintette. Szakmai tevékenysége során részese volt a magyar kőolaj- és földgázbányászat fénykorának.

Élete összefonódott az akkori gazdaságpolitikával is. Három ciklusban mint a Szeged környéki községek megválasztott országgyűlési képviselője segítette az ott élő emberek érdekeit. Számtalan társadalmi megbízást látott el különböző szakmai és tudományos szervezetekben. Sok sikert, eredményt ért el, de kudarcokat is el kellett viselnie. Ezek mellett is fejlesztette tudását. 1981-ben egyetemi doktori címet szerzett. Odaadó munkáját számos iparági és állami kitüntetéssel ismerték el. 1995-ben könyvet írt a Szeged-algyői szénhidrogénmezők kutatási-művelési történetéről.

Baráti és munkatársi kapcsolatok fűzték mindvégig az olajparhoz, ezt hivatásának érezte.

te. Az olajosok összetartozását segítette a hagyományörző szakmai napok szervezésével.

Rendkívül tartalmaz életutal hagyott maga után. Nem felejtjük el jellegzetes alakját, olajos történeteit.

December 3-án helyezték örök nyugalomba – saját kérésére – Algyőn. Az ottani önkormányzat díszsírhelyet biztosított számára.

A bányászhimnusz hangjára vettek tőle búcsút családtagjain kívül barátai, pályatársai, tisztelői, olajos munkatársai és kívántak utolsó jó szerencsét.

K. L.

HAZAI HÍREK

Fluidumbányászati évfordulók: 2000

1990

10 éve – Január 5-én meghalt *dr. Alliquander Ödön*, a mélyfúrás szakterületének nemzetközileg is elismert kiemelkedő személyisége, vezető ipari szakember, iskolát teremtő egyetemi tanár és szakíró.

– Március 13-án kapott posztumusz Széchenyi-díjat *dr. Papp Simon* – ez volt a teljes rehabilitáció kezdete.

1975

25 éve: – Termelésbe állítják a ferdefúrással kialakított kúthálózatot a Szeged–Móraváros olajmezőben.

– Megalakult az OKGT Kitérővédelmi Szervezete (OBF-2/1975 sz. utasításra).

1970

30 éve: – Július 27-én meghalt *dr. Papp Simon*, a magyar kőolajipar egyik legnagyobb egyénisége, a külföldön és idehaza egyaránt elismert tehetségű olajgeológus.

1965

35 éve: – Január 1-jével megkezdődött a kommunális gázipar átvétele az illetékes megyei tanácsoktól az OKGT szervezetébe.

– Az algyői olajmező felfedezése.

1960

40 éve: – Október 1-jével megalakult az Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt (OKGT) – a jogelőd Kőolajipari Trösztből a 2.084/1960 (XI. 16.) sz. kormányhatározat alapján.

1950

50 éve: – Január 1-jével megalakult a Magyar–Szovjet Olaj Rt. (MASZOLAJ). Erre szállt át a MASZOVOL (Magyar–Szovjet Nyersolaj Rt.) és a MOLAJ (Magyar–Szovjet Olajművek) cselekvő és szenvedő vagyona. Az alapszabály szerint a társaság célja: az olaj kutatása, kitermelése, feldolgozása, az olaj, földgáz és azok melléktermékeinek értékesítése és ezekkel összefüggő műveletek lebonyolítása.

– A Dunántúlon folyó kőolajkutatás és -termelés vállalatainak közvetlen irányítására és ellenőrzésére Dunántúli Ásványolajipari Központ (DÁIK) elnevezéssel ipari központ létesül Nagykanizsán (a Népgazdasági Tanács 154/10/1950 N.T. sz. határozata) irányító szerve: a nehézipari miniszter.

– A Népgazdasági Tanács 154/10/1950 N.T.

sz. határozatával Almásfüzitői Ásványolajipari Vállalat elnevezéssel állami vállalat alapítását határozta el – Almásfüzitő központtal. Az új vállalat profilja: ásványolajfinomítás és ásványolajtermékek gyártása. (A vállalat a Vacom Oil Company Rt. budapesti bejegyzett cégből alakult.)

– 1950-től tartoznak az olajipari dolgozók a Bányai Dolgozók Szakszervezetébe.

– Megkezdődik az újfalui olajmező művelése.

1945

55 éve – Június 6.: az iparügyi miniszter 59.133/1945 (I. 2.) sz. leiratával –1945. január 20-i visszamenőleges hatállyal – megszüntette a MAORT kincstári használatbavételét.

1940

60 éve: – Augusztus 20-án kötött szerződés alapján a Duna–Tisza köze és Dél-Alföld területére kapott koncessziós jogot az öt legnagyobb német kőolajvállalatból (Winterschell Rt.–WIAG Nemzetközi Mélyfúró Vállalat Rt.–ITAG Elwerath Német Kőolaj Rt.–DEA és a Porosz Mélyfúró és Kohóipari Rt.–Preussag) álló konzorcium nevében a WIAG. A szerződésben foglaltak szerint megalakult a Magyar–Német Ásványolaj Művek Rt. (MANÁT).

– Megkezdődik a lovászi olajmező feltárása (az első olajat adó L–1 jelű fúrás mélyítése június 6.–augusztus 17. között történt, rendszeres termelgetése december 1-jén kezdődött).

1935

65 éve: – Február 10.: megkezdődtek a fúrási műveletek Mihályiban, majd Görgetegen, Inkné és Budafapuszta környékén. (Az EUROGASCO által feltárt 1606,3 mély Mihályi–1 fúrás 1935 nyarán nagy mennyiségű, viszonylag tiszta széndioxid gázt tárt fel.)

– A Standard Oil of New Jersey átszervezi az EUROGASCO részvényeit és koncessziós szerződését.

– Az EUROGASCO megbízásából a HUMBLE Oil Co. szeizmikus méréseket végzett Lenti, Budafapuszta, Mihályi és Répcelak térségében.

1930

70 éve: – Az angol–holland tőkéket képviselő Shell cég felépíti a csepeli szabad kikötőben a kor legfejlettebb színvonalán álló, 130 ezer tonna/év kapacitású finomítóját.

1925

75 éve: – Október 25-én fejeződött be *Faller Gusztáv* bányamérnök vezetésével a Hajdúszoboszló–I számú kincstári mélyfúrás. A 1090,87 m mély kútból kifolyó forró jódos, sós víz mennyisége 1600 l/perc, hőfoka 73 °C.

– November 1-jén született Cziké Gábor bányamérnök Békésen. 1950-ben a DÁT Bázakerettyei Üzemében, 1951–53 között a MASZOLAJ Rt.-nél Mezőkeresztesen, 1953-tól az NKV-nél dolgozott. A hajdúszoboszlói gázmező feltárása után megalakult TIGÁZ főmérnöke, majd 1975-től igazgatója volt, ahonnan 36 év szolgálat után vonult nyugdíjba. 1992. június 13-án halt meg Hajdúszoboszlón.

1920

80 éve: – Április 14-én Budapesten született *dr. Vajta László* vegyész-mérnök, akadémikus egyetemi tanár. 1942–1951 között a Shell Kőolaj Rt. csepeli kőolajfinomítójában, illetve a jogutód Csepeli Kőolajipari Vállalatnál dolgozott. Nevéhez fűződik többek között a közvetlen desztillációval történő keménybitumen gyártás-

technológiájának kidolgozása is. (Erre a technológiára alapozva épült meg a zalegerszegi kőolajfinomító, ahol a nagylengyeli olajmezőből termelt magas aszfalttartalmú kőolaját dolgozták fel.) 1951–57 között a Bánya- és Energiaügyi Minisztérium Ásványolajfeldolgozási Főosztályának helyettes vezetőjeként feladatukra az egész kőolajfeldolgozó iparág irányítása volt. 1957-től a Kőolajipari Tröszt, később a jogutód Országos Kőolaj- és Gázipari Tröszt vezérigazgató-helyettese volt. A Magyar Tudományos Akadémia levelező tagja volt, több egyetemen is oktatott. Érdemeit számos kitüntetéssel (többek között a Kossuth-díjjal) ismerték el. (1979. május 23-án hunyt el.)

– Október 20-án Londonban jött létre a 60 ezer km² területre kutatási jogot biztosító szerződés a kormány és az Anglo-Persian Oil Co. között. (Ezt az országgyűlés az 1920. évi XLII. tc. kel vette tudomásul és hagyta jóvá.) Az Anglo-Persian Oil Co. a magyarországi kutatásokkal a D'Arcy Exploration Co. Limited nevű leányvállalatát bízta meg, amely 1921-ben megalapította és bejegyezte a Hungarian Oil Syndicate Limited nevű vállalatát. Ez a vállalat mélyítette a budafapusztai (B-O), a kurdi, és a bajai fúrásokat, melyek meddők lévén nem hoztak eredményt. A szerződés meghosszabbítására nem került sor.

– December 3-án Budapesten született *dr. Hága László* vegyészmérnök, a hazai kőolajfeldolgozóipar nemzetközileg is elismert egyénisége. Szakmai pályáját 1942-ben a Szőnyi Magyar Olajművek Rt.-nél kezdte, és ettől kezdve folyamatosan az olajiparban dolgozott. A Szőnyi Kőolajipari Vállalat kísérleti üzemének vezetőjeként, főtechnológusként, majd igazgatójaként, később a Dunai Kőolajipari Vállalat főtechnológusként jelentősen hozzájárult a hazai kőolajipar fejlesztéséhez. Sokat tett a hazai vegyészgeneráció szakmai képzéséért is. Munkáját számos kitüntetéssel ismerték el. (1968-ban a komáromi desztillációs üzemből bekövetkezett baleset során elszelvedett sérülései következtében október 18-án halálozott el.)

1915

85 éve: – Született *Bence László* bányamérnök Erdélyben. 1942-ben a MAORT-nál kezdte meg élete végéig tartó olajipari tevékenységét. 1944–53 között Bázakerettyén termelésvezetőként és műszaki vezetőként, majd a Budafai Kőolajtermelő Vállalatnál, később a MASZOLAJ Rt. Kőolajtermelő Trösztnél főmérnöként tevékenykedett. 1957-től a Kőolajipari Tröszt (később az OKGT) műszaki vezérigazgató-helyettese, utolsó aktív éveiben emellett a Gázipari Igazgatóság vezetője. Kimagasló érdemeket szerzett abban, hogy a hazai energiafelhasználásban a szénhidrogének, ezen belül a földgáz jelentősége meghatározóvá vált. Része volt az olajtelepek energiapótlására és az olaj kiszorítására kidolgozott vízbeszajtolásos művelés megtervezésének és megvalósításának. Magyarországi képviselője volt a Nemzetközi Gázunió Tanácsában. Számos kitüntetéssel ismerték el. (1979-ben hunyt el.)

1910

90 éve: – Október 20-án született *dr. Tomor János* Kossuth-díjas geológus Szombathelyen. A kőolajiparban előbb a MANÁT-nál a muraközi kutatásokat irányította, majd 1944 végén a MAORT dunántúli kőolaj-földgáz kutatási

munkálataiba kapcsolódott be. 1972-ben a Bányászati Tervező Intézet főgeológusként vonult nyugállományba. Nevéhez fűződik a nagylengyeli kőolaj-előfordulás felkutatása, melyért Kossuth-díjat kapott. (1979. szeptember 17-én Budapesten volt a temetése.)

1900

100 éve: – Júniusban jelent meg Adda Kálmán „Petróleum kutatások érdekében Zemlén és Sáros megyékben megejtett földtani felvételekről” c. jelentése (M. Kir. Földtani Intézet Évkönyve, XIII. k., p. 122–165.).

– Július 4-én fejeződött be az 1898 májusában megkezdett Margit-híd mintegy 70 m hosszúságú szárnyhidjának építése. Az alépítmény elkészítésére és a burkolati munkákra a versenytárgyalások eredményeként a „Zsigmondy-cég” kapott megbízást, melynek akkori vezetője Zsigmondy Béla volt. (A hídavatásra augusztus 19-én került sor.)

– Szeptember 5–7. között tartották a fűrőtechnikusok XIV. Vándorgyűlését (Bohrtechniker Versammlung) a Majna melletti Frankfurtban. Az elnöki tisztséget Tecklenburg Theodor Saladin hesseni bányafelügyelő, titkosta német látta el, aki a fűrőtechnikának az immár lezáruló XIX. században történt fejlődésére és az elért eredményekre vetett visszapillantást. (Fő műve volt „A mélyfűrésztudomány kézikönyve”, 1–6. kötet)

– Szeptember 22-én született *dr. Gyulay Zoltán* Csáktornyan. 1935-től az EUROGASCO mérnökeként dolgozott a mihályi fűrésznél, majd a MAORT építési-tervezési osztályát vezette. 1945-től az olajtávvezetékek helyreállítását irányította. 1950-től tanszékezetető a Vörös Akadémián és egyetemi tanár Sopronban a bányamérnöki karon. Miskolcon megszervezte az egyetem olajtermelési tanszékét. Rezervoármechanika terén Európában iskolát teremtett. Vendégprofesszorként a Freibergi Bányászakadémián oktatott. (Még halt 1971. február 10-én Miskolcon.)

– December 14-én született *dr. Scheffer Viktor* Budapesten. 1933-ban kapcsolódott be a szénhidrogén-geofizika területén folyó munkákba a torziós és gravitációs mérésekkel. Ilyen módszerekkel jelölték ki a Dunántúlon a kerettyei és lovászi kutatófúrásokat. 1948-tól kezdve Nagykanizsán fűrőlyuk-szelvényezési geofizikai munkát végzett. Ezt követően az OKGT geofizikai szakértője. Tudományos összefüggéseket ismert fel a gravitációs adatok, a kéregmozgások és a geodéziai mérések között. 1963–66 között a Lipcsei Egyetem geofizikai előadója. (1966. december 27-én halt meg Budapesten.)

– *T. Roth Lajos* a Földtani Közlönyben „A Zsibó-Szamos-Udvarhelyi petróleumra való fúrások eredményéről” jelentetett meg cikket.

– Hódmezővásárhelyen a Bauer-féle gőzmalomban *Bauer Sándor* technikus által készített fabeléscső nélküli, kis átmérőjű (70–100 mm) 234 m mély kutat, mely vízöblítéses – azaz jobb öblítéses – fűrészi eljárással és bővítfűrőként működő szárnyasfűrő alkalmazásával készült. Ez a fűrészi eljárás indította el az országos hírtűvé vált hódmezővásárhelyi kűtfűrő dinasztia kialakulását.

Csath Béla

Többfunkciós csipkártyák mint a vásárlói lojalitás növelésének új eszközei

Azokban az országokban, ahol a vevőkért folytatott harc egyre nagyobb versenyre sarkallja a vállalkozásokat, a vásárlás ösztönzésének újabb és újabb formái alakultak ki. Írásunkban e tevékenység egyik, a 20. század második felében elterjedt lehetőségét szeretnénk bemutatni. Ez a vásárlói hűség, idegen szóval lojalitás. Annak legfejlettebb technikai megvalósítása, a mikroszíppel ellátott kártya, mint információátviteli eszköz.

I. A törzsvásárlói rendszerek főbb típusainak bemutatása

A második világháború után az Amerikai Egyesült Államokban, majd az újjáépítést követően az 1950-es évek végétől Nyugat-Európa országaiban a fogyasztói társadalmak megerősödésével születtek meg a törzsvásárlói rendszerek. Legegyszerűbb megnyilvánulásuknak tekinthetjük a számtalan formában létezőt és jelenleg is létező papír alakú (kuponos) megoldásokat. Ezek valamilyen szelvény, kupon, bélyeg, jegy gyűjtésén, majd a kereskedő/szolgáltató által valamilyen ajándékra/kedvezményre történő beváltásán alapulnak. A kupon vagy a termék csomagolásának képezi részét, vagy a termék vásárlásakor kapja meg a vásárló a kereskedőtől. Ezek a rendszerek általában egy-egy meghatározott időtartamú akcióban valósulnak meg, ebben az esetben a vásárlói hűség pozitív irányú változása az akció időtartamára korlátozódhat. E megoldás fejlettebb formájában a vásárlók valamilyen igényesebb kivitelű törzsvásárlói könyvecskét (igazolványt) kapnak. Ebben rögzítik a vásárlások adatait, akár cikkek mélységben is. A törzsvásárlói rendszer ilyen formájára már jellemző, hogy igen hosszú az akciók időtartama, illetve nincs is időkorlát, azaz a kedvezménygyűjtés lehetősége folyamatosan fennáll. A törzsvásárlók vásárlásaik értékét valamilyen számitási módszer útján vagy közvetlenül ajándékokra, illetve kedvezményekre vagy előbbi pontokra, majd a pontokat ajándékokra és kedvezményekre válthatják.

Általános jellemző, hogy a papír alapú rendszereknél a kedvezmény, illetve ajándékszerzés lehetőségét a kereskedő/szolgáltatók nyerménysorsolásokkal is kombinálják, így növelve akciójuk népszerűségét a nyereményjátékokra fogékony vásárlói rétegek körében.

A papír alapú törzsvásárlói rendszerek értékelésekor előnyként emondhatjuk, hogy alapvető rendelkezésüknek megfelelően jótékonyan befolyásolhatják a kereskedő/szolgáltató üzletmenetét az eladások növelése útján. Hátrányuk viszont, hogy nem alkalmasak a vásárlók adatait és vásárlásait részletesen és naprakészen tartalmazó adatbázis felépítésére, mely kiválóan használható a vásárlói szokások folyamatos elemzésére. A vásárlói szokások minél alaposabb ismerete pedig segíti a nyereséges értékesítési tevékenységet. A mai kor technikai lehetőségeihez viszonyítva emondhatjuk azt is, hogy nem igazán tekinthetők kreatív marketingeszköznek, azaz a technika újdonságaira érzékeny vásárlók rétegét nem befolyásolják igazán.

A napjainkban is világszerte elterjedt papír alapú törzsvásárlói rendszerek számtalan példát hozhatunk. A legismertebbek talán az egyes légitársaságok törzsutas rendszerei.

Alternatív, de költségesége miatt nem elterjedt lehetőség a mágnescsíkos törzsvásárlói kártya használata. Ebben az esetben a normál mágnescsíkos kártyát a törzsvásárló azonosítására használják fel. A kedvezménypont-gyűjtésről, illetve felhasználásokról a kártya használatával keletkezett tranzakciókat off-line és on-line módon központi egyenlegkezelő és autorizációs rendszerbe gyűjtik be. A rendszer teljes értékű elektronikus megoldást jelent, de nagyméretű, illetve térben kiterjedt kereskedelmi hálózatoknál a tranzakciók begyűjtésének telekommunikációs költségei olyan jelentősek, hogy csak nagy értékű áruk és szolgáltatások esetében célszerű e megoldás használata.

A fejlett országokban az 1980-as évek elején, Magyarországon az évtized végén jelentek meg a mikrocsipekkel felszerelt plasztikkártyák. Fejlődésük a számítástechnikai ipar egészéhez hasonlóan igen gyors volt. Az első modellek csak kis memóriával és alapszintű védelmi algoritmusokkal rendelkeztek, de miután memóriájuk irható-olvasható volt, fizetési célokra (ilyen például a MATÁV telefonkártyája), illetve kedvezménypontok gyűjtésére egyaránt használhatóak voltak.

Az első generációs mikrocsipés törzsvásárlói kártyák már képesek használojuk adatainak tárolására (név, lakcím, egyéb adatok), illetve tartalmazzák a kedvezménypontok gyűjtésére alkalmas tárcát. A kártyát kibocsátó kereskedő pénztárába a kártyát olvasni/írni képes berendezéseket telepít, amelyek a kártyára minden vásárlás után ráírják a megfelelő mennyiségű pontot. A vásárló a gyűjtött pontjait valamilyen módon levasárolja, ekkor a kártyáján lévő pontok értéke a vásárlásra használt pontok értékével csökken. Ha a kereskedő adatbázist kíván létrehozni, a törzsvásárlók vásárlásait elektronikusan rögzítheti, naponta összegyűjtheti és feldolgozhatja a vásárlói szokások elemzése, illetve a naprakész forgalmi statisztikák megismerése céljából.

A fejlett országokban a fenti csipkártyás törzsvásárlói rendszerek igen sikeresnek bizonyultak. Mind több és több kereskedő és szolgáltató bocsátotta ki saját törzskártyáját. Napjainkban a vásárlóknak már gondot okoz a különböző törzsvásárlói kártyák tárolása pénztárcájukban.

II. A legújabb típusú csipkártyák által biztosított lehetőségek bemutatása

A gyors technológiai fejlődés 1998-ban új típusú kártyák megjelenését eredményezte az Amerikai Egyesült Államokban és néhány távolkeleti, illetve nyugat-európai országban. A legnagyobb teljesítményű csipkártyáknak már 64 KB memóriája és saját operációs rendszere van (a processzor memóriamérete megegyezik a mindenki által ismert Commodore 64 számítógépével – mindez egy normál plasztikkártyába 1 négyzetcentiméter területen beépítve).

A csip nagy memóriáján és saját operációs rendszerének köszönhetően egy csipkártyára több, egymástól függetlenül működő, illetve egymással kommunikációra képes alkalmazás is telepíthető. Ezzel megnyílik az út az integrált törzsvásárlói rendszerek létrejötté előtt; több kereskedő/szolgáltató együttesen hozhat létre közös törzsvásárlói rendszert, átjárható rendsze-

reket építhetnek ki, illetve már meglévő, jelentős költséggel kiépített rendszereiket is csatlakoztathatják egy vagy több másik rendszerhez. A törzsvásárlói kártyára fizetési funkciókat is integrálni lehet bankok bevonásával, illetve igény szerint akár egészségügyi/államigazgatási azonosítási célra (tb-kártya) is fel lehet használni.

Mit jelent ez a gyakorlatban a törzsvásárlói rendszerek konkrét fejlődési lehetőségeit tekintve? A kereskedőknek/szolgáltatóknak szövetségekbe kell tömörülniük, illetve kölcsönös elfogadási megállapodásokat kell kötniük a fogyasztók megnyerése érdekében. A szövetségeknek a kiskereskedelem lehetőleg teljes területét célszerű lefedniük a vevői igények maximális kielégítése érdekében. Ha a rendszerhez kereskedelmi bank is csatlakozik, és a kártyákra fizetési funkciót is telepítenek, akkor a vásárlók a kedvezménypontok gyűjtésén túl – a bankszámlájukról előre letöltött összeg erejéig – kártyájukat fizetésre is használhatják. A gyűjtött kedvezménypontok felhasználási lehetősége – ezáltal értéke a vásárlók számára – jelentősen megnő, hiszen a résztvevő kereskedők/szolgáltatók beváltják egymás pontjait. A vásárlóknak a jelenleginél sokkal inkább érdekükben áll majd valamilyen törzsvásárlói szövetség által kibocsátott kártyát használni, hiszen szinte mindegyik vásárlásuk után kedvezményhez juthatnak. Így még alacsony kedvezménypont-adási (visszatérítési) arány esetén is komoly megtakarítást eredményezhet. Nyugat-Európában már több rendszer elindult, de a törzsvásárlói szövetségek gyors elterjedése az elkövetkező két-három évben várható, mivel az együttműködés szabályainak kidolgozása, az elszámolási rendszer kiépítése jelentős ráfordításokat követel meg a tagoktól. Ezt a tényt jól példázza, hogy hazánkban is történt már egy kezdeményezés több nagy kereskedőcégből álló szövetség kialakítására, de közel egy év elteltével még nem sikerült a rendszert elindítani.

III. A MOL törzsvásárlói rendszerének bemutatása

Végezetül a leírtak példájaként szeretnénk bemutatni a MOL törzsvásárlói kártyáját, mint a korszerű törzsvásárlói kártya alkalmazását. A MOL törzsvásárlói kártyájában alkalmazott csip nem a legújabb generációs csipkártyák közé tartozik, hiszen a rendszer tervezésekor ezek még fejlesztés/tesztelés alatt álltak. Az általunk kiválasztott csipkártya a rendszer tervezésekor (1997. negyedik negyedévében) létező legfejlettebb modellként azonban a legújabb típusú csipek több előnyös tulajdonságát – nagy memóriaterületet, három egymástól függetlenül működő alkalmazást és többszörös, megnövelt hozzáférés-védelmet – már tartalmazza. Az alkalmazások közül jelenleg csak az elsőt használjuk a MOL-töltőállomásokon gyűjthető és felhasználható törzsvásárlói pontok tárolására. A második alkalmazás PIN-kóddal (négyjegyű személyi azonosító kód) védett elektronikus pénztárca. A harmadik alkalmazás kis összegek tárolására (aprópénz helyett) szolgáló, PIN-kóddal nem védett elektronikus pénztárca. A jelenleg nem használt alkalmazások bármikor élesíthetőek. Használatukhoz egy kereskedelmi bank közreműködése szükséges, amely saját rendszerét hajlandó úgy kiépíteni, hogy a törzsvásárlók a pénzkidő automaták, illetve a MOL-töltőállomáso-

kon elhelyezett POS-terminálok használatával számlájukról pénzt tölthessenek a kártyájukra. Sajnálatos módon a magyar kereskedelmi bankok ebben a kérdésben igen óvatos magatartást tanúsítanak. A törzsvásárlók az alkalmazások élesítése után kártyájukat az elfogadóhelyeken ténylegesen, mint egy pénztárcát használhatják, azaz a számlájukról rátöltött összeg erejéig megvásárolhatnak bármilyen árut és szolgáltatást.

A MOL Rt. az általa – szolgáltató partnerei közreműködésével – kiépített nagyteljesítményű kártyarendszerének köszönhetően, illetve az ezen a területen összegyűlt tapasztalatoknak köszönhetően rendszerintegratori szerepet is betölthet, azaz kártyaközpontjával saját kártyaszolgáltatásainak elvégzésén túl más vállalkozások ilyen igényeit is képes kielégíteni, kártyaszolgáltatási tevékenységet folytathat. Jó példa lehet erre a Magyar Autóklubbal megkötött együttműködési szerződés, melynek értelmében – ha a Magyar Autóklub megvásárolja és telepíti a szükséges technikai berendezéseket – a MOL törzsvásárlói kártya tulajdonosai kártyájukat az Autóklub hálózatában is használhatják pontgyűjtésre, illetve gyűjtött pontjaik erejéig fizetésre is. A jövőben újabb partnerek bevonását is tervezük a törzsvásárlói rendszer vonzerejének növelése érdekében.

Kovács Dezső

EGYESÜLETI HÍREK

Az OMBKE tizedik választmányi ülése (1999. október 20., Tihany)

A tizedik választmányi ülést a Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztály meghívására a szakosztály által rendezett XXIV. Nemzetközi Olajipari Konferencia színhelyén a Hotel Club Tihanyban tartották meg. A választmányi tagok részt vehettek a konferencia utolsó napi szekcióülésein és megtekintették a MOIM által rendezett iptörténeti kiállítást. A választmány az alábbi napirendi pontokról tanácskozott:

1. A Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztály helyzetmegítéléséről az OMBKE feladatairól és gondjairól

Előadó: Ósz Árpád szakosztályelnök

2. Beszámoló a '99. évi küldöttgyűlés írásos anyagainak előkészítéséről (Küldöttgyűlési programjavaslat, tematika, a határozattervek megvitatása. '98. december 10-i választmányi ülés állásfoglalása szerint kiküldésre kerülő javaslatok véglegesítésre való beterjesztése)

Előadó: Kiss Csaba főtktár

3. Jelentés a november 20-i 88. küldöttgyűlés és a 2000. decemberben tartandó nemzetközi OMBKE konferencia előkészületeiről. Pénzügyi állapotjelentés (1999. évi várható teljesítés és a 2000. évi előzetes költségtervezet)

Előadó: Schmidt György ügy. ig. – felkért hozzászóló: dr. Gaigy Pálffy András Elnök

4. Tájékoztató az 1999. november 30. – december 1. között Miskolcon megrendezésre ke-

rülő „A magyar bányászat és kohászat XX. századi értékei” nemzetközi OMBKE konferencia szervezésének helyzetéről és az egyesület ezzel kapcsolatos további feladatairól

Előadó: *Kovács Lóránd* szakosztályelnök és *dr. Böhm József* egyetemi osztály elnöke

5. Az állandó választmányi bizottságok írásos jelentéseinek megvitatása, esetleges választmányi döntést igénylő felvetések beterjesztése

Előadó: *Dr. Hatala Pál*, indokolt esetben az illetékes bizottság vezetője

6. Jelentés a legutóbbi választmányi bizottsági ülés óta végzett tevékenységről, valamint a választmányi döntések és a tavalyi küldöttgyűlés határozatainak végrehajtásáról

Előadó: *Kiss Csaba* főtájtár

7. Tájékoztató a szakmai lapjaink finanszírozási, kiadási stabilizálásának tényleges helyzetéről, a pártoló tagvállalatokkal folytatott együttműködésről és az ezzel kapcsolatos feladatokról, támogatási rendszerünk jobbítási eredményeiről, illetve lehetőségeiről

Előadó: *Dr. Tardy Pál* elnök

8. Egyéb tájékoztatók

A választmányi ülést 14.00 órától *dr. Tardy Pál* nyitotta meg, a napirend elfogadása után bejelentette, hogy a választmány határozatképes. Néma felállással megemlékeztek *dr. Érsek Elek* tiszteleti tag elhunytáról. Elnökiük az első napirend megtartására felkérte *Ósz Árpádot*, aki a szakosztály tevékenységét mutatta be statisztikai kimutatásokkal, ismertette a helyi szervezetek életét, nemzetközi kapcsolataikat. Megemlékezett a szakosztály és az OMBKE nagyjairól, így *Papp Simonról* és *Gyulay Zoltánról*. Bejelentette, hogy a BKL Kőolaj és Földgáz című lap új felülés szerkesztője *Dallos Ferencné* lett október 1-től, aki röviden be is mutatkozott. Végül az OMBKE, ezen belül a szakosztály és a MOL Rt. kapcsolatát értékelte, amelyek közül az első kettőt új alapokra kívánják helyezni és ezt be is fogják mutatni.

Az előadást *Dr. Szabó György*, az OMBKE alelnöke egészítette ki, felhívta a figyelmet a mai nehéz gazdasági és vállalati nehézségekre. A MOL Rt. 2000. januárjában fogadja az OMBKE küldöttségét.

Az alelnök kifejtette az egyénekre, az individuumba építendő egyesületi jövő gondolatát.

A 2. napirendben *Kiss Csaba* főtájtár az 1999. évi küldöttgyűlés írásos anyagainak előkészítéséről szolt. A 88. Küldöttgyűlés programjával kapcsolatban a kitüntetések átadásával merült fel technikai gond. Tekintettel a rendkívül nagy létszámú 40, 50 és 60 éves tagságot elért tagjainkra, a küldöttgyűlésen csak az 50 és 60 évet jubilálóknak kapják meg az elismerést. A 40 évet ünneplőknek a Soltz Vilmos-emlékérem az évzáró szakosztályvezetőségi üléseken kerül átadásra. Ehhez a témához hozzászóltak: *Kovács Lóránd*, *Csaszlava Jenő*, *dr. Tardy Pál*, így a javaslat kiegészült azzal, hogy a kitüntetettek teljes névsora írásban jelenjen meg, illetve a küldöttgyűlésen fel kell olvasni. Ezt a választmány egyhangúlag elfogadta. (1999/18. sz. határozat)

Megtárgyalták a 88. küldöttgyűlés határozati javaslatvezetést, melyhez még kiegészítő javaslatot vagy észrevételt november 4-ig lehet tenni. Határozat született arról, hogy a választmányi beszámólót 10 nappal korábban feltétel nélkül ki kell küldeni. (1999/19. sz. határozat)

3. napirendben *Schmidt György* adott tájékoztatást a 88. küldöttgyűlés szervezéséről, majd

a 2000-ben, december 4–5–6-án Sopronban tartandó nemzetközi OMBKE konferenciáról, melynek témája „A magyar bányászat és kohászat szerepe az ezeréves magyar állam életében”. Ezután pénzügyi beszámoló következett. Ismeretresre került az 1998. évi közhasznúsági jelentés, az 1999. évi várható pénzügyi teljesítés, a 2000. évi előzetes költségtervezet, valamint a pénzügyi állapotjelentés. A jelentést a választmány egyhangúlag elfogadta.

4. napirendben *Kovács Lóránd*, a bányászati szakosztály elnöke a november 30.–december 1-én, Miskolcon megrendezésre kerülő „A magyar bányászat és kohászat XX. századi értékei” konferencia szervezéséről számolt be. Ehhez a dátumhoz kapcsolódott volna a választmány évzáró ülése is, ezt a választmány elvetette. (1999/21. sz. határozat megszavazása) (Szerk. megjegyzés: Az évzáró választmányi ülés Budapesten az OMBKE klubhelyiségben lesz, december 6-án.)

5. napirendben *Dr. Hatala Pál* az állandó választmányi bizottságok írásos jelentése alapján értékelte a tevékenységeket, melyet a választmány tudomásul vett. Ezen belül került sor a kitüntetettek névsorának elfogadására. Vita alakult ki a korábban már elfogadott választmányi (elnökségi) keretszám esetleges megnöveléséről, amelyben döntött a választmány. (1999/22. sz. határozat megszavazása)

Az alapszabály bizottság által előterjesztett működési szabályzatokat egyhangúlag elfogadták. (1999/23. sz. határozat megszavazása)

6. napirendben *Kiss Csaba* a legutóbbi választmányi ülés óta végzett tevékenységről adott tájékoztatót és beszámolt a választmányi és a tavalyi küldöttgyűlés határozatainak végrehajtásáról, valamint a 2000. május 5–6–7-i Bányász–Kohász–Erdész Találkozó szervezésének helyzetéről.

Dr. Tardy Pál a 7. napirendben tájékoztatót a BKL lapok kiadási stabilitásának helyzetéről, a pártoló tagvállalatokkal folytatott együttműködésről.

Egyebekben *Dr. Lengyel Károly*, a sikeres XV. Magyar Öntőnapokról számolt be (160 résztvevő, 2 M Ft-os nyereség). Meghívta a választmány tagjait az Öntődei Múzeum megalapításának 30 éves évfordulója alkalmából rendezett ünnepségre. Kérte, hogy szerezzenek érvényt a választmány azon határozatának, mely szerint az OMBKE konferenciák bevételeiből minden résztvevő után 1000 Ft-ot utaljanak át a rendezők a lapok támogatására. (Ezt a határozatot az öntészeti szakosztály teljesítette.) Kérte, hogy a jövőben a választmányi írásos anyagok időben érkezzenek meg a tagokhoz.

Kiss Csaba bejelentette, hogy *Dr. Ládai Balázs* (munkahelyváltás miatt) helyett *Katkó Károly* lett az öntészeti szakosztály megbízott titkára, valamint beszámolt a Szlovákiában megtartott „Energiapolitika a bányászatban” konferenciáról, ahol jó fogadtatású előadást tartott. Sor került a szlovák társegyesülettel az együttműködési szerződés megújítására, valamint a lengyelekkel kötendő hasonló együttműködés előkészítésére.

Dr. Szabó György az OMBKE Klub hasznosítását javasolta fokozni.

Solt László javasolta, az Környezetvédelem a bányászatban és kohászatban konferencia, *Szombatfalvy Rudolf* úr által összeállított ajánlásait küldjük meg az illetékes hatóságoknak.

Kovács Lóránd új nyakkendő készítését javasolta, amennyiben ez nem ütközik a díszegyenruhákra vonatkozó rendeletekbe. Ezen kívül egyeztetni kell a BDSZ-el, MBSZ-el. Az ügy képviselőre *dr. Tóth István* kapott felkérést. A KFVSZ támogatja a nyakkendőt, de mód van a kohász szakosztályok csatlakozására is.

Kiss Csaba, *Puza Ferenc* és *Dánfy László* javasolta, hogy a jövő évre tervezünk rendezvényt Erdélybe (Parajd), ahol szívesen fogadják ezt a megkeresést. Ez praktikusban egy szeptemberi választmányi ülés lenne.

Ezután *Dr. Tardy Pál* megköszönte a Kőolaj-, Földgáz- és Víznyászati Szakosztálynak a szervezést, vendéglátást, majd az ülést bezárta.

88. küldöttgyűlés, Tapolca (1999. november 20.)

A mostoha időjárás körülmények miatt alig 100 tagtársunk tudott részt venni az éves küldöttgyűlésünkön. A küldötték a Bakonyi Bauxitbánya Kft. Művelődési és Továbbképző Központjában az előre kiküldött napirendi pontok szerint tanácskoztak.

A főtájtári beszámólót, az egyes szakosztályok, az egyetemi osztály, a szaklapok és a választmány állandó bizottságainak munkájáról készült jelentéseket, az 1998. évi gazdasági beszámólót és közhasznúsági jelentést tartalmazó választmányi beszámólót minden résztvevő előre postán megkapta, ez nagyban segítette a tanácskozás eredményességét. Az írásos anyaghoz és az előadásokhoz fűzött észrevételek, kiegészítések és hozzászólások eredményeként a küldöttgyűlés az alábbi határozatokat hozta:

Az OMBKE 88. küldöttgyűlésének (1999. november 20., Tapolca) határozatai:

1. *Dr. Érsek Elek*, elhunyt bm. tagtársunk, tiszteleti tag hosszú éveken keresztül végzett kiemelkedő OMBKE könyvtárosi munkáját a közgyűlés posztumusz ismeri el.

2. Az 1998. évi, 87. küldöttgyűlés határozatai 1., 2., 3. és 4. pontjai (lásd a 88. küldöttgyűlés választmányi beszámoló, 4. oldal) egyrészt tartalmuk és megfogalmazásuk, másrészt az azóta, a határozatok szerint végzett munka alapján változatlanul érvényesek, a témakörökben ismételt határozati javaslatra nincs szükség.

3. A bányászat, a bányáenergetika válság-helyzetének elkerülése, az érintett szakmák további lehetetlenülése megakadályozásának segítése minden lehetséges eszközzel a 2000. év egyik legfontosabb feladata legyen az egyesület tagságának és vezetésének.

4. A tagság és a vezetőség a jelenleginél is szorosabb kapcsolattartása érdekében az egyesület Választmánya évente legalább kétszer kiemelt szakosztályi, illetve helyi szervezeti rendezvénnyel összekapcsoljon, a rendezvények helyszínén tartsa meg üléseit.

5. A küldöttgyűlés megvalósítani javasolja a ME Bányamérnöki Karán is – a ME Kohómérnöki Karához hasonlóan – a rendszeres, a tanterv részeként szervezett, jeles ipari és egyesületi előadók általi szakmatörténeti előadások megtartását.

6. Az egyesület Választmánya vizsgálja meg, hogy milyen feltételekkel és mekkora becsült siker elérhetősége mellett lehetne az egyesület keretén

belül az egyesület nyugdíjasai és időszakosan állás nélküli tagjai számára – az egyesület szakmai rendezvényeinek ingyenes, illetve kedvezményes látogatása lehetővé tétele érdekében – alapítványt, illetve elkülönített pénzügyi alapot létrehozni.

7. Az egyesület helyi szervezetei rendszeres tevékenységét a Választmány és a titkárság, mint az egyesület alapvetően fontos tevékenységét, szolgáltatásterületen köteles segíteni javítani.

8. Az egyesület Választmánya – az egyesület hosszú távú segítése érdekében – ciklusonként min. 3, max. 5 fős, az ügyvezető igazgató irányításával működő munkabizottságot hozzon

létre, amely minden év első választmányi ülésére, meghirdetett napirend keretében 3 éves, ún. gördülő gazdálkodási, pénzügyi-számviteli és működési stratégiai tervet készít és terjeszt elő.

9. Az egyesület közhasznú társaságként való működése valamennyi előírásait (törvényi, számviteli, adatszolgáltatási, hiánypótlási, pártoló tagsági szerződési stb.) a Választmány és az ügyvezető igazgató kiemelten kezeljék, és mint elsőrendű feladatot, hiánytalanul és mindig az előírt szabályok és időütemezés szerint teljesítsék.

10. A 88. küldöttgyűlés kiadott írásos anyagai pontatlanságát az ügyvezető igazgató legkésőbb

a küldöttgyűlés utáni 30 napon belül javítsa ki, és a végleges, javított írásos anyag kerüljön a 88. közgyűlés írásos dokumentumaként megőrzésre.

11. A főtükra beszámolót a küldöttgyűlés – a 9. pont figyelembevétele mellett – elfogadja.

12. Az Ellenőrző Bizottság jelentését a küldöttgyűlés – a 9. pont figyelembevétele mellett – elfogadja.

13. Az egyesület közhasznúsági tevékenysége végzésére vonatkozó jelentését a küldöttgyűlés – a 9. pont figyelembevétele mellett – elfogadja.

Tapolca, 1999. november 20.

Ezúton köszöntjük a 40, 50 és 60 éves egyesületi tagságuk vagy kiemelkedő egyesületi, szakmai munkájuk elismeréseként kitüntetett tagtársainkat.

Az OMBKE 88. küldöttgyűlésén kitüntetettek az 1999. október 20-i választmányi ülés határozata szerint:

z. ZORKÓCZY SAMU-emlékérem

+BLITZER GYÖRGY (posztumusz)	okl. bm.	B. szo.
DR. BAKÓ KÁROLY	okl. km.	Ö. szo.
DÁNFY LÁSZLÓ	okl. vegyész.	FK. szo.

MIKOVINY SÁMUEL-emlékérem

DR. ZSÁMBOKY LÁSZLÓ	jogász	EO
---------------------	--------	----

PÉCH ANTAL-emlékérem

MOLNÁR LÁSZLÓ	okl. bm., bányaip. gazd. m.	B. szo.
---------------	-----------------------------	---------

KERPELY ANTAL-emlékérem

KRAJCSI JÓZSEF	okl. km.	VK. szo.
----------------	----------	----------

ZSIGMONDY VILMOS-emlékérem

FALK MIKLÓS	okl. olajm.	KFV. szo.
-------------	-------------	-----------

SZENTKIRÁLYI ZSIGMOND-emlékérem

SZILÁGYI GÁBOR	okl. geológusm.	B. szo.
----------------	-----------------	---------

Egyesületi munkáért OMBKE-plakett

BRUCKNER LAJOS	okl. olajm.	KFV. szo.
DR. BUÓCZ ZOLTÁN	okl. bm.	EO
CSURGÓ LAJOS	okl. km.	FK. szo.
HUBAI IMRE	okl. bm.	B. szo.
DR. MATY-SZABÓ FERENC	okl. b. geológusm.	B. szo.
MUCS BÉLA	okl. bm.	B. szo.
DR. NYITRAI DÁNIEL	okl. km.	VK. szo.
DR. TAKÁCS NÁNDOR	okl. km.	Ö. szo.

Egyesületi munkáért oklevél

BODA ERVIN	okl. geológusm.	B. szo.
MAJERHOFFER FERENC	okl. km.	VK. szo.
RIGÓ RÓBERT	okl. km.	Ö. szo.
SZABÓ ZSOLT	okl. km.	FK. szo.
SZOMOR LÁSZLÓ	okl. bm.	B. szo.
IFJ. VARGA GUSZTÁV	okl. geológusm.	B. szo.

A BÁNYÁSZATI SZAKOSZTÁLYBAN „40 éves tagságért”

SÓLTZ VILMOS-emlékéremmel kitüntetettek

BAKSAI VILMOS	bányatechnikus	TA
BALOGH ERNŐ	okl. bm.	TA
BAZSÓ LÁSZLÓ	közp. technikus	NO
BÁN JÁNOS	technikus	TA
BÁTKI SÁNDOR	okl. bm.	OR
BERCSÉNYI LAJOS	okl. bm.	NO
BESE JÓZSEF	okl. bm.	BV
BORLAI KÁROLY	okl. bm.	VV
BOROS JÓZSEF	bányatechnikus	OR
BORSIK JENŐ	okl. bm.	VE
BUDAI LAJOS	okl. bm.	BV
CIFKA ISTVÁN	okl. gm.	IV
CSIKI IVÁN	szállítási technikus	VE
DEMETER FERENC	okl. gm.	OR
FECSKÉS MIHÁLY	okl. bm.	TA

FIGULI JÓZSEF	okl. bm.	TA
FITZEK ANTAL	okl. bm.	BV
FOGARASI ANDRÁS	okl. gm., bányagazd. m.	TA
GAÁL SÁNDOR	okl. bm.	NO
GORDOS PÁL	okl. bányagépész.	TA
Dr. GYURANECZ VINCE	okl. bm.	BV
JÁHN JÁNOS	okl. gm.	TA
JÓZSA PÁL	okl. bm.	NO
JUDT ISTVÁN	okl. bm.	BV
JURASITS JÓZSEF	okl. bm.	BV
Dr. KAPOLYI LÁSZLÓ	okl. bm., okl. közgazdász	BV
KATZLER ISTVÁN	okl. bm.	TP
KÁROLYI JÓZSEF	okl. bm.	VV
Dr. KÁRPÁTI JÓZSEF	okl. bányaföldmérő m.	VV
KISS TAMÁS	okl. bm.	VE
KOZMA MIKLÓS	okl. bm.	NO
KREFFLY IVÁN	okl. bm.	BO
KRUPÁNSZKI MIHÁLY	okl. bm.	TA
KUNTÁR FERENC	okl. bm.	VE
LABUDEK DÉNES	okl. bm.	OR
LIPTAY JENŐ	okl. mezőgazd. m.	NO
MAKRAI LÁSZLÓ	okl. geológusm.	VE
MARTIN MÁRTON	okl. bm.	TA
Dr. MÁTYI-SZABÓ FERENC	okl. b. geológusm.	BV
MAYER LAJOS	közgazdász	NO
MAYER LÁSZLÓ	okl. bm.	OR
MEDVESI ISTVÁN	okl. bm.	NO
MOLNÁR JÓZSEF	technikus	OR
MONOS GYULA	okl. bm.	TA
NÉMETH GYÖRGY	okl. bm., okl. építőipari gazd. m.	VE
ORAVECZ ZOLTÁN	okl. bm.	TP
POLGÁR MIHÁLY	okl. bm.	ME
POLYAKOVSKAI ANDRÁS	okl. bm.	BO
PROHÁSZKA RAJMUND	bányatechnikus	BO
RÁCZ BÉLA	okl. bm.	TA
RÁCZ JÓZSEF	okl. bm.	MI
SIPOS JÓZSEF	okl. bm.	TP
SOLYMOS ANDRÁS	okl. bm.	TA
SOPRONI JÓZSEF	okl. gm.	TA
STANCZ VIKTOR	okl. bm.	BV
SZAKÁLY MIKLÓS	okl. bm.	VE
SZEMMELVEISZ ALAJOS	okl. bm.	VV
SZILI FERENC	okl. bm.	BO
SZÓKE GÉZA	okl. gm.	TA
SZTREMEN JÓZSEF	okl. bm.	NO
TISCH FERENC	bányatechnikus	OR
TOKOS GYULA	okl. bm.	BV
VANYÓ JÓZSEF	okl. bm.	VE
VARRÓ TIBOR	okl. geológusm.	BO
VASÓCZKI ISTVÁN	okl. bm.	BV
Dr. VIGH GYULA	okl. bányagépész.	BV
WISNOVSZKY KÁROLY	okl. erdőmérnök	BV
ZENTAI KÁLMÁN	okl. bm.	NO

A Bányászati Szakosztályban „50 éves egyesületi tagságért” SÓLTZ VILMOS-emlékéremmel kitüntetettek

CSABA KÁROLY	aranyokleveles bm.	BV
DOROGI KÁROLY	okl. bm.	DO
JAMBRIICH GYULA	okl. bm.	NO
KÁRPÁTY LÓRÁNT	aranyokleveles bm.	BV
KOLONICS LAJOS	okl. geológusm.	MA
LOHRMANN ERVIN	okl. bm.	VE
MONOS RUDOLF	okl. bm.	TA
NÉMETH LAJOS	okl. bm.	TP
PEIDL ENDRE	okl. bm.	TP
SZABÓ LÁSZLÓ	okl. bm.	TA
Dr. SZABÓ LÁSZLÓ	okl. bm.	VV
SZÉLES LAJOS	okl. geológusm.	OR
SZIRTES BÉLA	okl. bm.	VV
Dr. TÓTH ISTVÁN	okl. bm.	TA
VASS LÁSZLÓ	okl. bm.	OR
VÉR LÁSZLÓ	okl. bm.	TA

A Kőolaj-, Földgáz- és VízBányászati Szakosztályban „40 éves tagságért” SÓLTZ VILMOS-emlékéremmel kitüntetettek

FERENCZI IMRE	okl. olajm.	BV
GÖTZ TIBOR	okl. olajm.	BV

A Vaskohászati Szakosztályban „40 éves tagságért” SÓLTZ VILMOS-emlékéremmel kitüntetettek

Dr. HORVÁTH DEZSŐ	okl. km.	BV
KALMÁR ELEMÉR	okl. vegyész. m.	VV
SZÉKY MIKLÓS	okl. vegyész. m.	VV
TÓTH GUSZTÁV	kohász. techn.	VV

A Vaskohászati Szakosztályban „50 éves tagságért” SÓLTZ VILMOS emlékéremmel kitüntetettek

HARMATHY LAJOS	okl. km.	BV
MAROSVÁRY LÁSZLÓ	okl. km.	VV
MÁNDOKI ANDOR	okl. km.	BV
Dr. REMPÖRT ZOLTÁN	okl. km.	BV
Dr. RÉPÁSI GELLÉRT	okl. km.	VV
RÉTI VILMOS	okl. km.	VV

SCHOTTNER LAJOS	okl. km.	VV
STEHLIK LÁSZLÓ	kohász. technikus	VV
TÓTH LÁSZLÓ	kohász. technikus	DV
UNGER ERVIN	okl. km.	BV

A Fémkohászati Szakosztályban „40 éves tagságért” SÓLTZ VILMOS emlékéremmel kitüntetettek

LIMPÁR ISTVÁN	okl. km.	SV
MAYER NÁNDOR	kohász. technikus	BV
ÜVEGES JÓZSEF	okl. vegyész. m.	BV

A Fémkohászati Szakosztályban „50 éves tagságért” SÓLTZ VILMOS emlékéremmel kitüntetettek

Dr. BURAY ZOLTÁN	okl. gépész. m.	BV
HARRACH WALTER	okl. vegyész. m.	BV
Dr. LABODA SÁNDOR	okl. km.	BV
MOLNÁR NÁNDOR	okl. km.	VV
SZALAI JENŐ	kohász. technikus	BV
TÓTH FERENC	okl. km.	BV

AZ ÖNTÉSZETI SZAKOSZTÁLYBAN „40 éves tagságért” SÓLTZ VILMOS emlékéremmel kitüntetettek

BENE IMRE	okl. km.	VV
MOROCZ LAJOS	öntőtechnikus	VV
VITÁNYI PÁL	okl. km.	BV

AZ ÖNTÉSZETI SZAKOSZTÁLYBAN „50 éves tagságért” SÓLTZ VILMOS emlékéremmel kitüntetettek

GÖRÖG MÁRTON	okl. km.	BV
IMRE JÁNOS	kohász. technikus	BV

AZ EGYETEMI OSZTÁLYBAN „40 éves tagságért” SÓLTZ VILMOS emlékéremmel kitüntetett

Dr. SHULTZ GYÖRGY	okl. bányagépész. m.
-------------------	----------------------

AZ EGYETEMI OSZTÁLYBAN „50 éves tagságért” SÓLTZ VILMOS emlékéremmel kitüntetett

Dr. PETHŐ SZILVESZTER	okl. bm.
-----------------------	----------

KONFERENCIÁK

XXIV. Nemzetközi Olajipari Konferencia és Kiállítás (Tihany, 1999. október 18-20.)

„Új évezred, új kihívások szakmai együttműködésre” volt a mottója a festői környezetben lévő CLUB TIHANY létesítményeiben rendezett, beltéri és szabadtéri kiállítással egybekötött XXIV. Nemzetközi Olajipari Konferenciának. Az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület és Kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya által immár évek óta hagyományosan szervezett szakmai rendezvény céljából *Ősz Arpád* szakosztályelnök a következő „üzenetet” fogalmazta meg az előzetes jelentkezési felhívásban: „A megújult és az értéktözsére bevezetett magyar olajipar méltán került a nemzetgazdaság élére: sikeresen felelt meg az elmúlt időszak kihívásainak. A kedvezőtlen külső körülmények ellenére jelentősen növekedett a jövődolgozatosság nemcsak az olajtársaságon belül, de a kapcsolódó partneri ágazatokban is. A jövő, az immár rövid távon elérhető harmadik évezred nem ígér könnyű kezdő éveket, hiszen az olajhóború nem zárult le. Egyetlen lehetőségünk abban rejlik, hogy kétsédelem nélkül megismerjük és alkalmazzuk a kor technológiai

vívmányait. Az ezt célzó eszmecserékhez kíván a XXIV. Nemzetközi Olajipari Konferencia és Kiállítás – mint eddig is – fórumot biztosítani Európa eme mozgalmas térségében.”

Az ünnepélyes megnyitóra 1999. október 18-án került sor a Wimbledon Klubban, ahol *Ősz Arpád*, az OMBKE KFVSz elnöke üdvözölte a megjelent külföldi és hazai szakembereket, valamint a meghívott vendégeket. (A konferencián 250 magyar és 45 külföldi szakember volt jelen). Az elnök felolvasta Mosonyi Györgynek, a MOL Rt. vezérigazgatójának a plenáris megnyitó elnökehez írott levelét, melyet az alábbiakban közlünk:

„Tisztelt Elnök Úr!

Hölgyeim és Uraim!

Tisztelt Konferencia Résztevők!

Nagy örömmel, ugyanakkor sajnálatommal kifejezve köszöntöm Önöket a magyar szénhidrogén-bányászat ezidáig legnagyobb rendezvény-sorozatának XXIV. konferenciája alkalmából.

Örömmel, mert az OMBKE Kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztálya a magyar olajbányászok műszaki-tudományos szervezete elhivatva, magáénak érzi a felelősséget a szakma információáramlását jelentő konferencia megszervezéséért, annak nemzetközileg jelzett szakmai színvonalának biztosításáért.

Sajnálatomat – halaszthatatlan, más irányú elfoglaltságom – személyes távollétem miatt kell kifejeznem, egyúttal megköszönöm a számomra megtisztelő meghívásukat.

Nagy érdeklődéssel tanulmányoztam a konferencia szakmai programját, és elismeréssel nyugtáztam a közel 80 előadásszámot, az egyes szakterületek legújabb tudományos technikai eredményeinek a hazai viszonyokra adaptált megoldásait.

Külön elismerés a magyar szénhidrogéniparnak, ha külföldi szakemberek érdemesnek tartják ezen a fórumon közkinccsé tenni eredményeiket, elmondani szakmai véleményüket. A mi szakembereink számára azért fontos ezen ismeretek megszerzése, megvitatása, mert ennek birtokában tudnak bekapcsolódni a legrégibben nemzetközivé vált olajszakmába. A MOL Rt.-nek érdeke, hogy a hazai és külföldi szénhidrogén-kutatás a kor legújabb technikai megoldásai alkalmazza, a tárolómérnöki tudományok a termelés és tárolás minél gazdaságosabb szintjét biztosítsák, a szénhidrogének szállítása ugyancsak gazdaságosan és egyre nagyobb biztonsággal történjen, mindemellett a környezet ne szenvedjen a káros hatásoktól.

Meggyőződésem, hogy Önök, Kedves Konferencia Résztevők és az Önök munkatársai is, akik ezen a konferencián nem, de más hasonló konferencián részt tudnak venni, hasznosítják az elhangzottakat és állandóan gyarapodó ismeretekkel egyre hatékonyabban és gazdaságosabban végzik munkájukat.

Értékes, élénk eszmecserét, eredményes konferenciát és kelemes időtöltést kívánok:

Mosonyi György
vezérigazgató”

Az elnök a megnyitó beszédében rövid áttekintést adott a jelen konferencia elődeinek tartott – a kezdetben évente két, majd egy alkalommal, később két, illetve három évenként egyszer megrendezett – „Vándorgyűlések” történetéről. Rámutatott ezen rendezvények fontosságára, szakmát segítő szükségességére és arra a tényre, hogy ezek az összejövetelek milyen eredményesen szolgálták hazánk kőolaj-földgázkutatásának és ellátásának ügyét.

Az ünnepélyes megnyitó után plenáris előadások következtek. *Bokor Csaba*, a MOL Rt ügyvezető igazgatója, „Kihívások a XXI. sz. magyar olajiparában „cimmel, John A. Colligan, az SPE 2000. évi elnöke, „Olajmérnöki tudomány a XXI. sz.-ban – új kihívások” címmel, *dr. Malárics Viktor*, a Magyar Bányászati Hivatal elnöke „A bányahatóság EU-csatlakozással kapcsolatos feladatai és az olajipar” címmel tartották meg nagy érdeklődéssel kísért előadásaikat.

A plenáris ülés után *Tóth János*, a Magyar Olajipari Múzeum igazgatója nyitotta meg a kiállításokat. A kiállítócsarnokban és az előtte lévő külső területen kialakított kiállítóhelyeken, az SPE, két külföldi cég és több hazai kiállító olaj- és gázipari eszközöket, berendezéseket, számítógépes rendszereket, szoftvereket és szakkönyveket széles skáláját mutatta be. A MOIM a bécsi Collegium Hungaricumban már előzőleg bemutatott „Képek a hazai szénhidrogén bányászat történetéből” tárgyú kiállítástól válogatott tablókkel és ez alkalomra összeállított „KFVSZ Vándorgyűléseinek története 1964-1999” című kiállítással jelentkezett.

A konferencia résztvevői négy szekcióban tanácskoztak:

„A” szekció: Kutatás, kútkiképzési technológiák.

„B” szekció: Kőolaj-és földgáztermelés.

„C” szekció: Kőolaj-és földgázszállítás.

„D” szekció: Poszter szekció.

A résztvevők által folyamatosan nagy érdeklődéssel kísért előadásokat – az elmúlt évek hagyományainak megfelelően – hozzászólások, viták, majd a szekcióelnökök értékelései követték.

A szekcióülésekről készült összefoglaló értékelések:

A „Kutatás, kútkiképzési technológiák” című „A” szekcióban a három napon *John Peterson*, *dr. Szabó György*, *dr. Szepesi József* és *dr. Bérczi István* váltott elnöklése mellett, *Tatár András* titkári közreműködésével 17 előadás hangzott el a program szerinti ütemezésben. Október 18-án hat kutatással foglalkozó geológiai és geofizikai előadásnak 50-65 közötti hallgatója volt. Másnap a három fúrás technikai és két kiterítésvédelmi előadást 45-70 szakember előtt tartották meg. Az október 20-i előadói napon a kitermelhetőség javításával foglalkozó hat előadást 35-55 főnyi érdeklődő kísérte figyelemmel. Az előadások magas szakmai színvonalat képviseltek. A hazai előadások az alkalmazások előrehaladott állapotáról tettek tanúbizonyságot.

A „Kőolaj és földgáztermelés” témájú „B” szekcióban *dr. Jármai Antal*, *dr. Pápay József* és *dr. Takács Gábor* elnökök lettek, míg a titkári teendőket *Szegedi László* és *Palicz András* látta el. A szekcióban a programfüzetben jelzett 16 előadás hangzott el. Az első napon elhangzott előadásokat 100-130 fő, a második napi előadásokat 120-160 fő és a harmadik nap előadásait 50-80 fő kísérte figyelemmel. Az előadásokhoz fűzött hozzászólásokat itt-ott heves viták tarkították.

A „Kőolaj és földgázszállítás”-i „C” szekció elnökei *dr. Tóth József*, *dr. Tibanyi László* és *Pallaghy Barnabás*, titkára *Bogoly Sándor* voltak. Ebben a szekcióban hangzott el a legtöbb előadás: 14 magyar és 6 külföldi. A szekció előadásai jól példálták, hogy a hazai szállítórendszer csővezetékei nagy százalékban elérték a létesítéskor tervezett 25-35 éves élettartamot. A hazai és külföldi szakemberek számot adtak a csővezetékek állapotának diagnosztizálására, értékelésre kifejlesztett új eljárásokról. Több előadó számolt be az elmúlt évben végrehajtott rehabilitációs munkákról, bizonyítva azt, hogy a műszaki szakemberek felkészültek a MOL Rt. gazdasági követelményeinek teljesítésére. Többen hangsúlyozták, hogy a csővezeteki szállítás területén is szükség van az alkalmazott kutatás-fejlesztésre. Előadások hangzottak el a csővezeteki hibák értékeléséről, a csővezeteki meghibásodások javítását célzó, valamint a gázszivárgások

helyének meghatározására szolgáló rendszerekről, a különféle gázmennyiség-mérési lehetőségekről.

A „D” poszterszekcióban (elnöke: *Udvardi Géza*, titkára: *Dallos Ferencné*) a kiállított tablókhoz kapcsolódóan 9 előadás hangzott el. Több előadó osztott ki írásos ismertetőt, prospektust. A bemutatott anyagok színvonalasak voltak, több előadás kapcsolódott a fő szekciókban szereplő előadáshoz, egy pedig a kiállított MOL – standján bemutatott számítógépes Környezeti Információs Rendszerhez. Az érdeklődők száma 100 körül volt, minden előadáshoz 4-5 hozzászólás, illetve kiegészítés hangzott el, kötetlen konzultáció és szakmai-baráti beszélgetés formájában.

Az első előadói nap fogadással zárult, ahol *dr. Szabó György*, az OMBKE elnökhelyettese köszöntötte a vendégeket. (kép). Ezt követően a Honvéd Művész Együttes zenekara (vezetője: *Szalai Antal*) és előadóművészei szórakoztatták a megjelenteket „Operettgála” című műsorukkal.

A rendezők az előadásokat, illetve azok kivonatát tartalmazó díszes kiállítási könyv mellett ajándék kupával kedveskedtek a résztvevőknek.

Szakmánk megtiszteltetésnek vette, hogy a konferenciához kapcsolódóan tartotta meg az SPE Magyarországi Tagozata a soros ülését.

A rendezvény utolsó napján, október 20-án Tihanyban került sor az OMBKE Választmány tizedik ülésére. A választmány tagjai a Kőolaj-, földgáz- és vízbányászati szakosztály vendégeként délelőtt megtekinthették a kiállításokat, részt vehettek az előadásokon. Ebéd után pedig napirendi pontok szerinti tanácskozásokat folytattak. (Az ülésről előző számunkban jelentettünk meg tájékoztatót).

A konferencia és kiállítás minden igényt kielégítő, színvonalas szervezéséért a Montan-Press Rendezvényszervező, Tanácsadó és Kiadó Kft.-t elismerés illeti meg.

Csath Béla
(tiszteleti tag)

„Gázszolgáltató a fogyasztóért” NEMZETKÖZI GÁZKONFERENCIA ÉS KIÁLLÍTÁS (Debrecen, 1999. szeptember 2-3.)

Az Építőipari Tudományos Egyesület, az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület és a Gázszolgáltatók Egyesülete közös szervezésében 1999. szeptember 2-3. között tartották meg a nemzetközi konferenciát és kiállítást *dr. Chikán Attila* gazdasági miniszter védnökségével. Szeged, Győr után sorrendben ez a harmadik nemzetközi gázkonferencia, melyet hazánkban rendeztek. A konferencia 450 regisztrált résztvevőjéből 35 külföldi volt. A kiállítás 420 m² területén 51 kiállító mutatta be a gázszolgáltatás és -ellátás eszközeit, illetőleg technológiai eljárásait. A konferencia alap gondolatát híven tükrözte a választott mottó: „Gázszolgáltatás a fogyasztóért”. A rendezvényre 29 dolgozatot nyújtottak be és 11 elő-



adást tartottak a felkért szakemberek. Az írásban benyújtott és közreadott előadások ismeretése újszerűen történt. A vitavezető 5 előadás anyagából adott egyszerre tájékoztatást, a témákkal kapcsolatban kérdéseket tett fel, amelyekre a szerzők – adott időkereten belül – válaszolhattak. Az ismertetett témák közül három előadás emelkedett ki:

– *Vinkovics András*, a Gazdasági Minisztérium energetikai főosztályvezető-helyettesének előadása „Az energetika üzleti modellje” címmel. Az Országgyűlés 1993-ban fogadott el egy új energiapolitikát, amely a mai napig megállja a helyét (ezt igazolja az EU-országok által végzett vizsgálat eredménye is). 1994-95-ben megkezdődött a privatizáció és a struktúra átalakítása. 2001-ben – a tervek szerint – piacnyitás kezdődik a nagyfogyasztói területen, melyet először a villamosenergia-piacon, majd a gázipar területén kívánnak megvalósítani. Elsődleges szempont a nagy költségszökkentést eredményező energiatakarékosság (10%-os energia-megtakarítás évi 100 M Ft költségszökkentést eredményez).

– *Horváth J. Ferenc*, a Magyar Energia Hivatal főigazgatója „A magyarországi gázszolgáltatás jelene, jövője” című előadásában a gázipart a gazdaság legdinamikusabban fejlődő iparágként jellemezte. Néhány fontosabb mérőföldök az iparág történetéből: 1962: Hajdúszoboszlón termelésbe áll a gázüzem, 1966: termelni kezd az algyői szénhidrogén-mező, 1970: elkészül a központi földgáz-felhasználási program, 1975: megkezdődik a szovjet földgáz importálása, 1991: megalakul a MOL Rt., 1995: megtörténik hat gázszolgáltató privatizációja, 1998: az EU-direktíva elfogadása. A hazai energiafelhasználás 40%-át kitevő földgáz az ország 2170 településén, a háztartások mintegy 70%-át látja el energiával. Távlati tervek szerint 2005-re kb. 3 millió háztartást kapcsolnak be a földgázhálózatba. A földgáz jelenlegi szabályozási rendszere 2001-ig marad érvényben. 2002. január 1-jével új árrendszert kívánnak bevezetni, amelynek előkészítését már most el kell kezdeni. Az új Gáztörvényt 2001-ben terjesztik az Országgyűlés elé.

– *Dr. Vasanits Dezso*, a Gázszolgáltatók Egyesületének elnöke „A privatizált gázszolgáltatás központjában a fogyasztó” című előadásában mutatta be az egyesületet, amely 1991-ben 5 gázszolgáltató részvételével alakult meg, 1994-ben a Fővárosi Gázművek, 1995 végén a MOL Rt. csatlakozott az egyesüléshez (jelenleg 2011 település tartozik hozzá 2,7 millió fogyasztóval, az általa üzemeltetett vezeték hossza 64 252 km, és 1996 októberében csatlakozott az európai földgázhálózathoz). A GE tevékenysége fogyasztóközpontú, fő feladata a stabil dinamikus ellátás, a telítettség növelése, a technológiai biztonság és a gázminőség szavatolása (pl. a FÖGÁZ területén 4 kromatográf ellenőrzi a gáz minőségét, a fogyasztók érdekében kialakított ügyfél- és tanácsadó-szolgálatot tovább bővítik).

Újszerű megoldás volt a nyitott kerekasztal-beszélgetés is, melyet *Hortobágyi Éva*, az MTV1 szerkesztője vezetett. A beszélgetést a TIGÁZ vezérigazgatója, *Biagio Marino* nyitotta meg „Kapcsolattartás a fogyasztók, az önkormányzatok, a MEH és a gázipar között, mint a szolgáltatók eszköze” című előadásával.

A beszélgetésen az alábbiakról esett szó: az általánydíjas gázszámlázás, az utólagos díjfizetés lehetősége, a hálózaton belüli gázvesztések és az időnként előforduló lopások problémája, a gázkészülékek karbantartásával kapcsolatos kérdések. A szolgáltatók hangsúlyozták, hogy a gázipar a fogyasztókból él, ezért változtattak az eddigi gyakorlaton, és ma már nem a fogyasztó keresi meg a szolgáltatót, hanem a gázszolgáltató a leendő fogyasztót, és a kapcsolat során elengedhetetlen, hogy a Tanácsadó Szervezet mindenkor udvarias és segítőkész legyen a fogyasztóval.

A konferencia színvonalas megrendezéséről dicséret illeti a házigazda TIGÁZ-t és a szervezésben közreműködő Dél-Alföldi, Dél-Dunántúli, Észak-Dunántúli, Közép-Dunántúli, a Tiszántúli Gázszolgáltató Rt.-ket, a MOL Rt.-t és a Gázszolgáltatók Egyesületét.

Motiska Felicián

KÜLFÖLDI HÍREK

A Ferrarai Deklaráció

„Egy geotermikus Európáért” – ez volt a mottója annak a szakmai összejövetelnek, amelyet az Európai Geotermikus Energia Tanács (EGEC – European Geothermal Energy Council) 1999. április 29-30-án rendezett az olaszországi Ferrarában. A szeminárium azért volt különösen fontos esemény, mert az EGEC alapvető szerepet játszik Európában a geotermikus üzlet fejlesztésében. A szervezet fő célja: elősegíteni a piac fejlesztését a geotermikus energia számára és munkálkodni az üzleti viszonyok fejlesztésén Európában. Az EGEC fontos feladatának tekinti azt, hogy szószólója legyen a geotermikus energia felhasználásának az Európa Bizottság (EC – European Commission) tagozatánál és az Európa Parlamentnél (EP – European Parliament).

Az EGEC kiegészíti a Nemzetközi Geotermikus Egyesület (IGA – International Geothermal Association) tevékenységét, mely tradicionálisan inkább a geotermia technikai és tudományos információira összpontosít.

A szeminárium helyének kiválasztásában az játszott a fő szerepet, hogy Ferrara városa nagyon sikeresen működő körzeti geotermikus fűtési rendszert hozott létre a város központi részén.

A szemináriumon „sikertörténeteket” mutattak be a geotermikus energia felhasználásának különböző területeiről:

– komplex geotermikus erőművek pl. olyan tárolókra, melyekben a víz uralkodó szerepet játszik (Rómától É-ra);

– nagy területre kiterjedő geotermikus körzeti fűtési rendszerek (Franciaországban Párizstól D-re, Németországban Neustadt-Glewe-nél, Olaszországban Ferrarában);

– geotermikus fűtési rendszer üvegházak számára (Latera, Olaszország);

– geotermikus körzeti fűtőerőmű és balneológiai komplexum (Izmir, Törökország);

– sekély geotermikus energia hasznosítása (főleg hőszivattyúk, fűrólyuk-hőcserélőkkel Svájcban).

A szemináriumon elfogadtak egy nyilatkozatot, a „Ferrarai Deklaráció”-t, azzal a céllal, hogy elősegítsék a geotermikus energia hasznosítását és célokat tűzzenek ki a fejlesztés számára az elkövetkező évtizedekben. A nyilatkozat lezögezi: körül vagyunk véve kimeríthetetlen energiaforrásokkal. A modern technológia fejlődése ma már lehetővé teszi számunkra, hogy ezeket az energiaforrásokat felhasználjuk. Az igények fedezésére akkor remélhetünk esélyt, ha a megújítható energiaforrásokat kombinatív módon használjuk fel. Környezetünk két teljesen különböző forrást kínál energiaszükségleteink fedezésére: a Nap energiáját és a Föld belső energiáját. A Nap szeszélyes (nappal-éjszaka, időjárás, éghajlat függvénye), a Föld ugyanakkor megbízható: potenciálja bármely időben rendelkezésre áll, csak megfelelő technológia kell a kiaknázásához.

A deklaráció megállapítja, hogy világméretben a geotermikus energia ma már jelentősen hozzájárul a szükségletek fedezéséhez: a megújítható energiaforrásokból (geotermikus, szél, árapály, napenergia) származó elektromosenergia-kapacitás több mint 50%-a a geotermikus erőművekből származik. A legutóbbi években jelentős előrehaladást értek el a kiépített geotermikus rendszerek terén (pl. HDR). Nagy várakozások igazolódtak: a gőz vagy a nagy hőmérsékletű forróvíz mellett 100 °C körüli termálvíz felhasználásával is lehetővé válik elektromos áram termelése.

A nyilatkozat készítői arra a megállapításra jutottak, hogy Európában a geotermikusenergia-potenciálnak még csak kis részét kutattuk fel és hasznosítottuk. Egyetértettek abban, hogy a geotermikus energia felhasználásának növelésén kell munkálkodnunk, és segítenünk kell a küzdelmet a fenntartható, tiszta energiát használó Európáért. Ezek a célok csak akkor valósíthatók meg, ha minden gazdasági szektor, a politikai körök, a tudomány és az üzlet képviselői erőiket egyesítik.

A Deklaráció döntő részében a készítőik a következőképpen fogalmaznak:

„Felhívást intézünk minden döntéshozóhoz, politikai és gazdasági vezetőhöz, a nemzetek kormányaihoz és Európa valamennyi parlamentjéhez, az Európa Bizottsághoz (EC), az Európa Parlament (EP) minden tagjához, hogy támogassanak bennünket alábbi céljaink megvalósításában, segítsenek a célok elérésében:

– Nyújtsanak támogatást a geotermikus energia kutatása, fejlesztése, bemutatása, a piac fejlődése, az információk elterjesztése terén, különös tekintettel az EC ötödik keretprogramjában foglalt támogatására.

– Teremtessenek olyan politikai és nyilvános környezetet és piaci körülményeket, melyek a geotermikus energia számára kedvezőek.

– Nyújtsanak hathatós segítséget a geotermikus energia különböző szinteken való felhasználására vonatkozó információk elterjesztéséhez, a döntéshozóktól a potenciális fogyasztókig és a nagy nyilvánosságig.

– Támogassák az európai geotermikus technológiának a világ más területeire való exportálását.”

A geotermikus energia felhasználásának növelése és a geotermikus ipari szektor erősítése lehetővé fogja tenni a CO₂-emisszió csökkentéséhez való lényeges hozzájárulást; emellett ener-

gíamegtakarítást és munkahelyek teremtését, ill. fenntartását is elő fogja segíteni.

El kell érniük azt, hogy minden európai ember tudatában teljesen világossá váljék az, hogy a „GEOTERMIKUS ENERGIA” szavak mit jelentenek!

„Mi, az EGEK igazgatósága és tagjai, a szeminárium más résztvevői – akik a vállalatok, a szervezetek és az intézetek nagy többségét képviselik – a lehető legtöbbet akarjuk tenni céljaink megvalósításának előrehaladásáért, minden szinten elő akarjuk mozdítani a geotermikus energia felhasználását, és közre akarunk működni abban, hogy erőnk lehetővé tegyék egy fenntartható energiaellátás sikeres végrehajtását!”

Ferrara, Olaszország, 1999. április 30.

Az EGEK „Ferrari Szemináriuma” nagy lépést tett a geotermikus piac áttörése felé.

A „Ferrari Deklaráció”-val az európai geotermikus ipar felemeli a szavát a geotermikus energia támogatásáért a politikusok, az üzletemberek és általában a nyilvánosság körében, és ambiciózus célokat tűz ki annak jövője fejlesztésére.

IGA NEWS (Newsletter of the International Geothermal Association), Quarterly No. 36, April–June, 1999

Németh Gusztáv

Az olajipar növeli a kutatási ráfordításokat

A világ 300 legnagyobb vállalatához tartozó 12 olaj- és gáztársaság az elmúlt négy évben a kutatási és fejlesztési ráfordításokat több, mint negyedével, 5 Mrd USD fölé emelte. Átlagosan e társaságok egyenként csaknem 422 M USD-t használtak fel, amely összeg az éves forgalmuk 1,3%-ának felel meg. A kutatási ráfordításokra fordított összegek aránya az egyes társaságok között ingadozott, a Schlumberger cégnél 4,5% volt, a Mobilnál és a Texaconál pedig 0,4%. Összehasonlításképpen 1998-ban az automobiliparban a 25 legnagyobb, a csúcsba tartozó társaságnál az egyes társaságok egyenként 1,8 Mrd USD-t fordítottak kutatási célokra. A General Motors, a Ford és a Daimler Benz is azok közé a vállalatok közé tartoznak, amelyek 1998-ban szerte a világon az élen voltak a kutatási és fejlesztési ráfordítások terén. A legintenzívebb kutatást-fejlesztést folytató társaságok a gyógyszeriparban, valamint a szoftver- és az információtechnika területén vannak. Ezek a forgalmuk 22%-ának, ill. 18%-ának megfelelő összeget fordítottak kutatásra 1998-ban. Ezeket az adatokat a világ 300 legnagyobb vállalatának üzleti adatai alapján állította össze a skót Company Reporting (Edinburgh) a brit Ipari és Kereskedelmi Minisztérium részére.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Nagy gázkondenzátum lelet Azerbajdzsánban

A Kaszpi-tenger déli részén, a BP által vezetett konzorcium kutatásai jelentős eredményt értek el. A Shah Deniz térségben 6316 m mélységig lemélyített fúrás gázkondenzátumot talált három különálló szintben. A legalsó szintet tesztelték, és a vizsgálat 1,4 Mm³/d földgázt és 2965

barrel/d gázkondenzátumot eredményezett. A második fúrást az eredményes fúrástól déli irányba telepítették, a befejezését 1999 őszére tervezték. A Shah Deniz lelőhely mintegy 860 km² területet ölel fel, és kb. 70 km-re DK-re van Bakutól. Itt a tengervíz mélysége 50–600 m között váltakozik.

Oil Gas European Magazine

Gázosított iszap alkalmazása mélyvízi fúrásoknál

A kiegyenlítetlen fúrások jól beváltak szerte a világ minden részén a tároló produktivitásának növelése céljából. E technológiát – előnyei miatt – egyre növekvő mértékben alkalmazzák a tengeri fúrásoknál is, de eddig kizárólag fix platformokra korlátozódtak az alkalmazások. A mélyvízi fúrások trendjét tekintve kétségtelen követelmény, hogy ez a technológia műszakilag és gazdaságilag is életképes legyen az úszó egységeken történő alkalmazásra is. A cikk olyan alkalmazás tervezési és technológiai koncepcióját ismerteti, amelyet a Campos-medencében (a Brazíliahoz tartozó tengerrészben) 454 m mélységű tengerszakaszban mélyített kútnál hajtottak végre. Itt az úszó fúróhajón nem volt szükség semmi átalakításra, csak egy nitrogénfejlesztő egység felállítására, ugyanis a fúróiszaphoz nitrogént keverték az iszap könnyítésére. A gáz hozzákeverését csak a tárolóformáció átfúrásához alkalmazták. E módszerrel kímélni tudták a tárolóréteget, így nagyobb hozamot lehet elérni.

World Oil

CaCl-tartalmú fúróiszap biztosítja a vízszintes fúrás zavarmentes mélyítését

D. Winchester és társai ismertetik az eljárást, melyet az Andarko Petroleum Corp. (USA) cégnél alkalmaztak. A végrehajtott fúrásnál azt tapasztalták, hogy a vízszintes szakasz ezzel a folyadékkal problémamentesen volt lemélyíthető, a furadék eltávolítása folyamatos volt, és nem keletkezett dagadás; a rudazat vagy a fúró sem szorult meg. Előnye, hogy időt takarít meg és csökkenti a teljes fúrás költségeit, valamint maximális védelmet ad az elérni kívánt formáció számára. Az Andarko Petroleum Co.-nál úgy tervezik, hogy hasonló módszerrel fúrják a jövőben a több elágazású vízszintes fúrásokat is. A cikk részletesen ismerteti a fúrásnál alkalmazott viszkozitásnövelő CaCl-bekeverés mennyiségét, a kísérletek során nyert tapasztalatokat, kiemeli, hogy az alkalmazott folyadék végig stabil reológiai jellemzőket mutatott az egész vízszintes szakasz fúrása folyamán.

World Oil

Nagy fellendülés várható Olaszország gázszektorában

Az ország gáz- és elektromos szektorában a végbemenő dereguláció hatásaként hatalmas fejlődés várható, és úgy becsülik, hogy Né-

metország és Anglia után Olaszország lesz Európa harmadik legnagyobb földgázpiaca. A becslések szerint az 1998. évi 62 Mrd m³-es földgázfogyasztással szemben 2005-ben már 85 Mrd m³ és 2015-ben 100 Mrd m³/év fogyasztás várható.

A fogyasztás fejlődését és megoszlását az alábbi táblázat mutatja, Mrd m³/év mennyiségben:

	1990	1998	2000	2005	2010
Összesen	47,6	62,1	75	85	95
hőelektromos	9,7	16,7	24	31,5	37,5
ipari és egyéb	18,8	20,4	24,5	26	28,5
lakossági	19,1	25	26,5	27,5	29

A földgázimport fejlődésére az alábbi számok jellemzők:

	1998	2010
Import	43,0	85,0
Belföldi termelésből	19,0	10,0
Összesen	62,0	95,0

Ezt a rendkívül nagy mértékű fejlődést – melyet Európában egyedül Anglia és Spanyolország ért el – főleg a gáztüzelésű, kombinált ciklusú gázturbinák és a kogenerációs erőművek gyors szaporodásával érik el.

Az EU irányelveknek megfelelően a földgáz piaci aránya Olaszországban a kezdeti 20%-ról 2005-ben 28%-ra és 2010-ben már 33%-ra növekedik. A rohamos fejlesztést jól tükrözi, hogy az egyik társaság, az Edison Gas, 18 kombinált ciklusú, gáztüzelésű erőművet épített, ill. folyamatban vagy tervezés alatt van az építése. (Ebből összesen 12 üzem már elkészült, 3 építés stádiumában és 3 tervezés alatt van.) A társaság 3500 MW kapacitást épített be, 600 MW van építés alatt és további 300 MW tervezés stádiumában. Fejlesztési kívánják az LNG-fogadó kapacitásokat is, pl. az Edison gáz vizsgálja egy újragázosító terminál építését az Adria északi térségében, Rovigno-nál. A terminál kapacitását 4 Mrd m³/év-re tervezik, és úgy ütemezik, hogy azt 2003-ban üzembe fogják helyezni. Olaszország jelenleg 28,1 milliárd köbméter föld alatti gáztároló-kapacitással rendelkezik, további tárolók kiépítése folyamatban van, pl. az Edison is bővíti a Coneglianóban lévő tárolóját.

A világ legnagyobb tengeri fúróflottája

Az amerikai Schlumberger Ltd. a tengeri fúró szakterületét, a „Sedco Forex Offshore”-t le akarja választani, és egyesíteni akarja a Transocean Offshore Inc. (Houston) Texas céggel. A fuzionált társaság Transocean Sedco Forex néven fog működni, és ez lesz a világ legnagyobb tengeri fúróflottája, valamint a Schlumberger, Halliburton és a Baker Hughes után a negyedik legnagyobb olajmezei felszereléseket szállító társaság. A fuzionált társaság éves forgalma kerekén 2,2 Mrd USD, és 7500 dolgozója van, valamint több, mint 75 fúróplatformmal és fúróberendezéssel rendelkezik. A társaság a világ valamennyi tengeri fúrói területén, többek között az Északi-tengeren, a Mexikói-öbölben, Délkelet-Ázsiában és Brazíliában is végez fúrói tevékenységet.

Erdöl, Erdgas, Kohle

Ez év nyarán megkezdtek a szénhidrogén-termelést két Szahalin-szigeti mezőről

A Szahalin-II projektről ez év júliusában megkezdtek a kőolaj kitermelését. Ez a projekt olyan földrajzi fekvésű az Oroszországhoz tartozó tengerrészben, ahol a tengervíz decembertől júniusig be van fagyva. A Sakhalin Energy Investment Co. Ltd. – egy konzorcium, melynek tagjai a Marathon Oil, a Royal Dutch/Shell, a Mitsui és a Mitsubishi – két olyan mező fejlesztését kezdte meg a Szahalin-sziget térségében, melyek bizonyított kőolajkészletét 1 Mrd barrelre, földgázkészletét pedig 396 Mrd m³-re becsülik. A termelőplatformot már elhelyezték a tengerben, és a termék fogadására, tárolására szolgáló hajóegység már júniusban a helyszínre érkezett. Úgy tervezik, hogy az első lépcsőben a kőolajtermelés eléri a 90 000 b/d szintet, a földgáztermelés pedig kerekén 2 millió m³/d értéket.

World Oil

Nyolc millió tonna kőolaj Emlichheimből

A Wintershal AG 1999 májusában nyolc millió tonna kitermelését érte el összesen a termelés megkezdése óta. A Wintershal 55 éve kutat és termel az Emlichheim-mezőben olajat. Az első termelő kút, az Emlichheim-1. 1944 májusa óta termel olajat. Ebben a mezőben a mai napig több mint 200 fúrást mélyítették le sikeresen. A mező termelési vezetőjének közlése szerint csak nehéz gazdasági peremfeltételek mellett tudnak termelni, és az utóbbi években több új technológiát vezettek be a mezőben. Így az év kezdete óta folyamatban van egy új projekt a kőolajkinyerés fokozására. Benne különböző technológiákat kombinálnak, gőzbesajtolást és vízszintes termelőfúrákat alkalmaznak.

Erdől, Erdgas, Kohle

A kőolaj - megújuló forrás?

Az amerikai-öbölben lévő egyik tengeri mezővel kapcsolatos jelentés néhány embert arra készítet, hogy újra átgondolja a világ kőolajellátását. A mezőt, az Eugene Island 300-at 1973-ban fedezték fel. A termelés mintegy 15 000 b/d csúcsot ért el, és 1989-ben lecsökkent mintegy 4000 b/d szintre. Ma ennek a mennyiségnek csaknem háromszorosa termelik – közel 13 000 b/d mennyiséget, és a valószínű készletek a 60 millió barrelről 600 millió barrelre növekedtek. Az üzemeltető, a Penz Energy Co. valószínűleg örül a növekedésnek, inkább, mint ha a veszteséget kellene magyarázni, mégis tudományosan vizsgálhatja, mi történt a mezőben.

A Wall Street Journalban adott interjúban Jean Whelen geokémikus és tudományos kutató közölte, hogy nézete szerint hatalmas kőolajrendszer migrál az Eugene Island 300 szerkezetébe a mélyebb szerkezetből. A nézetének egyik indoka, hogy a mezőből ma termelt kőolaj más

geológiai korú, mint amit 10 évvel ezelőtt termeltek.

Az Eugene Island nem az egyedüli mező a világon, ahol úgy tűnik, hogy a tároló újratöltődik kőolajjal. A Wall Street Journal cikke kihangsúlyozza, hogy a Közép-Kelet az elmúlt 20 évben több mint duplájára emelte a készletét, mely így elérte a 600 Mrd barrel szintet. Ez a növekedés létrejött annak ellenére, hogy erőteljes volt a kitermelés, és viszonylag kevés volt az új felfedezés az adott időszakban. Egy elemző, aki nincs meglepődve a fejlődésen, Thomas Gold professzor a „Mély forró bioszféra” című könyvében azzal érvel, hogy a kőolaj nem fosszilis tüzelőanyag, amely komprimált biológiai anyagból ered. Szerinte a kőolaj megújuló anyag, amelyet folyamatosan előállít a Föld ultraforró kondíciók és hatalmas nyomások mellett.

A „forró bioszféra” elméletet először az 1980-as években javasolta Gold, és most alátámasztja növekvő bizonyítékokkal. A primitív mikroba felfedezése a forró gázokban és a kőolaj-átzűrődések mentén az óceánban, valamint a metánús üregekben a szárazföldön, föld alatti bioszféra létezését veti fel. Fotoszintézis nélkül, hogy energiát biztosítsanak ilyen napmentes környezetben, Gold úgy véli, ezek a primitív életformák szimpla, kémiai energiára épülnek, melyek a metán, a kőolaj és egyéb szénhidrogének oxidációjával keletkeznek, abból a célból, hogy tovább éljenek és fluoreszkáljanak. Bár az Eugene Island jelenségének vizsgálatai nem döntöttek, annak lehetősége, hogy a kőolaj megújuló forrás, megnőtt.

Journal of Petroleum Technology

Kína új olajkinyerési módszert vezet be

A Kínai Nemzeti Kőolaj Társaság közleménye szerint az ország tudósai a Qinghai olajmezőben új eljárást fejlesztettek ki az olajkihazatal növelésére. Az új savazási technológia olyan kémiai anyagot használ, amelyet mélyen a rétegbe sajtolnak a vízmentesített olajjal. Ezt hordozóközégeként alkalmazzák. A technika olyan kémiai reakciót hoz létre, mely erős oldószert képez a kutak belső oldali eltömődéseinek eltávolításához. Az alkalmazott anyagnak nincs korróziós hatása, és csökkenti a nyersolaj sűrűségét. Az új alkalmazott módszerrel hat olajkútból 219 600 barrel mennyiséggel növekedett a termelés.

World Oil

Anglia fokozni kívánja a kőolaj-kitermelést az Északi-tengerről

Anglia Ipari és Kereskedelmi Minisztériuma azt a célt tűzte ki, hogy a következő 5 évben olyan fejlesztést érjenek el az Északi-tenger marginális szénhidrogénmezőinél, hogy további 890 Mm³ kőolaj kitermelése váljon lehetővé. Anglia úgy tervezi, hogy megfelelő szervezési és műszaki intézkedésekkel továbbra is fenntartja a 3 M barrel/d kőolajtermelési szintet és növeli

részarányát a világpiacon. Az exportot 2005-ig 3,2 Mrd USD/év mértékben kívánják növelni. Ezeket a célkitűzéseket nagy kihívásnak, de elérhetőnek tekintik. A közleményekből az is kitűnik, hogy ezzel 100 000 munkahely biztosítható, ami az intézkedések, ill. e célkitűzések nélkül nem lenne elérhető.

Figyelembe kell venni, hogy az Északi-tengeren 1 barrel kőolajkitermelési és -feldolgozási költsége legalább 13 USD/b, míg a Mexikói-öbölben 9 USD/b és a Közép-Keleten csak 4 USD/b. Anglia kőolaj- és gázipara, valamint a kormányzat együttműködik abban, hogy a költségeket jelentősen csökkentsék, és ennek látható eredménye is van, mert az 1990-es években mintegy 20%-kal csökkentek az északi-tengeri szénhidrogénmezők fejlesztési költségei. A következő 2-5 évben 38 mező fejlesztését tervezik. A 38 mező figyelembe vehető kőolajkészlete 136,7 Mm³ kőolaj és 135 Mrd m³ földgáz. Szakértők becslése szerint a 38 mező fejlesztése 4,1 Mrd GBP beruházást teszi szükségessé. Az előző évben még 45 mező fejlesztését terveztek, ami 6,7 Mrd GBP beruházást igényelt volna.

Oil and Gas Journal

Kínában bezártak 59 kisebb finomítót

Ez év július végén bezártak 59 kis kapacitású, úgynevezett „teáskanna” méretű finomítót, melyek együttes kapacitása 10 Mt/év volt (200 000 b/d). A bezárt, ill. leállított finomítók mind a helyi kormányzóságok felügyelete alatt álltak, és nem tartoztak a két nagy társaság, a Kínai Nemzeti Kőolaj Társaság vagy a Kínai Petrolkémiai Társaság alá. Kínában ebben az évben elkezdtek leállítani mindazon finomítókat, melyek kapacitása 1 Mt/év alatt van. Összesen 166 ilyen finomító van Kínában, és ezek együttes kapacitása 30,01 Mt/év (600 200 b/d). A kis finomítók nagyon egyszerűen vannak felszerelve, jó részük nem elégíti ki a biztonsági szabványokat, és gyenge minőségű termékeket állítanak elő. Ezek nem tudják kielégíteni azokat a követelményeket, melyeket a kormányzat tűzött ki a nyersolaj-ellátás, a biztonság és a környezetvédelem, valamint a kőolajtermékek minősége vonatkozásában.

Új katalizátorgyár Németországban

Az amerikai Shell leányvállalatához tartozó ACRI International a saját területén a Leuna művekben megkezdte egy 75 M DEM költségű katalizátorgyártó üzem építését. Ez az üzem a vegyipar és a kőolajipar részére fog katalizátorokat gyártani. Ezzel az üzemmel, melyet a CRI által a múlt nyáron átvett Katalena fog üzemeltetni, az eddigi 350 t éves termelés 1400 t-ra fog emelkedni. A 12 M DEM forgalomra vonatkozóan, melynek a kapacitáskorlát szabott határt, úgy lehet becsülni, hogy 2004-re meg fog duplázódni. A CRI már eddig 10 M DEM-t ruházott be a Leuna művekbe, szerte a világban a 12 termelő telephelyén 900 M DEM-t forgalmaz.

Erdől, Erdgas, Kohle

Földgázbázisra tervezett hatalmas petrokémiai fejlesztés Iránban

Az iráni Nemzeti Petrolkémiai Társaság több fázist tartalmazó fejlesztési programot dolgozott ki a petrokémiai kapacitások növelésére. A petrokémiai féltermékek és végtermékek gyártókapacitását az 1998. évi 13 Mt/év-ről 2001-re 20 Mt/év szintre és 2005-re 31 Mt/év mennyiségre emelik. A program 5 fázisra van osztva. Az első két fázis 10 projektet tartalmaz, melyeket 2002-re kell befejezni. Az egységek összesen 1,8 Mt/év féltermék- és 4,7 Mt/év késztermékgyártó kapacitással rendelkeznek. Az üzemek a következő főbb termékeket fogják gyártani: olefinek, poliolefinek, aromások, metanol, metil-tercier-butil-éter, lineáris alkilbenzol (LAB), epoxigyanta és egyéb polimerok. A program 3. fejlesztési fázisában 4,3 Mt/év féltermék- és 6,7 Mt/év késztermékgyártó kapacitás lép be. A harmadik fázisban 3 új üzem épül, melyek üzembe helyezését 2001–2005 időszakra tervezik. A fejlesztési program 4. fázisát 2005–2009, az 5. fázisát pedig 2009–2013 közötti időszakra tervezik. Ezekben a fázisokban összesen 5,4 Mt/év szinttel növekszik a végtermékgyártó kapacitás. A petrokémia fejlesztése Irán közlekedési természetesen kibővítése, mivel az országnak hatalmas földgázkészletei vannak. A becslések szerint Irán kitermelhető földgázkészlete 23 billió m³. Az ország bevételének 85%-át a közlekedési biztosítja. Az utóbbi években jelentősen nőtt a petrokémiai export, és a tervek szerint erős exportnövekedésre számíthatnak a jövőben is. Az 1998. évi petrokémiai exportból 24%-ot Európába értékesítettek.

Oil and Gas Journal

Kuvait egy negyedik finomító építését tervezi

A Kuvaiti Nemzeti Olajtársaság (KNPC) tervezési osztálya vezetőjének közlése szerint a társaság fontolóra veszi egy negyedik közlekedési finomító építését. Az új finomító segít kielégíteni az ország erőműveinek növekvő fűtőolaj igényét. A kuvaiti három finomító – Shuaibah, Mina Abdullah és Al Ahmadi – összes termelési kapacitása 874 000 b/d.

Oil Gas European Magazine

Az Exxon cég tanulmányozza a Szahalín-sziget és Japán közötti gáztávvezeték megvalósíthatóságát

Az Exxon közlése szerint leányvállalata, az Exxon Japan Pipeline Ltd. egy új japán vállalattal a Japan Sakhalin Fs Co. Ltd.-vel egyességre jutott, hogy értékelik a javasolt 1180 km hosszú gázvezeték megvalósíthatóságát, melyen keresztül a Szahalín-sziget térségében lévő tengeri mezőkről szállítanának földgázt a japán piacokra. A megegyezés alapján létrejött egy konzorcium, amelyben az előbbi két vállalatot kívül

részt vesz az Itochu Corporation és a Marubeni Corporation is. A megvalósíthatósági tanulmány kiterjed a nyomvonal megválasztására, a tervezési szabványokra, a környezetvédelmi és a szabályozási feltételekre is.

Pipe Line and Gas Industry

A világ petrokémiai piaca hosszú távon újra élénkül

Az elemző tanulmányok szerint igen erőteljesen emelkedni fog a poliolefin-szükséglet a következő években, de tartós többletkapacitás lesz a középtávú időszakban és annak határa közelében. A metanolgyártó vállalatok szintén növekvő szükségletet fognak tapasztalni, azokra a szűk piaci részekre összpontosulva, melyek egyre inkább a földrajzi helyektől és a tápanyag költségeitől függenek. A klór-alkáli-gyártó üzemek a következő két évben erős nehézségek előtt állnak, mivel ebben a szektorban globális racionalizáció van folyamatban. A tanulmány szerint a lineáris, alacsony sűrűségű poliolefin-szükséglet emelkedett a leggyorsabban 1993–1997 között. Úgy becsülik, hogy 2003-ig a növekedés üteme világviszonylatban átlagosan 6–9%/év lesz. Ez az arány duplája annak, amit a GDP növekedésére vonatkozóan előre jeleztek. A világ polietilén-szükségletének változására vonatkozó becslés eredményét az alábbi számok mutatják:

Átlagos éves növekedés aránya, %
1993–1997 1997–2000

Alacsony sűrűségű polietilén	3,1	1,7
Lineáris, alacsony sűrűségű polietilén	12,3	9,0
Nagy sűrűségű polietilén	7,7	6,0
Polipropilén	10,6	6,4

A tanulmány megállapítja, hogy erőteljes változás várható a gyártóüzemek méretében, ugyanis már tovább nem építenek 100 000 t/év kapacitású üzemeket, hanem 250 000–450 000 t/év nagyságú üzemek épülnek, a terméktől függetlenül. A metanol-szükséglet is nő, a becslések szerint az alapanyag költsége jelentősen csökkenhet, az ára természetesen függ a szállítási távolságoktól. Az USA esetében 1 tonna fuvar költségére 9,8 USD, Nyugat-Európa esetében 18,4 USD és Észak-Kelet-Ázsia esetében 4,2248 USD a becslések szerint. A közlemény a klór és a marónátron-szükségleteket is elemzi, részletezve a régióknévi változásokat. Ebből látható, hogy növekednek ugyan az igények, de mérsékelt ütemben, mint az 1998–1999-es években.

Oil and Gas Journal

Prognózis a világ energia-szükségletének alakulásáról 2020-ig

A Royal Dutch/Shell elnöke az Európai Offshore Konferencián, Aberdeenben, 1999. szeptember 7-én prognózist közölt az energiafogyasztások várható alakulásáról. A világ energiafogyasztása 2020-ig 60–80%-kal emelkedhet és a mai 200 Mboe-ről (barrel-olaj-

egyenérték) 300 Mboe-re növekedhet. Az előző elnök hozzátette, hogy ebben az időben a világ energia-szükségletének több, mint felét a fejlődő országok fogják igényelni. Tovább fog erősödni a trend a környezetvédelem érdekében, és ez, valamint a kintartó fejlődés három úton hat ki az energiaiparra: az energiaiparok egyre komplexebbé válnak és növekszik a verseny; az energiaárak ingadozók maradnak és csökkenő tendenciát mutatnak; és a társadalom többet igényel az energiavállalatoktól.

A folyékony üzem-, ill. tüzelőanyagok fogyasztása tovább növekszik, miközben a földgázfogyasztás 2020-ig több mint duplájára emelkedhet, és a megújuló energiaforrások növekvő mértékben válnak versenyképesé. A megújuló energiák nagyobb hatása valószínű 2020 után következik be, de könnyű alacsonyulni a változás időtartamát, és ezek növekedése nagyon váratlan lehet. A Shell úgy véli, hogy a földgázfelhasználás kiterjesztése a legfőbb módszer a növényházi emissziók csökkentésére az elkövetkező 20 év időszakában, mindaddig, míg a hidrogén-, a napenergia-, a biomassza- és a szélenergia-felhasználás nem válik nagyüzemi, ill. általánosabbá. A Shell a saját területén a növényházi emissziókat jelentősen csökkenti, és 2000-ben eléri, hogy az 1990. évi szint 90%-kal csökkenjen. Ez kétszerese annak, amit a Kiotóban elfogadott protokoll célul tűzött ki. A Shell a legjobb úton van, hogy 2003-ban 17%-kal kisebb legyen területén a növényházi emisszió, mint az 1990. évi szint volt.

Épül a világ legnagyobb olefinüzeme

A BASF Corp., Mount Olive és a Fina Inc., Dallas cégek közös vállalkozásban a világ legnagyobb olefingyártó üzemét építik Port Arthurban (Texas), mely 2001-ben kezdi el működését. Az üzem benzint és könnyű szénhidrogeket fog konvertálni főleg etilénre és propilénre, melyek kulcsanyagok a műanyagok, oldószerek, festékek, rostszálak és felületaktív anyagok, mosószerek gyártásának. Maga az etilénüzem képes lesz 950 000 t/év polimer minőségű etilénre és 540 000 t/év polimer minőségű propilén előállítására. Az olefin konverziós egységgel a létesítmény képes 860 000 t/év polimer minőségű etilénre és 860 000 t/év polimer minőségű propilén gyártására. Az etilén egység és az olefin konverziós egységek részét képezik egy nagyobb komplexumnak, melyek számos technológiai társegyeséget foglalnak magukban. A kezdeti beruházás 1 Mrd USD összeget igényel, de ez nem tartalmazza a termék távvezetéseket és a kogenerációs létesítményeket.

Néhány nagy társaság újabb fúziója

A vegyiparban a Dowe Chemical és az Union Carbide tervezi a fúzióját, így a társaság egyike lesz a legnagyobbaknak ebben a szektorban. A 11,6 Mrd USD összeggel a világ második vegyi társaságává válik a Dupont társaság mögött.

Dr. Takács Gábor: Himbásrudazatos mélyszivattyúzás

Ez év októberében adta ki az Akadémiai Kiadó a Miskolci Egyetem Olajmérnöki Tanszéke tanszékvezető egyetemi tanárának, dr. Takács Gábornak a *Himbásrudazatos mélyszivattyúzás* című szakkönyvét 295 oldalon. A mű, a téma magyar nyelven megjelent első teljes feldolgozása, a szerzőnek a PennWell Books (Tulsa, USA) kiadónál 1993-ban angol nyelven megjelent *Modern Sucker-Rod Pumping* című könyve átdolgozott, magyar nyelvű változata.

A világ olajkútjainak döntő többségéből valamilyen mechanikus eljárással emelik a felszínre a kőolajat. A legelső ilyen módszer a himbásrudazatos mélyszivattyúzás volt, amely közel százéves múltja ellenére a világ olajmezőin ma is rendkívül elterjedt. Jelentősége a napjainkban működő berendezések nagy számából ered, ami a világ termelő olajkútjainak közel kétharmadát jelenti. A mechanikus termelésű olajkutat csoportján belül a mélyszivattyúzás elterjedése még nagyobb, átlagosan 80% körüli. Jóllehet a termelt kőolaj mennyisége nem követi ezeket az arányokat, azonban a himbásrudazatos mélyszivattyúzás ma is világszerte rendkívül kedvelt és elterjedt módszer olajkutat termelésére.

Jelentőségének megfelelően a témának rendkívül jelentős szakirodalmi van, összefoglaló szakkönyvet viszont utóljára a hatvanas években publikáltak (J. Zaba: *Modern Oil Well Pumping*, PennWell Books, Tulsa, 1962). Azóta persze korábban nem ismert műszaki megoldások, méretezési, számítási és üzem-ellenőrzési eljárások jelentek meg. Emiatt a berendezés kiválasztása, gazdaságos üzemeltetésének biztosítása egyre több és bonyolultabb tudomány ismeret elsajátítását tette szükségessé. Ezeket ismertette dr. Takács a nemzetközi szakemberek által igen kedvezően fogadott, 1993-ban angol nyelven megjelent *Modern Sucker-Rod Pumping* című könyvében. A külföldi siker alapján, valamint a hazai mérnöktársadalom szakmai ismeretinek bővítése érdekében készült az átdolgozott magyar kiadás. A megjelentetés költségeinek jelentős részét a MOL Rt. vezetőségének nagylelkűsége biztosította.

A *Himbásrudazatos mélyszivattyúzás* a korszerű rudazatos mélyszivattyúzás elméletének és gyakorlatának kézikönyve. Megírásával a szerző több célt ért el: legfontosabb célja a teljességre való törekvés volt, ezért a téma teljes szakirodalmát feldolgozta. Könyve sikeresen ötvözi egy kézikönyvet, egy tankönyvet és egy tervezési segédlet jó tulajdonságait. Részletesen bemutatja és elemzi az utóbbi évtizedekben megjelent műszaki és elméleti eredményeket, pontos hivatkozásai révén a rudazatos mélyszivattyúzás minden témakörének jól használható kézikönyvét adja. Felhasználható még az egyetemi oktatásban, valamint a mérnöktovábbképzésben is, ennek záloga a szerző több mint 25 éves oktatási tapasztalata. Végül a gyakorló olajmérnök is hasznosan forgathatja, mivel minden korszerű méretezési és üzemellenőrzési módszert kidolgozott mintapéldákon keresztül részletesen ismert.

A könyv (rövid bevezető fejezet utáni) második fejezetében a mélyszivattyús termelőberendezés alkotóelemeinek részletes leírását, az egyes speciális berendezések működését, felépítését ismerjük meg. A szerző megfelelő teret szentel a korszerű anyagok, szerzőszámok, berendezések ismertetésére, ilyen például az üvegszál-műanyagrudak alkalmazása. A harmadik fejezet a mélyszivattyús termelőberendezés üzemviszonyait leíró legújabb számítási eljárásokat mutatja be. A jobb megértés érdekében számos kidolgozott mintapéldán keresztül adja elő a számítási módszerek fejlődését. Kitér ugyanazon feladat megoldására használható különböző módszerek viszonylagos előnyeinek és hátrányainak ismertetésére is. A legfontosabb feldolgozott témák: az API RP 11L módszer, a rudazatra felírt hullámegyenlet megoldási módszerei, valamint a szivattyú szállítóképességének, a hajtómű nyomatékerhelésének és a hajtómotor energiaszükségletének számítása.

A *Himbásrudazatos mélyszivattyúzás* utolsó fejezetei a mélyszivattyús rendszer tervezésének és ellenőrzésének témakörét tárgyalják. A megfelelően tervezett berendezés a kút termelését műszakilag és gazdaságilag optimális módon biztosítja, az üzemi mérnök e feladatának megoldásához nyújt segítséget a különböző méretezési módszerek részletes bemutatása. A szerző kitér a berendezés üzempontjának optimalizálására, azaz az előírt folyadékhozamot a legkedvezőbb módon felszínre emelő szivattyúméret, löketség, lökethossz és rudazatoszeállítás kiválasztására. Részletesen ismerteti a berendezés kapacitásának és az olajkút beáramlási jellemzőinek egybehangolására alkalmazható módszereket mind folyamatos, mind időszakos üzemben.

A mélyszivattyús berendezés megfelelően pontos tervezése azonban még nem elegendő a gazdaságos üzemeltetés megvalósításához. Hosszabb idejű termelés során ugyanis a kút beáramlási jellemzőinek változásai, az esetleg fellépő mechanikai problémák az üzemviszonyok gyors romlását okozhatják. Ezért alapvető fontosságú a rendszer üzemi paramétereinek rendszeres ellenőrzése. Az üzemellenőrzésre használható módszereken belül a szerző jelentős teret szentel a mélyszivattyús kutak speciális kútvizsgálati módszereinek, a hagyományos dinamométeres vizsgálatok elméleti és gyakorlati kérdéseinek tárgyalására. Végül a legmodernebb üzemellenőrzési módszerek ismertetése (elektronikus dinamométerek, mesterséges intelligencia alkalmazása a dinamométerdiagram kiértékelésre stb.) zárja a könyvet.

Amint könyve előszavában a szerző leírta, elmúltak azok az idők, amikor a termelési mérnök legtöbb feladatát csupán egy logarléc segítségével meg tudta oldani. A mai korszerű, egyre bonyolultabb, legtöbbször iterációt is tartalmazó számítási eljárások a mindennapi munkában is szükségessé teszik a számítógépi programok használatát. A szerző ezért a tárgyalat méretezési és üzemellenőrzési módszerek megvalósítására számos számítógépi programot fejlesztett ki. Ezek részletes bemutatását a könyv több mintapéldájának megoldása valósítja meg.

A mű végén közölt angol-magyar szakmai értelmező szótár a téma döntően angol nyelvű szakirodalmát tanulmányozók mindennapi munkáját könnyíti meg.

Pertik Béla

European Natural Gas Európai Földgáz

Tartalom: Ez a kiadvány részletes információforrás és értékes referenciaforrás, valamint irányelv az olyan társaságok, vállalatok számára, melyek helyet keresnek a piacon vagy ki akarják terjeszteni szerepüket az európai gázpiacon. A könyv egyedülálló adatokat tartalmaz Európa széles körére, illusztrálva a viszonyokat a becsült importszükségletek, a versenytársak árstruktúrái között, valamint az egyes országok leszerződött ellátására vonatkozóan, mely adatok még sehol nem kerültek közlésre. Áttekinti a szektorban dolgozó nagyobb társaságok tevékenységét és politikáját, elemzi a kormányok liberalizációs politikáját, melynek jelentős hatása van a jövőbeli versenyre vonatkozóan.

1. fejezet: összefoglaló és általános következtetések,
2. fejezet: a legutóbbi változások és növekedés a fogyasztás, valamint az ellátás területén,
3. fejezet: árak és adók,
4. fejezet: becslések, előrejelzések a jövőre vonatkozóan,
5. fejezet: a piaci liberalizáció folyamata,
6. fejezet: a környezetvédelmi fejlődés hatásai,
7. fejezet: a földgázszállító rendszerek és tárolók.

Publikálva: 1999. november

Szerző: Fred Thackeray

Kiadó: Financial Times Energy, London

Ára: 395 GBP, 632 USD

FT Energy Reports, Pre-publication Catalogue, 1999. ősz/tél

Turkovich Gy.

Progress in Mining and Oilfield Chemistry

A könyvsorozat bevezető, első kötete dr. Lakatos István szerkesztésében, 1999 augusztusában, az Akadémiai Kiadó gondozásában jelent meg. Az angol nyelvű sorozat első tagja „Egy interdiszciplináris tudomány kihívásai” címet viseli.

A szilárdásvány-bányászat és a szénhidrogénbányászat területén dolgozó hazai szakemberek elmúlt évtizedekben elért tudományos eredményei megértették a feltételeket arra, hogy ezek az eredmények hozzáférhetőek legyenek nemcsak a magyar, hanem a világ e szakterületén dolgozó bármely szakembere számára is. Ezért üdvözljük a hiánypótló sorozat megindítását, és folyamatos megjelenéséhez sok sikert kívánunk.

Az elmúlt évszázadokban, elsősorban az elmúlt 20. században a nem megújuló természeti erőforrások, különösen a szénhidrogén-, szén-, érc- és ásványkészletek kiaknázása, igénybevétele rohamosan növekedett, és a következő, 21. évszázadban is létfontosságú lesz. A készletek felhasználása során a tudományos és mérnöki ismeretek széles skáláját kellett alkalmazni, és ezek az ismeretek az utóbbi néhány évtizedben szignifikáns fejlődést mutattak. A fejlődés abban a tényben gyökerezik, hogy a tudósok és mérnökök közös felelősséggel folyamatosan törekedtek a nem megújuló készletek feltárásánál, termelésénél, feldolgozásánál, szállításánál és tárolásánál a racionális takarékoságra, hatékonyságra és a természetvédelemre, miközben elősegítették a tudományos fejlődést. A földtudományokat műve-

lő bányá- és olajmérnökök elismerték és elismerik a kémia hozzájárulását a fejlődéshez, és egyre nagyobb mértékben igénylik a legújabb kémiai eredményeket. Együttműködésük a vegyész-mérnökökkel, a kölcsönös függőség, összetartozás vezet az új interdiszciplináris tudományág, a bányászati- és olajkémia fejlődéséhez.

A bányászati- és olajkémia fejlődése sorozat szándéka, hogy serkentsen az interdiszciplináris párbeszédet a bányá-, olaj- és vegyész-mérnökök között, régóta várt fóruma legyen a párbeszéd rendszeres publikációinak. A szerkesztőbizottság szívesen fogadja a győződve, hogy ez az új könyvsorozat hozzá fog járulni a bányászati- és olajkémia jó hírének erősödéséhez, és általában az ipar, a nemzetgazdaság és a civil társadalom hasznára lesz.

Az első kötet 358 oldalon négy témakörbe foglalta a 46 tanulmányt:

- konvencionális és a hatékony olaj- és gáztermelési módszerek,
- bányászati kémia,
- szerves és szervetlen kémia,
- környezetvédelmi kémia.

A tanulmányok zöme a már 6. alkalommal megrendezett Bányászati Kémiai Szimpóziumon (1998, Siófok) elhangzott előadások anyaga. A gondos szerkesztő- és nyomdai munka eredményeként nagyon szép és értékes, az olvasó számára könnyen áttekinthető kötetet ajánlunk az érdeklődő szakemberek számára.

Tóth János

Gastechnik Grundlagen der Gastechnik – Gasbeschaffung, Gasver- teilung, Gasverwendung Gáztechnika A gáztechnika alapjai – Gáz- beszerzés, gázelosztás, gáz- felhasználás

Tartalom: Az európai belföldi piacokban végbemenő változások, valamint az új környezetpolitikai és műszaki-gazdasági fejlődések, különösen a gázszakmával szemben támasztanak jelentős követelményeket. A „gáztechnika” 5. kiadása teljesen újra átdolgozva jelent meg, és figyelembe veszi az aktuális fejlődéseket.

Foglalkozik a gázok kinyerésével, előkészítésével, ill. feldolgozással és elosztásával, szolgáltatásával kezdve a gázfelhasználás teljes spektrumával mind a háztartási, mind az ipari területeken, beleértve az ide vonatkozó előírásokat is. Tartalmazza a tarifa és szerződési tudnivalókat, a gázbeszerzés, ill. átvétel tervezési kérdéseit, a fogyasztási csúcsok kiértékelését, a tüzelő- és füstgáz-analitikát és a biztonság jelentőségét a gázszakmában. A szerzők főiskolai tanárok és a gázipar szakemberei. Terjedelme:

540 oldal (292 ábra, 116 táblázat és 98 példa), megjelent: 1999-ben.

Szerzők: G. Cerbe és társai
Kiadó: Hardcover, Hanser
Ara: 78 DM, 569 ATS

Fundamentals of Trading Energy, Futures and Options Az energiakereskedelem alap- ja. A jövő és a lehetőségek

Tartalom: A húsz évvel ezelőtt megkötött energiaszerződés sikeres megkötése óta a kereskedelem fontos szerepet tölt be a jövőbeli energiák határidős szerződéseiben és ajánlataiban, korlát szerepét betöltve a kőolajtermékek, a nyersolaj, a földgáz és legújabban az elektromos áram árainak ingadozásában. Ebben az új kiadásban Errera és Brown jó hírű szövege új kiegészítésekkel elsőrendű segítségül szolgál az energiakereskedelem jövőjére és választási lehetőségeire vonatkozóan, különösen a földgáz és a villamos áram tekintetében.

Szerzők: Steven Errera és Stewart I. Brown
Kiadó: Penn Well Publishing Co., Tulsa, USA
Ara: 64,95 USD

Turkovich Gy.

Szakosztályi felhívás

A Bányászati Szakosztály a 20/1998. évi határozatának eredményeként az évszázados hagyományokhoz és a Szakosztály zászlójához jobban igazodó új nyakkendőt terveztek meg, amely nemcsak az egyenruhához, de más ünnepi öltözékhez is hordható.

A nyakkendő két változatban készül, mindkettő ára 1500 Ft.

Normál: sötétzöld alapszín, alsó részén ferde arany-fekete-arany sávok, felső részén (a záró záródása fölött) arany bányászjelvény.

Gyászra: fekete alapszín, felső részén arany bányászjelvény.

A nyakkendő 2000. I. negyedév végétől kapható.

A nyakkendő csak az OMBKE-en keresztül kerül forgalomba, ezért üzleti vagy személyes ajándéknak is alkalmas, ez esetben díszdobozos csomagolás is rendelhető.

További felvilágosítással szolgál: Gombár Jánosné (tel.: 1-201-7337).

(Szakosztályunk azt javasolja, hogy tagtársaink úgy ütemezzék a megrendelést és a befizetést, hogy a nyakkendőt a májusi tapolcai nemzetközi Bányász-Kohász-Erdész Találkozóvn szelni tudják.)



Felhívás

Az Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság (EMT) Bányász-Kohász-Földtan Szakosztálya az idén második alkalommal szervezi meg tudományos konferenciáját március 17-19. között Kolozsváron.

A konferencia programja

péntek, március 17.

- regisztráció, elszállásolás

szombat, március 18.

- dél előtt - megnyitó
- plenáris előadások
- ebéd
- délután - szekció előadások
- fogadás

vasárnap, március 19.

- kirándulás Torockóra
- ebéd után elutazás

Az előadásokkal párhuzamosan termékbemutató kiállítást is szerveznek.

A konferenci részvételi díja:

- 120 USD I. oszt. 2 ágyas szobákban
- 90 USD kollégiumi szobákban

Jelentkezéssel kapcsolatos tájékoztatás és jelentkezési lap szakosztályunk elnökétől, titkártól vagy szerkesztőségünkben kapható.

Hiba-kiigazítás

Lapunk 1999. 8-9. számában megjelent dr. Vida Miklós: Földgázárak – versenyképesség – árstruktúra c. cikk 1. táblázata (182. o.) 3. sor, 3. oszlopában – a villamos energia termeléséhez felhasznált 1955. évi olajfelhasználás – 11 315 TWh helyett a helyes érték 1315.



BÁNYÁSZ-KOHÁSZ-ERDÉSZ TALÁLKOZÓ

Tapolca, 2000. május 5-7.



Sok év óta vissza-visszatérő gondolat volt az, hogy az európai szakmai szervezetek mintájára miért nincsenek közös találkozóink, ünnepségeink? Hiszen selmeci hagyományaink kifejezetten alkalmasak arra, hogy szellemekben, érzelmekben összetartsák a mostani és az egykori „akademistákat”.

A hagyományos ausztriai és németországi bányásztalálkozók hazai meghonosításának érdekében az Országos Erdészeti Egyesület, valamint az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület 2000. május 5-7. között nemzetközi Bányász-Kohász-Erdész Találkozót szervez Tapolcán.

E rendezvényen a programok több szálon futnak. A gondúzó felhőtlen sörözés, a szakmai konferenciák és szakmai beszélgetések és a zenei, valamint a folklór programok egy időben és egymást követően minden érdeklődést igyekeznek kielégíteni.

A találkozó tervezett programja

Május 5. péntek

- Regisztráció Tapolcán, Zánkán és Balatonyörökön a Rendezvényirodáknban
- Népi iparművészeti vásár megnyitása
- Szakmai kiállítások megnyitása
- Folklórműsorok a Sátorközpontban
- Este: ünnepélyes megnyitó, majd bányász-, kohász-, erdészbál

Május 6. szombat

- Magyar bányász fúvószenekarok találkozója. Tizennégy zenekar együttes koncertje a Malom-tónál, majd folyamatos műsora a város három pontján
- Borkiállítás és vásár megnyitása
- Bányász, kohász és erdész települések polgármestereinek találkozója

- Nyilvános beszélgetés a három szakma meghatározó jeles személyiségeivel a jövőről
- Folklórműsorok a Sátorközpontban
- Kora este a fúvószenekarok és a bányász, kohász és erdész szervezetek reprezentatív zászlós felvonulása a városban
- Tűzijáték
- A Benkó Dixieland Band szuperkoncertje
- Cantus-vetélkedő, közös éneklés, baráti együttlét

Május 7. vasárnap

- Ökumenikus istentisztelet a Sátorközpontban
- Bányászlelmű felszentelése
- Ebéd, búcsúszó

Közérdekű információ

Részvételi díj: 15 000 Ft, mely három ebédre és két vacsorára, három korsó sörre és Zánkán két éjszakai szállásra jogosít III. kategóriában – üdülőépületek, 5 ágyas szobák, ún. turistajelleg –, valamint valamennyi rendezvényre való belépésre jogosít és magában foglalja a napi szükséges utazásokat is.

A Szervező Bizottság – a rendkívüli érdeklődés miatt – biztosítja a „főnapra”, szombatra az időszakos részvétel lehetőségét is. Erre a napra a részvétel 9000 Ft, mely a főétkezés és két korsó sör árát is tartalmazza.

Megérkezéskor fizetendő az igény szerint választott alábbi szolgáltatások:

I. kategóriás szállás

– hotel, apartmanok, faházak

1100 Ft/fő/éj

II. kategóriás szállás

– téli és nyári üdülőépületek, 2-3 ágyas, saját zuhanyzós és WC-s szobák

400 Ft/fő/éj

Kiemelt reggeli

600 Ft/fő/nap

Magasabb igényeket elégít ki – mintegy 500 fő részére – a Balatonyörökön található Hotel Panoráma és a Hotel Borbála, melyek három-, ill. kétszobás szobákban. Itt elhelyezéstől függően 3500-6000 Ft/fő/éj a szállásdíj, a reggeli a szoba árában benne foglaltatik.

Jelentkezés:

A részvételi díj befizetése mellett március 25-ig, de a szervezők szívesen vennék, ha minél hamarabb (csoportos érkezés esetén a parkolási gondok leküzdése végett telefonos egyeztetést kérnek a szervezők).

A részvételi díj befizetése az alábbi számlára:

ABN AMRO BANK, Budapest, 10201006-50020474

Csekket az egyesület által legkésőbb februárban megküldött körlevél tartalmazza vagy közvetlenül az egyesülettől lehet kérni.

Postacím:

OMBKE

1027 Budapest, Fő u. 68.

Tel./fax: 1-201-7337

Általános információk

A Találkozó a Tavaszbarlang utcájában kerül megrendezésre. Itt épül fel az 1500 személyes nagy sátor egy 50 személyes színpaddal, sörpadokkal, sok kiszolgálóegységgel.

A nagy sátor körül kisebb, ún. party-sátor áll, majd, ahol a borkóstolás, ill. a büféegységek kapnak helyet. Az inverz műveletek lehetőségét 20 bio-WC biztosítja. Terveink szerint szombaton délelőtt a tizennégy fúvószenekar együtt fog muzsikálni. Ilyen koncertre ismereteink szerint még nem került sor. Pény Béla karnagy úr a Malom-tó közepéről, egy tutajról vezényli majd a sokszáz fúvósból álló zenekart. A késő délutáni órákban kerül sor az ünnepi felvonulásra. A sportpályától a sátorközpontig másfél kilométeren át halad majd a menet.

A zánkai üdülőcentrumból, valamint Balatonyörökről óránként indul autóbusz Tapolcára. A reggeli és az esti órákban szükség szerint jelentősen sűrítik a járatokat.