

# Környezetvédelmi kulcsparaméter az olajiparban: finomítói szennyvizek ökotoxikológiai jellemzése

ETO: 665.62+ 543.9:502



KERESZTÉNYI  
ISTVÁN

okl. környezetgazdálkodási  
agrármérnök,  
PhD-doktorandusz  
környezet- és korrózióvédelmi  
főmunkatárs  
MOL Rt. Termékelőállítás és  
Kereskedelmi Divízió  
Kutatás-Fejlesztés  
A Magyar Mikrobiológiai  
Társaság tagja  
A Magyar Toxikológusok  
Egyesülete tagja

A környezetvédelem jogi szabályozása megváltozott szemléletet tükröz, erre példaként a környezetterhelési díj (ktd) tervezett bevezetése említhető. A díj sajátossága, hogy azt nemcsak az előírt határértéket meghaladó szennyezésért, hanem a környezetbe juttatott anyagért és energiáért (hő-, sugár-, fény-, elektromos stb. energiáért) meg kell fizetni [1]. Erre azért van szükség, mert bizonyított tény, hogy környezetkárosodás, az emberi egészséget, illetve az élővilágot veszélyeztető szennyezettség – a környezetben lejátszódó különféle fizikai, kémiai, biológiai folyamatok (szennyező anyagok transzportja, fotokémiai reakciók, bioakkumuláció stb.) révén – határértéknél kisebb kibocsátások esetén is kialakulhat. A díj egyik tervezett eleme a finomítók területéről kilépő víz ökotoxicitásának mértékét veszi figyelembe, ezért ennek csökkentése és a szennyvízrendszer ökológiai szempontok szerinti felmérése a Dunai Finomító vízgazdálkodásának korszerűsítéséhez kapcsolódó lényeges kutatási feladat.

## ÁTTEKINTÉS

Az üzemi szennyvizek környezetveszélyességét leginkább számszerűsíthető módon ökotoxikológiai vizsgálatokkal lehet jellemezni. A víztoxikológiai vizsgálatok körébe tartozó rövid távú (short term) módszerek a szennyező anyagokat különböző koncentrációkban tartalmazó szennyvizek ellenőrzött érzékenységgű tesztszervezetek populációira gyakorolt ökotoxikus hatásának mérésén alapulnak.

Az elmúlt évtizedben a szennyvizet kibocsátó ipari termelést végző társaságoknak egyre szigorodó hatósági előírásokkal, kibocsátási határértékekkel kellett szembenézniük. A legtöbb komponens esetében a határértékek akár több nagyságrenddel is (ppm,® ppb) csökkentek. A társaságok az előírásoknak a legjobb rendelkezésre álló eljárások (BAT – Best Available Techniques) alkalmazásával igyekeznek megfelelni. A vízkezelés technológiai korszerűsítése ellenére egy előírt paramétert gyak-

ran nem sikerül csökkenteni, ez pedig a tisztított szennyvíz toxicitása.

Az amerikai EPA (Environmental Protection Agency) által előírt toxicitási határérték rendkívül kicsi, 1,5-szörös hígítású szennyvíz nem okozhat 50%-osnál nagyobb pusztulást, illetve gátlást [2]. Ez azt jelenti, hogy a tisztításnak olyan mértékűnek kell lennie, hogy hígítatlanul se legyen ennél nagyobb az ökotoxikus hatása. Mivel a toxicitást főként olyan komponensek okozzák, melyek egyébként előfordulhatnak saját határértékük alatti koncentrációban a tisztított vízben, a szennyező ágensek együttes jelenléte az ökotoxicitást a határértéket meghaladó szinten tarthatja, ezért az egyedi komponensekre vonatkozó határértékek betartása gyakran nem elegendő.

## A toxicitás felmérése az olajipari gyakorlatban

A szennyvizek toxicitását valamennyi szennyező komponens együt-

tesen, ha nem is egyforma mértékben okozza. Az olajipari szennyvizekre a nagy oldott szervesanyag-tartalom jellemző, ez főként a vízben eltérő mértékben oldódó szénhidrogénekből, ezeknek különböző mértékben oxidálódott származékaiból, aminokból, karbonsavakból, fenolból és fenolszármazékokból ered. Az üzemek szennyvizei nagy mennyiségben tartalmazhatnak még szervesetlen sókat, szulfidvegyületeket, ammóniát és toxikus nehézfémeket is.

A változatos összetétel, valamint a szennyező anyagok eltérő ökotoxicitása miatt a szennyvizek eredő ökotoxicitása különböző mértékű lehet, továbbá adott szennyvíz toxicitása is időről-időre változik, így módon a mérgezőképeség mértékének meghatározása és a csökkentésére alkalmazható módszerek kiválasztása bonyolult.

Az eljárás első fázisa a kibocsátandó szennyvíz egyedi komponenseinek üzemszintű felderítése, ehhez előzetesen a szennyvíz kémiai analízisét kell elvégezni. A szennyező komponensek toxicitásának a fizikai-kémiai tulajdonságait figyelembevevő elméleti meghatározása szintén ebben a szakaszban történik. Az üzemszintű nyomon követéshez hozzátartozik a szennyező anyag mennyiségének csökkentését célzó technológiák megismerése is.

A második fázis az üzemi szennyvizek ökotoxikológiai vizsgálata. A leg-

elterjedtebb módszerek egysejtű algákat, ágascspú rákokat (vízibolhákat) és akvárium díszhalakat használnak teszt-szervezetekként. A vizsgálatok eredményei alapján azonosíthatók az egyes szennyvizek, illetve ezek fő szennyező komponensei [3].

Az utolsó fázisban a kilépő szennyvíz rendszeres öko-toxicológiai és kémiai vizsgálatának végzésével megfigyelő (monitoring) rendszert működtetnek. Az eredmények alapján visszajelzést kaphatnak a szennyvíztisztító telepek és az egyes üzemek a toxikus komponenseket eltávolító kezelések hatékonyságáról, illetve javasolhatják a toxicitást csökkentő új technológiák alkalmazását.

#### A toxicitás csökkentésének lehetőségei

A szennyvizek ökototoxicitását felmérő számos vizsgálat alapján a kémiai oxigénigény, illetve az oldott szervesanyag-tartalom csökkentésével jelentősen csökkenthető a szennyvíz toxicitása is [4,5]. Ugyanakkor a toxicitást kisebb mértékben növelik a fenolok, szulfidok és a nehézfémek, ez utóbbiak a bioakkumuláció révén veszélyeztetik az élővizeket.

A toxicitást okozó komponensek eltávolítására alkalmas néhány eljárást mutat be az **1. táblázat**.

A felsorolt eljárások közül aktívszenes technológiával és intenzív levegőztetéssel kiegészített eleveniszapos oxidációval **J. Wong** és munkatársai összehasonlító vizsgálatokat végeztek [5]. Mindkét eljárással sikeresen csökkentették egy, az USA nyugati partján működő finomító kibocsátandó szennyvizének oldott szervesanyag-tartalmát. Az előbbi eljárással a kémiai oxigénigényt (KOI) az eredeti szint 30%-ára, az utóbbival pedig csaknem ötödére csökkentették. Az aktív szénrel végzett kezelést követően a toxicitásban ezzel párhuzamosan szintén jelentős csökkenést tapasztaltak: a szennyvíz hígíthatatlanul sem okozta a tesztalak pusztulását. Ugyanakkor a levegőztetett, biodegradált szennyvíz ökototoxicitási eredményei rosszabbak lettek. Ennek lehetséges magyarázatát a biológiailag nehezen lebontható toxikus komponensek koncentrációjában látták a kutatók.

Az utóbbi feltételezést biotechnológiai vizsgálatok is megerősítik. Biológiai oxidációs eljárással kezelt szennyvizet vizsgálva gyakran tapasztalták, hogy a kezeletlen víz ökototoxicitásával hozzávetőlegesen megegyezik a toxicitásuk. A kezelt vízben ugyanis felhalmozódhatnak biológiailag lebonthatatlan szerves vegyületek, valamint a mikroorganizmusok termelte jól oldódó mérgező hatású anyagcseretermékek (metabolitok) és nagy molekulatömegű biopolimerek is. A vizsgálat kémiai elemzése azt mutatta, hogy a bioreaktorba belépő víz csaknem 100%-ban 500 g-nál kisebb molekulatömegű oldható szerves vegyületeket tartalmazott, míg a kilépő víz szerves anyagának több, mint 10%-a 10 000 g-nál nagyobb molekulatömegű vegyületekből állt [6].

#### A többkomponensű szennyező anyagok ökototoxicitása elméleti meghatározásának problémája

Az ökototoxicitás és a szennyező anyagok kémiai tulajdonságai között lévő összefüggések alapján a különféle szennyvizek toxicitása előzetesen is becsülhető. Az előrejelzésnek

nem a felméréshez szükséges ökototoxicológiai vizsgálatok helyettesítésében van szerepe, hanem a további rutinszerű toxicológiai monitoring működtetését segítheti.

Az összetétel ismeretében következtethetünk az egyes komponensek által kiváltott toxicitási reakciók jellegére is, melyek legtöbbször alapvetően meghatározzák az adott szennyvíz ökototoxicitását [7]. A szennyező komponensek – kémiai szerkezetük alapján – négy alapvető toxicológiai kategóriába sorolhatók:

**1. Inert vegyületek** – ide tartoznak azok a vegyületek, melyek toxicitásukat nem reakcióval fejtik ki, hanem nemspecifikusan hatva narkózist okoznak. Toxicitásuk csak hidrofób jellegüktől függ ( $K_{ow}^*$ ), ti. milyen mennyiségben halmozódik fel az élő szervezetben. Ezt a narkózis típusú toxicitást alaptoxicitásnak vagy minimumtoxicitásnak nevezik.

1. táblázat

Szennyvízkezelési eljárások toxikus anyagok eltávolítására

Kezelés	Eltávolítandó szennyező anyag
Levegős sztrippelés	Illékony szerves vegyületek
Flokkuláció	Olajos emulziók, apoláris szerves vegyületek
pH-szabályozás/filtráció	Lebegőanyagok, fémek, szerves savak és bázisok, olajos emulziók
C <sub>18</sub> gyanta (pH 3, 7, 9)	Apoláris szerves vegyületek, fémkomplexek
Ioncsere	Fémek, fémkomplexek és ionos szerves vegyületek
Kelátképző reakciók	Fémionok
Redukció	Szabad oxidálószer redukciója
Aktívszén (por és granulált) [PACT®]	Szerves vegyületek (elsősorban apoláris), néhány szerves vegyület
Kémiai oxidáció	Poláris és apoláris szerves vegyületek
Biológiai oxidáció	Szerves vegyületek, nitrit, nitrát, ammónia

**2. Kevésbé inert vegyületek** – szintén nincs reaktív toxicitásuk, viszont az alaptoxicitásnál kismértékben toxikusabbak, ún. poláris narkózist okoznak. Ilyen vegyületek a hidrogénhez kötött donoraciditásra képes molekulák, pl. fenolok és anilinszármazékok.

**3. Reaktív vegyületek** – az e csoportba tartozó vegyületek különféle reakcióik eredményeképpen nagyobb toxicitást mutatnak. Az erősebb toxikus hatás vagy ezeknek a molekuláknak bizonyos biomolekulák funkciós csoportjával történő reakciója következtében alakul ki (pl. epoxidok reakciója a cisztein aminosav SH-csoportjával), vagy e molekulák bomlásából toxikusabb termékek keletkeznek, s ez további bioaktivációt vált ki.

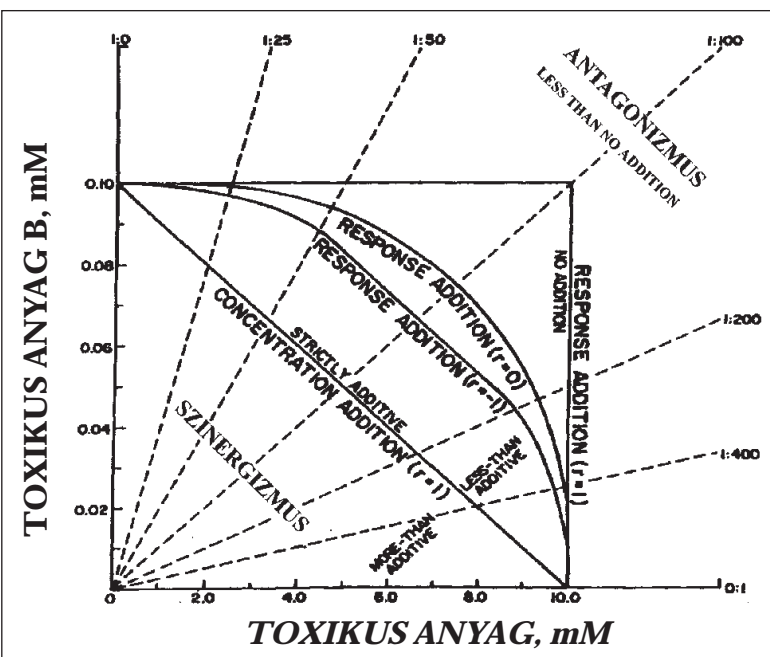
**4. Specifikus hatású vegyületek** – különféle vegyületek tartoznak ebbe a csoportba, közös jellemzőjük, hogy specifikus reakciókra képesek bizonyos receptormolekulákkal, pl. a foszfor-észterek gátolják az acetil-kolinészteráz működését, a DDT interakciója.

\*  $K_{ow}$ : oktanol/víz megoszlási hányados; valamely anyagnak élő szervezetbeni felhalmozódási képességére utal.

A vegyületek együttes toxicitásának (joint toxicity) meghatározása szükséges minden többkomponensű anyag környezetbeli viselkedésének pontosabb leírásához. Az egymástól eltérő karakterű üzemi szennyvizek toxicitása sem kalkulálható pusztán az összetevők toxicitási értékeinek algebrai összegezésével. A szennyező komponensek ökotoxicitást befolyásoló kölcsönhatásainak eredménye lehet szinergikus, szigorúan additív, esetleg nem összegződő, sőt bizonyos esetekben antagonisztikus toxikológiai hatás [8].

A grafikus megjelenítést izobol diagramnak nevezik, a tesztszervezetek lehetséges válaszait ábrázoló koncentrációfüggő válaszgörbéi után.

A grafikon „átlójának” a tengelyeken lévő két pontja a két anyag külön-külön mért  $LC_{50}$ -értéke\*. Az origóból kiinduló „sugarak” a két anyag különféle arányait ábrázolják (1. ábra).



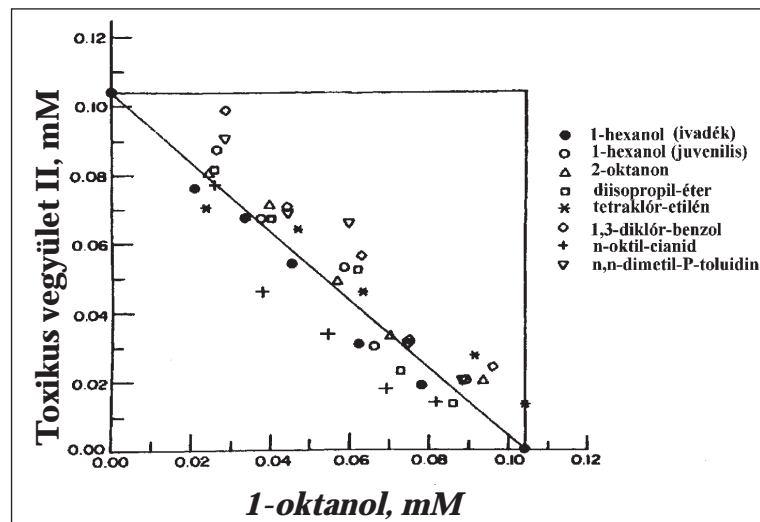
1. ábra. Két toxikus anyag lehetséges együttes hatásait ábrázoló diagram

Ha a kétkomponensű rendszer  $LC_{50}$ -értékpontjai bármely arány esetén (sugarak) az átlós egyenesre esnek, szigorúan additív az együttes toxicitás (a keverékre adott válasz megegyezik a vegyületek külön koncentrációjára adott válaszok összegével). Az egyenes alatti terület a két vegyület egymás toxicitását erősítő együttes hatást jelenti, az egyenes feletti részre abban az esetben kerülnek értékpontok, ha a vegyületek toxicitása valamilyen mértékben független egymástól (a négyzet oldalvonalai a hatásösszegeződés teljes hiányát jelentik, a négyzeten kívüli terület az egymás hatását kioltó jelenséget, az antagonizmust ábrázolja).

Természetesen nemcsak két vegyület együttes hatását lehet ily módon ábrázolni. Három komponens esetében izobolikus felszínek váltják fel az előzőekben tárgyalt vonalakat, a többkomponensű elegyek viselkedését pedig többdimenziós diagramokon modellezhetjük.

A modellt olyan együttes toxicitást bemutató példával il-

\*  $LC_{50}$ : a szennyező anyagnak az a letális koncentrációja, melynél a tesztszervezetek 50%-a elpusztul.



2. ábra. Az 1-oktanol és a jelölt vegyületek együttes toxicitását ábrázoló  $LC_{50}$ -értékek alapján szerkesztett diagram

lusztráljuk (2. ábra), melyben a kétkomponensű rendszer egyik eleme rendre az 1-oktanol volt.

Az ábráról leolvasható, hogy az oktil-alkohol és az n-oktil-cianid együttes toxicitására határozottan a szinergizmus jellemző. A toluiddal és a diklór-benzollal viszont a legkisebb mértékben lép fel együttes toxicitás.

Az üzemi szennyvizek esetében elmondható, hogy a többkomponensű anyagokra jellemzően a kémiai összetétel alapján, illetve komponenseik toxikológiai viselkedésének ismeretében is hibás lépés lenne ökotoxikológiai vizsgálatok nélkül egy-egy komponens felelőssé tenni az ökotoxicitásért.

### Ökotoxicitást vizsgáló módszerek

A finomítói szennyvizek ökotoxicitása többféle, zömmel szabványosított módszerrel határozható meg. A Dunai Finomító Kutatás-fejlesztési szervezetében működő Veszélyeshulladék- és Biológiai Kutatólaboratóriumban a szennyvizek részletes ökotoxikológiai jellemzéséhez szükséges valamennyi vizsgálatot csaknem egy évtizede rutinszerűen végzik. Ezzel párhuzamosan az új módszerek bevezetése is folyamatos az olajipari gyakorlatba, s ennek eredményeképpen a szennyvizek vizsgálata teljesebbé vált, a vizsgálati eredmények pedig nemzetközi vonatkozásban is összevethetők.

A vizsgálatok eredményeként azt a már elégséges hígítási mértéket határozzuk meg, melynél a hígított vízminta az adott tesztszervezetekre nem gyakorol ökotoxikus hatást (első negatív hígítás).

A 2000. évben a Dunai Finomító vízgazdálkodásának korszerűsítését célzó fejlesztésekhez kapcsolódó ökotoxikológiai vizsgálatok a következők voltak:

### Baktériumok szaporodásgátlás-vizsgálata

Az Azomonas agile Gram-pozitív és a Pseudomonas fluorescens Gram-negatív baktérium a talaj mikroflórájának fontos alkotója. Ezekkel a vizsgálatokkal tehát a talajban, illetve annak vizes fázisában élő baktériumokra gyakorolt toxikus hatást becsülhetjük meg.

A szennyvízmintából készített hígítási sorozat elemeihez Fjodorov-féle, illetve Nutrient tápközegben elkevert friss

baktérium-szintenyészetet adtunk, majd azokat 3 órára hűtőszekrénybe, ezt követően 48 órára 28 °C-os termosztát-szekrénybe helyeztük. A szaporodás, illetve szaporodásgátlás alapján értékeltünk.

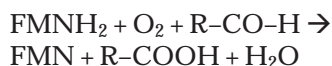
A szaporodás gátlásának meghatározása eltért az MSZ 21978-30:1988 szabványtól, mert a trifenil-tetrazolium-klorid (TTC) redukcióját (piros színű trifenil-formazán képződik) nemcsak a szaporodó baktériumok dehidrogenáz enzimeit okozzák, hanem a szennyvíz magas szennyezőanyag-szintje is, így a színreakció a baktériumok aktivitásától függetlenül is létrejött volna.

A gátlás mértékére a sejtszámok növekedéséből következtettünk. Az induló állapotban és az expozíciót követően meghatároztuk az egyes hígítások tenyészetének összcsíraszámát (CFU; coloniform unit) ún. határhígítási lemezöntetési módszerrel. A növekedési rátákat a kontrolltenyészet rátájához viszonyítva meghatároztuk a szaporodásgátlás mértékét.

A kiértékelésben a legkisebb – 50%-os szaporodásgátlást még nem okozó – hígítást vettük első negatív hígításnak.

#### **Enziminhibíciós vizsgálat (műszeres toxicitás mérés)**

A módszer a természetes körülmények között fényt kibocsátó baktériumok lumineszcenciás vizsgálatán alapul. A „teszt-szervezet” ebben az esetben egy bakteriális eredetű oxidoreduktáz típusú enzim, egy peroxidáz, mely a következő reakciót katalizálja:



A reakció fénykibocsátással jár, ezt luminométer méri. A flavin-mononukleotid koenzim izoalloxazin gyűrűje a két hidrogént leadva oxidálódik, csakúgy, mint az aldehid, mely karbonsavvá alakul. Elektronakceptorként molekuláris oxigén szolgál.

A mérgező komponensek kémiai szerkezetüktől, illetve tulajdonságaiktól függően többféle úton gátolhatják a peroxidáz enzim és szubsztrátja közötti fénykibocsátással járó reakciót: reakció a szubsztráttal, ill. az enzim térszerkezetének megváltoztatásával, a reakciócentrumának tönkretételével.

A fénykibocsátást luminométer segítségével mértük. A 4 perces mérés végén kapott érték az adott hígítás toxicitását jelenti. Az egyes mérések eredményeit grafikusán ábrázolva nyomon követhető a műszeres toxicitás időbeni változása.

#### **Alga szaporodásgátlásának vizsgálata (OECD 201)**

A teszt célja a szennyvíz egysejtű zöldalga – a Raphidocellis subcapitata (Selenastrum capricornutum) – szaporodására gyakorolt mérgező hatásának meghatározása volt. A zöldalga logaritmikusan szaporodási szakaszban lévő tenyészetét néhány nemzedéken át (kb. 60–100 óra) a szennyvízminta különböző hígításaival kezeltük. 3–4 nap elteltével meghatároztuk minden egyes tenyészet szaporodási

sebességét, majd az így kapott értékeket a kontrolltenyészethez viszonyítva a szaporodásgátlást:

$$\mu = \frac{\ln N_n - \ln N_0}{t_n - t_0}$$

ahol:

- $\mu$  a szaporodási sebesség,
- $N_0$  a kiindulási sejtszám, sejt/ml,
- $N_n$  a sejtszám  $n$  idő elteltével, sejt/ml,
- $t_0$  a vizsgálat kezdetének időpontja,
- $t_n$  az értékeléskor eltelt idő.

$$G = \left(1 - \frac{\mu_{\text{minta hígítása}}}{\mu_{\text{kontroll}}}\right) \times 100$$

$G$  a gátlás, %.

A kiindulási és a vizsgálat utáni sejtkoncentráció meghatározására több módszer létezik. Végezhető mikroszkóp segítségével (Bürker-kamrás módszer), elektronikus részecskeszámlálóval, spektrofotométerrel (trubidimetria, ill. klorofilltartalom-mérés) vagy szárazanyag-változás mérése alapján. A közvetlen sejtszámlálás pontossága miatt a mikroszkópos értékelést választottuk.

A különböző hígítású tenyészetek és a kontrolltenyészetek szaporodási értékeinek összehasonlításával értékeltünk.

A vizsgálati eredmények akkor értékelhetők, ha a kontrolltenyészetben az algaszuszpenzió sejtszáma a tesztelési idő alatt kb. a húszszorosára nőtt (1–2 millió individuum/ml). Az értékelés során megadtuk a dil.  $TL_{10}^*$ -et a kontrollhoz viszonyított szaporodásgátlás mértékét százalékban kifejezve, továbbá grafikusán ábrázoltuk a hígítások függvényében a gátlóhatás alakulását.

#### **Daphnia immobilizációs vizsgálat (MSZ 21978-13:1985; OECD 202)**

A Daphnia magna Straus (vízibolha, ágascsápú rák) megfelelő laboratóriumi körülmények között tenyésztett és ellenőrzött érzékenységgű, legalább harmadik generációjú 4–6 napos egyedei a mérgező hatású szennyvízben elpusztulnak. Így egy meghatározott idő alatt (48 óra) a szervezetben bekövetkező élettani változások a szennyvízben található mérgező anyagok jelenlétéről és a mérgező hatás mértékéről adnak jelzést.

A vizsgálat kezdetén 200–200 cm<sup>3</sup> különböző mértékben hígított szennyvízhez 10–10 db teszt-szervezetet adtunk. A valós toxicitás meghatározása érdekében ügyeltünk az oldott oxigén koncentrációjára és a kémhatásra is. A teszt időtartamának letelte után megállapítottuk az egyes edényekben a mozgásképtelen egyedeket úgy, hogy megszámláltuk a mozgó egyedeket. Azokat az egyedeket tekintettük mozgásképtelennek, amelyek a folyadék enyhe mozgását követően 10 másodpercen belül sem voltak képesek úszni, függetlenül attól, hogy csápjukat mozgatták-e vagy sem. Az értékelés során az elpusztult egyedek számát százalékos alakban adtuk meg, és meghatároztuk a dil.  $TL_{10}$  értékét.

#### **Halteszt (MSZ 21978-3:1986; OECD 203)**

A vizsgálat zárt medencében, vízcserre nélkül, 96 órán keresztül végzett tesztelés. A vizsgálathoz előnevelt, 4–6 hetes zebra-dániók (Brachydanio rerio) 2±1 cm-es egyedeit hasz-

\* Az a hígítási érték, amelynél a megfigyelt szaporodásgátlás nem haladja meg a 10%-ot.

náltak. A szennyvíz mérgező hatására – a különböző mértékben hígított mintákban – a halak állapotáról és az elpusztult egyedek számából következtettünk. A vizsgálat ideje alatt a halakat nem tápláltuk, a vizsgálat során 4 óránként ellenőriztük és megállapítottuk az elpusztult egyedek mennyiségét. A halakat akkor tekintettük elpusztultnak, ha a faroknyelükhöz érve nem mutattak reakciót.

Az eredmények értékelésekor minden egyes ajánlott expozíciós időtartam vonatkozásában az elhullások kumulált értékét vettük figyelembe. Az elpusztult halak számát a vizsgálatához felhasznált halak számához viszonyítottuk és százalékban fejeztük ki, továbbá megadtuk a dil.  $TL_{10}$  értékét.

### **Környezetveszélyesség az ökotoxikológiai eredmények alapján**

A szennyvizek ökotoxicitásának meghatározásához a hulladékkivonatok ökotoxikológiai minősítését tekintettük irányadónak. A gátlást nem okozó legkisebb hígítási mérték alapján a következő veszélyességi kategóriák különíthetők el:

#### **Erősen ökotoxikusak**

azok a környezet élő szervezeteit erősen károsító szennyvizek, amelyek első negatív hígítása a Daphnia- és csíranövénytesztben >1000, a baktériumtesztben >250, a hal- és algatesztben >100.

#### **Közepesen ökotoxikusak**

azok a környezet élő szervezeteit károsító szennyvizek, amelyek első negatív hígítása a Daphnia- és csíranövénytesztben >100, a baktériumtesztben, a hal- és algatesztben >50.

#### **Gyengén ökotoxikusak**

azok a környezet élő szervezeteit mérsékelten károsító vizek, amelyek a Daphnia- és csíranövénytesztben 10–100-szoros hígításban, a baktériumtesztben, a hal- és algatesztben 10–50-szeres hígításban negatív eredményt mutatnak.

#### **Nem ökotoxikusak**

amelyeknek ökotoxikológiai adatai a gyengén ökotoxikus kategóriára megadott követelményeknél kedvezőbb eredményt mutatnak.

Az ökotoxikológiai vizsgálatoknál alapkövetelmény, hogy a kontrollédegyekben tapasztalható pusztulás, gátlás nem haladhatja meg a 10%-ot. Ebből következik, hogy ökotoxikológiai hatásról csak akkor beszélhetünk, ha a kontrollhoz képest a megfigyelhető változás meghaladja a 10%-ot.

### **Vizsgált szennyvizek**

Az ökotoxikológiai felmérés során elsőként a vállalat területéről kilépő tisztított szennyvíz ökotoxikológiai vizsgálatát végeztük el. A mérésekkel a folyamatos ökotoxikológiai monitoring lehetőségét is megvizsgálhattuk.

A toxicitás eredetének felderítéséhez további 11 üzemi szennyvizet választottunk ki, a következő szempontokat szem előtt tartva:

- nagy oldott szervesanyag-tartalmú, szénhidrogénnel erősen, illetve mérsékelten szennyezett üzemi szennyvizek vizsgálata,

- egyedi szennyező komponensek (fenol, szulfid, nehézfémek) toxicitást okozó hatásának vizsgálata,

- biológiai tisztítóba kerülő szennyvizek vizsgálata,

- a finomító tárolóteréből származó, időszakosan keletkező szennyvizek vizsgálata,

- vizsgálatok a szennyvízkezelés egyes fázisainak kilépő vizeiből.

Előzetes, a finomító vízrendszerének csaknem egészét át-fogó vízforgalmi felmérés [9] analitikai eredményei alapján a következő üzemsoportok szennyvízmintáit vizsgáltuk:

- Kőolaj-feldolgozás és kenőanyaggyártás (kőolaj-desztillálás, bitumengyártás és -tárolás).

- Aromás és motorbenzinyártás (benzinreformálás, izomerizálás).

- Motorhajtóanyag-gyártás (krakkolás, alkilálás).

- Szennyvízkezelés (oldott levegős flotálás, biológiai szennyvíztisztítás, utóülepítés).

### **Eredmények és értékelés**

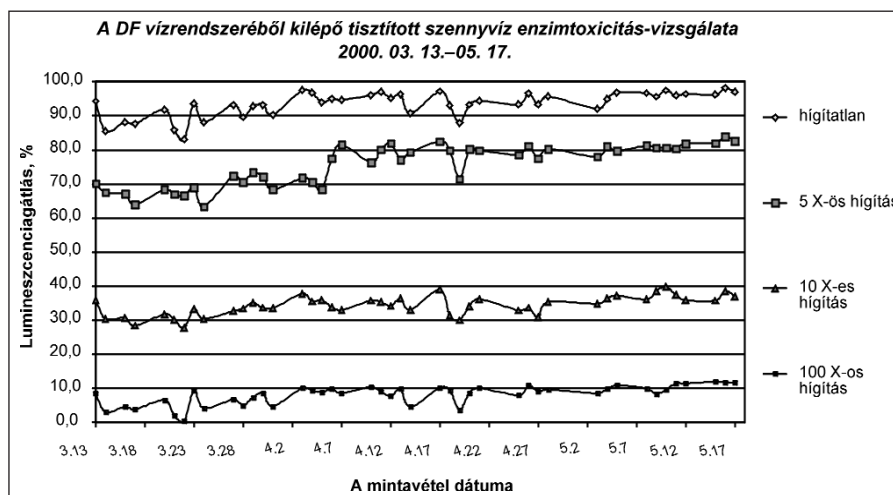
#### **A kilépő tisztított szennyvíz ökotoxicitása**

Az utóülepítőből kilépő tisztított szennyvíz ökotoxicitását okozó szennyező komponensek meghatározásához analitikai vizsgálatokat végeztünk. A részletes kémiai elemzések eredményei a szennyvíz általános összetételére jellemzőek voltak. A szennyeződést jelző paraméterek közül a KOI és az olaj mennyisége emelhető ki a határértéket megközelítő értékeik miatt. Egy ízben jelentősebb szulfidtartalmat is kimutattunk. Emellett még jelentősebb anionkoncentrációkat mértünk (szulfát, klorid), és a toxikus fémek közül a vanádium is kimutatható volt a vízmintákból.

A szennyvíz mindkét baktériumfaj szaporodását gátolta. A két tesztszervezet közül az *Azomonas agile* bizonyult az érzékenyebbnek. A vízminta az 5, ill. 10% dil.  $TL_m$  értékek alapján a baktériumokra gyengén ökotoxikus hatású volt.

Az enziminhibíciós méréseket napi rendszerességgel, mintegy két hónapig tartó időszakban végeztük.

A különböző hígítások toxicitási értékeik alapján egymástól jól elkülöníthetők, az inhibíció mértéke jellemzően egy 10%-os sávban mozgott (**3. ábra**). A vizsgált idő-



3. ábra. A kilépő szennyvíz különböző hígítású mintáinak enziminhibíciós hatása

szakban az ökototoxicitás mértékében trendet nem sikerült kimutatni, bár az időszak második felében valamennyi hígítás gátló hatása növekedett. A hígítatlan szennyvíz gyakorlatilag teljes mértékben gátolta az enzim működését és jelentős volt az 5-, illetve 10-szeres hígítású minták enzimaticitása is (70–80% és 30–40%). Az első negatív hígítás (10% gátlás) eléréséhez a szennyvizet kb. 100-szorosára kellett hígítani. Az algák szaporodását szignifikánsan nem gátló hígítási értékek dil.  $TL_{10}$ : 2 és 10 között alakultak, ezek alapján a kilépő szennyvíz gyengén ökotoxikus.

A *Daphnia magna* immobilizációja valamennyi vizsgálatnál megfigyelhető volt, az ökototoxicitás mértéke dil.  $TL_{10}$ : 100–1000 között változott. Ezen eredmények alapján megállapítható a szennyvíz közepesen, ill. több esetben erősen ökotoxikus hatása.

A halasztek esetében a dil.  $TL_{10}$  értéke jellemzően az 5-szörös hígítás lett, de a hígítatlan szennyvíz több vizsgálatnál sem okozott pusztulást. Azokban az esetekben, ahol a vízminták ökotoxikusak voltak, a letális hatás az első 24 órában volt megfigyelhető. Összességében a kilépő szennyvíz a halakra gyengén, illetve közepesen ökotoxikusnak bizonyult.

A mérgezőképesség mértéke tehát változó volt aszerint, hogy mely módszerrel végeztünk vizsgálatokat. Az ökototoxicitás mértéke időben is változott, trendszerű változást azonban nem állapítottunk meg, noha a tavasz végi-nyári időszakban az enziminhibíciós és a *Daphnia* immobilizációs vizsgálattal mért ökototoxicitásban enyhe növekedést tapasztaltunk.

Összefoglalva: az utóülepítést követően a Dunába kilépő szennyvíz legnagyobb mértékben a daphniákat gátolta, a toxikus hatás megszüntetéséhez gyakran 1000-szeres hígítás volt csak elegendő. Valamivel kedvezőbb eredményt kaptunk az enzimmel végzett mérésorozat esetében: 100-szoros hígítás okozott nem szignifikáns, 10%-os gátlást. Az egysejtűekre – baktériumok, alga – közepesen, illetve gyengén ökotoxikus hatású volt a szennyvíz. A halaszt eredményei lettek a legkedvezőbbek. A hígítatlan szennyvíz a vizsgálatok több, mint felénél nem okozott akut halpusztulást.\*

Az ökotoxikológiai felmérés során az eredmények közül a legkedvezőtlenebb értékeket kell figyelembe venni adott szennyező anyag ökotoxicitásának minősítésekor. Jelen szabály alkalmazása szerint a kilépő szennyvíz erősen ökotoxikus hatású. A részletes ökotoxikológiai értékelés és az ehhez kapcsolódó környezetvédelmi fejlesztések azonban valamennyi mérési eredményt igénylik, mert a tesztszervezetként változó ökotoxicitásban előidézett kedvező irányú változás fontos visszajelzés lehet a vízkezelési technológiák korszerűsítésében.

### Üzemi szennyvizek ökotoxicitása

Az üzemi szennyvizek mintáiból részletes kémiai elemzéseket végeztünk.

A vízminták kémhatása a gyengén savas és a lúgos pH-tartományban volt, összességében a toxicitást közvetlenül nem befolyásolta. A technológiai üzemek szennyvizei többnyire gyengén savasak, a szennyvízkezelő üzemeké pedig lúgos karakterűek voltak.

\* Az amerikai EPA (Environmental Protection Agency) által előírt toxicitási határérték rendkívül kicsi, 1,5-szeres hígítású szennyvíz nem okozhat 50%-osnál nagyobb pusztulást.

A szervesanyag-tartalomra utaló kémiai oxigénigény tág határok között változott, a legnagyobb értékeket (kb. 1000–2500 mg/l) a kőolaj-desztillálás, illetve a reformálás szennyvízmintából mértük. A tárolótérből származó szennyvizek szintén erősen szennyezettek voltak. A legkevesebb szervesanyagot a KOI-értékek alapján a szennyvíztisztítók, illetve a krakkolás során keletkező szennyvíz tartalmazták (50–250 mg/l). A magas KOI-szinthez rendszerint nagy olajtartalom is társult, ami legtöbbször emulzió formájában jelentkezett, különösen nagy értékeket mértünk a tárolás és a bitumengyártás mintáiból.

A szulfidtartalom a desztillálás két mintájában volt jelentős, de egy esetben a benzinreformálás mintája is szulfiddal erősen szennyezett volt. A fenol mennyisége a krakkoló üzem sztrippelt savanyúvizében volt nagy, ezt a toxikus komponens a biológiai szennyvíztisztító jelentősen csökkentette.

A szennyező anionok közül a klorid és szulfát mennyisége a desztillálást megelőző sómentesítés szennyvizében volt a legnagyobb, de jelentős volt a kloridtartalma a motorhajtóanyaggyártás egyes szennyvizeinek és az olajlefölözés elfolyó szennyvizének is.

A toxikus fémek közül kiemelhető a vanádium, mely csaknem mindegyik vízmintában jelen volt, legnagyobb mennyiségben a tárolótér szennyvizeiben. E mintákból mértük egyébiránt a legnagyobb réztartalmat, valamint nikkelt, kadmiumot, higanyt és ólmot is ki tudtunk mutatni.

A baktériumok szaporodásgátlási vizsgálatát két üzemi szennyvízmintából végeztük el.

A desztillálás sómentesítőjének szennyvize **közepes ökotoxikus** hatást gyakorolt mindkét baktérium szaporására. Az *Azomonast* gyengében, a *Pseudomonast* nagyobb mértékben gátolta a növekedésben.

A szloptartály szennyvizének toxicitása kismértékben meghaladta az előző szennyvíz gátló hatását, a szignifikánsan nem gátló hígítások: 100-szoros és 50-szeres. A vizsgálat alapján a víz közepesen ökotoxikus.

Az enzim működését valamennyi szennyvíz gátolta. Legtöbbször az ökotoxicitás csak 1000-szeres hígításnál csökkent 10%-os gátlás szintjére. A vizsgálat alapján a legkevésbé a krakkolásnál keletkező szennyvíz és a biológiai tisztító szennyvize volt toxikus.

A szennyvízkezelő üzemek és a krakkolás elfolyó szennyvizeinek kivételével a szennyvizek erős ökotoxikus hatásúak voltak az egysejtű alga szaporodására. Különösen a sómentesítés, a benzinreformálás, a bitumengyártás és a szloptartályok szennyvizének volt nagy ökotoxicitása, ahol a dil.  $TL_{10}$  értékei 500 vagy azt meghaladóak voltak.

A tesztszervezetek közül a halakra voltak a legkevésbé veszélyesek a szennyvizek. A letalítás a kőolaj-feldolgozás szennyvizeiben volt a legerősebb, de mértéke alapján (dil.  $TL_{10}$ : 50) csak közepesen ökotoxikus a hatás.

Két szennyvízminta – a biológiai tisztítás és a krakkolás elfolyó szennyvize – hígítatlanul sem okozott pusztulást, ezek a halakra gyakorlatilag nem ökotoxikusak.

A kilépő víz toxicitási értékeihez hasonlóan a vizsgálat típusától függően az eredmények között (dil.  $TL_{10}$ ) jelentős különbségek adódtak.

Legérzékenyebbnek a preparált enzim bizonyult, ami a sejtes szerveződés védekező funkciójának hiányával indokolható. Az egysejtűek közül a baktériumok szaporodását kevésbé gá-

tolta a szennyvíz, míg az alga szaporodásának üteme a legtöbb szennyvíz hatására csökkent. A haltest eredményei lettek a legkedvezőbbek, két szennyvíz nem volt ökotoxikus e teszt-szervezetekre.

Az üzemi szennyvizek ökototoxicitásának mértéke egymástól eltérő volt. A legnagyobb mérgezőképességgel az analitikai vizsgálatok alapján legszennyezettebb szennyvizek – kőolaj-desztillálás, bitumengyártás, szloptartályok – rendelkeztek.

Közepesen ökotoxikusnak bizonyultak az aromás és motorbenzingyártás üzemének és a flotálást, olajlefölözést végző vízkezelő üzem elfolyó szennyvizei.

Mérsékelt ökotoxicitású volt a krakkolás és a biológiai szennyvíztisztítás elfolyó vize.

### **A szennyezőanyag-tartalom és az ökotoxicitás összefüggése**

Az analitikai és az ökotoxikológiai eredmények ismeretében megvizsgáltuk a fő szennyező komponensek és a szennyvizek ökotoxicitása közötti lehetséges összefüggést. Az elemzéshez a 12 vízminta eredményeit használtuk fel, az összefüggés-vizsgálatot a regressziós viszonyszám ( $R^2$ ) alapján értékeltük. Az értékelésben figyelembe vettük azt, hogy az ökotoxikológiai eredmények értékei diszkrét számok, ezért felbontóképességük kicsi, továbbá hogy a trendek számítása 12 adatpont alapján történt.

A szennyezőanyag-tartalom a legjobban a kémiai oxigénigénnyel jellemezhető. A mérőszám hiányossága, hogy a szennyező komponensek mennyiségéről külön-külön nem tájékoztat.

Az enzimgátlás és a KOI között határozottan pozitív korrelációt észleltünk: az összes szennyezőanyag-tartalom növekedésével lineárisan növekedett az enzimgátlás mértéke.

A KOI és az algák szaporodásgátlása között szintén pozitív korrelációt tapasztaltunk. A KOI értékének növekedésével a dil.  $TL_{10}$  értéke lineárisan növekszik.

A KOI és a halak letalitása között a trendvonal alapján pozitív korreláció feltételezhető, de az  $R^2$  értéke kicsi, a trend nem egyértelmű. Az olajtartalom, valamint a szulfid- és fenoltartalom esetében az ökotoxicitás alakulása a regressziós értékek alapján nem követi trendszerűen az analitikai eredményeket (**2. táblázat**).

2. táblázat

Főbb szennyező komponensek és az ökotoxicitás korrelációs viszonyszámjai ( $R^2$ )

	<i>Enzim-inhibíció</i>	<i>Algaszaporodásgátlás</i>	<i>Hal, letalitás</i>
KOI	0,833	0,689	0,226
Olajtartalom	0,243	0,118	0,022
Szulfidtartalom	0,000	0,508	0,002
Fenoltartalom	0,006	0,016	0,002

Az ökotoxicitás és a szennyező anyagok jelenléte között egyértelmű összefüggést csak a kémiai oxigénigény esetében találtunk. Az összes szervesanyag-tartalom növekedésével a teszt-szervezetekre gyakorolt ökotoxikus hatás erősödött, a legérzékenyebb teszt-szervezet, és éppen ezért a legszorosabb korrelációt mutató módszer az enziminhibíciós vizsgálat volt. A szabványosított ökotoxikológiai módszerek közül az algaszaporodásgátlási vizsgálat eredményei nagyobb mértékben korreláltak a halletalitás vizsgálat eredményeinél.

Az olajtartalom csekély mértékben, a szulfid- és fenoltartalom egyáltalán nem mutatott trendszerű összefüggést a toxicitással, noha minden bizonnyal a szennyvizek ökotoxicitásához – csakúgy mint a KOI-hoz – hozzájárultak.

Az összefüggés-elemzéssel bizonyítottunk látjuk azt a feltételezést, hogy a szennyező komponensek jelenlétükkel együttesen határozzák meg a szennyvizek ökotoxicitását, a toxikus hatásért önmagában egyetlen komponens sem tehető felelőssé. A szennyező anyagok egyedi határértéküknél alacsonyabb szintű jelenléte ellenére, ezek együttesen is okozhatják az ökotoxicitást. A komponensek egymás toxikus hatását felerősíthetik, ellensúlyozhatják. Az ökotoxikológiai vizsgálatokkal lényegében az e kölcsönhatások során kialakuló toxicitást, mint együttes toxicitást határozzuk meg. A kémiai oxigénigény mint gyűjtőmennyiség ökotoxicitást meghatározó volta pedig a szennyvizek esetében a toxicitásra vonatkozóan jelenthet előrejelzést.

### **Összefoglalás**

Az olajipar feldolgozás során keletkező szennyvizeinek ökotoxikológiai szempontú felmérése elsősorban a környezetvédelem szigorodó hatósági szabályozásával vált időszerűvé. A finomítóból kilépő tisztított szennyvíz ökotoxicitása után fizetendő díjtétel részét képezi a majdan bevezetésre kerülő környezetterhelési díjnak, melynek minimalizálására kell törekednünk, továbbá a finomító vízrendszerének korszerűsítéséhez kapcsolódó ökotoxikológiai kutatás a MOL Rt. Környezetközpontú Irányítási Rendszerének kialakításához és működtetéséhez szükséges.

A finomítói szennyvizek ökotoxicitásának problémakörét a következők jellemzik:

- az egyedi szennyező komponensekre és az ökotoxicitásra vonatkozó szigorodó szennyvíz-kibocsátási határértékek,
- a szennyvizek az egyedi szennyező anyagok határérték alatti jelenléte ellenére megtarthatják ökotoxikus hatásukat (komponensek összegződő és szinergikus hatása),
- a finomítói szennyvizek ökotoxicitása összetételüktől függetlenül időben változik, a toxicitás forrása nehezen lokalizálható, a vízrendszer egészére kiterjedő monitoring szükséges,
- a vízkezelési eljárások a szennyező anyagok jelentős csökkentésével nem biztos, hogy a mérgezőképességet is csökkentik,
- a biológiai tisztítás gyakran a baktériumok által termelt közti- és melléktermékek feldúsulása révén a szennyvíz ökotoxicitását növelheti,
- a toxicitás csökkentésére új technológiák bevezetése (aktív szén megkötés, UV/ózon-utókezelés) szükséges.

A szennyező komponensek jelenlétükkel együttesen határozzák meg a szennyvizek ökotoxicitását, a komponensek egymás toxikus hatását felerősíthetik, ellensúlyozhatják, ezért előfordulhat, hogy egyedi határértéküknél kisebb mennyiségben is ökotoxikussá teszik a szennyvizet.

Az ökotoxikológiai vizsgáló módszerek közül a monitoring mérésekre legalkalmasabbnak az enziminhibíciós vizsgálatot tartjuk, a módszer előnye nagyfokú érzékenysége mellett az, hogy csekély mennyiségű mintát igényel és rövid ideig tart, így szinte azonnal tájékoztat a toxicitásáról. Az ellenőrző rendszer részeként a halak letalitásvizsgálata is javasolható, tekintettel arra, hogy a módszer a nemzetközi ipari gyakorlatban elterjedt, így a mérési eredmények összehasonlíthatókká válhatnak.

Az üzemi szennyvizek szennyezőanyagai – bár mennyiségük a szennyvízkezelés tisztítási műveletei eredményeképpen nagymértékben csökken – jelentősen hozzájárulnak a kilépő vízárám ökotoxicitásához. A toxicitás csökkentésének lehetőségét elsősorban az üzemi technológiák korszerűsítésében látjuk, melyekkel az utólagos szennyvízkezelési eljárások is hatékonyabbakká válhatnak. A kilépő víz toxicitásának további csökkentését pedig a szennyvízkezelés új eljárásainak alkalmazásával és az egyes kiemelkedően toxikus szennyvizek elkülönített, helyi kezelésével lehet elérni.

## IRODALOM

- [1] Előterjesztés a környezetterhelési díjak koncepciójáról. Konferenciakiadvány. Budapest, Környezetvédelmi Minisztérium, 1999.
- [2] **ECKENFELDER, W. W** and **LANKFORD, P. W.**: Protocol for source toxicity evaluation. *Wat. Sci. Tech.* Vol. 25, No. 3, p. 45-54, 1992.
- [3] OECD GUIDELINES for testing of chemicals. *Ecotoxicological Methods 201-209.* Paris, 1987.
- [4] **MIRENDA, R. J.** and **HALL, W. S.**: The application of effluent characterization procedures in toxicity identification evaluations. *Wat. Sci. Tech.* Vol. 25, No. 3, p. 39-44, 1992.
- [5] **WONG, J.** et al.: Petroleum effluent toxicity reduction – from pilot to full-scale plant. *Wat. Sci. Tech.* Vol. 25, No. 3, p. 221-228, 1992.
- [6] **CHUDOBA, J.**: Inhibitory effect of refractory organic compounds produced by activated sludge micro-organisms on microbial activity and flocculation, *Water Research*, 19(2):197, 1985.
- [7] **Verhaar, H. J. M., van Leeuwen, C. J, Hermens, J. L. M.**: Classifying environmental pollutants. 1: Structure-Activity Relationships for prediction of aquatic toxicity. *Cemosphere*, Vol. 25, No. 4, p. 471-491, 1992.

[8] **S. Broderius** Modeling the joint toxicity of xenobiotics to aquatic organisms: Basic concepts and approaches. *Aquatic Toxicology and Risk Assessment*, Vol. 14, p. 107-127, Philadelphia, 1991.

[9] MSE Millenium Science & Engineering, Inc.: Wastewater Managment Modernization Feasibility study – Final report. Mol Hungarian Oil & Gas Co. – Duna Refinery, Százhalombatta, 2000.

### **István Keresztényi**, environment managing agronomist: **Environmental key parameter in oil industry ecotoxicological characterization of oil refinery sewage**

Legal regulation of environmental protection has been changed recently, the planned introduction of the environment load tariff (elt) exemplifies this as well. The most characteristic feature of the above mentioned tariff is that it will have to be paid not only for exceeding the allowable pollution limit, but also for damaging the environment by letting into it any kind of substance and energy (heat, radiation, light and electric energy). It is essential since it has already been proved that certain damage to the environment and the pollution endangering human health and also the living world can be formed even in those cases when the actual emittion – due to several physical, chemical and biological processes within the environment (transport of polluting material, photochemical reactions, bioaccumulation etc.) – is below the limit. Certain elements of the tariff are to take into account the degree of ecotoxicity of the water flowing from the refinery area, this is the reason why its reduction and surveying the whole sewage system from the point of view of ecology is a significant task of research connected with the modernization of the Danube Refinery.

## KÖNYVISMERTETÉS

### Telkibánya bányászatának története

Közreadja a Miskolci Egyetem Könyvtár, Levéltár, Múzeum, valamint az Érc- és Ásványbányászati Múzeum. 174 p. (Közlemények a magyarországi ásványi nyersanyagok történetéből. XI.

Szerző: **Benke István**

Szerkesztő: **Zsámboki László**

Először került kiadásra az Aranygombos Telkibánya, a hajdani bányaváros bányászatának teljes története. E környék bányászatáról, földtanáról az utóbbi évtizedekben több mint 100 tanulmány jelent meg, de a bányászat történettel kapcsolatban elsősorban csak Wenzel Gusztáv 1880-ban megjelent „Magyarország bányászatának kritikai története” című alapvető munkáját használták forrásként.

A szerző hiteles adatokkal, illusztrálva ismerteti a község történetét és a hajdani élet-

körülményeket. Bemutatja a telkibányai nemesérc-előfordulás kutatásának történetét, a bányászat első évszázadait, a királyi bányaváros virágkorát, a bányák működését a huszita mozgalom alatt, a bányavárosok szövetségét. Az évszázadok óta fennmaradt legendáról, a Veresvízi bánya pusztulásának történetéről e kötetben találhatunk első ízben olyan összefoglalást, amely dokumentumok és kutatások alapján vizsgálja a legenda hitelességét. Első alkalommal olvasható értékelés arról az 1687-ben lejegyzett bányásztörténettel kapcsolatos protocollumról, amely alapját képezte több fennmaradt történetnek és legendának Telkibánya kuruc kori bányászatáról - újabb adatokkal kiegészítve részletes beszámoló található a kötetben. Különösen értékes az először közlésre készült fejezet, amely Telkibánya 18. és 19. sz.-i bányászatával foglalkozik, a hajdani szomolnoki levéltár felkutatott dokumentációjának felhasználásával.

A szerző hasznosnak tartotta megőrizni azoknak a bányászoknak a nevét is, akik mint „Telkibánya utolsó aranyásói” az 1950 és

1960 között folyó nagyarányú feltárásoknál dolgoztak. Először olvasható közlemény a bányaváros egyik középkori létesítményéről, a Szent Katalin ispotályról és a hozzá tartozó kápolnáról. Az utóbbi ásatásai, az ezt bemutató romkert és a kápolna felépítése az elmúlt évben fejeződött be. Rövid ismertetés található arról a középkori bányászati és ércelőkészítési technológiáról, amelyet Telkibányán alkalmaztak, dokumentálva azoknak a létesítményeknek, vízduzzasztó gátnak, malomköveknek a rendeltetését, amelyek őrzik a hajdani virágzó bányászat emlékeit. A nemesércbányászaton kívül a szerző megemlíti azokat a Telkibánya környéki, iparilag hasznosítható ásványokat, amelyeknek bányászata már megszűnt, vagy amelyek a jövőben még felhasználásra kerülhetnek. Rövid ismertető olvasható az igen népszerű ipartörténeti gyűjteményről is. Részletes irodalmi forrás áll azoknak a rendelkezésére, akik e térség bányászatával és történetével kapcsolatban bővebb ismereteket kívánnak szerezni.

(**Szendő Attila**)

# Ásványvagyon-gazdálkodás és koncesszió

ETO: 622.2.620.91



DR. JÁRAI ANTAL

okl. olajmérnök,  
elnökhelyettes  
Magyar Bányászati Hivatal,  
Budapest

A szerző az ásványvagyon-gazdálkodás és a koncesszió gyakorlatával kapcsolatos problémákat elemzi, majd eljut a bányászati tevékenységet szabályozó és az azzal összhangban lévő követelményrendszert megfogalmazó jogszabály hatálybaléptetésének igényéhez.

A címben közölt fogalmakkal kapcsolatban az elmúlt időszakban - részben a bányászati törvény tervezett módosításától indítva - több olyan cikk jelent meg, amely írójuk szándékaitól vezérelve, más-más oldalról közelítette meg a feladatkört. Ezért tartom szükségesnek a reagálást.

## A hatékony ásványvagyon-gazdálkodás

Tény, hogy a hatályos hazai jogszabályok szerint az ásványi nyersanyagok az állam tulajdonát képezik, és csak a kitermeléssel mennek át a bányavállalkozó tulajdonába. Az viszont sehol sincs rögzítve, hogy az állam érdekelt a minél kevesebb veszteséggel járó kitermelésben. A bányászati törvény úgy fogalmaz, hogy „Ásványvagyon-gazdálkodás: tevékenységek, intézkedések, termelési programok, kutatási, feltárási, művelési rendszerek és módszerek, melyek az ásványi nyersanyagok gazdaságos kitermelését úgy szolgálják, hogy a lelőhely művelésbe nem vont részeit nem károsítják, megóvják abból a célból, hogy azok a későbbiekben kitermelhetők legyenek; és egyben lehetővé teszik a veszteségek csökkentését és az ásványi nyersanyagvagyon műszakilag lehetséges és a piaci viszonyok által indokolt minél teljesebb kitermelését.”

Az előzőkből egyértelműen kitűnik, hogy az ásványvagyon-gazdálkodás a lelőhely művelésbe nem vont részeit nem károsító tevékenység, ami egyáltalán nem jelenti azt is, hogy a művelésbe vont részeken nem lehet veszteség, illetve, hogy a kitermelés minél kisebb veszteséggel járjon. Csak arra kötelez, hogy a veszteségeket csökkentse, és az ásványi nyersanyagvagyon műszakilag lehetséges módon és a piaci viszonyok figyelembevételével minél teljesebb mértékben kitermeljék.

Ebből is látható, hogy semmi sem védi az állami tulajdonban lévő ásványi nyersanyagvagyon, illetve semmi sem kötelez egyetlen bányavállalkozót sem arra, hogy azt maximális mértékben, minimális veszteséggel termelje ki, hisz a műszakilag lehetséges és a piaci viszonyok által indokolt minél teljesebb kitermelés nem ezt jelenti. A jelenlegi törvényi szabályozás tehát nem felel meg az állami érdekeknek.

A törvényben ki kellett volna emelni az ásványi nyersanyagok gazdaságos kitermelésén kívül a maximális kitermelés és a minimális veszteség igényét is. Az első ugyanis a bányavállalkozó, a második pedig az állam elsőrangú érdeke. Az állam számára fontos, hogy a tulajdonában lévő ásványi nyersanyagok lelőhelyeiről pontos adatok álljanak rendelkezésre, a kitermelhető ásványvagyon mennyiségi és minőségi adatai ismertek legyenek, a megkutatott ásványi nyersanyag kitermelése minél kisebb veszteséggel, minél hatékonyabban történjen. Az igény felmerülése után a kitermelés minél hamarabb megkezdődhessen, a termelvényt minél előbb hasznosítsák, az állam minél előbb megkapja érte a bányajáradékot.

Az ásványi nyersanyagok állami tulajdonából kiindulva az állami érdekek alapvetően meghatározónak kell lennie, tehát csak az kapjon bányászati jogot, aki ezt figyelembe véve képes, ill. hajlandó bányászni.

A jelenlegi jogi szabályozás egyik furcsasága, hogy eddig egyáltalán nem

kötelezte a bányavállalkozót arra, hogy gazdálkodjon az ásványvagyonnal, ezenkívül nem biztosította azt sem, hogy az állam tulajdonával való gazdálkodás révén az állam érdekei ne sérüljenek.

A bányászati törvény kimondja, hogy a bányafelügyelet feladata ellenőrizni az ásványvagyon-gazdálkodásra vonatkozó szabályok megtartását. Ilyen szabályok viszont a mai napig nincsenek. Ennek számos oka van, többek között a környezetvédelem ellenérdekeltsége. Ők ugyanis meghatározó szerepet igényelnek maguknak az ásványvagyon-gazdálkodás követelményrendszerének kidolgozásában, mert egy korábbi jogszabály a környezetvédelmi miniszter feladatkörébe utalta ezt.

Találkozni olyan nézettel, miszerint az állam érdeke, hogy a kitermelést, saját érdekében úgy szabályozza, hogy a bányák számát és méretét meghatározza.

Piacgazdaságban azonban nem az állam, hanem a piac dönti el, hogy adott területen, milyen ásványi nyersanyagra és milyen mértékben van szükség. Az állam piacsabályozó szerepe legfeljebb abban nyilvánulhat meg, hogy a gazdaság élénkítése által a keresletet növeli.

Az ásványtestek kiterjedése sem befolyásolja a kitermelés határfokát. Ha több kisebb bánya létesül egymás mellett, akkor is lehetőség van a köztük kezdetben kialakított határpillérek lefejtésére, tehát nem marad vissza ásványvagyon.

## Bányászati koncesszió

Egyrészt jogszabályi rendezetlensége, másrészt engedélyezésének lassúsága

miatt – amint az elmúlt év adatai bizonyították – az állam számára nem járható út a koncesszió. Amíg egy koncesszió révén 2-3 év alatt jut valaki engedélyhez, addig ezt egyetlen külföldi sem fogja privilegizálni, mert a befektetőnek az idő pénz.

A hatósági engedélyeztetés ennél általában sokkal gyorsabban megvalósul, azonban itt is a legszűkebb keresztmetszet a környezetvédelmi engedélyeztetés, amelyhez sokszor egy negyedév is kevés. Ezen kellene változtatni, mert elsősorban ez okozza az illegális vagy engedély nélküli bányászkodást. Vissza lehetne ezt is szorítani a szankció mértékének növelésével, illetve az ilyen módon kitermelt ásványi nyersanyagot felhasználó, hasznosító jelentős bírságolásával. Ehhez azonban a többi hatóságnak, köztük a rendőrségnek is hatékonyabb szerepet kellene vállalnia. Jelenleg ugyanis az esetek többségében az állami tulajdont engedély nélkül kitermelővel szemben megszüntetik a nyomozást, mert szerintük ez nem minősül lopásnak. Hasonló a helyzet az önkormányzatoknál is, mert elsősorban ők érdekeltek a település ásványi nyersanyagszükségletének gyors és olcsó, tehát engedély nélküli ellátásában. Az egyes építkezések fő- és alvállalkozói is nagy haszonra tesznek szert a szükséges ásványi nyersanyag feketén történő beszerzése által. Kicsi a lebukás veszélye, mivel a bányafelügyelet nem nyomozó hatóság, csak akkor tud eljárni, ha az érdekeiben sérelmet szenvedett legális bányavállalkozó ezt megtudja és bejelenti.

Nagyon helytelen általánosan kijelenteni azt, hogy az ásványi nyersanyag kutatását a terület tulajdonosa köteles tőnni, mert ez nem igaz. Csak abban az esetben köteles tőnni, ha a kutatás jogosultja a terület rendeltetésszerű használatát nem akadályozó módon megfigyeléseket, méréseket végez, jeleket helyez el.

Néhányan a koncesszió alkalmazásának megszűnését hiányolják, mert így az állam ásványvagyon-gazdálkodást segítő szabályozása nem érvényesül. Ez csak akkor lenne igaz, ha lenne ásványvagyon-gazdálkodást megfogalmazó követelményrendszer, amit a szerződés megkötésekor aktualizálni lehetne. Tékintettel arra, hogy az ásványvagyon-gazdálkodással kapcsolatban szabályozó eszközök eddig sem voltak, a koncesszió alkalmazása nélkül ennek eszközei sem változnak, tehát emiatt hátrány nem származik.

Ugyanakkor a koncesszió iránt sem bel-, sem külföldi vállalkozók nem lelkesednek az előbb vázolt okok miatt. Ettől eltekintve, aki koncessziós pályázatot óhajt kiírni – megteheti, hisz ennek lehetősége továbbra is adott, mert a koncessziós pályázatnak a kötelező jellege szűnt meg és nem a lehetősége. A koncesszióknak talán egyetlen előnye lenne: a nagyobb bányajáradék. Ez is csak akkor, ha realizálódna, de mivel a zárt területi minősítés megszüntetése óta koncessziós kérelem nem volt, ez csak latens előnynek minősíthető. Azon pedig ugyancsak nem érdemes vitatkozni, hogy a hosszú évekig elhúzódó koncessziós eljárás helyett, a gyorsabban megszerezhető hatósági engedéllyel beindult bányák mennyivel hatékonyabban segítették a gazdaságot.

A zárt területi minősítés megszüntetése, valamint a hatósági engedéllyel végzett bányászkodás kezdeményezése következtében a bányászkodást célzó külföldi tőke beáramlása egyáltalán nem csökkent, sőt jelentős mértékben növekedett. Ez igazolta az előzetes elvárásokat, az intézkedés helyességét, aminek következtében a gazdasági növekedés nőtt. Az intézkedés nem okozott jogbizonytalanságot, sőt a pályázatással, az érzékenységi vizsgálatok fedezetével kapcsolatos joghézagok így megszűntek.

A koncesszió gyakorlatával kapcsolatos averziókat nyilvánvalóan elősegítette az időigényes előkészítés, még akkor is, ha ezekért a visszásságokért egyáltalán nem a koncesszió tehető felelőssé.

### **Összefoglalva,**

az ásványvagyon-gazdálkodás területén tapasztalható problémák megoldására kizárólag a tevékenységet szabályozó és azzal kapcsolatos követelményrendszert megfogalmazó jogszabály hatálybaléptetése adna lehetőséget. Amíg e szabályok nincsenek meghatározva, addig nincs lehetőség azokat számon kérni, ill. nem lehet egységes kritériumokat megkövetelni. Addig nincs értelme a koncessziót erőltetni, mert szabályozás hiányában, ahogy az elmúlt időszak is bizonyította, az sem jelentett megoldást.

A szabályozásnak azonban részletesen kell foglalkoznia a kutatás, a feltárás és a kitermelés folyamatában érvényesülő ásványvagyon-gazdálkodási feladatokkal, követelményekkel, amelyek elsősorban az állami érdeket tartják szem előtt, és a bányavállalkozót is érdekeltté teszik azok betartásában.

## **Közlemény**

### ***A személyi jövedelemadó 2000-ben felajánlott 1%-ának felhasználásáról.***

A többször módosított 1996. évi CXXVI. törvény 6. §-ának (3) bekezdésében előírt kötelezettségünknek eleget téve, a következőkben adunk számot annak az **1 927 517 Ft-nak**, azaz Egymillió-kilencszázhuszonegyezer-öttszáz-tizenhét forintnak a felhasználásáról, melyről egyesületünk tagjai és támogatói a 2000. évben az 1999. évi személyi jövedelemadójukból az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesület – mint kedvezményezett közhasznú egyesület – javára rendelkeztek.

A teljes összeget az OMBKE alapszabályában rögzített közhasznú tevékenységek pénzügyi támogatására használtuk fel, nevezetesen:

- a bányászat és kohászat emlékeinek megőrzésére, hagyományaink ápolására és közkinccsé tételére,
- szakmai, tudományos rendezvények szervezésére,
- a határon túli magyar szakemberekkel való kapcsolattartás ápolására.

Egyesületünk minden tagja és választott tisztviselője nevében megköszönve ezt a jelentős támogatást, kérem, hogy a jövőben is támogassák 109 éves Egyesületünk célkitűzéseit.

Jó szerencsét!

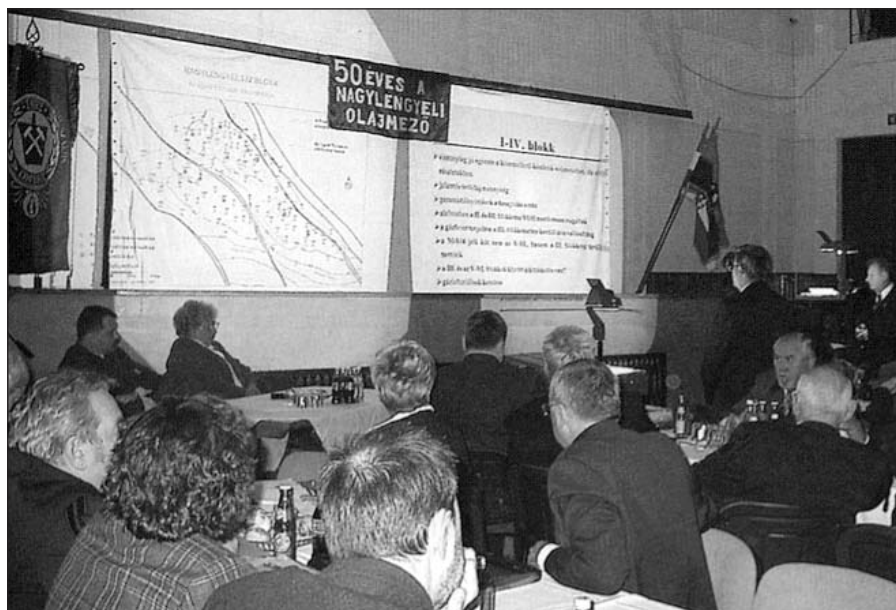
**Dr. Tolnay Lajos**  
Az OMBKE elnöke

## Megemlékezés szakmánk és egyesületi életünk jeles évfordulóiról

50 éve termel a nagylengyeli kőolajmező – 60 évvel ezelőtt alakult meg a KFVSZ jogelődje

(Szakmai nap, Gellénháza, 2001. október 27.)

Szakmánk művelői, egyesületünk vezetői és tagjai a MOL Rt. Kutatás-Termelési Divízió Nagykanizsai Olajtermelési Operatív Egysége (NOE), az OMBKE Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztálya Dunántúli Helyi Szervezete által rendezett, gazdag programú szakmai napon emlékeztek meg a nagylengyeli kőolajmező termelésbe állításának 50 éves évfordulójáról, és köszöntötték szakosztályunk elődje, a Dunántúli Olajvidéki Osztály megalakulásának 60. évfordulóját. A szakmai napot a levezető elnöki tiszteet betöltő **V. Hajdú Ottília** nyitotta meg, üdvözölte az ünnepi alkalomra érkezett vendégeket, és megemlékezett a legutóbbi találkozás óta elhunyt tagtársakról, kollégákról, köztük az alig néhány napja eltávozott **dr. Bán Ákosról**, az OKGT volt vezérigazgatójáról. Ezt követően hangzott el **Bokor Csaba**, a KTD ügyvezető igazgatójának formabontó, rendkívül nagy tetszéssel kísért, egyéni hangvételű előadása. A vetített képes előadásban a dunántúli CH-kutatás és -termelés múltját, jelenét és várható perspektíváit bemutató ábrákkal, diagramokkal párhuzamosan peregtek a hőskor és az elmúlt időszak jellemző eseményeit, valamint a szénhidrogén-bányászat során



meghatározó szerepet játszó elődök, illetőleg a jelenlévő kollégák képei. (A 150 fotóból álló montázs a MOIM fotóarchívumának anyagából készült.) A következő két szakmai előadás már a közelmúltról szólt. **Cziczlavicz Lajos** a nagylengyeli CO<sub>2</sub>-os művelés kütszerkezeti működésének tapasztalatairól és a fejlesztési lehetőségekről, **Paczk László** pedig a nagylengyeli CH-mezőben (előbb kísérleti jelleggel, majd ipari méretekben) bevezetett gázsapkás olajtermelés tapasztalatairól beszélt. Szakosztályunk megalakulásának évfordulójára az OMBKE KFVSZ elnöke, **id. Ósz Árpád** emlékezett „A Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztály szerepe a hazai szénhidrogén-bányászatban„ című előadásával. E jeles alkalomra a Magyar Olajipari Múzeum emlékkiállítást rendezett „Nagylengyel 1951–2001” címmel, ezt **Paczk László**, a NOE vezetője nyitotta meg. A jubileumi kiállítás közönségét a

MOIM páratlan művészeti élménnyel lepette meg, ugyanis az általa rendezett tárlaton látható alkotások szerzője, **Saáry Éva** festőművész eredeti tanult szakmája szerint geológus lévén, maga is részt vett a nagylengyeli mező feltárásában. A pályája kezdetén a magyar olajiparban tevékenykedő – majd 1956-ban külföldre emigrált és jelenleg Svájcban élő – sokoldalú művész (író, költő, újságíró, festő- és fotóművész) az egykori kolléga, **Csath Béla** aranyokleveles bányamérnök mutatta be a közönségnek. **Tóth János**, a MOIM igazgatója köszönetet mondott a művésznőnek a múzeumnak nyújtott támogatásáért és azért, hogy lehetővé tette alkotásainak bemutatását. **Saáry Éva** az üdvözléseket követően elmondta, hogy a rendezvényen elsősorban geológusként vesz részt, mint a nagylengyeli mező kezdeti eseményeinek egyik élő tanúja. (Egykori kollégái közül már csak **Buda Ernő**, **Csath Béla** lehetett jelen ezen az ünnepi eseményen).

A nagylengyeli olajmező 50. születésnapjának méltó megünneplése hangulatos szakestéllyel zárult.

Az ünnepi ülés résztvevőit az OMBKE Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztálya Dunántúli Helyi Szervezetének történetét 1941–2000-ig bemutató könyvvel ajándékozták meg. (A kiadvány szerzője: **Dallos Ferencné** sajtó alá rendezte: **Szágli Lajos**)

(dé)

## Ismét életre kelt egy régi artézikut-szobor

Múlt

**T**refort Ágoston vallás- és közoktatásügyi miniszter a központi statisztikai hivatal azon megdöbbentő adata alapján, hogy Csaba községben 1000 lélekre 43 ha-



lázolás jutott, 1884 elején kérdést intézett a megyei Gazdasági Egyesülethez, hogy mi-  
ben rejlik e nagy halandóság oka? A Gaz-  
dasági Egyesület a kiküldött bizottság vizs-  
gálata alapján megállapította, hogy „...a  
nagy halandóság tényezői olyanok, ame-  
lyek részben törvénykezési és hatósági in-  
tézkedésekkel megszüntethetők, részben  
olyanok, melyeken a megye közönsége  
egyedül, öntevékenysége útján segíthet. Ez  
utóbbiak között szerepel a megye területén  
az ivóvíz minőségének rossz volta. A meg-  
oldás alapja élvezhető, egészséges ivóvíz  
biztosítása lenne, a lakosság kedvező  
egészségügyi viszonyainak rendezésére.”

A Gazdasági Egyesületnek az artézi kutak létrehozására való intézkedését a megyei Bizottság helyesléssel fogadta, s 1000 Ft segélyt ajánlott fel azon község részére, mely a határozat keltétől számított két éven belül legelsőként létesít artézi kutat. A közmunka- és közlekedésügyi miniszter először megtagadta a segély folyósítását, majd a főispán által részletes indokollással elküldött jelentést a minisztérium jóváhagyólag tudomásul vette (1885. március 1.). Ezután a megyei Bizottság a miniszteri leirat alapján megbízta az alispánt, hogy az 1000 Ft-nyi segély felhasználásáról a megye közönségét értesítse.

Békés-Csaba község a fenti végzést követően **Gold Jánossal** kötött szerződés alapján kutat furatott a Kossuth téren. A munka 1885. április 1-jén meg is kezdődött. A fúrás Gold 219 m-ig mélyítette, de nem fejezte be. Majd **Zsigmondy Béla** folytatta sikerrel, és 290 m mélység eléréskor, 1890. március 18-án írt leveléből értesülhetett a község vezetősége, hogy a fúrás „végre megközelítette a célt, mert felszökő vizet kaptak.” (+0,5 m-en 210 l/p).



1. kép

1892-ben **gr. Bethlen András** m. kir. földmívelésügyi miniszter a megyei törvényhatóságához intézett 58.943 (V. 16.) 1892. Sz. FH. rendeletében az ivóvízellátás megjavítása érdekében újabb támogatást ígért artézi kút létesítésére. Ez alapján Békés-Csaba képviselő-testülete megrendelésére Zsigmondy Béla az épülő katonai laktanya melletti téren egy újabb kutat készített 324,33 m mélységgel. Ezt 350-280 mm-es bv. csővel bélelte ki, s a kút naponta, 0,5 m-nyire a felszín felett 298 000 l vizet adott. A kút fölé felépítményül egy angyalt ábrázoló szobor került, melyet Zsigmondy Béla Párizsból hozatott. A szoborról a lakosság a kalózi édesvízi mészkőből faragott, hatoldalú medencével körülvett kutat „Angyalos kút”-nak nevezte (1. kép).

### Jelen

Hogy mi történt 108 év múlva, a „Csabai Mérleg” városi lap 2000. szeptember 13-i számában megjelentek alapján igyekszem összefoglalni:

A 2001. év elején megalakult Békéscsabai Közterületért Alapítvány felvállalta, hogy a millennium évében visszaállítja a város egykori díszkútjainak egyikét. Sikeres szervező munka eredményeként megnyerte az Alapítvány a várost szerető lokálpatriótákat a nemes ügy támogatásához. Tizenhárom – többnyire csabai – cég és szervezet jelentős támogatásán kívül 20 magánszemély is felajánlást tett. A Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma 8 millió, Békéscsaba önkormányzata 5 millió, a megye millenniumi bizottsága egymillió forinttal, Szlovákia kormánya 100 ezer koronával segítette a kút felső részének építését. Számos cég és vállalat anyaggal és munkával járult hozzá a díszkút és a tér építéséhez.

A 300 kg súlyú, 170 cm magasságú, bronzból öntött angyalos szobrot és a kiegészítő díszeket **Mészáros Attila** szobrászművész tervezte meg művészi ihletettséggel az egykori szobor hasonmásaként. (Szabadjon megjegyezni, hogy amikor a megyei önkormányzat jó pár évvel ezelőtt kerestette a kútszobrot, Mochnács Pál régi barátom kérésére a „Zsigmondy Vilmos Gyűjtemény” a birtokában lévő fényképet rendelkezésre bocsátotta. Akkor a keresésnek, kutatásnak nem lett eredménye, de a fentiek szerint más vonalnak igen.)

A szép medence és a közepén kiemelkedő kútoszlop burkolata süttői fagyálló mészkőből készült. Karcsú talpazatán négyfelől a vízköpökből sugárban zúdul a víz a díszes kagylókba, s innen szépen csordogál a tágas medencébe (**L. címlapfotó**).

2001. szeptember 1-jén a Petőfi ligetben **Mikulás Dzurinda** szlovák és **Orbán Viktor** magyar miniszterelnök közösen fejtette le a leplet a most már új életre kelt díszkútról, majd átadták a Derkovits soron a Szlovák Köztársaság Főkonzulátusát.

Nekem, mint ipartörténésznek mindig örömet szerez, ha tudósíthatok egy-egy alföldi városban újjászülető, életre kelő, a múlt században készített artézi kút díszes felső részéről, kútfejről.

(Csath Béla)

## Bányásznapi

(Tapolca, 2001. augusztus 30.)

Az 51. központi Bányásznapot – a 75 éves munkásságát ünneplő bauxitbányászat tiszteletére – Tapolcán ünnepelték meg. Az ünnepséget **Shalkhammer Antal**, a BDSZ elnöke nyitotta meg. **Dr. Fónagy János** miniszter ünnepi beszédét követően **dr. Hegedűs Éva**, a Gazdasági Minisztérium helyettes államtitkára „Bányász Szolgálati Érdemérem”, „Bányamentő Szolgálati Érdemérem”, „Miniszteri Elismerő Oklevél” és „Kiváló bányász” kitüntetésekkel adta át. A bányásznapi megemlékezés **Bokor Csabának**, a Magyar Bányászati Szövetség elnökének zárszavával, majd a kitüntetettek tiszteletére rendezett állófogadással ért véget.

Szakmánk művelői közül **Bokor Csaba**, a MOL Rt. Kutatás-Termelési Divízió ügyvezető igazgatója „Miniszteri Elismerő Oklevél”, **Hajdú Gyula**, a Rotary Fűrési Rt. fűrőmestere, **Halik György**, a MOL Rt. Mélyfűrési és Geofizikai Felügyelet kútmunkálati irányítója, **Pálfi Mihály**, a MOL Rt. KTD algyői Gáztermelési Operatív Egység főmunkatársa „Kiváló bányász”, **Katona János**, a Rotary Fűrési Rt. üzletágigazgatója a „Bányamentő Szolgálati Érdemérem – 15 éves szolgálatért” kitüntetéssel kapott. „Miniszteri Elismerő Oklevél” kitüntetésben részesült **dr. Maláris Viktor**, a Magyar Bányászati Hivatal elnöke is.

A bányász kulturális hagyományok ápolása és gazdagítása terén végzett kiemelkedő munkája elismeréseként „BDSZ Művészeti Nívódíj”-at kapott **Völgyesi Jenő** népművelő, a gellénházi Bartók Béla Művelődési Ház igazgatója.

Kitüntetett kollégáinknak, tagtársainknak tisztelettel gratulálunk.

(A szerkesztőség)

## Eötvös Loránd emlékkiállítás

Eötvös Loránd, a nagy magyar természettudós születésének 150. évfordulóján nyitotta meg a Geofizikai Intézet a tiszteletére létrehozott állandó emlékkiállítást.

A kiállításon láthatók az Eötvös család relikviái, Eötvös Loránd fiatalkori rajza,

naplója, díszmagyarkellékei, kitüntetései (a Szent Száva-rend, a francia Becsületrend, a Ferenc József-rend stb.) hegymászó és fényképészeti tevékenységének emlékei, az ős-ingával végzett terepi mérés (Sághegy, 1891.) eredeti környezethű helye és műszerei, az általa konstruált graviméter (1901., a világ első gravimétere) és mérési napló.

A kiállítás szakmailag legérdekesebb és legértékesebb része az Eötvös-ingák sora. Valamennyi típusú Eötvös-inga – az ún. balatoni ingától a kettős ingákon át az Y-ingáig – megtalálható. A balatoni inga a Párizsi vilákiállítás (1900) nagydíjat nyert, 1901-ben és 1903-ban a Balaton-jégen végzett vele méréseket Eötvös Loránd. A kettős nagy eszközt (1902) 1979-ben az Einstein-centenárium alkalmából Washingtonban kiállították. A tárolóban láthatjuk Einstein Eötvös Lorándhoz írt levelét. Kettőjük kapcsolatát kölcsönös tisztelet jellemezte.

Eötvös Loránd nagy jelentőséget tulajdonított az ingamérések földtani értelmezésének, amit a Magyar Tudományos Akadémia 1901. évi közgyűlésén mondott elnöki beszédében többek között így fejezett ki:

„Itt, lábaink alatt terjed el, hegyek kuszorújával övezve az Alföld rónasága. A nehézség azt lesimítván, kedve szerint formálta felületét. Vajon milyen alakot adott neki? Micsoda helyeket temetett el és mélységeket töltött ki lazább anyaggal, amíg létrejött ez az aranykalászkodó termő, magyar nemzetet éltető róna? Amíg rajta járok, amíg kenyerét eszem, erre szeretnék még megfellelni.”

Érdeemes megnézni ezt az izléssel és mértékkel létrehozott szép emlékkiállítását.

Nyitva tartás: kedd, csütörtök, szombat 10-16 óra.

Cím: Eötvös Loránd Geofizikai Intézet (ELGI), Budapest XIV., Columbus u. 17-23. Tel.: 252-4999

(Dr. Horn János)

## A MOL Rt. közreműködése a magyar autópálya-építési programban

A MOL Rt. nyerte meg az autópálya-építéshez szükséges stratégiai termék, a bitumen és a PB-gáz szállítására és a keverőtelepekre történő beszállítására vonatkozóan a Magyar Autópálya-építő Konzorcium által kiírt pályázatot. A tevékenység végzésére kötött szerződés értelmében a társaság az M7-es autópálya felújításához és bővítéséhez az idén 6100 tonna bitument, 15 600 tonna ún. modifikált bitument, valamint 3 070 tonna tartályos PB-gázt szállít. Az M3-as autópályához 2001-ben 23 400 tonna bitument és 3600

tonna PB-gázt, a következő évben 6400 tonna bitument, 7400 tonna modifikált bitument, valamint 10 700 tonna PB-gázt szállít. A szerződések forgalmi értéke meghaladja a bruttó 6 milliárd forintot.

## Iparági hírek

- A MOL Rt. dolgozóinak Központi Üzemi Tanácsa szeptemberi ülésén az Rt. vezetői tájékoztatást adtak az I. félévi gazdálkodás értékeléséről, az aktuális feladatokról és a fontosabb stratégiai akciókról, kiemelve a Barátság Kőolajvezeték szlovákiai szakaszának privatizációját, a PKN Orlen lengyel olajvállalattal történő fúziót, valamint a gázüzletág részbeni értékesítését célzó folyamatban lévő tárgyalásokat.

- A PanTel Rt., a nemzetközi távközlési csoport tagja, szeptemberben megvásárolta a MOLTELECOM-ot (új neve: PanTel TechnoCom Kft.). A kőolaj-, földgáz- és olajtermék-vezetékek működtetéséhez szükséges technológiai kommunikációs eszközök azonban továbbra is a MOL Rt. tulajdonában maradnak.

- 10 éves születésnapja alkalmából a MOL Rt. a „Nyitott Kapuk” program keretében 10 gazdálkodó egységében (Almásfüzitő, Algyő, Füzesgyarmat, Hajdúszoboszló, Mosonmagyaróvár, Nagykanizsa, Szank, Százhalombatta, Tiszaújváros, Zalaegerszeg telephelyeken) biztosított üzemlátogatásra lehetőséget az érdeklődők számára. Ezt a lehetőséget szeptember 24-31. között elsősorban iskolák és egyéb oktatási intézmények vették igénybe.

## 36. Nemzetközi Gázkonferencia és kiállítás

(Budapest, 2001. szeptember 11-12.)

„Földgázzal a harmadik évezredben is,” volt a mottója a hazai és a nemzetközi gázipar szakmai szervezeteinek képviselői, a gázszolgáltatásban érdekelt külföldi befektetők vezetői és képviselői, a privatizáció előtt álló környező országok, a hazai szakminisztériumok és hivatalok képviselői, a magyarországi gázszolgáltatás szakemberei, az energiaiparhoz kapcsolódó szakmai, tudományos szervezetek és oktatási intézmények, valamint az érdeklődő fogyasztók, vállalkozók, gyártók, forgalmazók számára szervezett konferenciának.

Az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület, az Építéstudományi Egyesület és a Gázszolgáltatók Egyesülete által az Egyetemi Kongresszusi Központban rendezett, nagy érdeklődéssel kísért nemzetközi konferencián a következő főbb témakörökben tartottak előadást:

- A gázforrások biztosítása, a gázszállítás és a gáztárolás
- A hálózati irányítás és a gázelosztás
- A gázfelhasználás új irányai
- Gázmenyiségmérés, ügyfélszolgálat, díjbeszedés

- Környezetvédelem és informatika a gáziparban
- Minőségbiztosítás és a gyakorlati tapasztalatai
- Humánpolitikai erőforrások, képzés, oktatás, átképzés.

A konferencia néhány kiemelt előadása:

- **A magyar energetika jelenlegi helyzete, az iparszerkezet és a gázipar kapcsolata, a piacnyitás várható hatásai** (Gazdasági Minisztérium).

- **A magyar Energia Hivatal feladatai a piacnyitást követő időszakban** (Magyar Energia Hivatal).

- **A Gázszolgáltatók Egyesületébe tömörült társaságok feladatai a piacnyitásra való felkészülésben** (Gázszolgáltatók Egyesülete).

- **A gázszolgáltatók minőségbiztosítási rendszereinek tapasztalatai és továbbfejlesztésének célzerű irányai** (Magyar Bányászati Hivatal).

- **Európai liberalizációs koncepciók és lehetséges következmények a csatlakozó országok számára** (RWE Gas AG.).

- **A magyar gázipar egy befektető szemüvegén keresztül** (Gaz de France).

- **Az olasz gázpiac liberalizációja, az új üzleti modell és a kereskedelmi változások** (ITALGAS).

- **A gázértékesítő és a gázszolgáltatók kapcsolata a piacnyitás tükrében** (MOL Rt.).

- **A GVMBSZ átdolgozásának gyakorlati szempontjai** (Magyar Bányászati Hivatal)

- **A gázszolgáltatók teljesítménygazdálkodása és a gáztárolási lehetőségek elemzése** (Miskolci Egyetem KFI).

- **A földgázár alakulásának tendenciái az EU-csatlakozás függvényében** (Magyar Energia Hivatal).

(dé)

## A paksi atomerőmű helye a világranglistán

Varga József (PA Rt. TLK.) a Nuclear Engineering International 2001. májusi számában megjelent közlemény alapján elkészítette a 150 MWe teljesítmény feletti atomreaktorok világrangsorát. A teljes üzemidőre vetített teljesítménykihasználási tényező (TKT) alapján végzett minősítés szerint a paksi erőmű blokkjai a rangsorban a következők:

Paks-1 blokk	27.	(TKT: 84,3%)
Paks-2 blokk	22.	(TKT: 85,2%)
Paks-3 blokk	14.	(TKT: 86,4%)
Paks-4 blokk	9.	(TKT: 87,3%)

## Magyar szellemi panteon létrehozása

A Magyar Nemzeti Múzeum magyar tudósok életútját bemutató szellemi panteon kialakítását tervezi. E folyamat első lépéseként augusztusban megnyitott kiállításon a XX. században élt 12 magyar származású Nobel-díjas tudós munkásságát, emberi értékeit ismerheti meg az érdeklődő közönség.

## Hatékonyagsnövelési intézkedések a kőolaj-feldolgozás területén

A finomítói hatékonyagsnövelési program keretében nyáron leállították a Tiszai Finomító (TIFO) AV üzemét, a termelőberendezéseket konzerválták. A Zalai Finomítóban (ZAFI) várhatóan novemberben megszüntetik a desztillációs tevékenységet, leállítják az üzemrészt.

(de)

### EGYESÜLETI HÍREK

## Szalamander Napok

(Selmecbánya, 2001. szeptember 6-9.)

Az évente hagyományosan megrendezett selmeci Szalamander Napok programjába illesztett szalamander felvonuláson az idén is szép számmal, csaknem 250-en képviseltük a magyar bányászok, kohászok, erdészek népes táborát. Az OMBKE által szervezett hagyományörző, hagyományápoló kirándulásra a Fő utcai székház elől szeptember 7-én indított autóbusz utasainak az idén nélkülözniük kellett **Csath Béla** okl. bányamérnök társaságát, aki már évek óta lelkesen kalauzolta a kiutazókat. Megbízására és a kiutazók örömeire **Martényi Árpád** okl. bányamérnök vállalta át „idegenvezetői tisztét”, az út során folyamatosan tájékoztatva utazótársait a látni- vagy tudnivaló dolgokról. A csoport most is a már jól ismert helyen, a Komáromi Hajógyár Chata Lodiár üdülőjében szállt meg. A közös ebédet követően indultunk Selmecbányára, ahol részt vehettünk a gyönyörű gótikus Szent Katalin templomban tartott nyitóünnepségen és az azt követő misén. A rendkívül ünnepélyes – és a férfi bányászok közreműködésének köszönhetően különleges művészi élményt is nyújtó – megnyitót követően egyesületünk képviselői a polgármesteri fogadáson vettek részt, mi pedig a város nevezetességeivel ismerked-



1. kép. Felvonulásra készülődve

tünk. Helyi idegenvezető kíséretében tekintettük meg a XIII. században épült templomból átalakított reneszánsz Óvárat és múzeumának nevezetességeit, a kőtárat, a pipakiállítást, a helytörténeti kiállítást és a 48-as honvéd vándorvaron felállított bronzszobrát (a kissé sérült szobor Debrecenből került ide. Helyreállításához – az eseménysorozat záró polgármesteri fogadáson – a város vezetőjének **Kovacsics Árpád** főtitkár felajánlotta az egyesület segítségét.) Az egykori kamaraházban (az épület az 1764-től az akadémia rektorai tisztét is betöltő főkamagrófok székhelye, később banyaigazgatóság volt) kialakított múzeumban tett látogatás nemcsak a hozzáértő szakember számára nyújtott rendkívüli élményt. A 3 évvel ezelőtt megújított múzeum 16 termében bemutatott gazdag anyag: az érc- és nemesfém bányászattal és -feldolgozással kapcsolatos dokumentumok, eszközök, (bányamérés, bányarobbantás, érckitermelés, feldolgozás, szállítás eszközei, bányavilágítási, biztonsági, mentő-, riasztó- és jelzőrendszerek stb.), működő makettekkel illusztrált technikai megoldások, a kamaragrófok képei, személyes tárgyai, bányászviseletek, zászlók, céhjelvények, az Európában is első bányászati főiskola alapításával, működésével, a diákelet és hagyományai bemutatásával kapcsolatos rekvizitumok – szinte elkápráztatták a látogatót. Az esti hagyományos felvonulásra készülődve, több időt szenteltünk az akadémia létrehozásáról, működéséről készített anyagok, valamint az egykori diákelet bemutató vitrinek és tárlók megtekintésének. Meghatódottsággal néztük az egyetem első tanárainak, diákjainak képeit, személyes tárgyait, a diákviseletek, a hajdani szalamander felvonulások emlékeit, és a látottak kellő érzelmi feltöltődést adtak az esti felvonuláshoz. A szala-

mander felvonulás a hagyományos forgatókönyv szerint zajlott az idén is. Az egyesületi zászlókkal felvonuló, kedves dalokat éneklő, grubenbe, valdenbe, bányász-, kohász egyenruhába öltözött magyar csoport (1. kép) nagy tetszést aratott. A Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztály képviselőinek az élén **Ősz Árpád** szakosztályelnök és **Keresztes N. Tibor** „zászlóőrünk” vonult. A felvonulás után – az eddigiektől eltérően – a résztvevők nem szerveztek közös szakestélyt, hanem a két szálláshelyen „nedves” baráti találkozózn elevenítették fel a nap eseményeit és az előző szalamanderek során szerzett élményeiket. Másnap Selmecbánya polgármestere fogadta a részt vevő külföldiek képviselőit. Az OMBKE 20 fős csoportját **Kovacsics Árpád** főtitkár vezette. A fogadáson a polgármester elmondta, hogy a jövő



2. kép. Megemlékezés Faller Károly m. kir. főtanácsosnak, a bányászati és erdészeti főiskola tanárának sírjánál



3. kép. Pech Antal miniszteri tanácsos, nyugalmazott bányagazgató síremléke



4. kép. Kerpely Antal síremléke

évi szalamander ünnepséget a Selmecbányáról elszármazott bányász, kohász, erdész oktatási intézmények (összesen hét, köztük a miskolci és a soproni egyetemeink) találkozójának jegyében rendezik meg. Felkerestük a selmeci temetőben nyugvó professzorok sírját is (2., 3., 4. kép). Faller Károly, Farbaky István, Fekete Lajos, Kerpely Antal, Pech Antal professzorok síremlékénél tartott rövid megemlékezés után Clement Lajos vezetésével elénekeltük a bányász-, kohász-, erdészhimnuszokat, Púza Ferenc pedig elhelyezte koszorúinkat. Ezután az akadémia megtekintése következett, ez alkalommal sajnos, csak kívülről (5. kép). Ekkor már erősen zuhogó esőben indultunk hazafelé,



5. kép. Alma Materünk

útba ejtve Körmöcbányát, ahol idegenvezető kíséretében megnéztük a vár épületegyüttesét. Szerencsénkre a csoporttal utaztak Pech Antal és Vitális György leszármazottai, akik útközben felidéztek személyes vagy a családi hagyomány útján megőrzött emlékeiket. Dudince (Gyógyfürdő) mellett elhaladva Vitális György különös természeti jelenségre, a hévízkúpokra hívta fel az utazók figyelmét. A szénsavas, kénes alkalikus gyógyforrások feltörése során kivált ásványok, mészkövek alkotta kúpokat – melyeket a források elapadása után benőtt a növényzet – idő hiányában már villámvágtában néztük meg. Az esős idő ellenére is sikeres hagyományörző selmeci utunk közös vacsorával zárult.

(de)

### Szakmai nap Balatonalmádiban (2001. szeptember 28.)

Az OMBKE KFVSZ Szilárdásvány-kutatási Helyi Szervezete a Magyar Vízkút-fúrók Egyesületével (MVE) közös szakmai napot tartott Balatonalmádiban. A szakmai program megkezdése előtt Szakály Áron tagtársunk arra kérte a jelenlévőket, hogy egy perces néma felállással emlékezzünk helyei szervezetünk közelmúltban eltávozott tagjára, Mecsnober Miklósrá. A szakmai napot Kumánovics György, az MVE elnöke nyitotta meg, majd a következő szakmai előadások hangzottak el:

- Nagy Sándor (bányahatósági főmérnök, Bányakapitányság, Szolnok): "Bányakapitányság tapasztalatai a kútépítés területén" c. előadásában röviden ismertette

azokat a jogszabályokat, amelyeket a vízkútépítés során figyelembe kell venni, s felhívta a figyelmet azokra a területekre, amelyeket a bányahatóság az ellenőrzési során a vízkút-fúró berendezéseknél vizsgálni szokott.

- Szongoth Gábor (ügyvezető, Geo-log Kft.): „Érdekes és tanulságos geofizikai vizsgálatok” c. előadásában a kútépítés és a kütellenőrzés során alkalmazható geofizikai vizsgálati módszerekről adott rövid áttekintést, majd néhány tényleges mérési eredmény ismertetésével bemutatta, hogy a geofizikai vizsgálatok milyen segítséget adnak a vízkút-fúrók számára.

- Szemesi István (ügyvezető, Sycons Kft): „Partvédelmi eljárások” c. előadása azt, a környezetünkben is gyakori magaspartok mozgásának megelőzésére alkalmas módszert ismertetette, amellyel a magaspartok mozgását függőleges és vízszintes vízlelenítő fúrások telepítésével akadályozzák meg.

- Simon Lajos (ügyvezető, Budafilter-94 Kft.): „Geotermikusenergia-hasznosítás, hőszivattyús kutak építésének kérdései”. Az előadó a geotermikus energia hőszivattyús módszerrel történő felhasználásának lehetséges változatairól beszélt, kiemelve az ehhez szükséges kútépítési igényeket. A hőszivattyús energiahasznosítással kapcsolatos, jelenleg még tisztázatlan jogszabályi kérdésekre vonatkozó megállapításait hosszú vita követte.

Rövid szünet következett, majd a program Tóth Béla, a helyi szervezet elnökének vezetésével folytatódott.

- Kovács József (KGI, szakmunkásképzés felelőse): „Tájékoztató a jelenlegi szakmunkásképzésről”. Az előadás felhívta a figyelmet, hogy napjainkban a szakirányú nappali képzési formák megszűnése következtében megoldatlan a vízkút-fúrómestri utánpótlásképzés, ezért a KGI olyan tanfolyamot indított, amelyen fűrészi gyakorlattal rendelkező dolgozók szakirányú képesítést szerezhetnek, s részletesen ismertette a jelentkezési és a tanfolyami feltételeket.

- Koch György (osztályvezető, Alsó-Duna völgyi VZIG, Baja): „Jogszabályi változások, előírások a kút-fúrás területén” c. előadásában a vízkút-fúrás feltételeit szabályozó vízügyi előírásokról, azok várható változásairól beszélt, felhívta a figyelmet a jelenleg még tisztázatlan jogszabályi helyzetekre.

- György Zoltán (ügyvezető, Aquaplus Kft., Sándorfalva): „Aktualitások a kútépítés területén”. Az elmúlt időszakban mélyített vizskutak létesítése során használt olyan technikai eszközöket, technológiákat, új anyagokat mutatott be, amelyekkel a vizskutak gyorsan, gaz-

daságosan és kiváló minőségben készíthetők el.

• **Szakály Áron** (ügyvezető, GEOPROSPER Kft., Balatonalmádi): „A tapolcai termálvízkutató fúrás tapasztalatai” c. előadásában arról tájékoztattott, hogy a tapolcai önkormányzat megrendelésére a közelmúltban 700,5 m-es talpmélységű termálvízkutató fúrás mélyült a dolomitrétegben, nagy részben magfúrással. A kutatófúrásban három vízadó szakaszban végeztek hidrológiai vizsgálatot, s ennek eredménye alapján lehetőség nyílt egy viszonylag kis mélységű, de melegvízű fürdő üzemeltetését biztosító termálkút tervezésére.

A szakmai előadások után a résztvevők megtekintették a Budafilter-94 Kft. rögtönzött kiállítását, itt megismerhették a vízkútépítéshez a Kft.-től beszerezhető legújabb anyagokat (különböző típusú KM PVC és rozsdamentes szűrőcsöveket, iszapképző- és -tömedékelő anyagokat stb.).

A szakmai nap baráti beszélgetéssel zárult.

(Bogdán Győző)

## Az OMBKE választmányának 2001. július 5-i ülése

(Budapest, a MOL Rt. székháza)

A választmány az alábbi napirendekről táncskozott:

A MOL Rt. helyzetének ismertetése

Előadó: **Mosonyi György**, a MOL Rt. vezérigazgatója

A magyar bányászat helyzete és a Bányászati Fórum tevékenysége

Előadó: **Szabados Gábor**, a Magyar Bányászati Hivatal főosztályvezetője

Az OMBKE nemzetközi kapcsolatainak helyzetét és továbbfejlesztését

Előterjesztő: **dr. Fazekas János** tiszteleti tag, a Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának vezetője

A helyi szervezetekhez nem tartozó egyesületi tagok nyilvántartása

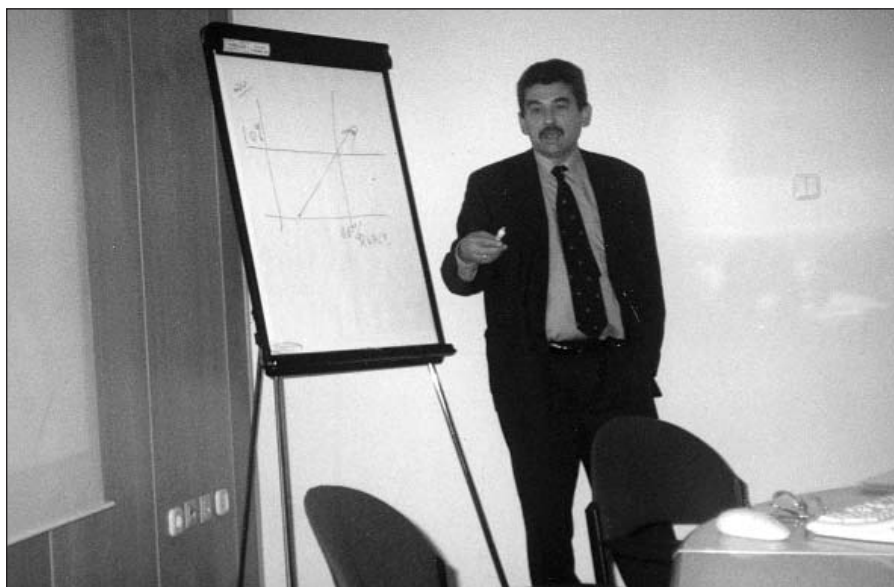
Előterjesztő: **dr. Gagyai Pálffy András** ügyvezető igazgató

Aktuális egyesületi ügyek

Szóbeli tájékoztatás: **dr. Lengyel Károly** főtitkárhelyettes

A választmányi ülést **dr. Tolnay Lajos** elnök vezette. Üdvözölte a választmányi ülésnek helyt adó MOL Rt. vezérigazgatóját, **Mosonyi Györgyöt**, megköszönve – az egyesület tagsága nevében – a társaság által eddig nyújtott támogatásokat, továbbá köszöntötte **Szabados Gábort**, a Magyar Bányászati Hivatal főosztályvezetőjét, aki **dr. Malárics Viktor** MBH elnök nevében vett részt a választmányi ülésen.

Ezt követően **Mosonyi György** vezérigazgató nagy figyelemmel kísért előadásában (**képünkön**) összefoglaló ismertetést adott a MOL Rt. gazdasági helyzetéről, stratégiájá-



ról és a folyamatban lévő üzleti tranzakciókról. Elmondta, hogy a MOL Rt. Közép-Európa legerősebb cége, élen jár a kőolaj-finomításban, célja az 5 milliárdos éves forgalom elérése. Fő célkitűzése a hazai olaj- és földgáztermelés minél hosszabb ideig történő fenntartása, a hazai ásványkincsek kiaknázása. A kutatási kockázat csökkentése érdekében a jövőben a külföldi kutatási koncepciók és kutatások helyett megkutatott mezőket kívánna vásárolni. Gazdasági hatékonysági okok miatt célszerű a MOL Rt.-nek kiszállnia a gázüzletágból. Kormányzati elképzelések szerint a stratégiai gáztárolókat nem a MOL Rt. keretében kívánják létesíteni és működtetni. Az előadónak **dr. Tolnay Lajos**, **Götz Tibor**, **dr. Fazekas János**, **dr. Solymár Károly**, **Tamaga Ferenc** és **dr. Tardó Pál** tett fel kérdéseket. A választmány nevében **dr. Tolnay Lajos** megköszönte a tájékoztatást, és további sikerként kívánt a MOL Rt. vezetőségének.

**Szabados Gábor** előadását **dr. Fazekas János**, a Bányász Fórum intéző bizottságának elnöke egészítette ki néhány információval. Hozzászóltak: **Hermann György**, **Ósz Árpád**, **Götz Tibor**.

**Dr. Fazekas János**, az újja alakult Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága (korábban a Határon Túli Magyar Kapcsolatok Bizottsága) vezetője ismertetette a bizottság főbb feladatait, a munkájával kapcsolatos elképzeléseket. Hozzászóltak: **Solymár Károly**, **Tóth János**, **dr. Dül Jenő**.

**Dr. Lengyel Károly** az egyesület 2001. első félévi gazdálkodásáról és pénzügyi helyzetéről, majd az eddigi rendezvények tapasztalatairól adott tájékoztatást, és ismertetette a második félévi rendezvénytervet.

A választmányi ülés végén **dr. Tolnay Lajos** bejelentette, hogy a következő ülés Dunaujvárosban lesz, az ottani vezetőkkel egyeztetett időpontban.

(Készült **dr. Gagyai Pálffy András** feljegyzése alapján)

### A választmányi ülés határozatai

#### V. 8/2001 sz. határozat

A szakmával kapcsolatos soron következő törvények (bányatórvény, villamosenergia-törvény) előkészítése során az egyesület végezzen lobbytevékenységet, igyekezzen érvényesíteni a szakma érdekeit. A társadalom, a szakma megdolgozásában van feladatunk. A bányászszakma ebben vár eredményeket a Bányászati Fórumtól.

Minden szakosztály kapja meg a Bányász Fórum keretében elkészült közvélemény-kutatási anyag egy példányát. Az anyag lényeges megállapításai az érintett BKL lapokban jelenjenek meg. A Bányászati Szakosztály tartson tájékoztatót a vizsgálat eredményéről.

#### V. 9/2001 sz. határozat

A választmány elfogadja a Nemzetközi Kapcsolatok Bizottságának tájékoztatását az OMBKE nemzetközi kapcsolatainak helyzetéről és továbbfejlesztéséről.

A külföldi és nemzetközi szervezetekkel való szerződések felülvizsgálatával koncentrálni kell azok megerősítésére, melyek az OMBKE szakmai, hagyományörző célkitűzéseit erősítik. Arra koncentráljunk, amihez erőnk van, de ezen kapcsolatokat intenzíven ápoljuk:

- a nemzetközi szervezetekkel és
- a külföldön élő magyarokkal.

Az OMBKE nemzetközi kapcsolataiban szakmatörténeti hagyományainkból is adódóan, kiemelt feladatként kell kezelni a határon túli magyar szakemberekkel és szervezetekkel való szorosabb együttműködést. Az immár rendszeresen megtartandó Bányász-Kohász-Erdész Találkozó egyúttal legyen a helyszíne a szakmáink határon túli magyar szakembereivel való találkozónak. A szervezés során gondoskod-

ni kell, hogy a találkozók alkalmával rendezendő Tudományos Konferencián külföldön élő magyar szakemberek is vegyenek részt.

Az OMBKE által szervezendő nemzetközi és országos jellegű konferenciákon legalább egy külföldön élő magyar szakembert is fel kell kérni előadás megtartására. Ezen konferenciákon a rendezvény költségvetésének tételeként – a konferencia méretétől függően – 5-15 fő határon túli magyar szakember vendégül látásán kell tervezni.

A Nemzetközi Kapcsolatok Bizottsága a munkáját szükség szerint koordinálja a Történeti Bizottsággal és az ICSOBA magyar nemzeti bizottságával.

#### V. 10/2001 sz. határozat

Annak érdekében, hogy minden egyesületi tag teljeskörűen gyakorolhassa tagsági jogait, és igényeinek megfelelően részt tudjon venni az egyesület életében, a 2001. év végéig minden egyesületi tagot – az adott tag kívánságának megfelelő – valamelyik működő helyi szervezet tagjaként kell nyilvántartásba venni. Azon helyi szervezeteknél, ahol nincs a szervezetnek vezetője (elnök, titkár), meg kell kísérelni vezetőket megválasztását.

Azon tagok, akik nem kívánnak valamely helyi szervezethez tartozni, automatikusan az OMBKE budapesti helyi szervezete tagjaként lesznek regisztrálva, és ezen szervezet rendezvényeiről kapnak értesítést.

#### V. 11/2001 sz. határozat

A tagdíjat nem fizetők részére 2001. október végéig egységes figyelemfelkeltő levelet kell küldeni.

Aki ezek után sem fizet ebben az évben tagdíjat, annak tagságát az ügyrendnek megfelelően 2002. január 1-jétől meg kell szüntetni.

## Az OMBKE Választmányának 2001. október 4-i ülése

(Dunaújváros, Dunaferr Lemezalakító Kft. Oktatási Központja)

A választmányt és a meghívott vendégeket **dr. Tolnay Lajos** egyesületünk elnöke köszöntötte. A program az Érembizottság vezetőjének beszámolójával kezdődött. **Kovács Lóránd** ismertette azt a névsort, mely annak a 126 egyesületi tagnak és két pártoló intézménynek a nevét tartalmazza, akiket a szakosztályok az OMBKE 90. Küldöttgyűlése alkalmából kitüntetésre javasoltak. A választmány a névsort jóváhagyta, valamint elfogadta a bizottságnak az „OMBKE kitüntetések és adományozások

rendje” tárgyú ügyrend módosítására vonatkozó javaslatát.

**Kovacsics Árpád**, az OMBKE főtitkára aktuális kérdésekről tájékoztatott (a soron következő küldöttgyűlés, az egyesületi klub helyzete, a Fő utcai irodák felújítása, az OMBKE 110 éves évfordulójának megünneplése, a lezajlott jelentősebb egyesületi események, gazdálkodási kérdések). A választmányi ülés második részében Dunaferr „Nyitott Nap” keretében **Tóth László**, a DUNAFERR Rt. vezérigazgatója (A DUNAFERR és a vas kohászat helyzete és jövője), valamint **dr. Kiss Endre** főigazgató (A felsőoktatás helyzete Dunaújvárosban címmel) tartott nagy érdeklődéssel kísért és élményszámba menő előadást. A választmányi ülés **Tolnay Lajos** zárszavával fejeződött be.

(A szerk.)

## EGYETEMI HÍREK

### Ötven éves a magyar olaj-mérnökképzés

(Jubileumi emlékülés, 2001. szeptember 21-22., Miskolc-Egyetemváros)

Csaknem háromszáz olaj-, gáz- és szakmérnök, oktatók, a társegyetemek képviselői és meghívott vendégek ünnepték a miskolci Alma Mater falai között az Olajtermelési Tanszék megalapításának 50. évfordulóját. A gazdag programú rendezvénysorozat emlékműavatással kezdődött (a régi egyetemi főépület előtt felállított mélyszivattyút **dr. Takács Gábor** tanszékvezető egyetemi tanár avatta fel), tudományos üléssel folytatódott, ahol **dr. Besenyei Lajos**, az egyetem rektorának megnyitóját, **Kobold Tamás** Miskolc polgármesterének köszöntése után **dr. Böhm József**, a Műszaki Földtudományi Kar dékánja, **dr. Tihanyi László** dékánhelyettes, a Kőolaj és Földgáz Intézet igazgatója tartottak előadást, valamint a hazai és külföldi társintézetek képviselői köszöntötték a jubiláló intézetet. A tanácskozást követő közös ebédnél **dr. Szabó György**, az OMBKE alelnöke mondott pohárköszöntőt. Az egyetem Központi Könyvtárában megnyílt emlékkiállítás a tanszék nagy hírű professzorairól (**Papp Simonról**, **Szilas A. Pálról**, **Gyulai Zoltánról**, **Alliquander Ödönről**), valamint a tanszék tevékenységéről láthattak gazdag kép- és dokumentumanyagot az érdeklődők. Az ünnepséghez kapcsolódóan avatták fel Szerencsen **dr. Szilas A. Pál** professzor emléktábláját, tisztelegve a neves oktató és szakmai előd emlékének, halála 10. év-

fordulója alkalmából. Az emlékbeszédet **dr. Mating Béla** nyugalmazott tanszékvezető tartotta. (A jubileumi rendezvény eseményeiről, az elhangzott előadásokról a tervezett különszámunkban kaphatnak majd részletes tájékoztatást olvasóink.

(A szerk.)

## Ünnepélyes tanévnyitó

(Miskolc-Egyetemváros,

2001. szeptember 8.)

A 2001-2002. országos egyetemi és főiskolai tanévet a Miskolci Egyetem ünnepi nyilvános kari tanácsülésén nyitotta meg **dr. Pálkás József** akadémikus, egyetemi tanár, oktatási miniszter. Az ünnepi ülés levezető elnöki tisztét **dr. Besenyei Lajos**, az egyetem rektora töltötte be. **Böhm József**, a Műszaki Földtudományi Kar dékánja köszöntötte a fogadalmat tett 234 elsőéves egyetemi hallgatót. Az évnyitón vette át a 60, illetve 50 éves szakmai munkásságát elismerő gyémánt-, ill. aranydiplomáját 18 bányamérnök, akik közül hárman (**Csath Béla**, **Horváth Róbert** és **Turkovich György**) szakosztályunk jelenleg is aktív tagjaként munkálkodnak. Az országos felsőoktatási tanévnyitót követően **Pálkás József** oktatási miniszter felavatta a két és fél milliárd forintos költséggel megvalósult, korszerűsített tanulmányi épületet és az egyetemi számítógépes informatikai bázist.

(Csath Béla)

## Debreczeni Elemér (1936-2000) professzorra emlékeztek az egyetemen

(Miskolc, 2001. augusztus 31.)

Halálának egy éves évfordulóján, életművét bemutató kiállítással emlékeztek **dr. h. c. dr. Debreczeni Elemérré**, a bányagéptani tanszék vezetőjére (1985-2000) és az eljárástechnikai és geotechnikai intézet igazgatójára (1995-2000).

A 2001. szeptember 21-éig tartó kiállítást az egyetem történeti bizottság nevében **dr. Zsámboki László**, az egyetemi könyvtár, levéltár és múzeum főigazgatója nyitotta meg. Debreczeni professzor életművét **dr. Böhm József**, a műszaki földtudományi kar dékánja méltatta a nagy létszámú közönség – egykori egyetemi kollégák, barátok, hallgatók – előtt. A megnyitón megjelentek Debreczeni professzor családtagjai, valamint **dr. Besenyei Lajos** rektor és **dr. h. c. dr. Kovács Ferenc** akadémikus, az egyetem doktori tanácsának elnöke is.

(Zs. L.)

## KÖSZÖNTÉS



Köszöntjük **Farkas Béla** aranyokleveles bányamérnök tagtársunkat 75. születésnapja alkalmából. Oklevelét a soproni Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen szerezte meg, 1950-ben. Életének aktív munkás szakaszát – az 1956-os munkástanácsbeli tevékenysége miatt kirótt hat évi börtönbüntetés kivételével – a szénhidrogén-bányászatban élte. Pályája kezdetén a Lovászi Kőolajtermelő Vállalatnál termelési mérnök, technológus, majd termelési osztályvezető volt. 1963-tól a Nagyalföldi Kőolaj- és Földgáztermelő Vállalat orosházi üzemében dolgozott. 1972-től a vállalat szolnoki központjában csoportvezetőként, nyugdíjazását követően pedig szakértőként tevékenykedett. Számos tanulmány, szakkönyv és jegyzet szerzője. Szakmai és társadalmi munkásságát több állami, miniszteri és egyesületi kitüntetéssel ismerték el. Aranydiplomáját 2000-ben vette át a Miskolci Egyetemen.

Kívánunk Neki további alkotó éveket, jó egészséget és Jó szerencsét!

(de)



Köszöntjük 70. születésnapja alkalmából **Kósi Endre** tagtársunkat, aki 1931. szeptember 12-én született. „Olajos dinasztia” tagja, édesapja a MAORT dolgozója volt, testvére és fia jelenleg is az olajiparban dolgozik. Középkiskolai tanulmányainak befejezése után 1949-ben került a Lovászi Kőolajtermelő Vállalathoz. 1991-ben történt nyugdíjazásáig Lovásziban dolgozott, motorszerelő, üzemi energetikus és – 1969-től – szállítási üzemegység-vezető. Szakmai munkája mellett szakoktatóként részt vett az olajipari szakmunkások képzésében.

(A szerk.)

A Magyar Geofizikusok Egyesületének 2001. április 6-i közgyűlésén Renner János emlékéremmel tüntették ki társgegyesületünk lapjának, a Magyar Geofizikának szerkesztőjét, **Tóth Lajos** programozó matematikust, aki precíz, lelkiismeretes munkájával 1999. és 2000. évi lapszámaink kiadását szerkesztőként és nyelvi lektorként segítette. Szerkesztő kollégánknak további sikereket kívánva, gratulálunk.

(A szerk.)

## MÚZEUMI HÍREK

### A Magyar Olajipari Múzeum gyűjteményének gyarapodása

**Dr. Kántás Károly** hagyatékát (saját közleményei, más szerzőktől kapott angol, francia és német nyelvű különlenyomatok, szakmai levelezése, személyes dokumentumai és néhány műszere) özvegye adta át a múzeumnak, és az elmúlt 10 év alatt fokozatosan került át az új helyére.

**Dr. Scheffer Viktor** hagyatéka (saját és idegen szerzőktől kapott cikkeinek különlenyomatai, kutatásához kapcsolódó fotók és térképvázlatok, saját cikkeihez készített ábrái, mellékletei, a MOLÁRT Észak-Erdélyben és Kárpátalján végzett gravitációs méréseinek jelentése) leányainak egyetértésével egy közvetítő révén került a MOIM-ba.

A hagyatékok az érdeklődők számára hozzáférhetők.

### MOIM Közleményei, 12. füzet

Az iparban dolgozó személyektől, örököseiktől, leszármazottaiktól adományozás vagy vásárlás útján a MOIM-hoz került, vagy az iparági intézmények, szervezetek fel-számolását követően a múzeum által megmentett iratok, dokumentumok szakszerű archiválása megtörtént. A Magyar Olajipari Múzeum Archívumában található ipar-, technika- és tudománytörténeti dokumentumgyűjtemény 44 személy, 33 vállalat, intézmény és 3 iparági szervezet iratanyagait tartalmazza. A személyi fondokban ismert élő vagy elhunyt személyek: **Aixinger István, Albrecht Béla, Alliquander Ödön, Bán Ákos, Bándi József, Benze László, Böck Hugó, Böhm Ferenc, Buda Ernő, Csath Béla, Csíky Gábor, Dallos Ferenc, Dank Viktor, Dedinszky János, Faller Gusztáv, Farkas Zoltán, Gáspár Imre János, Gilicz Béla, Gráf László, Guman Jenő, Gyulay Zoltán, Hága László, Horváth Róbert, Hursán Pál, Kántás Károly, Károlyi Árpád, Kertai György, Kovács József, Kőrössi László, Munkácsi Zoltán, Papp Károly, Papp Simon, Pertik Béla, Péceli Béla, Rosta Ferenc, Scheffer Viktor, Simon Pál, Szilas A. Pál, Szurovy Géza, Szűcs István, Tóth Ferenc, Udvardi Géza,**

**Varga József, Zsengellér István** iratai találhatóak. A gazdag anyagból történeti jelentőségük és értékük miatt két fondot kiemelték: Gyulay Zoltán 71 dobozban, Papp Simon 36 dobozban elhelyezett iratainak repertóriumát külön fejezetekben tették közzé. A vállalati, intézményi és szervezeti fondok: Almásfüzitői Kőolajipari Vállalat, ÁMEI, BDSZ, BKI Olajosztálya, Budafai Kőolajtermelő Vállalat, Csepeli Kőolajipari Vállalat, DKFV, DKG, DKV, KFKV-Várpalota, GOV, KfV, KKV, Kolozsvári Kutató Bányahivatal, KÖGÁZ, KVV, Lardoline Rt., MAORT, MASZOLAJ Rt., MOLAJ Rt., NAKI, NKfV, Nyírbogdányi Petróleumgyár Rt., OGIL, OKGT, OLAJTERV, OMBKE, Shell Kőolaj Rt., Székesfehérvári Gázgyár, SZKFI, Vacuum Oil Company Rt., VIKUV, ZKV, valamint a MOIM nem irattárban őrzendő dokumentumait tartalmazza. A kutatók számára különösen értékes 92 oldalas kiadványt **Molnár László** és **Srágli Lajos** állította össze, a fondok leírása és az előszó Srágli Lajos tollából született, megjelenését a Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma támogatta.

### Szoboravatató, új kiállítások megnyitása a Magyar Olajipari Múzeumban

(Zalaegerszeg, 2001. szeptember 28.)

Bensőséges és ünnepélyes megemlékezés színhelye volt a MOIM, ahol a családtagok, a szakmai és a tudományos élet (Miskolci Egyetem, OMBKE, MKE) képviselői, egykori tanítványok, pályatársak, Zalaegerszeg városának vezetői jelenlétében avatták fel az iparág két kiválóságának, **dr. Szilas A. Pálnak** és **dr. Vámos Endrének** szobrait, és nyitották meg az életműüket bemutató kiállítást. „A mai rendezvény célja emlékezni szakmai elődeinkre, és együtt örülni a MOIM által elért eredményeknek, gyűjteményei gyarapodásának...” e szavakkal kezdte üdvözlő beszédét **Tóth János**, a MOIM igazgatója (1. kép). A megnyitó után került sor a **Koplar Katalin** által készített bronz mellszobrok avatására és az életmű-kiállítások megnyitására. **Dr. Szilas A. Pál** professzorra az egykori tanítvány és kolléga, **dr. Tihanyi László** egyetemi tanár, a Miskolci Egyetem Kőolaj és Földgáz Intézetének igazgatója, **dr. Vámos Endre** aranyfokozatú kiváló feltalálóra az egykori munkatárs, **dr. Pap Géza**, a MOL Rt. Igazgatóságának tagja és a volt tanítvány, **Horváthné dr. Fantó Erika** (MOL Rt. Kutatási Fejlesztési Igazgatósága) emlékezett. A humánus, kiemelkedő tudású, művészetet kedvelő, polihisztor elődeinkről elhangzott személyes hangú visszaemlékezéseket korábbi hangfelvételeikből felidézett részletek tették még ünnepibbé. A múzeum szoborparkjában elhelyezett mellszobroknál



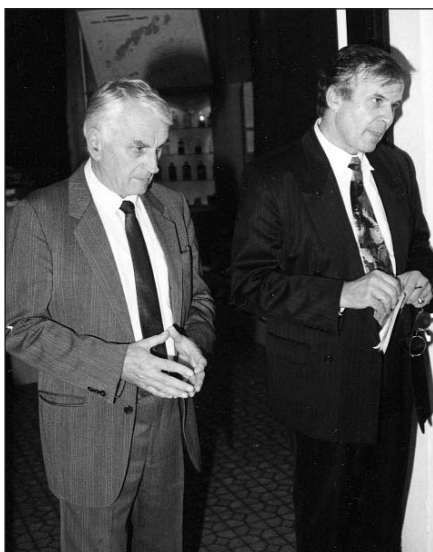
Dr. Szilas A. Pál



Dr. Vámos Endre



1. kép. Tóth János megnyitó beszédét mondja



2. kép

a barátok és tisztelők a megemlékezés virágait, a Kőolaj-, Földgáz- és Vízbányászati Szakosztály Dunántúli Helyi Szervezetének veze-

tői (**Jármai Gábor** és **dr. Meidl Antal**) pedig az OMBKE koszorúit helyezték el.

Az ünnepség második részében azzal a megjegyzéssel adta át a látogatóknak **Vigh Annamária**, a Nemzeti Kulturális Örökség minisztériuma múzeumi osztályának vezetője a felújított és elektromos működtetésűvé átalakított – ötféle mozgásra képes – mélyszivattyúhimbákat, hogy azok már a XXI. századi ipartörténeti kiállítások előfutárai. **Dr. Vámos Éva**, az Országos Műszaki Múzeum főigazgatója a restaurált, működőképesé tett FÉG- (víz)szivattyút avatta fel. A **Benke István** okl. bányamérnök (a soproni Központi Bányászati Múzeum kuratóriumának tagja) által megnyitott (2. kép) új ásvány- és kőzetkiállítás alapját **dr. Kátay György** akadémikus gyűjteményének darabjai képezték. A szobrok elkészítését és felállítását, a szabadtéri kiállítást gazdagító eszközök felújítását, elhelyezését, valamint az ásvány- és kőzetkiállítás megrendezését a Nemzeti Kulturális Örökség Minisztériuma, a MOL Rt., a DKG East Rt. és magánszemélyek támogatták. A fény-

képekkel illusztrált beszámolót későbbi számunkban közöljük.

(A szerk.)

## 40 éves a Magyar Vegyészeti Múzeum

1961-ben Várpalotán, a Thury-vár helyreállított részében nyitotta meg kapuit Közép-Európa egyetlen önálló vegyészeti múzeuma, a Magyar Vegyészeti Múzeum. Első állandó kiállítása 1969. augusztus 15-étől fogadta a látogatókat. Állandó kiállításai: „A magyar vegyipar kialakulása a XIX. századig”, „A reformkor vegyészete”, „A magyar vegyipari fejlődés az első világháború után, 1945-ig” a kezdetektől követik végig a magyar kémiai élet és vegyipar történetét. A kémia oktatásához és alkalmazásához kapcsolódó tárgyi eszközök gyűjteményében többek között láthatók a hazai nagynyomású technológiák elterjesztője, **dr. Varga József** professzor által kifejlesztett eredeti készülékek, ÁFOR benzinkút és komplett vegyipari laboratórium az 1950-es évekből, a vegyipari folyamatok irányítására elsőként használt GIER típusú számítógép.

(de)

## KÖNYVISMERTETÉS

### WWF-kiadvány a baleseti jellegű vízszennyezésekről

A Világ Természetvédelmi Alap (WWF) magyarországi képviselője, a Tisza-Szamos Kormánybiztosi Iroda és a Miniszterelnöki Hivatal által megjelentetett „Országhatáron áterjedő baleseti jellegű vízszennyezések – nemzetközi jogi eszközök elvei és rendelkezései”, című kiadvány (szerzők: **dr. Faragó Viktor** és **dr. Kocsis-Kupper Zsuzsanna**) négy fő fejezetben foglalkozik a témával.

A határokon áterjedő baleseti jellegű vízszennyezés és a multilaterális jogi eszközök háttere, hatálya és alapvető fogalmai

A határokon áterjedő hatásokat szabályozó nemzetközi környezetvédelmi jog fejlődése, elvei és forrásai

Nemzetközi környezetvédelmi és természetvédelmi egyezmények

A legfontosabb alapelvek és rendelkezések a szennyezést okozó balesetek megelőzésére és következményeik mérséklésére.

Az angol nyelven megjelent 72 oldalas kiadvány komoly irodalom- és egyezményjegyzéket, valamint ajánlásokat tartalmaz. Megrendelhető korlátozott példányban a WWF címen (1124 Budapest, Németsvölgyi út 78/B).

(de)

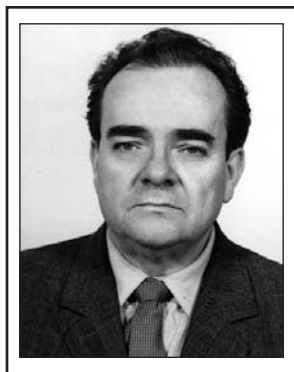
### Elhunyt Fock Jenő, az OMBKE tiszteleti tagja, egykori miniszterelnök

Nyolcvanötödik születésnapjának be-töltését követően, 2001. május 22-én elhunyt **Fock Jenő** egykori miniszterelnök. **Fock Jenő** 1916. május 17-én Budapesten született. Tanult szakmája szerint műszerész volt. 1945 után párttisztviselés egész sorát töltötte be. 1952–1955 között kohó- és gépipari miniszterhelyettes, 1955–1957 között a SZOT titkára, 1961-től miniszterelnök-helyettes, 1967–1975 között miniszterelnök volt. 1975-ben nyugállományba vonult, de 1989-ig tagja maradt az MSZMP Központi Bizottságának, 1985-ig pedig parlamenti képviselő volt. A műszaki-tudományos egyesületek munkáját előbb (1952–1955 között) a Gépipari Tudományos Egyesület elnökeként, majd (1980–1989 között) a MTESZ elnökeként hatékonyan segítette, szakmánkat érintő kérdésekben is támogatóan lépett fel. 1978-ban MTESZ-díjjal tüntették ki. Mint MTESZ-elnököt választotta egyesületünk tiszteleti tagjává. Családtagjai és tisztelői július 10-én búcsúztak Tőle az Óbudai temetőben.

(Készült a BKL Bányászat c. lapban megjelent nekrológ alapján)

### TÓTH PÁL (1929-2001)

**Tóth Pál** okl. bányamérnök életének 72-ik évében, 2001. július 4-én Miskolcon elhunyt.



1929. július 30-án Kisböcs községben született, szegény munkáscsalád gyermekeként. Elemi iskoláit a Miskolc közeli Varbó és Parasznya községben, a polgári iskola osztályait Diósgyőrben végezte el. Családi körülményei nem tették lehetővé számára a továbbtanulást, már 18 éves korában csillésként dolgozik Baross-aknán, ahol hamarosan vá-

járképesítést ér el. Ezt követően felveszik a Bányaiipari Technikumba, ahol 1951-ben technikus oklevelet szerez. Az Ózdvidéki Szénbányászati Tröszt Putnoki bányüzemében kezdi aknási tevékenységét. Szorgalma, szakmai felkészültsége megalapozza továbbtanulását, és a tröszt vezetőinek javaslatára 1952-ben megkezdí tanulmányait a Soproni Műszaki Egyetem Bányamérnöki Karán, ahol 1956-ban bányamérnöki oklevelet szerez. Első munkahelye a Miskolci Bányaiipari Technikum, itt mérnök-tanárként, majd igazgatóként neveli, oktatja az északmagyarországi technikusokat. 1964-ben már az Ózdvidéki Szénbányászati Tröszt Bányaművelési osztályán találjuk főelőadóként, majd a két borsodi Tröszt összevonása után a Borsodi Szánbányák Bányaművelési Osztályára kerül, ahol nyugdíjazásáig dolgozik.

Fő feladata – egyéb megbízásokon kívül – a vállalat monográfiájának összeállítása volt, ezt nagy szakmai hozzáértéssel és ambícióval végzi. 1976-ban kezdeményezésére megalakul a Péch Antal Miniatur Könyvklub, mely az idők folyamán országos ismertségre tesz szert, sőt határainkon túl is ismerik és elismerik. Az 1996. áprilisig működő klub a 20 év alatt 120 könyvet szerkeszt és ad ki, ebből 28 könyv írója ő maga volt. Az 1980-as évek közepén kerül kapcsolatba a Magyar Olajipari Múzeummal, mikor is Tóth Ferenc, a múzeum korábbi igazgatója megírja annak történetét. E minikönyv 1987 nyarán – a hazai nagyipari olajtermelés 50 éves jubileumára – magyar és angol nyelven jelenik meg.

**Tóth Pál** a miniatűr könyvek kiadásában a bányászat, olajipar és ipartörténet vonatkozásában maradandót alkotott a jelen, sőt az utókor számára is. A Magyar Olajipari Múzeum igazgatója, **Tóth János** szoros kapcsolatba került Tóth Pállal, és 1990-1998 között több részletben megvásárolta a múzeum számára a gazdag miniatűr-könyv-gyűjteményt. A mintegy 2000 darabos kiállítási anyag ma a múzeum rendelkezésére áll, több helyen és alkalommal láthatták az érdeklődők. 2001. március 30-án Miskolcon, az Egyetemen került sor az „Ezerarcú Minikönyv” c. kiállítás megnyitására, ezen Tóth Pál már tolokocsiban ülve köszöntötte a megjelenteket, és köszönte meg a rendezők hozzáértő munkáját. A kiállítás anyaga ma is látható. A könyvek témája nagyon változatos: ipartörténet, életrajz, irodalom, képzőművészet, monográfia, sport, politika, történelem, földrajz.

A könyvek általában 5x4 cm méretűek, a legkisebb 2x2 cm, míg a legnagyobb 7-8 cm-es. Ki kell emelni az egyedi, kézzel fésített herendi porcelánemlékmás könyvborítót és az ezüst plakettes könyveket.

Munkásságát több vállalati, miniszteri kitüntetéssel ismerték el, és megkapta a

Bányászati Szolgálati Érdemérem bronz, ezüst, arany és gyémánt fokozatát is.

Sírjánál a volt kollégák, barátok, tisztelők és az OMBKE Helyi Szervezet nevében **Tuskán József** okl. bányamérnök, egykori egyetemi évfolyamtárs búcsúzott „... az elválás perceiben a fájdalom hatása alatt megköszönjük Neked, hogy hosszú szakmai munkálkodásunk során élvezhettük emberi, baráti, kollegiális szeretetedet.”

„Ha béke nem jutott Neked, míg Nap sütött Reád

Megadjja Neked most a sír, Pajtás! Jó éjszakát!”

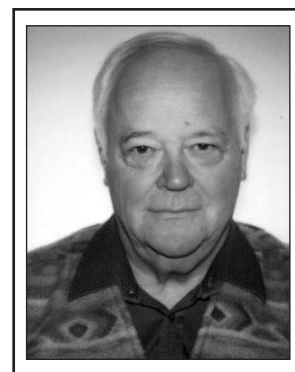
A Bányász Himnusz hangjai mellett helyeztük örök nyugalomra.

Utolsó jó szerencsét!

(**Lóránt Miklós**)

### Mecsnóber Miklós (1932 - 2001)

Gyászol a bauxitkutatók családja. Életének 69. évében 2001. július 10-én Balatonalmádiban elhunyt **Mecsnóber Miklós**, a Bauxitkutató Vállalat (ill. jogutódja, a GEOPROSPECT Kft.) nyugalmazott műszaki igazgatója.



1932. november 1-jén született Devecseren, majd a középiskola befejezését követően a Soproni Egyetem Bányamérnöki Karán folytatta tanulmányait, ahol 1956-ban okl. olajmérnökként végzett. Az egyetem elvégzése után a MÉV Kutató Mélyfúró Üzeméhez került Pécsre, majd rövid idő után már Balatonalmádiban, a Bauxitkutató Vállalatnál dolgozott, ahol 1964-től főmérnökként, majd később műszaki igazgatóhelyettesként irányította a magyarországi bauxitkutatást. A 60-as években az irányításával összekovácsolódott kiváló műszaki szakembergárda Magyarországon először és egyedülállóan valósította meg a nagytémérőjű karsztkutak mélyítését, az aknafúrást. E tevékenység megkezdésétől élethivatásának tekintette az aknafúrás technológia kidolgozását, továbbfejlesztését.

Irányításával a 70-es évek elején megkezdődött a hazai bauxitkutatás technikai eszközeinek, technológiájának korszerűsítése, aminek eredményeként a kutatási volumen

megtöbbszöröződött. Kiemelkedő szakmai tapasztalata, műszaki ismeretei, szakmai előrelátása, az akkori nyugati importot engedélyező eljárásokhoz szükséges szívós kitartása eredményeként a bauxitkutatás technikai és technológiai szintje világszínvonalra emelkedett. Kiváló szakmai előrelátását igazolja, hogy a több évtizede beszerzett hidraulikus hajtású fúróberendezések, a köteles mintavevő technológia még ma is az élenjáró fúrási színvonalat képviselik.

Szigorú és következetes munkahelyi vezetője, s egyben kiváló szakmai tanítómestere is volt kollégáinak, beosztottainak.

Szakterületével kapcsolatos több évtizedes tapasztalatait számos szakkikben foglalta össze, s különböző szakmai fórumon a bauxitkutatáshoz kapcsolódó témakörökben előadásokat is tartott.

1982-től volt tagja az OMBKE-nek, s jelentős szerepe volt abban, hogy Balatonalmádiban a szilárdásvány-kutatás terüle-

tén dolgozó szakemberek összefogására megalakult a szakosztály szilárdásvány-kutatási helyi szervezete. A helyi szervezet és a szilárdásvány-kutatási szakterület képviselésében több éven keresztül tagja volt a Kőolaj és Földgáz szerkesztőbizottságának.

Családtagjai, barátai, kollégái 2001. augusztus 2-án kísérték utolsó útjára Keszthelyen, s köszöntek el tőle utolsó Jó szerencsével!

(Bogdán Győző)

## KÖNYVISMERTETÉS

### *Production enhancement with acid stimulation* *Termelésnövelés savas serkentéssel*

A könyv gyakorlati irányelveket ad a savas kezelések tervezéséhez, és értékeli az egyes eljárások produktivitását.

Főbb fejezetei: Bevezetés a homokkötő-  
lők savazásába; hat lépés a homokkötő-  
sike savazásához; újabb savazási módszerek ho-  
mokkötőkhöz; homokkötő savazása vízszin-  
tes kutakban, savazás geotermális kutakban;  
bevezetés a karbonátos savazásba; a karboná-  
tos savazás fizikája; megfelelő kezelés megvá-  
lasztása; mátrixsavazás; repesztéses savazás;  
vízkő-eltávolítás; olajmezei és geo-termális  
vízkövek; a vízkő-eltávolítás módszerei; biz-  
tonság a munkahelyen; minőség-ellenőrzés.

Terjedelme: 262 oldal

Szerző: **Leonard Kalfayan**

Kiadó: Penn Well Publishing Co. USA

Ára: 79,95 USD

Oil and Gas Journal

### *Novelties in Enhanced Oil and Gas Recovery*

Ísmét üdvözölhetjük a Progress in Mining and Oilfield Chemistry 2., újabb kötetét. Ez az Akadémiai Kiadó gondozásában, 2000-ben jelent meg Novelties in Enhanced Oil and Gas Recovery címmel, **Dr. Lakatos István** szerkesztésében. A kötet célja – a sorozat célkitűzésének megfelelően – változatlanul az, hogy ösztönözze az interdiszciplináris eszmecserét a bányá-, az olaj- és a vegyész-mérnökök között, bemutatva egyúttal a legújabb eredményeket és a továbbfejlesztés útját is. Az igényes, szép kiállítású könyv öröndetesen szaporítja a bányászat hazai szakemberei számára megjelent tudományos munkák sorát, bizonyítva, hogy az eredményes technológiai továbblépés útja az intenzív kutatás és fejlesztés lehet.

A 32 közlemény 350 oldalon, három fejezetben tárja az olvasó elé a nemzetközi

(angol, albán, amerikai, francia, magyar, norvég, orosz, osztrák, török, svájci) szerzőgárda legújabb eredményeit. A közleményeknek mintegy fele honi szerzők munkája, ami azért is öröndetes, mert a hazai kutatóbázis leépülése ellenére, a szerzők a meg nem újuló erőforrások kiaknázásához és felhasználásához szükséges K+F terén nemzetközi mércével is mérhető eredményeket adnak közre.

Az egyes fejezetcímek: Konvencionális és intenzív kőolaj- és földgáztermelés, Bányászati és környezeti kémia, Szerves és szervetlen geokémia. A három fejezetbe csoportosított közlemények témái egyebek között foglalkoznak a könnyűolajok levegőbesajtolással végzett frakcionált kitermelésével, a ciklikus vízbesajtolás előnyeivel, a vaporizáció felületkémiái következményeivel, a habok szénhidrogén-termelésben való alkalmazhatóságával, a horizontális kutak IOR/EOR-eljárásokban betöltött fontos szerepével, a szén-dioxid in-situ fejlesztésén alapuló intenzív eljárások ipari alkalmazhatóságával. Külön témacsoportot képez a lokális beavatkozások, a kút- és rétegkezelési eljárások laboratóriumi kutatását és rutinszerű alkalmazását tárgyaló tanulmányok ismertetése. Így többek között bemutat a kötet olyan – multifunkcionális (komplex) gélek és polimerek alkalmazására épülő –, az olajtermelő kutakban a vízkizárást, a víztermelés csökkentését biztosító, diszproporcionális áteresztőképesség-csökkentésre alapozott eljárásokat, amelyeket sikerrel alkalmaztak mind a hazai mezőkön, mind szibériai, kanadai kőolajtelepeken. Elméleti vonatkozásban figyelmet érdemelnek azok a közlemények, amelyek új módszert ismertetnek a relatív áteresztőképesség dinamikus körülmények közötti meghatározására, a megfelelő állapotok tételének kiterjesztésére és az LTW-módszer laboratóriumi modellezésére. Nemzetközi érdeklődésre tarthatnak számot továbbá a környezetvédelmi gátképzéssel, a szigetelőgátakban lejátszódó transzportjelenségek vizsgálatával, az ásványelőkészítés és -szétválasztás egyes kérdéseivel, illetve a szervetlen és szerves geokémiai kérdésekkel foglalkozó tanulmányok is.

A könyv már tükrözi azt a világtendenciát, hogy az olajár növekedésével a szénhid-

rogén-ipari EOR- és IOR-kutatások intenzitása és jelentősége növekszik, és a csekély olajár következtében „eltemetett” témák a jövőben feltehetőleg új értelmet nyernek. Az egyre inkább nemzetközivé vált kutatási területek és témák eredményeit tartalmazó közleménygyűjtemény hasznos tájékoztatást nyújt mind az elméleti, mind a gyakorlati szakemberek számára.

(Dr. Tóth János)

### *Még egyszer „Beszélgetések az olajiparról”*

Novemberben végre kapható, illetve kézből tartható lesz a riportsorozat III. kötete. A könyvről szóló ismertetést a 2001/6-7. számunkban közzeltük, ezt a kötethez írt ajánlással egészítjük ki. (A szerk.)

#### AJÁNLÁS

A „Beszélgetések az olajiparról” riportsorozat harmadik kötete jó folytatása az előzőeknek. Az első kötet Nagylengyelről szól, a második a magyar olajipar számos korábbi felső vezetőjének hangfelvételei alapján készült. A harmadik kötet interjúalanyai a hazai szénhidrogén-bányászatnak a második világháború utáni négy évtizedéről, s ezen belüli „aranykoráról” szólnak.

A személyek kiválasztása szerencsés volt. Mindegyikük életútja hosszú időn keresztül kötődött a szénhidrogén-bányászatához. Közük volt a nagyon jelentős alföldi kutatási és termelési sikerekhez, a zalai olajtermelés meghosszabbításához – a kizozatlnöveléshez, új eljárások meghosszabbításához, a vezetés színvonalának és hatékonyságának javításához. Szakterületük kiváló művelőiként sokféle fontos munkakört betöltve, alapos és széles körű ismeretekkel rendelkeztek. A könyvet olvasva megállapítható, hogy szívesen és készségesen válaszoltak **Horváth Róbert** kérdéseire. Annak ellenére, hogy az egyes kérdésekre adott válaszok kisebb-nagyobb mértékben különbözőek, attól függően, hogy az interjúalanyok miként élték meg ugyanazon eseményeket, hogyan viszonyultak az adott témákhoz, a tíz interjú együtt mégis magas fokon autentikus, azaz hiteles, igaz.

Horváth Róbert a három interjúkötettel jelentős ipartörténeti értéket alkotott, remélem folytatja ezt a fáradságos munkát.

Elismerés illeti a Magyar Olajipari Múzeumot a riportkötet gondozásáért.

Az ajánlás elkészítésére való felkérést megtisztelőnek érzem. A könyvet lebilincselte figyelemmel tanulmányoztam. Mindenkinek – nemcsak a kőolajiparhoz közel állóknak – jó szívvel ajánlom ezen értékes kötet elolvasását.

(Zsengeller István)

## KÜLFÖLDI HÍREK

### Integrált geológiai és tárolótelep-szimuláció eredményei

J. Hassing és társai új szimulációs modell lényegét és a vele elért eredményeket ismertetik. A modell megalkodásánál figyelembe vették a mező döntő fontosságú termelési adatait, valamint a 3D-os szeizmikus mérések amplitúdó- és mélységi térképeit. Az ismertetett esetben egy kínai mező készletét eredetileg 26 Mbarrelre becsülték. Az új modellezési és értékelési módszerrel készített új becslés eredményeként 108 Mbarrel kinyerhető olajkészletet állapítottak meg. A szerzők rámutatnak a szokásos szimulációs modellekkel végzett becslések hibáira.

Journal of Petroleum Technology

### Európának szüksége van a szomszédaira energia-igényeinek fedezéséhez

A világ régiói földgázfogyasztásának növekedésére vonatkozó becslésekben Ny. Európa országai az OECD fogyasztói táblázatának az élén állnak. A rohamosan fejlődő szükségletek kielégítéséhez az európai fogyasztóknak továbbra is erősen kell támaszkodniuk az importföldgázra, miközben az európai földgáztermelés is emelkedik, azonban az előrejelzések szerint a belföldi termelés és szükséglet közötti rés egyre tágul.

Az ipar örömmel üdvözölte az Északi-tenger brit és norvég szektoraiban megindult fejlesztéseket, annak jeleként, hogy a térség újraéled az elmúlt néhány évben tapasztalt – az olajárak csökkenése miatt bekövetkezett visszaesésből. Az Északi-tenger készletei továbbra is beruházásra érdemesek maradnak, azonban az eddigi pozícióbecslések szerint – folyamatosan csökkenni fognak. Ny. Európa földgázfogyasztását tekintve, a belföldi termeléshez képest egyre nö-

vekszik az Európával határos államokból (különösen délről és keletről) igénybevett import aránya. 2020-ig az európai OECD-államok földgázimportja emelkedik a legnagyobb mértékben (272%-os növekedés) a világ összes régiója közül. Az importgázszükséglet Oroszországból a FÁK-államokból és az észak-afrikai országokból – a jelentős LNG-fejlesztések ellenére – még

mindig elsősorban távvezetéken jut majd el az európai piacokra, a Közép-Keletnek és a Kaszpi-tengeri régióknak csak a vizsgált időszak végén lesz jelentősebb hatása. A világ földgáztermelésére és -importjára vonatkozó becsléseket az 1. és 2. táblázat, az európai OECD-államok földgázkészleteire vonatkozó adatokat a 3. táblázat tartalmazza.

Petroleum Economist

1. táblázat

Az IEA becslése a világ gáztermelésére vonatkozóan, millió tonna olajegyenértékben

Termelés	1995	2010	2020
OECD Észak-Amerika (beleértve Mexikót is)	592	759	764
OECD Európa	199	276	238
OECD Csendes-óceáni térsége	31	77	68
Egykori SZU és a nem OECD Kelet-Európa	585	809	1116
Kína	17	57	81
A világ többi része	396	750	1208
<b>Világ összesen</b>	<b>1820</b>	<b>2728</b>	<b>3475</b>

2. táblázat

Az IEA becslése a nettó gázimportokra vonatkozóan, millió tonna olajegyenértékben

Termelés	1995	2010	2020
OECD Észak-Amerika (beleértve Mexikót is)	-2	-2	-2
OECD Európa	104	230	387
OECD Csendes-óceáni térsége	42	42	64
Egykori SZU és a nem OECD Kelet-Európa	-74	-162	-281
Kína	0	0	0
A világ többi része	-76	-114	-174

3. táblázat

Az európai OECD-államok földgázkészletei, Mm<sup>3</sup>-ben

Ország	1990	1999	1999
	Mennyiség		Részarány, %
Anglia	540	745	0,47
Ausztria	18	24	0,02
Cseh Köztársaság	4	4	0,00
Dánia	167	142	0,09
Franciaország	39	10	0,01
Görögország	9	9	0,01
Hollandia	1950	1714	1,08
Írország	46	20	0,01
Lengyelország	126	146	0,09
Magyarország	114	30	0,02
Németország	244	270	0,17
Norvégia	2353	3808	2,41
Olaszország	350	215	0,14
Törökország	28	26	0,02
<b>Összesen:</b>	<b>5988</b>	<b>7163</b>	<b>4,53</b>

## Fellendülés várható a kőolaj-finomító iparban

Az olaj- és gázvállalatok a downstream szektorra vonatkozó tervezési, építési szerződéseik számát az elmúlt 4 évben jelentősen csökkentették. A kőolaj-finomító, petrokémia, gázkezelés, és távvezeték területét érintő projektek száma 58%-kal csökkent. A reformált üzemanyagok előírásaiban a legutóbbi időben világszerte végbemenő változások (pl. a Környezetvédelmi Hivatal által indított benzin- és dízelhajtóanyag-előírások teljesítéséhez csak az USA-ban mintegy 8 Mrd dolláros beruházásra van szükség. A petrokémia gazdaságossága és a földgázpiacok kedvező alakulása mind megfordíthatják ezt a folyamatot. A 2000. évi tényleges adatok felfelé irányuló trendet mutatnak.

Oil and Gas Journal

## A Gazprom tervei a gáztermelés bővítésére

A Gazprom tervei a következő 20 évben:

- A Nyugat-szibériai Jamal-Nyenyec régió földgáztermelésének további bővítése.

- A kutatási-termelési tevékenység kiterjesztése az északi tengerpartokig. A Karatenger sekély vizeiben az Ob és a Taz torkolata előtti földgázmezők kutatására és fejlesztésére 100 MUSD-t kívánnak beruházni. A termelés indulását 2007-re tervezik, 2010-ig 60 Mrd m<sup>3</sup> földgáztermeléssel számolnak.

- A Tyiman-Pecsora vidéktől északra a Barents-tengerben lévő olaj- és földgáz-telepek feltárása a Wintershall társasággal (Prirazlomnoje olajmező), a Conoco, Total/Fina-Elf, Norsk Hydro és a Fortum cégekből alakult konzorciummal (Stockmanszkoje olaj- és gázmező) együttműködve.

- A termelés megindítása a Jamal-félsziget északi részén, 2015-ig.

Az, hogy ezek a tökeigényes tervek mennyiben valósulhatnak meg, nagy mértékben függ a Gazprom pénzügyi erejétől, valamint az export-infrastruktúra kiépítésétől és a liberalizálódó európai gázpiacon kialakuló versenytől.

Erdöl, Erdgas, Kohle

## Természetes repedezettségű savanyúgáztelep átfúrására alkalmazott fúrófolyadék

A természetes repedezettségű tárolókban a szerkezet permeabilitásának csökkenését rendszerint a szilárd szemcsék okozzák, eltömve a fúrólyukhoz vezető domináló áramlási utakat. Az átfúró, ill. befúró (drill in) folyadékok a produktív zónák átfúrásakor csökkentik a tárolószerkezet károsodását és a szokásos fúróiszap-rendszerek alkalmazásá-

val járó fúrási problémákat. A horvátországi Pannon-medencében végzett kísérletek során a produktív zóna tetejéig a szokásos fluidumokat alkalmazták, majd a szénhidrogéntartalmú zóna keresztülfúrásához az új fúrófolyadék használatára tértek át. A nagy hőmérsékletű, savanyúgáz-tartalmazó, természetes repedezettségű formáció átfúrásakor ezt az új rendszert (közepesen durva szemcsés CaCO<sub>3</sub>-t tartalmazó, telítettségi szintetikus polimer átfúrófolyadékot) alkalmazva minimális szerkezeti károsodás mellett igen jó fúrási teljesítményt értek el. A közlemény ismerteti a tároló jellemzőit, a CaCO<sub>3</sub> választott szemcsenagyságát (7 mm, a természetes repedések átlagos méretének az egyharmada), valamint három különböző fluidummal végzett kísérletek eredményeit.

Journal of Petroleum Technology

## Második generációs kalcium-kloridos fúróiszaprendszer új alkalmazási lehetőségei

A második generációs CaCl<sub>2</sub>/polimer-bázisú fúróiszaprendszert a Mexikói-öbölben található, speciális (nagy mértékben reaktív, ragadós - gumbo\* laden-) agyagok átfúrásakor fellépő problémák (pl. a kalciumklorid-tartalmú fúróiszapok első generációjánál tapasztalt rázószita-eltömődések) kiküszöbölésére fejlesztették ki. Az új folyadékrendszer mezőbeli üzemi alkalmazásában a 9,0-9,8 lbm/gal sűrűségű oldat nyújtotta a legjobb védelmet az agyagdiszperzió ellen. A közlemény tartalmazza a fúróiszap készítésének technológiáját is.

\*gumbo = hibiscus esculentus (növény).  
(A viszkozitáscsökkentő CaCl<sub>2</sub>-os fúróiszap USA-beli alkalmazásáról a BKL 1999/12. száma közölt hírvagyot. **A szerkesztő megjegyzése.)**

Journal of Petroleum Technology

## Toroidkamrás rotari kompresszorok a szénhidrogén-feldolgozásban

A francia Burton-Corblin és az amerikai Howden Process Compressors cégek által kifejlesztett toroidkamrás rotari kompresszor kiválóan alkalmas a szénhidrogéngázok, valamint hidrogéndús gázkeverékek nyomásfokozására és keringtetésére. A gép a reaktorok gázfázisú áramkörökben, a regeneráló és molekulaszűrő rendszerekben, a fűtőgázrendszerekben, valamint a hulladék- és öblítőgáz visszanyerésére szolgáló rendszerekben üzemeltethető. A hatásfoka elérheti a 60%-ot, és a háromfokozatú gépeknél nem szokatlan a 15 bar (220 psi) nyomásemelkedés sem. A toroidkamrás kompresszorok megbízható-

ságuk és feltűnően kicsi karbantartási költségekük következtében is figyelmet érdemelnek, és sikerrel alkalmazhatók a szénhidrogén-feldolgozó iparban.

Hydrocarbon Processing

## Ligninbázisú felületaktív anyag EOR-eljárásokhoz

A Texaco cég számos ligninbázisú felületaktív anyagra alapozott fokozott olajtermelési (EOR) projektet üzemeltet, és részt vesz a fejlesztésekben is. A felületaktív anyagként alkalmazott lignin amorf, a cellulózzal rokon polimer, a cellulóz- és a papíripar mellékterméke, melyet az olajhoz hasonló anyaggá redukálnak. Az átalakításhoz a Hydrocarbon Technology Inc. (HTI) által szabadalmaztatott „Gel Cat” katalizátort használják, mellyel a szén és nehézőlaj hidrogénes kezelése is megoldható. Az alkalmazás hatékonyságát a HTI mezőbeli tesztekkel vizsgálja. Az értékelés várhatóan 2 év múlva készül el.

## Nyersolaj-távvezetékek gazdasági értékelése

Két német szerző részletes gazdasági elemzést készített a nyersolajnak a Kaszpi-tenger térségéből Kínába és Nyugat-Európába szállítására vonatkozóan. A hat oldalas cikkben ismertetett gazdasági számításokban a többségében megszakításos - tengeri szállítást is figyelembe vevő - szállítási változatokat vizsgálták. A fajlagos szállítási költség 1000 km-enként 10 Mt/év és 50 Mt/év közötti mennyiséget számolva 8,5 USD/t-től 4 USD/t-ig között alakulhat. A nagyobb kapacitású rendszer 50%-nál is kisebb költséggel üzemeltethető. A fajlagos szállítási költségek a kihasználási tényezők függvényei, és növekedhetnek, ha a rendszer nem a névleges kapacitásához közeli szinten üzemel. A szerzők kiemelik az ún. „energiafolyosók” alkalmazásának gazdasági előnyeit (ekkor a földgáz- és a nyersolajvezetékek azonos nyomvonalú vezetésének eredményeként a szivattyúkat az exportföldgáz-vezetésekből kivett gázal működő gázturbinákkal lehet üzemeltetni). Ez a megoldás energiaköltségcsökkentést és jó sebességszabályozást eredményezhet.

A vizsgált esetek:

Ayrau-ból Sanghajba történő szállítás:  
- 6600 km hosszú és 50” átmérőjű vezetéken 32,3 USD/t-ba,

- 4800 km hosszú 40” átmérőjű vezetéken 23,5 USD/t-ba kerülne,

- részben tengeri úton (a Fekete-tengeren át) való szállítást is figyelembe véve 25,3 USD/t, illetve 34,1 USD/t lenne a szállítás fajlagos költsége,

– az Indiai-óceánon át történő szállítás esetén pedig 24,6 USD/t, illetve 33,4 USD/t lenne a fajlagos szállítási költség.

Atyrau-ból Amerikába történő szállítás Ny.-Európán át:

– 3250 km hosszú Barátság-vezetéken át Schwedtig (figyelembe véve a meglévő létesítmények tökeráfordításait is) és onnan 30 USD/t lenne a szállítási költség.

– 3250 km hosszú távvezetéken át Schwedtig (a meglévő létesítmények tökeráfordításait figyelmen kívül hagyva), Schwedt és Wilhelmshaven között egy 600 km-es új távvezetéken át, Wilhelmshaventől tartályhajóval Houstonig, a szállítás költsége 19,5 USD/t lenne.

Oil and Gas Journal

## Tervek új orosz gáztávvezeték építésére (Ukrajna kikerülésével)

A Gazprom, a Gaz de France, az ENI leányvállalata (a Snamprogetti), a Ruhrgas, valamint a Wintershall társaságok egy 600 km hosszú gáztávvezeték építését tervezik Oroszországból (elkerülve Ukrajnát), Fehér-Oroszországon, Lengyelországon keresztül Szlovákiába. A vezetéken, melynek költségét 2 Mrd USD-re becsülik, évente 60 Mrd m<sup>3</sup> földgázt szállíthatnának Ny.-Európába. A Gazprom a jövőben az Ukrajnán keresztül történő földgáztranzitot el akarja kerülni az illegális vezetékmegecsapolások miatt. (Szerinte csupán 2000-ben 15 Mrd m<sup>3</sup> földgázt vettek ki Ukrajnában illegálisan a tranzitvezetékéből. Ennek értéke kerekén 900 MUSD). Ezek a gázlopások aláaknázták a Gazprom szállítási megbízhatóságát a nyugati partnereinél. Lengyelország szkeptikusan kezeli e vezetékek megépítésének tervét, és nem ért egyet a kiválasztott előzetes nyomvonalal sem, mert az több természetvédelmi területet érint.

Erdöl, Erdgas, Kohle

## Metanolüzemek átállítása GTL-technológiára Amerikában

A Rentech cég az általa kifejlesztett GTL-technológia alkalmazására megvalósíthatósági tanulmányterveket készített: egy a Wayoming államban levő metanol-üzem átállítására (az üzem az átalakítás után 2500 b/d GTL-termék előállítására lesz képes), valamint egy "zöldmezős" beruházként épülő 10 000 b/d kapacitású újüzem építésére ugyanezen a telephelyen. A társaság tervei szerint 2002-ben üzembe helyezhető lesz – a Coloradóban levő Sand Creek metanol üzem átállítása révén – az USA első nagyüzemi GTL-termelő létesítménye is.

Oil and Gas Journal

## A globális energiaberuházási index (GEI) alakulása

Az elmúlt év második negyedévéig – egy éves időszakot tekintve – a GEI átlagos pontértéke 46-53 között alakult.

Az egyes országok rangsora a pontértékek szerint:

Nagy pontszámú országok	2000. II. n.		2000. I. n.	
	Pontszám	Rangsor	Pontszám	Rangsor
USA	76	1	77	1
Ausztrália	75	2	74	2
Anglia	74	3	77	1
Chile	68	4	68	3
Németország	68	4	67	4
Kanada	65	5	66	5
Norvégia	64	6	67	4
Argentína	60	7	59	6
Spanyolország	59	8	59	6
Brazília	51	9	52	7
<b>Kis pontszámú országok</b>				
Japán	48	10	51	8
Bolívia	48	10	46	9
Olaszország	47	11	46	9
Mexikó	45	12	46	9
Franciaország	40	13	41	10
Fülöp-szigetek	37	14	38	11
Thaiföld	35	15	38	11
Dél-Korea	34	16	34	12
India	33	17	34	12
Kína	26	18	30	13
<b>Átlag</b>	<b>53</b>		<b>53</b>	

Oil and Gas Journal

## Iránban épül meg a világ legnagyobb metanolüzeme

A Lurgi AG leányvállalata, a Lurgi Oel-Gas-Chemie, Iránban, Bandar Assaluyé-ban építi meg a világ legnagyobb, 5000 t/d kapacitású metanol üzemét. Az iráni Zagros Petrochemical Co. a metanolüzeme építésének befejezését 2004-re ütemezte.

Jelenleg a világ legnagyobb (2500 t/d) kapacitású, egyetlen gyártósorú metanol-üzeme Trinidadban működik.

Hydrocarbon Engineering

## Kettős koagulátor kombinációja

**J**ohn A. Krogue és társai egy szabadalmaztatott berendezést ismertetnek, mely az eddigieknél hatékonyabban távolítja el a gázokból a finom aeroszolókat. Ez olyan új kettős koagulátor, amely hatékony szűrő és leválasztó teljesítményt nyújt. A PEACH Gemini PuraSep márkanévvel védett szabadalom vázlatos működési elvét és felszerelt állapotát is bemutatja a közlemény. A földgáziparban már az 1980-as

években forgalomba kerültek a függőleges elrendezésű szűrő-koagulátor berendezések, olyan helyekre, ahol szükség volt az aeroszólók nagy hatásfokú koagulálására. Az új típusú, szabadalmazott berendezés fekvő elrendezésű. A közleményben bemutatott ábrán látható, hogy a gáznak először át kell haladnia az elem külső oldaláról az elem magjába. Itt, a nagyobb aeroszol cseppek egy bizonyos része egyesül (koagulál). A gáz ezután az első fokozat elemének magjából a Gemini edény második fokozatába áramlik. A gáznak a patronelem belső oldaláról, az elem külső oldalára kell áramolnia, az edény második fokozatába. Itt, a kisebb aeroszol cseppek koagulálás útján eltávolításra kerülnek. A kettős koagulálás (cseppegyesítés) hasonló mértékű teljesítményt nyújt mint a vertikális szűrő-koagulátor, azzal a többletképességgel, hogy több folyadékot és szilárd szemcsét képes kezelni, mint a tipikus vertikális szűrő-koagulátor. A közlemény ismerteti a konkrét beépítésekkel nyert kedvező tapasztalatokat, pl. kompresszorokhoz közeli beépítések és propános hűtőrendszereknél történt beépítések esetében.

Hydrocarbon Engineering

## Kedvező távvezeték-építési kilátások 2010-ig

Hosszú távon világszerte jelentős fejlődés várható az olaj- és gáztávvezeték építése terén, mivel az 1999 óta tartó nagyobb árak következményeként jelentős termelésnövekedést prognosztizálnak.

A távvezeték-üzemeltetők becslése szerint világviszonylatban 2001 és 2010 között, több mint 84 255 km távvezeték fog megépülni. A felmérések szerint 2001-ben több mint 17 600 km távvezeték készül el, mintegy 17 Mrd USD beruházási költséggel.

A hátramaradó 66 400 km távvezeték létesítéséhez több mint 63,5 Mrd USD ráfordítás válik szükségessé. (Megjegyzendő, hogy az elmúlt évben ennek még csak mintegy felét irányozták elő).

A 2001 és 2010 között megépítendő csőtávvezeték régiók szerinti megoszlása a következő:

Régió	km
Európa	13 797
Kanada	6 949
USA	12 066
Latin-Amerika	10 805
Ázsia-Csendes-óceán	27 010
Közép-Kelet	6 765
Afrika	6 864

A fentieknek várhatóan  
74,2%-a földgáztávvezeték,  
18,5%-a nyersolaj-távvezeték  
7,3%-a terméktávvezeték lesz.

Oil and Gas Journal

## Új szerkezetű folyadékleválasztó, mely javítja a vezetékekbe épített leválasztók teljesítményét

Kanadában négy különböző típusú, gázvezetékbe épített folyadékleválasztót teszteltek. A közlemény ismerteti a négy típust és a tesztek eredményeit. Az újonnan kifejlesztett típus lehetővé teszi a csővezeték-vizsgáló eszközök és csőmalacok keresztülhaladását, ugyanakkor nagyobb szeparálási hatásokkal üzemel. Ez a görényezhető, vezetékbe épített folyadékleválasztó (Innpipe Pigable Drip = IPD) szabadalmazott eljárás alapul, melyben egy gyűrűstéri gázaram-szeparációs technikát alkalmaznak a folyadék nagyobb részének leválasztására. Két részből áll: az áramlászeparátor és a gyűjtő-tároló részből. Az áramlászeparátor olyan csőből áll, mely a földgáz távvezetékkel azonos méretű, ezt körül veszi egy köpeny, amely gyűrűs kamrát képez. A gyűrűs kamra két részre van osztva egy nyomásra tömören záró terelőlappal, a gáz, ill. folyadék ki-be áramlás réselt szakaszon történik, oly mó-

don, hogy a görényezés lehetővé váljon. Az áramlási szeparátor belépő részén kétfelé oszlik a földgázaram. Az elsődleges áram továbbhalad a szeparátor belsejében, a gáz második árama, mely folyadékot tartalmaz, lefelé áramlik a gyűrűs kamrába. A gyűrűs térben csak 1-10% kell az összes gázból ahhoz, hogy a teljes folyadékmennyiséget leválassa. A közleményből kitűnik, hogy már több mint 20 ilyen szabadalmazott rendszert építettek be a kanadai gázszállító rendszerekben az elmúlt 5 év alatt, 10-48" átmérőjű vezetékbe. Ez a leválasztó rendszer mind a szabványos, mind a módosított szabványos rendszer teljesítményét tízszeresen meghaladja.

A nem görényezhető, ún. „innopipe” (csőbe épített) szeparátor a legjobb folyadékleválasztási hatásfokot mutatta. Ezt a típust, melyben a folyamatos gázaram megszakad, de a folyadékugót le kívánják választani, oda célszerű beépíteni, ahol nem követelmény a görényezhetőség, pl. fáklyavezetékbe.

Oil and Gas Journal

## Ukrajna bővíti és korszerűsíti földgáztranzitrendszerét

Az orosz földgázexport jelentős hányada Ukrainán keresztül jut el Közép-, Kelet- és Nyugat-Európába. Az 1991 és 1999 közötti időszakban Közép-, Kelet- és Nyugat-Európa, valamint Törökország felé 19%-kal növekedett a földgáztranzit Ukrainán keresztül, és elérte a 118,7 Mrd m<sup>3</sup>/év szintet. Ma Oroszország az ukrajnai fővezetékeken keresztül 18 európai országba, valamint Törökországba exportál földgázt. Dacára az újabb gáztranzitvonalak építésének (Yamal-Európa, „Blue-Stream” stb.), rövid távon Ukrajna marad a fő tranzitvonal.

A 2000. év elején az ukrajnai gázszállító rendszer 36 000 km-nyi csőtávvezetékéből (22 800 km fővezeték és 13 200 km leágazó vezeték), valamint 112 kompresszorállomásból és 13 föld alatti gáztárolóból áll. A rend-

szer belépő kapacitása az északi és keleti határokon 290 Mrd m<sup>3</sup>/év és a szállító, átadó kapacitása a nyugati, dél-nyugati, valamint a déli határokon mintegy 170 Mrd m<sup>3</sup>/év. A földgáztranzitrendszert képező nagy átmérőjű (1020-1420 mm-es) vezetékek 90%-a 24 évnél rövidebb ideje és mintegy fele kevesebb mint 14 éve működik.

A 20 féle típusú, részben hazai, részben külföldi gyártmányú 714 gázkompresszor-egységből álló kompresszorállomások együttes teljesítménye 5,5 millió MW. Az állomások többsége (80%-a) 6,3, 10, 16, 25 MW-os gázturbinás kompresszorokkal működik. A kompresszorállomások rekonstrukciójára vonatkozóan 2004-ig dolgoztak ki programot, e szerint 50 állomást korszerűsítenek 221 gázturbinás egység kicserélésével, és a Mashprojekt során kifejlesztett új típusú, 16 MW kapacitású gázturbinás egységek alkalmazásával. Ha a program teljesül, a rendszerben alkalmazott, Ukrajnában gyártott gázturbinák aránya eléri a 70%-ot, és a teljes kompresszorpark hatásfoka 32, 7%-al emelkedik. Ez mintegy 1 Mrd m<sup>3</sup>/év fűtőgázmegetakartást fog eredményezni.

Az ukrajnai gázszállítórendszer integrált része: az országos föld alatti gáztároló-hálózat egyike Európa legnagyobb gáztároló-hálózatának, és több mint 30 Mrd m<sup>3</sup> mobilgáz tárolására alkalmas. A főbb gáztárolók Nyugat-Ukrajnában vannak, és a nagyobb tranzitvezetékhez csatlakoznak, sok éve vesznek részt a közép- és nyugat-európai államokba történő szállításban, valamint a szezonális és csúcsgények miatti ingadozások kiegyenlítésében.

Az Oroszországból Ukrajnában át szállítandó földgáz 2005-ben 125-130 Mrd m<sup>3</sup>, 2010-ben 145-155 Mrd m<sup>3</sup>-re nőhet, ezért további fejlesztéseket terveznek. Több föld alatti tároló, korszerű kompresszorállomás és nagy átmérőjű szállítóvezeték létesítését tervezik. Ha az említett tervek megvalósulnak, Ukrajna tranzitgázvezeték-rendszerre képes lesz arra, hogy 160 Mrd m<sup>3</sup>/év mennyiségű gázt továbbítson Európába.

Oil and Gas Journal

(Turkovich Gy.)

## Tagdíjfizetési felhívás

Tisztelt Tagtársaink!

Egyesületünk választmánya 2001. július 5-i ülésén áttekintette az egyesületi tagdíjak helyzetét. Sajnos, több egyesületi tag még nem fizette be a 2001. évi egyéni tagdíját (rendes tagdíj: 4200 Ft, nyugdíjasoknak, házastársaknak: 2100 Ft).

A Bányászati és Kohászati Lapok folyamatos megjelentetése és postázása, továbbá közhasznú egyesületünk működése ellehetetlenül, ha a tagdíjak nem folynak be. Ezért kérjük azokat a tagokat, akik megfeleltek a tagdíjak befizetéséről, hogy minél előbb pótolják azt.

A tagdíjat be nem fizető tagjaink részére a Lapokat postázni nem tudjuk, és az OMBKE-tagságuk is törlésre kerül.

OMBKE